

Spirometriatutkimusten laatu Suomessa paranemassa

Valtakunnallisen kyselytutkimuksen tulokset

PÄIVI PIIRILÄ ■ ANNE PIETINALHO ■ MINNA LOPONEN ■ HELGA NAUMANEN
 MARKKU NURMINEN ■ SUVI-PÄIVIKKI SALO ■ AINO SIUKOLA ■ OLLI KORHONEN
 KAJ KOSKELA ■ ANSSI SOVIJÄRVI

Astman ja keuhkohtaumataudin valtakunnalliset hoito-ohjelmat ovat viime vuosina lisänneet spirometriatutkimusten tarvetta. Valtakunnallisen kyselyn perusteella Suomessa tehtiin vuonna 1998 arviolta 395 000–425 000 spirometriatutkimusta. Tutkimusten laatu on monilta osin ollut puutteellinen, ja vaikka laatu on parantunut aiempaan tutkimukseen verrattuna, puutteita todettiin edelleen mm. tutkimukseen valmistautumisessa, tutkimuksen suorittamisessa, onnistuneen spirometriakäyrän tunnistamisessa ja tutkimuksen toistettavuuden arvioimisessa. Lisäksi tutkimuksen tekemiseen varattiin usein riittämättömästi aikaa. Spirometriatutkimuksien laadun parantamiseksi koulutus ja laaduntarkkailu ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Spirometriatutkimuksella selvitetään keuhkojen tuuletuskykyä, toimintahäiriön luonnetta ja vaikeusastetta sekä keuhkoputkiahtauksen palautuvuutta. Spirometriatutkimusten aiheet ovat astman ja keuhkohtaumataudin (krooninen obstruktiivinen keuhkosairaus, COPD) diagnostiikka ja hoidon onnistumisen arviointi, sairauden kulun seuranta sekä leikkaus- ja toimenpideriskin ja työkyvyn arviointi eri keuhkosairauksissa. Aiemman arvon mukaan Suomessa on viime aikoina tehty noin 600 000 spirometriatutkimusta vuodessa (1). Vaikka spirometriatutkimuksen tekemisestä ja tulkinnasta on julkaistu kansainvälisiä suosituksia jo 1980-luvulta lähtien (2,3,4), on spirometriatutkimusten luotettavuudessa vielä viime vuosina todettu vakavia puutteita mm. Yhdysvalloissa (5,6).

Järvinen ym. (7) selvittivät suppealla kyselytutkimuksella vuonna 1990 spirometriatutkimusten laatua Uudellamaalla yhteensä 37 terveyskeskuksessa, yksityislääkäriaseman laboratoriossa ja työterveysasemalla. Selvityksen mukaan spirometriatutkimusten vakiointiin, laatuun ja luotettavuuteen ei kiinnitetty riittävästi huomiota. Puutteiden katsottiin johtuvan lähinnä koulutuksen riittämättömyydestä. Tutkimusta laajennettiin vuosina 1990–91 kattamaan koko maa (8). Kyselylomakkeita lähetettiin 650 laboratorioon, joista 39 % vastasi. Tutkimuksen mukaan Suomessa oli tuolloin käytössä peräti 27 erilaista spirometrian viitearvostoa, ja vain noin puolet käytti suositeltuja suomalaiselle väestölle laadittuja viitearvoja (9). Myös laitteiden huollossa ja kalibroinnissa todettiin huomattavia puutteita (8). Vastanneista

noin puolet ei esimerkiksi tarkistanut kalibrointia milloinkaan.

Spirometriatutkimusten huonon laadun vuoksi perustettiin Suomen kliinisen fysiologian yhdistyksen työryhmä, jonka toiminnan tuloksena laadittiin opetusdiarasja 1993 (10) ja valtakunnallinen spirometrian ja PEF-tutkimusten suoritusohjeisto 1995 (1). Se on julkaistu Moodi-lehdessä spirometria- ja PEF-mittauksia koskevana erikoisnumerona, jota on päivitetty lähes vuosittain (11). Suosituksiin on tullut mukaan myös Suomen keuhkolääkäriyhdistys. Spirometrian laatua on osaltaan pyritty kohentamaan myös alan suomenkielisten oppikirjojen avulla (12).

Astmaa ja keuhkohtaumatautia sairastavia on Suomessa noin 500 000 (13,14) ja astman esiintyvyys on noin 7 % (15). Mikäli lievää, alkavaa tai piilevää tautia sairastavat lasketaan mukaan, on luku huomattavasti suurempi. Sosiaali- ja terveysministeriön valtakunnallisella Astmaohjelmalla 1994–2004 (16) ja Keuhkohtaumatauti-ohjelmalla 1998–2007 (14) pyritään tehostamaan ahtauttavien keuhkosairauksien varhaista löytämistä ja hoidon aloitusta. Tavoitteena on vaikeiden tautimuotojen väheneminen.

Spirometriatutkimuksen hyödyllisyys keuhkohtaumataudin varhaisdiagnostiikassa on tunnustettu kansainvälisesti (17). Keuhkohtaumatauti-ohjelman tavoitteisiin pääseminen edellyttää spirometriatutkimusten määrän tuntuva lisäämistä sekä erikoissairaanhoidossa, perusterveydenhuollossa että työterveys- huollossa. Jotta spirometriatutkimuksilla voitaisiin arvioida keuhkojen toiminnan todellisia muutoksia,

Taulukko 1. Valtakunnallisen spirometriakyselytutkimuksen vastauslomakkeiden palautus ja spirometriatutkimusten määrän arviointi vuonna 1998. Vastauksia saatiin 1 371 (79 %).

Lomakkeiden lähetys ja palautus	Spirometriatutkimuksia tekevät yksiköt	Spirometriatutkimusten määrän arviointi	Spirometriatutkimusten arvioitu määrä 1998
Lomakkeita lähetettiin 1 740			
Lomakkeita palautettiin 907	Tutkimuksia teki 514 Tutkimuksia ei tehnyt 393	Tutkimuksia teki 796 yksikköä ja niistä 524 vastasi määrää koskevaan kysymykseen = 219 039 spirometriaa	395 000–425 000
Täydentävä puhelinkysely			
Puhelimitse vastasi 464	Tutkimuksia teki 282 (näistä 164 palautti lomakkeen) Tutkimuksia ei tehnyt 182	Tutkimusten määrää koskevaan kysymykseen ei vastannut 272 yksikköä; niissä arvioitiin tehtävän 113 700 spirometriaa	
Vastauksia jäi puuttumaan 369		Mitään tietoa ei saatu 369 yksiköstä; niistä 40–60 %:ssa arvioitiin tehtävän spirometrioita	

tutkimusten tulisi olla laadultaan korkeatasoisia.

Tämän kyselytutkimuksen tarkoitus oli selvittää spirometriatutkimusten määrää ja laatua sekä niihin vaikuttavia tekijöitä Suomessa vuonna 1998 eli valtakunnallisen keuhkoah- taumatautihojelman käynnistymis- vuotena. Tämä selvitys on tehty osana Valtakunnallista keuhkoah- taumataudin ehkäisy- ja hoito-ohjelmaa ja Hengitys ja Terveys ry:n käynnistä- mää Finnish Health Design -hanket- ta.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimus suoritettiin postikyselynä. Kysymyksiä laadittaessa käytettiin pohjana Korhosen (7,8) vuonna 1990–91 käyttämää lomaketta. Laa- tukriteereinä käytettiin Moodissa vuonna 1999 julkaistuja tietoja (11). Kyselyllä haluttiin selvittää tutki- muksen suorituksen laatua, tutki- muksia tekevän ja tulkitsevan henki- lökunnan koulutusta, potilasohjaus- ta, tutkimusaiheita, laitekantaa, laa- duntarkkailua ja lisäkoulutustarvet- ta.

Kyselylomakkeita postitettiin 1 740 kappaletta syksyllä 1999 Hen- gitys ja Terveys ry:n ylläpitämän ast- mayhdyshenkilörekisterin, Labquali- ty Oy:n asiakasrekisterin sekä Työ- terveyslaitoksen koulutusosaston asiakasrekisterin pohjalta terveyden- huollon toimipisteisiin koko Suo- messa. Lomakkeista palautettiin vuoden 1999 loppuun mennessä 53 %. Kevään 2000 aikana tehtiin

Taulukko 2. Spirometria- tutkimuksen laatuindeksin rakenne, luettelo laatu- kriteereistä ja niiden maksimipistemäärät.

Kysymys	Maksimi- pisteet
Tutkimukseen varattava aika	6
Kalibrointitajuuus	6
Onko kalibroinnista kirjallista ohjetta?	2
Nenänsulkimen käyttö	4
Lääkityksen kysyminen ja päätelmien tekeminen vastauksesta	10
Yhden ulospuhalluksen hyväksymiskriteerit	8
Käyrien toistettavuuskriteerit	12
Viitearvokäytäntö	8
Spirometriasuosituksen (Moodi) noudattaminen	4
Osakäyrien tulostaminen	6
Tuloksesta annetaan graafinen lopputuloskäyrä	4
Tulostettavat parametrit	15
Spirometrialausannon antaminen	5
Käyttökoulutuksessa tai spirometriakursseilla käynti suhteessa työntekijöiden määrään	10
Yhteensä	100

puhelinkyselykierros kohteisiin, joista vastausta ei ollut saatu. Näistä spirometriatutkimuksia tekeviin toi- mipisteeseen lähetettiin uusi kysely- lomake. Lopullinen vastausten mää- rä oli 1 371 (79 %). Vastanneista 58 % ilmoitti tekevänsä spirometriatut- kimuksia. Asiallisesti täytettyjä lo- makkeita oli 637 ja ne muodostavat

varsinaisen tutkimusaineiston (tau- lukko 1).

Tilastollinen kuvaaminen

Koska spirometriatutkimuksia teke- vistä toimipisteistä 34 % ei ollut vas- tannut tutkimuksien lukumäärää koskevaan kysymyksen ja vastauksia ei saatu lainkaan 369 kohteesta, tut- kimusten määrä vuodelta 1998 jou- duttiin arvioimaan saatujen tulosten perusteella. Taustana oli tieto, että ilmoitettu väestön määrä oli suurin piirtein yhtä suuri tutkimuksien määrää koskevaan kysymykseen vas- tanneiden ja vastaamatta jättäneiden ryhmässä. Kokonaan vastaamatta jättäneiden toimipisteiden tekemien tutkimuksien määrä arvioitiin sen mukaan, että sekä alun perin vastan- neista että soittokierroksella spiro- metrioita tekevien osuus oli noin 60 %. Arvioinnissa laskettiin tutki- muksien määrä myös olettamalla, et- tä 40–50 % vastaamattomista teki tutkimuksia.

Spirometriatutkimuksien laatuindeksi

Spirometriatutkimuksen laatua ku- vaamaan muodostettiin indeksi, joka koostui 14 kriteeristä. Niille oli an- nettu pistemäärä riippuen kriteerin arvioidusta painoarvosta. Maksimaa- lisen indeksin pistemäärä oli 100. Yksittäisten kriteerien pistemäärät vaihtelivat kahdesta 15 pisteeseen (taulukko 2). Varsinaisessa vertai- lussa lähempään tarkasteluun hy- väksyttiin vain ne vastaajat, jotka

Taulukko 3. Spirometriatutkimuksia vuonna 1998 tehneet toimipisteet tutkimusmäärin mukaan.

Spirometriatutkimusten määrä/v	Keskussairaalat n (%)	Alue-sairaalat n (%)	Terveyskeskukset n (%)	Työterveysasemat n (%)	Yksityiset laboratoriot n (%)	Muut n (%)	Yhteensä n (%)
Alle 500	23 (25)	14 (15)	17 (18)	28 (30)	3 (3)	8 (9)	93 (100)
500 tai enemmän	6 (1)	9 (2)	77 (18)	254 (60)	52 (12)	21 (5)	421 (100)
Vastaus puuttuu	1	4	32	76	5	5	123
Yhteensä	30 (5)	27 (4)	126 (20)	360 (57)	60 (9)	34 (53)	637 (100)

olivat vastanneet kaikkiin kriteerikysymyksiin alkuperäisessä tutkimuslomakkeessa (n = 208). Näin indeksipistemäärät ovat vertailukelpoisia keskenään. Yleistason arvioimiseksi myös kaikkien tutkimusryhmän toimipisteiden indeksi on ilmoitettu tuloksissa.

TULOKSET

Spirometriatutkimusten määrä

Vastauksissa spirometriatutkimuksia ilmoitettiin tehdyn vuonna 1998 yhteensä 219 000. Koko maan vuonna 1998 tehtyjen spirometriatutkimusten määräksi arvioitiin edellä kuvattulla tavalla 395 000–425 000 tutkimusta. 27 %:ssa toimipisteistä tehtiin alle 100 ja 15 %:ssa toimipisteistä vähintään 500 spirometriatutkimusta vuodessa (taulukko 3). Eniten tutkimuksia toimipistettä kohden tehtiin keskussairaloissa; 77 %:ssa näistä tehtiin yli 500 tutkimusta vuodessa. Suhteellisesti vähiten tutkimuksia toimipistettä kohden tehtiin työterveysasemilla ja yksityislaboratorioissa, 32–35 %:ssa niistä alle 100 tutkimusta vuodessa.

Spirometriatutkimusten tekijät

Valtaosassa (73 %) toimipisteistä spirometriatutkimuksia teki 1–3 henkilöä ja vain 3 %:ssa toimipisteistä yli 9 henkilöä; näistä valtaosa oli keskussairaloita. 64 % tutkimuksen suorittajista (n = 1 743) oli käynyt spirometriakoulutuksessa viimeksi kuluneiden viiden vuoden aikana. 26 %:ssa toimipisteistä koulutuksessa oli käynyt yksi henkilö. Näistä oli työterveyshuollon toimipisteitä 62 %, terveyskeskuksia 21 % ja yksityisiä laboratorioita 8 %. Yli 10 henkilöä oli ollut koulutuksessa yhdestä toimipisteestä (1 %) (yhdestä keskussairaalaasta, kolmesta aluesairaalaasta, neljästä työterveyden toimipisteestä sekä yhdestä muusta toimipisteestä). Laitetoimittaja oli antanut käyttökoulutusta 59 %:ssa toimipisteistä.

Spirometrialaitteet

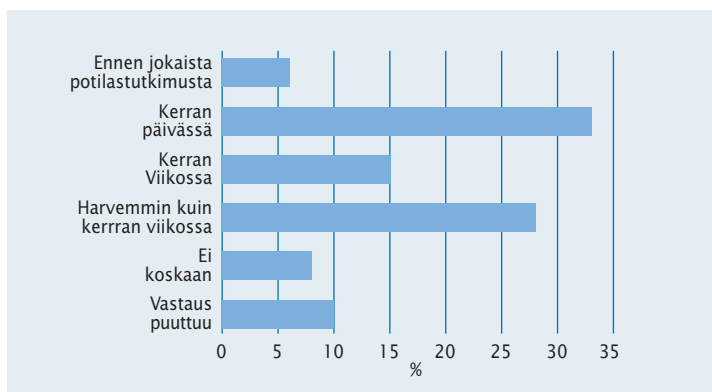
Kyselyyn vastanneet ilmoittivat käytössään olleen kaikkiaan 716 spirometrialaitetta, joista paljespirometreja oli 9 %. Laitetietojen perusteella virtaus-tilavuustulostusmahdolli-

suus olisi ollut lähes 90 %:ssa laitteista. Vastajien mukaan kuitenkin virtaus-tilavuustulostus oli käytössä 67 %:ssa ja tilavuus-aikatulostus 32 %:ssa spirometrialaiteista ja molemmat tulostustavat 15 %:ssa laitteista. Laitteista 4 % oli hankittu jo 1970-luvulla, 19 % 1980-luvulla ja 77 % 1990-luvulla. 1970- ja 1980-luvuilla hankittuja spirometrialaiteita oli eniten alle 500 spirometriatutkimusta vuodessa tekevissä toimipisteissä.

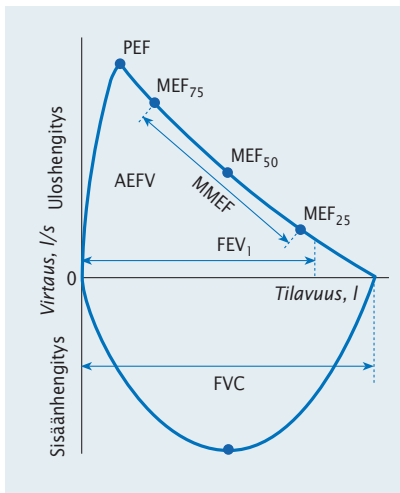
Spirometrialaiteiden kalibrointi tiheys vaihteli suuresti. 39 %:ssa toimipisteistä kalibrointi tehtiin vähintään kerran päivässä, mutta 9 %:ssa toimipisteistä kalibrointiä ei tehty koskaan (kuvio 1). Kalibroinneista oli kirjallinen ohje 77 %:ssa toimipisteistä ja laitekohtaisista kalibroinneista pidettiin kirjaa 48 %:ssa toimipisteistä. Biologinen kalibroinnin tarkistus tehtiin 57 %:ssa toimipisteistä. Huolloista pidettiin laitekohtaista kirjanpitoa 69 %:ssa toimipisteistä.

Spirometriatutkimuksen suorittaminen

Suulliset ohjeet tutkimuksen kulusta ja siihen valmistautumisesta annettiin potilaalle aina 18 %:ssa ja kirjalliset 10 %:ssa toimipisteistä. Valtaosassa, 66 %:ssa toimipisteistä, varattiin tutkimusaika etukäteen. Spirometriatutkimuslähete, josta ilmenevät tutkimuksen tekemisen syy ja tutkittavan taustatiedot, kirjoitettiin aina 8 %:ssa, mutta ei koskaan 41 %:ssa työpisteistä. Viidenneksessä vastanneista toimipisteistä lähes kaikki ja kolmanneksessa yli puolet spirometriatutkimuksista tehtiin astmaepäilyn vuoksi. Lähes kaikki vastasivat tekevänsä vähemmän kuin puolet tutkimuksista keuhkoastmautiepäilyn vuoksi. Potilaiden tupakointitiedot kirjattiin suurimmassa osassa (73 %) työpisteistä.



Kuvio 1. Spirometrialaiteiden kalibrointitaajuuden jakauma (n = 716).



Kuvio 2. Dynaaminen spirometria. Virtaus-tilavuusrekisteröinnin muuttujat. Spirometriaparametrit Sovijärvi ym. 1998 mukaisina. FVC = nopea vitalikapasiteetti, FEV₁ = uloshengityksen sekuntikapasiteetti. Ulospuhalluksen huippuvirtaus (PEF) saavutetaan aivan puhalluksen alussa, minkä jälkeen virtaus nopeasti pienenee. Virtaussuureiden määrittämisessä FVC muodostaa mitta-asteikon, kun se jaetaan neljään osaan ja kunkin neljänneksen kohdalta mitataan virtausarvo: uloshengityksen virtaus tilavuustasolla 50 % ja 25 % FVC:stä (MEF₅₀ ja MEF₂₅) ja uloshengityksen keskivirtaus (MMEF eli MEF₂₅₋₇₅). Vitaalikapasiteetti (VC) mitataan erikseen rauhallisella ulos-sisään-ulos-hengitystekniikalla.

Yhteen spirometriatutkimukseen varattiin 22 %:ssa toimipisteistä aikaa enintään 10 minuuttia; näistä neljäsosa oli alle 100 tutkimusta vuodessa tekeviä, viidennes yli 500 tutkimusta vuodessa tekeviä toimipisteitä. Bronkodilataatiokoe tehtiin, jos sen aiheet täyttyivät, 41 %:ssa toimipisteistä, mutta ei koskaan 31 %:ssa ja vaihtelevasti 22 %:ssa. Spirometriatutkimukseen, johon liittyi bronkodilataatiokoe, varattiin aikaa enintään 20 minuuttia 7 %:ssa toimipisteistä.

Spirometriatutkimuksen tekemiseen oli laadittu kirjalliset ohjeet 84 %:ssa toimipisteistä. Potilaan pituus mitattiin aina 24 %:ssa, tarvittaessa 63 %:ssa ja ei koskaan 9 %:ssa toimipisteistä. Nenänsuljinta käytettiin 72 %:ssa toimipisteistä, mutta ei käytetty 23 %:ssa; molemmat vas-

tausvaihtoehdot oli valittu 2 %:ssa. Spirometriatutkimuksessa potilas seiso 22 %:ssa, istui 69 %:ssa, ja molemmat asennot oli ilmoitettu 8 %:ssa vastauksista. Lääkitystiedot kysyttiin aina 60 %:ssa, lähes aina 21 %:ssa, joskus 12 %:ssa, eikä koskaan 4 %:ssa.

Jos lääkitysohjeita ei ollut noudatettu, tutkimusta ei tehty 18 %:ssa toimipisteistä. Puutteellinen menettely kirjattiin tutkimuslomakkeelle 52 %:ssa toimipisteistä. Puutteellinen menettely vaikutti tulkintaan 10 %:ssa, mutta ei vaikuttanut mitenkään 6 %:ssa toimipisteistä.

Spirometriatulostus ja tulkinta

Spirometriatutkimuksen hyväksymiskriteerit eli ns. yhden käyrän ja käyrien toistettavuuskriteerien käyttö on esitetty taulukossa 4. Vain yhdessä vastauksessa täyttyivät kaikki suomalaisen spirometriasuosituksen (10) mukaiset yhden käyrän kriteerit (keuhkojen riittävä täyttö, ulospuhalluksen maksimaalinen voima ja ulospuhalluksen riittävä kesto). Vastauksia, joiden mukaan työpisteessä olivat käytössä molemmat toistettavuuskriteerit (kolme yhteneväisestä käyrää, kaksi parasta FEV₁- tai FVC-arvoa eivät eroa yli 4 % toisistaan) oli 26. Jompikumpi kriteeri oli käytössä 184 työpisteessä.

Yksittäiset osakäyrät tulostettiin 41 %:ssa ja niiden graafinen tulostus tehtiin 89 %:ssa toimipaikoista. Lopputulosten numeraaliset arvot arkoitettiin 81 %:ssa, graafinen käyrä 89 %:ssa, osakäyrien numeraaliset arvot 8 %:ssa ja osakäyrät graafisesti

Taulukko 4. Spirometriatutkimusten laatuksiteerien käyttö (osalla useita eri vastauksia).

Vastauksia	n (%)
Yhden puhalluksen onnistuminen	
maksimaalinen sisäänhengitys ennen puhallusta	20 (3)
puhallus keuhkot tyhjäksi maksimaalisella voimalla	117 (18)
käyrän oikea muoto	197 (31)
riittävä yhteistoiminta	178 (28)
vastaus epäsopeva tai puuttuu	408 (64)
Yhteensä	920
Käyrien toistettavuus	
vähintään kolme yhteneväistä käyrää	172 (27)
FEV ₁ ja/tai FVC eivät eroa ≥ 4 %	163 (26)
vastaus epäsopeva tai puuttuu	390 (61)
Yhteensä	725

11 %:ssa. Spirometriaparametrit (kuvio 2) tulostettiin seuraavasti: FVC 95 %, FEV₁ 94 %, FEV₁/FVC 75 %, VC 49 %, FEV₁/VC 37 %, PEF 79 %, MEF₅₀ 54 %, MEF₂₅ 53 %, AEFV 21 %.

Vastanneista toimipisteistä 25 %:ssa ei annettu lainkaan spirometrialausuntoa. Lausunnon antajien koulutus jakaantui seuraavasti: yleislääkäri 55 %, työterveyslääkäri 14 %, kliinisen fysiologian erikoislääkäri 4 %, työterveyshoitaja 3 % ja terveyden- tai sairaanhoitaja 1 %. Suomalaisia spirometriasuosituksia ilmoitettiin noudatettavan 70 %:ssa, 12 %:ssa ei noudatettu ja vastaus puuttui 18 %:ssa. Suomalaisia Viljaisen viitearvoja (8) ilmoitti noudattavansa 85 %. Käytössä oli yhteensä 13 erilaista muuta aikuisten viitearvostoa (keskieurooppalaiset (22) 3 %, muut 4 %) ja kahdet lasten viitearvot (Salorinne (23) 18 % ja Koillinen (19) 9 %).

Spirometriatutkimuksen laatuindeksi

Spirometriatutkimuksen laatuindeksin tulokset sairaanhoitopiireittäin on esitetty taulukossa 5. Spirometrian laatuindeksin keskiarvo oli 67 (vaihteluväli 43–88). Koko tutkimusryhmän (n = 634) indeksi oli 56 (4–88). Matalimmat indeksiarvot, alle 20, olivat kahden terveyskeskuksen ja 7 työterveysaseman tulokset ympäri maan. Korkein pistemäärä (88) oli kahdessa keskussairaaloissa.

Indeksiarvo oli korkein keskussairaaloissa, 74 (n = 19). Aluesairaaloissa indeksi oli 70 (n = 15), yksityislaboratorioissa 67 (n = 22), ter-

Taulukko 5. Spirometrian suorituksen laatuindeksi sairaanhoitopiireittäin. Indeksiluku on saatu, kun tulos on muodostettu niiden (n = 208) mukaan, jotka ovat vastanneet kaikkiin kysymyksiin. Sulkeissa oleva luku on kaikkien vastanneiden (n = 637) perusteella saatu tulos, jolloin osa vastauksista puuttuu.

Sairanhoitopiiri	Indeksin keskiarvo		Vastanneita	
Pohjois-Savo	74,9	(55,8)	8	(34)
Helsinki	72,7	(64,9)	23	(53)
Etelä-Savo	72,3	(56,1)	3	(9)
Itä-Savo	70,0	(52,1)	2	(15)
Uusimaa	69,9	(58,4)	29	(76)
Pirkanmaa	67,6	(53,3)	8	(45)
Pohjois-Karjala	67,6	(55,6)	8	(18)
Kanta-Häme	67,2	(56,7)	9	(23)
Kainuu	67,0	(45,5)	2	(10)
Etelä-Pohjanmaa	66,4	(56,2)	9	(33)
Pohjois-Pohjanmaa	65,5	(62,2)	10	(42)
Varsinais-Suomi	65,5	(57,3)	22	(51)
Päijät-Häme	65,1	(53,8)	7	(27)
Vaasa	64,5	(52,3)	4	(23)
Kymenlaakso	64,4	(53,8)	5	(16)
Keski-Pohjanmaa	64,2	(50,3)	6	(15)
Lappi	64,0	(55,2)	9	(17)
Etelä-Karjala	62,7	(55,6)	6	(18)
Keski-Suomi	60,7	(55,3)	13	(41)
Satakunta	59,7	(54,7)	15	(29)
Länsi-Pohja	58,0	(50,8)	5	(16)
Paikkakunta tuntematon	68,4	(56,1)	5	(9)
Kaikki	66,6	(56,4)	208	(634)

veyskeskuksissa 66 (n = 43), työterveysshuollossa 64 (n = 89). Indeksiluku oli korkein (70) vähintään 500 tutkimusta vuodessa tekevissä toimipisteissä (n = 54); muissa keskimäärin 65–66. Pelkästään puhalluttajien määrää kohden tarkastellen ei tullut selvää eroa yhden tai useamman suorittajan toimipisteiden välillä. Alle 100 tutkimusta vuodessa tekevissä yhden puhalluttajan yksiköissä indeksiluku oli matalin, 65 (15 toimipistettä). Yli 500 tutkimusta vuodessa tekevissä yli 5 suorittajan yksiköstä indeksiluku oli selvästi korkeampi, 72 (34 toimipistettä).

POHDINTA

Tässä tutkimuksessa saavutettu vastausprosentti on siinä määrin korkea (79 %), että tutkimuksesta voidaan tehdä yleisiä päätelmiä. Suomessa tehtyjen spirometriatutkimusten määrä on perustunut erilaisiin arvioihin, joiden taustalla ei ole ollut järjestelmällistä rekisteritietoutta. Yleisimmin esitetty arvio on ollut 600 000 spirometriatutkimusta vuodessa (1,11). Muita arvioita on saatu Kuopion yliopistosairaalan, Lappeenrannan, Kajaanin ja Kemin sairaanhoitopiireissä suoritettua tutki-

muksesta (18), jonka mukaan vuonna 1994 tehtiin 33 spirometriatutkimusta tuhanta asukasta kohden. Tämän arvion perusteella spirometrioiden määrä Suomessa olisi ollut 165 000 vuonna 1999. Arviomme 395 000–425 000 tutkimusta vuodessa, lienee aikaisempia totuudenmukaisempi, koska se perustuu koko maan kattaneeseen selvitykseen.

Kyselyn kohteet poimittiin kolmesta laajasta osoiterekisteristä. On mahdollista, että lomakkeiden lähettämässä on ollut päällekkäisyyttä, ja se on saattanut vähentää vastauksen määrää. Lisäksi varsinkin lastensairauksien poliklinikoiden osoitetietoja on voinut puuttua näistä rekistereistä. Puhelimitse suoritettujen uusintakyselykierroksen yhteydessä ei tavoitettu kaikkia kohteita, mikä puolestaan saattaa johtua osoite- ja terveysasematietojen muuttumisesta. Soittokierroksella ei tehty puhelinhaastatteluja, sillä tämä osa olisi silloin metodologisesti poikennut muusta aineistosta.

Spirometriailaitteiden käyttö on selvästi uusiutunut viime vuosikymmenen aikana. Tutkimuksemme mukaan paljespirometreja oli enää noin kymmenesosa laitteista. Laitetietojen perusteella arvioiden virtaus-tilavuus-

tulostusmahdollisuus voisi olla jopa 90 %:ssa käytössä olevista laitteista. On mahdollista, että jotkut puhalluttajat eivät tunne laitteittensa kaikkia ominaisuuksia. Muun muassa PEF-arvon ilmoitti mittaavansa noin 80 % vastaajista, mutta MEF₅₀-arvon mittasi vain noin puolet toimipisteistä, joten virtaus-tilavuusspirometrian kaikkia mahdollisuuksia ei selvästi hyödynnetty.

Tutkimuksemme mukaan 85 % ilmoitti noudattavansa suomalaisen suosituksen mukaisia Viljasen viitearvoja (9), kun aikaisemmassa tutkimuksessa (7) Viljasen viitearvoja käytti vain 57 %. Korhosen tutkimuksen (8) mukaan käytössä oli lähes 30 eri viitearvostoa. Nyt tehdystä tutkimuksesta aikuisten kohdalla luku oli pienentynyt 13:een, mikä osoittaa, että kaikissa toimipisteissä ei edelleenkään noudateta suosituksia, vaikka suunta onkin parempaan päin. Lasten viitearvojen käyttö ei sen sijaan ole vielä vakiintunut. Suomalaiset lasten spirometrian viitearvot (19) on julkaistu vasta 1998, ja siksi ne eivät ole voineet ehtiä laajasti käyttöön tämän kyselyn ajankohdalla. Pääasiassa aikuistutkimuksia tekevät kohteet eivät ehkä ole selvittäneet omassa laitteessaan olevia lasten viitearvoja. Lisäksi tulos saattaa muutoinkin olla virheellinen juuri lasten viitearvokäytännön kohdalla, lastensairauksien poliklinikoiden spirometrian tekijät ovat mahdollisesti vain osittain mukana nyt tehdystä kyselytutkimuksesta. Joka tapauksessa spirometriatutkimuksen viitearvojen käyttö on selvästi vakiintuneempaa kuin 10 vuotta aikaisemmin.

Spirometriailaitteiden kalibrointi näyttää parantuneen aikaisempaan selvitykseen (8) verrattuna. Aikaisemmassa selvityksessä laitetta ei kalibroitu lainkaan 49 %:ssa vastanneista kohteista. Tässä tutkimuksessa vastaavia toimipisteitä oli 9 %. Aikaisemmassa tutkimuksessa oli vähintään kerran päivässä kalibroivia toimipisteitä 15 %, mutta nykyisessä luku oli noussut 39 %:iin. Spirometrien kalibroinnissa esiintyy siis edelleen puutteita, jotka voivat merkittävästi vähentää saatujen mittaustulosten luotettavuutta.

Myös spirometriapuhallutuksen perustekniikkaan liittyviä puutteita tuli esille. Nenänsuljinta ei aina käytetty, ja tutkimus tehtiin usein potilaan seisossa. Nenänsulkimen käyt-

tö on voimassa olevien ohjeiden mukaan suositeltavaa (4). Ilman nenänsuljinta puhallusarvot voivat jäädä lievästi nenänsulkimen kanssa tehtyjä puhallusarvoja matalammiksi. Potilaan on suositeltavaa olla istumiasennossa spirometriatutkimusta tehtäessä, koska kotimaiset aikuisten ja lasten viitearvot (9,19) on mitattu istuvassa asennossa puhaltavilta potilailta. Kun tutkittava istuu, ryhti ja etäisyys laitteesta ovat helposti säädettävissä oikeaksi.

Suuri vastaamatta jättäneiden määrä esimerkiksi toistettavuutta ja yhden käyrän laatua selvittävässä kysymyksissä kuvastaa ongelmaa, jota on pohdittu kirjallisuudessa laajemminkin (20): spirometriaohjeiden ja suositusten julkaiseminen ei takaa niiden lukemista saatikka noudattamista. Spirometriatutkimusten kohdalla laatuksien noudattaminen on kuitenkin ehdottoman välttämätöntä. Mikäli esimerkiksi ulospuhallusta edeltävä sisäänhengitys jää vajaaksi, jäävät myös PEF-, FEV₁- ja FVC-arvot pieniksi. Lisäksi huono puhallusvoima madaltaa PEF-arvoja ja suurentaa käyrän keskialueen virtauksia. Viivästyminen alussa voi myös pienentää FVC-arvoa. Mikäli toistettavuuskriteerit eivät täyty, eli puhallustekniikka ei ole riittävä, on tulos epäluotettava. Kaikki edellä luetellut puutteet voivat sisältyä samaan mittaukseen. Aikaisemmissa tutkimuksissa on tutkimuksen suorittajien koulutuksen todettu parantavan huomattavasti spirometriatutkimusten laatua (5).

Kun spirometriatutkimusta pyydetään, on asiakkaasta syytä kirjoittaa lähete tutkimusaiheen ja esitietojen selvittämiseksi tutkimuksen suorittajalle sekä lausunnon antajalle. Lisäksi myös tutkittava tarvitsee ohjeet osataksaan valmistautua tutkimukseen oikein. Esimerkiksi jos potilas ei saavu oikein lääkittynä tutkimukseen, voi spirometriatutkimuksen tulos johtaa harhaan. Jos diagnostiseen tutkimukseen tullessa on keuhkoputkia laajentava lääkitys käytössä, ei tilapäistä ahtaumaa voi spirometriatutkimuksessa varmuudella arvioida.

Tutkimuksessa tuli esille, että noin joka neljännessä toimipisteessä spirometriatutkimuksesta ei annettu lausuntoa lainkaan. Lausunnonantaja ottaa viime kädessä vastuun myös tutkimuksen suorittamisen laadusta. Mikäli resurssit sallivat, lausunnon

antaminen voisi olla yksi keino parantaa spirometriatutkimuksen laatua. Lausunto nostaa yleensä tutkimuksen hintaa, ja siksi siitä usein luovutaan. Toisinaan spirometria mielletään niin yksinkertaiseksi tutkimukseksi, ettei lausuntoa tarvita. Huonosti onnistunut tutkimus tai väärin tulkittu tulos voi kuitenkin aiheuttaa mm. väärän diagnoosin, väärän arvioinnin hoidon tehosta, turhia lisätutkimuksia tai turhan spirometriatutkimuksen uusimisen. Erään aiemman tutkimuksen mukaan (5) jopa puolet perusterveydenhuollossa tehdyistä spirometrialausunnoista oli virheellisiä. Koulutusta eivät siis tarvitse pelkästään puhalluttajat, vaan myös lausunnonantajat.

On totuttu ajattelemaan, että pieniä tutkimusmääriä tekevät yksiköt tekisivät laadultaan huonompitasoisia spirometriatutkimuksia kuin suuria tutkimusmääriä tekevät. Yksi laadun arvioimisessa käytetty mittari on tutkimukseen käytetty aika. Onnistunutta spirometriatutkimusta kaikkine vaiheineen ei voi tehdä alle 15–20 minuutissa. Enintään 10 minuuttia varasi aikaa yhtä tutkimusta varten noin 30 alle 100 spirometriatutkimusta vuodessa tekevää toimipistettä, mutta lähes saman verran yli 500 tutkimusta tekevästä toimipisteestä. Aikakriteerin mukaan spirometriatutkimusten määrä ja laatu eivät siis aina kohdanneet. Tässä tutkimuksessa kaksi yli 500 tutkimusta vuodessa tekevää paikkaa ilmoitti, että he eivät kalibroi laitettaan koskaan, kun taas 22 alle 100 tutkimusta tekevää paikkaa ilmoitti kalibroivansa ennen jokaista tutkimusta. Laadun puutteesta ei siis voida syyllistää pelkästään pieniä yksiköitä, vaan myös varsin monen suurin tutkimusmääriä tuottavan yksikön laatua on syytä parantaa.

Spirometriatutkimuksen laatuindeksin avulla pyrimme kartoittamaan keskeisiä tutkimuksen suorittamiseen, tulostukseen ja tulkintaan liittyviä laatu tekijöitä. Tulos on annettu pääosin niiden vastauksien perusteella, joissa kaikkiin indeksiin liittyviin kysymyksiin oli vastattu, mikä karsii varsinkin heikoimpien vastauksien määrää ja nostaa indeksin tasoa. Näin vastaukset ovat kuitenkin paremmin vertailukelpoisia. Keskimääräinen laatuindeksi pisteluku 67/100 kertoo kohtalaisesta laadusta, mutta ei riittävän hyvästä.

Parhaimmat pistemäärät sijoittuivat Savon, Helsingin ja Uudenmaan alueille, mikä lienee odotettua, koska spirometrian laatuun on erityisesti panostettu näillä alueilla viime vuosina (1,11,18,21). Indeksien perusteella paras laatu löytyi sellaisista toimipisteistä, joissa on suuri suorittajamäärä ja suuri vuosittainen tutkimusmäärä. Indeksien tarkoitus ei ole kuitenkaan asettaa sairaanhoitopiirejä paremmuusjärjestykseen, vaan tarjota apuväline, jonka avulla voidaan seurata oman työn laadun kehittymisestä.

Keuhkoahautautautiohjelman tavoitteisiin kuuluu COPD-potilaiden mahdollisimman varhainen löytäminen, jotta taudin vaikeutuminen voitaisiin pysäyttää. Kuitenkin juuri COPD:n alkuvaiheen tunnistaminen spirometriatutkimuksen avulla vaatii osaamista, koska muutokset voivat taudin alkuvaiheessa olla hyvin pieniä, kuten myös astmassa.

PÄÄTELMÄT

Spirometriatutkimusten laatu on parantunut Suomessa 10 viime vuoden kuluessa. Tähän on todennäköisesti ollut vaikuttamassa mm. valtakunnallisten suositusten julkaiseminen vuodesta 1995 lähtien ja niiden käytön aktiivinen opastaminen. Merkittäviä puutteita oli kuitenkin edelleen todettavissa tutkimukseen valmistautumisessa, suorittamisessa, tuloskäyrän valinnassa ja tulkinnessa sekä viitearvokäytännössä. Puutteiden suurin syy näyttää edelleen olevan liian vähiin jäänyt koulutus ja perehdyttäminen. Tilannetta voidaan jo lyhyellä aikavälillä parantaa perustamalla koko maan kattava vastuuhenkilöverkosto. Keskussairaalassa tai muussa keskusyksikössä toimiva vastuuhenkilö tai vastuuryhmä voisi selvittää kaikkien alueellaan toimivien spirometriatutkimuksia tekevien yksiköiden sijainnin, niissä tehtävien tutkimusten määrän ja laadun ja huolehtia jatkossa, että alueella järjestetään riittävä määrä spirometriatutkimuksia koskevaa koulutusta, niin vanhoille kuin uusillekin työntekijöille. Muita laadunparantamiskeinoja voisivat olla vuosittain uudistettavan valtakunnallisen spirometriatutkimuksen suosituksen entistä laajempi jakaminen tutkimuksen suorittajille ja arvioijille vastuuhenkilöstön kautta. Merkittävää spirometriatutkimusten laadun parane-

mista tarvitaan, jotta astman ja keuhkohtaumataudin diagnosoiminen voisi täysin luotettavasti onnistua jo taudin varhaisvaiheessa.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Sovijärvi ARA, Piirilä P, Korhonen O, Louhiluoto E, Pekkanen L, Forstedt M. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja arviointi. Moodi 1995, erillisjulkaisu 3. Kliinisten Laboratoriotutkimusten Laaduntarkkailu Oy. Kokkola: KP-paino 1995.
- 2 American Lung Association. Standardization of spirometry - 1987 update. Am Respir Dis 1987;136:1285-1298.
- 3 American Thoracic Society. Standardization of spirometry, 1994 Update. Am J Respir Crit Care Med 1995;136:1107-1136.
- 4 Quanjer Ph H, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault J-C. Lung volumes and forced ventilatory flows. Eur Respir J 1993;6 suppl 16:5-40.
- 5 Eaton T, Withy S, Garrett JE, Mercer J, Whitlock RML, Rea HH. Spirometry in Primary Care Practice. The importance of quality assurance and the impact of spirometry workshops. Chest 1999;116:416-423.
- 6 Dowson LJ, Mushtaq M, Watts T ym. A re-audit of pulmonary function laboratories in the West Midlands. Respiratory Med 1998;92:1155-1162.
- 7 Järvinen K, Rekola M, Korhonen O. Spirometriatutkimus - voiko tulokseen luottaa. Suom Lääkäril 1990;45:2772-2773.
- 8 Korhonen O. Spirometriatutkimuksen vakiointi. Moodi 1991;1:74.
- 9 Viljanen AA, toim. Reference values for spirometric, pulmonary diffusing capacity and body plethysmographic studies. Scand J Clin Invest 1982;42 suppl 159:1-50.
- 10 Sovijärvi ARA, Piirilä P, Korhonen O, Louhiluoto E, Pekkanen L, Forstedt M. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. Opetusdiarasja, Labquality 1993.
- 11 Sovijärvi A, Piirilä P, Korhonen O, Louhiluoto E, Pekkanen L. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja arviointi. Moodi 1999, Erillisjulkaisu 6:1-19.
- 12 Sovijärvi A. Ventilaatiokyvyn mittaukset. Kirjassa: Sovijärvi A, Uusitalo A, Länsimies E, Vuori I, toim. Kliininen fysiologia. Kustannus Oy Duodecim 1994;36-45.
- 13 Sosiaali- ja terveysministeriö. Astmaohjelma 1994-2004. Seurantaraportti. Työryhmämuistioita 1998: 21.
- 14 Sosiaali- ja terveysministeriö. Krooninen keuhkoputkitulehdus ja keuhkohtaumatauti. Valtakunnallinen ehkäisy ja hoito-ohjelma 1998-2007. Julkaisuja 1998:4.
- 15 Pallasaho P, Lundbäck B, Läspä SL ym. Increasing prevalence of asthma but not of chronic bronchitis in Finland? Report from the FinEsS-Helsinki study. Respir Med 1999;93:798-809.
- 16 Sosiaali- ja terveysministeriö. Astmaohjelma 1994-2004. Työryhmämuistioita 1994:16.
- 17 Siafakas NM. ERS Consensus Statement: optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease. Eur Respir Rev 1996;6:39:270-275.
- 18 Länsimies E. EKG:n, spirometrian ja kliinisen rasiuskokeen käyttö 1994. Suom lääkäril 1995;50:3841-3849.
- 19 Koillinen H, Vanne O, Niemi V, Laakkonen E. Terveiden suomalaisten lasten spirometrian ja uloshengityksen huippuvirtauksen viitearvot. Suom Lääkäril 1998;53:395-402.
- 20 Pearson MG. How can the implementation of guidelines be improved? Chest 2000;117:38S-41S.
- 21 Koskinen Kalle. Spirometriatutkimusten teoteuttaminen ja niiden laadun vertailu. Pohjois-Savon ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala, Kuopio. Opinnäytetyö 2001.
- 22 Quanjer PhH, Dalhousen A, Van Zomeren BC. Summary equations of reference values. Bull Europ Physiopathol Respir 1983;19 suppl 5:45-51.
- 23 Salorinne Y. Reference values for flow-volume spirometry in children. Abstracts of the Eight Scandinavian Congress of Clinical Physiology. Clin Physiol 1990;10:302-303.

Kirjoittajat

PÄIVI PIIRILÄ
dosentti, keuhkosairauksien ja
kliinisen fysiologian erikoislääkäri
HYKS, kliinisen fysiologian
laboratorio

ANNE PIETINALHO
LKT, keuhkosairauksien erikoislääkäri,
ylilääkäri
Hengitys ja Terveys ry

MINNA LOPONEN
Msc in Statistics
Työterveyslaitos, epidemiologian ja
biostatistiikan osasto

HELGA NAUMANEN
osastonhoitaja
Työterveyslaitos, kliinisen fysiologian
laboratorio

MARKKU NURMINEN
THT, VTT, dosentti
Työterveyslaitos, epidemiologian ja
biostatistiikan osasto

SUVI-PÄIVIKKI SALO
sairaanhoitaja
Työterveyslaitos, kliinisen fysiologian
laboratorio

AINO SIUKOLA
erikoislaboratiohoitaja,
tiedotuspäällikkö
Labquality ry

OLLI KORHONEN
dosentti, kliinisen fysiologian
erikoislääkäri
Työterveyslaitos, fysiologian osasto

KAJ KOSKELA
dosentti, pääsihteeri
Hengitys ja Terveys ry

ANSSI SOVIJÄRVI
kliinisen fysiologian professori,
vastaava ylilääkäri
Helsingin yliopisto, HYKS, kliinisen
fysiologian, isotooppilääketieteen ja
kliinisen neurofysiologian toimiala