

# Hypertonisen suolan inhalaatio: lupaava hoitomuoto bronkiektasiataudissa

**TAUSTA:** Bronkiektasiatautiin liittyvä liman kertyminen keuhkoihin huonontaa potilaiden elämänlaatua. Hypertonisten aerosolien inhalaatio edistää liman poistumista.

**AINEISTO JA MENETELMÄT:** Kontrolloimattomassa tutkimuksessa 37 kystiseen fibroosiin liittymätöntä bronkiektasiatautia sairastavaa potilasta hengitti sumuttimella 4 ml 6-prosenttista suolaliuosta kahdesti päivässä kolmen kuukauden ajan. Ensimmäisen inhalaation yhteydessä rekisteröitiin yskähdykset, uloshengityksen huippuvirtausarvot (PEF) ja happisaturaatio. Elämänlaatua mitattiin St George's Respiratory Questionnaire -kyselykaavakkeella (SGRQ) ennen hoitajaksoa ja sen jälkeen. Sairaukertomuksesta rekisteröitiin infektiot.

**TULOKSET:** Hoidon keskeytti kuusi potilasta. Hoito ei aiheuttanut vakavia haittavaikutuksia eikä pienentänyt happisaturaatiota. PEF-arvoa se kuitenkin heikensi hieman. SGRQ-pistemäärä väheni keskimäärin 9,2 pistettä ( $p = 0,002$ ), mikä tarkoittaa kliinisesti merkittävää parantumista elämänlaadussa.

**PÄÄTELMÄT:** Hypertonisen suolan inhalaatio on helposti toteutettava ja turvallinen hoito bronkiektasiataudissa. Se saattaa myös parantaa potilaiden elämänlaatua, mutta tämä tulisi varmistaa etenevällä lumekontrolloidulla tutkimuksella.

**Bronkiektasiat** ovat keuhkoputkien parantumattomia laajentumia, joihin liittyy keuhkoputkien seinämien pitkäaikainen tulehdus ja liman kertyminen keuhkoputkiin (Bott ym. 2009). Niille altistavat useat tekijät, kuten kystinen fibroosi, lapsuudessa sairastetut keuhkuumeet, hinkuyskä, tuberkuloosi, synnyn-

näiset epämuodostumat, immuunipuutostilat sekä värekarvapuutos (Pasteur ym. 2000). Taudin oireita ovat krooninen limanmuodostus, yskä sekä toistuvat hengitystieinfektiot. Sairaus huonontaa elämänlaatua huomattavasti (Wilson ym. 1997, Martinez-Garcia ym. 2006, Eshed ym. 2007, Murray ym. 2009). Vaikka monet bronkiektasioille altistavat tekijät ovat vähentyneet, tauti ei ole Suomesta häviämässä. Se aiheuttaa vuosittain noin 70 sairaalajaksoa miljoonaa asukasta kohti (Säynäjängas ym. 1998).

Koska liman kertyminen hengitysteihin on taudin ominaispiirre, siihen on käytetty monenlaisia keuhkojen tyhjennyshoitoja. Duodecim-seuran asettama näytönastetyöryhmä toteaa kuitenkin, ettei mistään niistä ole osoitettu olevan selvää hyötyä bronkiektasiapotilaille. Uudentyyppisiä hoitomuotoja siis tarvittaisiin.

Jo 30 vuotta sitten Pavia ym. (1978) osoittivat, että keuhkohtaumapotilaiden limantyhjentyminen voidaan nopeuttaa hypertonisen suolahöyryn hengittämisellä. Hypertonisen suolan vaikutus on sittemmin osoitettu myös terveillä henkilöillä, astmaatikoidella ja kystistä fibroosia sairastavilla (Daviskas ym. 1996, Robinson ym. 1997, Donaldson ym. 2006). Sama vaikutus on todettu myös mannitolipulverin hengittämisellä (Daviskas ym. 1997, Daviskas ym. 1999, Robinson ym. 1999). Mannitoli on osmoottisesti aktiivinen aine kuten hypertoninen suolakin. Yhdessä kontrolloimattomassa tutkimuksessa säännöllinen mannitolihoido 12 päivän ajan paransi bronkiektasiapotilaiden elämänlaatua (Daviskas ym. 2005). Hypertoniset aerosolit edesauttavat limantyhjentymistä todennäköisesti vähentämällä liman viskositeettia, jolloin lima on helpompi yskä ulos (Kellert ym. 2005).

Alan tärkein tutkimus julkaistiin vuonna 2006 (Elkins ym.). Siinä osoitettiin lume-kontrolloidusti 164:n kystistä fibroosia sairastavan bronkiektasiapotilaan aineistossa, että 7-prosenttisen suolaliuoksen inhalaatio kahdesti päivässä vuoden ajan vähentää pahe-nemisvaiheita ja taudin aiheuttamia rajoitteita elämälle. Koska kystinen fibroosi on hyvin harvinainen bronkiektasiataudin syy Suomessa (Kere ym. 1994), tutkimuksen tuloksia ei voi suoraan soveltaa meille. Monet muutkin tutkimukset hyperosmolaaristen aerosolien hoitavasta vaikutuksesta keskittyvät potilasiin, jotka sairastavat kystistä fibroosia (Eng ym. 1996, Donaldson ym. 2006).

Tällä hetkellä britit suosittelevat jo hypertoni-  
nisten aerosolien inhalaatioita bronkiektasiapotilaiden rutiinihoidoksi (Bott ym. 2009, Pasteur ym. 2010). Yhtään sellaista pitkäaikaistutkimusta hypertonisen suolan inhalaation tehosta tai turvallisuudesta ei kuitenkaan ole julkaistu, jossa aineisto muodostuisi potilaista, joilla on bronkiektasioita mutta jotka eivät sairasta kystistä fibroosia. Kuvaamme takautuvasti kokemuksemme 37 ensimmäisestä kystistä fibroosia sairastamattomasta bronkiektasiapotilaasta, joille aloitettiin inhalaatiohoito hypertonisella suolaliuoksella Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS).

## Menetelmät

KYS:ssä on vuodesta 2009 lähtien tarjottu rutiininomaisesti hypertonisen suolan inhalaatiota kaikille sellaisille potilaille, joilla on tietokonetomografialla (TT) varmistettu bronkiektasiatauti ja säännöllistä yskää tai yskösten nousua huolimatta heidän senhetkisestä lääkityksestään. Hoito on nyt aloitettu 37 potilaalle, joista kukaan ei sairasta kystistä fibroosia. Potilaista oli 11 miestä ja 26 naisia, keski-ikä oli 64 vuotta (nuorin potilas on 19- ja vanhin 80-vuotias). Kukaan ei tupakoinut tutkimuksen aikaan. Potilaista 22:lla oli myös astmadiagnoosi ja kaikki paitsi yksi käyttivät hengitettävää kortikosteroidia.

Hoito-ohjelma noudatti British Thoracic Societyn suositusta hieman muunneltuna (Bott ym. 2009, Pasteur ym. 2010). Tärkein

ero brittien suositukseen lienee käytäntöme seurata happisaturaatiota ensimmäisen inhalaation aikana turvallisuussyistä. Ennen hoitoa tutkittavat täyttivät validoidun hengitystiepotilaiden elämänlaatuksavakkeen (St George's Respiratory Questionnaire, SGRQ) (Wilson ym. 1997). Tämän jälkeen potilaat hengittivät hypertonista suolaliuosta kotonaan aamuin illoin kolmen kuukauden ajan, minkä jälkeen he tulivat seurantakäynnille ja täyttivät SGRQ-kaavakkeen uudelleen. Muuhun hengityselinhoitoon ei puututtu. Potilaiden sairauskertomuksista etsittiin kaikki hengitystieinfektioihin liittyvät sairaalajaksot kolmen kuukauden ajalta ennen hoitoa sekä hoidon aikana.

### *Hypertonisen suolaliuoksen inhalaatio.*

Ensimmäinen inhalaatio tapahtui aina poliklinikassamme kuntoutushoitajan valvonnassa. Ennen inhalaatiota mitattiin valtimoveren happisaturaatio (Smith Medical BCI 3180 Pulse Oximeter, Yhdysvallat) ja uloshengityksen huippuvirtaus (PEF) kolmesti (Mini Wright, Clement Clarke International Ltd., Englanti). Suurinta arvoa käytettiin aina tulosten analyysissä. Sitten potilas hengitti kaksi 0,1 mg:n suihketta salbutamolia Volumic-laajennuskammion (Ventoline Evohaler, GlaxoSmithKline Ltd., Englanti) kautta. Viidentoista minuutin jälkeen mitattiin happisaturaatio ja uusittiin PEF-puhallukset. Lääkityksen jälkeisiä mittauksia käytettiin inhalaation aiheuttamien muutosten arvioimisessa. Tämän jälkeen potilas hengitti 4 ml 6-prosenttista keittosuolaa (MucoClear 6 %, Pari Pharma, PARI GmbH, Saksa) lepo hengityksellä ilman nenäklipsiä Pari Turbo Boy S -sumuttimella (Pari Pharma, PARI GmbH, Saksa). Spontaanit yskähdykset ja happisaturaatioarvot kirjattiin koko inhalaation ajan. Viimeistä happisaturaatioarvoa käytettiin inhalaation aiheuttamien muutosten arvioimisessa. Lopuksi uusittiin PEF-puhallukset. Sumutuksen jälkeen potilasta kannustettiin yskimään kaikki hengitysteihin kertynyt lima voimakkaasti ylös. Potilaiden kotonaan suorittamat inhalaatiot olivat samanlaisia kuin ensimmäinen inhalaatio, mutta yskähdyksiä, happisaturaatioarvoja ja PEF-arvoja ei rekisteröity.

**SGRQ-kyselykaavake** on hengityselinterveyteen liittyvän elämänlaadun mittari, joka on validoitu myös bronkiektasiataudissa (Wilson ym. 1997). Siinä on 16 kysymystä vastausvaihtoehtoineen. Vastausten perusteella arvioidaan kolmea elämänlaadun osa-aluetta, kutakin asteikolla 0–100, siten että suuri pistemäärä ilmaisee huonoksi koettua elämänlaatua. Oirepistemäärä kuvastaa yskän, limannousun, vinkumisen ja hengenahdistuksen vaikeutta. Aktiivisuuspistemäärä ilmentää fyysistä aktiivisuutta, joka joko aiheuttaa hengenahdistusta tai on hengenahdistuksen vuoksi rajoitunutta. Vaikutuspistemäärä (impact) kertoo hengityselinsairauden aiheuttamista vaikutuksista potilaan työkykyyn, potilaan leimautumisesta sairauden vuoksi, lääkityksen tarpeesta ja lääkitysten aiheuttamien haittavaikutuksien runsaudesta. Näistä kolmesta komponentista lasketaan vielä SGRQ-kokonaispistemäärä, sekin asteikolla 0–100. Tutkimuksessa käytettiin validoitua suomenkielistä käännöstä.

**Tilastollinen käsittely.** Tulokset on ilmaistu keskiarvoina, suluissa on minimi- ja maksimiarvot, ellei toisin mainita. Jos p-luku jäi alle arvon 0,05, katsottiin tulos tilastollisesti merkitseväksi. T-testejä suoritettiin SPSS for Windows -ohjelman avulla.

Pystyäksemme osoittamaan sellaiset potilaat, jotka todennäköisesti hyötyisivät hoidosta, tutkimme hoitovasteen yhteyttä lähtötilanteen eri muuttujiin logistisella regressioanalyysillä. Selittäviä muuttujia olivat sukupuoli, ikä, astmadiagnoosi ja alkutilanteen SGRQ-pistemäärät. Selitettävä muuttuja oli positiivinen hoitovaste, joksi määritettiin yli neljän pisteen pieneneminen SGRQ-kokonaispistemäärässä (Jones 2002). Negatiiviseksi hoitovasteeksi määritettiin alle neljän pisteen vähentyminen SGRQ-kokonaispistemäärässä tai hoidon keskeytys ennen kolmea kuukautta.

## Tulokset

**Käyttökelpoisuus ja turvallisuus.** Ensimmäinen hypertonisen suolan inhalaatio kesti 10 (3–16) minuuttia ja aiheutti 5 (0–18) spontaania yskähdyistä. Se ei pienentänyt happisaturaatiota, joka oli ennen inhalaatiota 96 %

## YDINASIA

- ▶ Bronkiektasiatautiin liittyy usein liman kertyminen keuhkoputkiin sekä huomattavasti huonontunut elämänlaatu.
- ▶ Hypertonisten aerosolien inhalaatio helpottaa keuhkoputkien tyhjentymistä limasta luultavasti vähentämällä liman viskositeettia.
- ▶ Tässä kontrolloimattomassa tutkimuksessa hypertonisen suolan inhalaatio kahdesti päivässä kolmen kuukauden ajan paransi potilaiden elämänlaatua aiheuttamatta merkittäviä haittavaikutuksia.

(91–98 %) ja sen jälkeen 96 % (87–99 %),  $p = 0,73$ . PEF-arvo kuitenkin laski hieman. Ennen hoitoa se oli 379 l/min (185–630 l/min) ja hoidon jälkeen 369 l/min (170–615 l/min),  $p = 0,002$ . Keskimääräinen prosentuaalinen PEF-muutos oli  $-2,8\%$  ( $-13,0$ – $3,0\%$ ). Tulos ei eronnut astmaatikkojen ja astmaa sairastamattomien välillä:  $-2,4\%$  ( $-12,5$ – $13,3\%$ ) vs  $-3,6\%$  ( $-13,0$ – $3,0\%$ ). Kaikki potilaat oppivat inhalaatiotekniikan ja sumuttimen käytön hyvin ensimmäisen inhalaation jälkeen.

Kuusi potilasta (16 %) lopetti hoidon ennen kolmea kuukautta. Syinä lopettamiselle olivat hoidon yskää tai limannousua lisäävä vaikutus (kaksi potilasta), hoidon kokeminen hyödyttömäksi (yksi potilas), alkuperäisten oireiden lievyys (yksi potilas) ja hoidon pitäminen työläänä (yksi potilas). Yhdellä potilaalla hoito tuntui pahentavan Ménierèn tautia. Niillä 31 potilaalla, jotka käyttivät hoitoa täydet kolme kuukautta, oli yhteensä viisi hengitystieinfektioista johtuvaa sairaalajaksoa kolmen kuukauden aikana ennen hoitoa ja kolme sairaalajaksoa hoidon aikana.

**Hoidon vaikutus elämänlaatuun.** Sekä hoitoa edeltävä että hoitajakson jälkeinen SGRQ-pisteytys saatiin kaikilta potilailta, jotka käyttivät hoitoa täydet kolme kuukautta sekä neljältä niistä kuudesta, jotka lopettivat sen ennenaikaisesti. Hoidon jälkeen SGRQ-kokonaispistemäärä väheni tilastollisesti

**TAULUKKO.** Kolmenkymmenenviiden bronkiektasiatautipotilaan SGRQ-pistemäärät ennen kolmen kuukauden suolahoitoa ja sen jälkeen. Luvut ovat keskiarvoja ja keskiarvon standardivirheitä. Pienenevät pistemäärät tarkoittavat paranevaa elämänlaatua.

	Ennen	Jälkeen	p-arvo
Kokonaispistemäärä	48,3 ± 3,5	39,1 ± 3,7	0,002
Oirepisteet	62,7 ± 2,7	45,0 ± 4,0	< 0,001
Aktiivisuuspisteet	55,8 ± 4,6	44,8 ± 4,2	0,008
Vaikutuspisteet	39,7 ± 3,6	33,9 ± 4,0	0,059

merkitsevästi; tämä osoittaa elämänlaadun parantuneen (TAULUKKO). Selvät paranemat havaittiin myös oire- ja aktiivisuuspisteissä, mutta vaikutuspisteissä muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä. **KUVASTA** havaitaan suuri yksilöiden välinen vaihtelu SGRQ-pisteiden muutoksissa.

Aiemmin kuvatun määritelmän mukaisesti 22 potilasta hyötyi hoidosta ja 15 potilasta ei. Mikään lähtötilanteen muuttujista ei assosioitunut positiiviseen hoitovasteeseen tilastollisesti merkitsevästi.

## Pohdinta

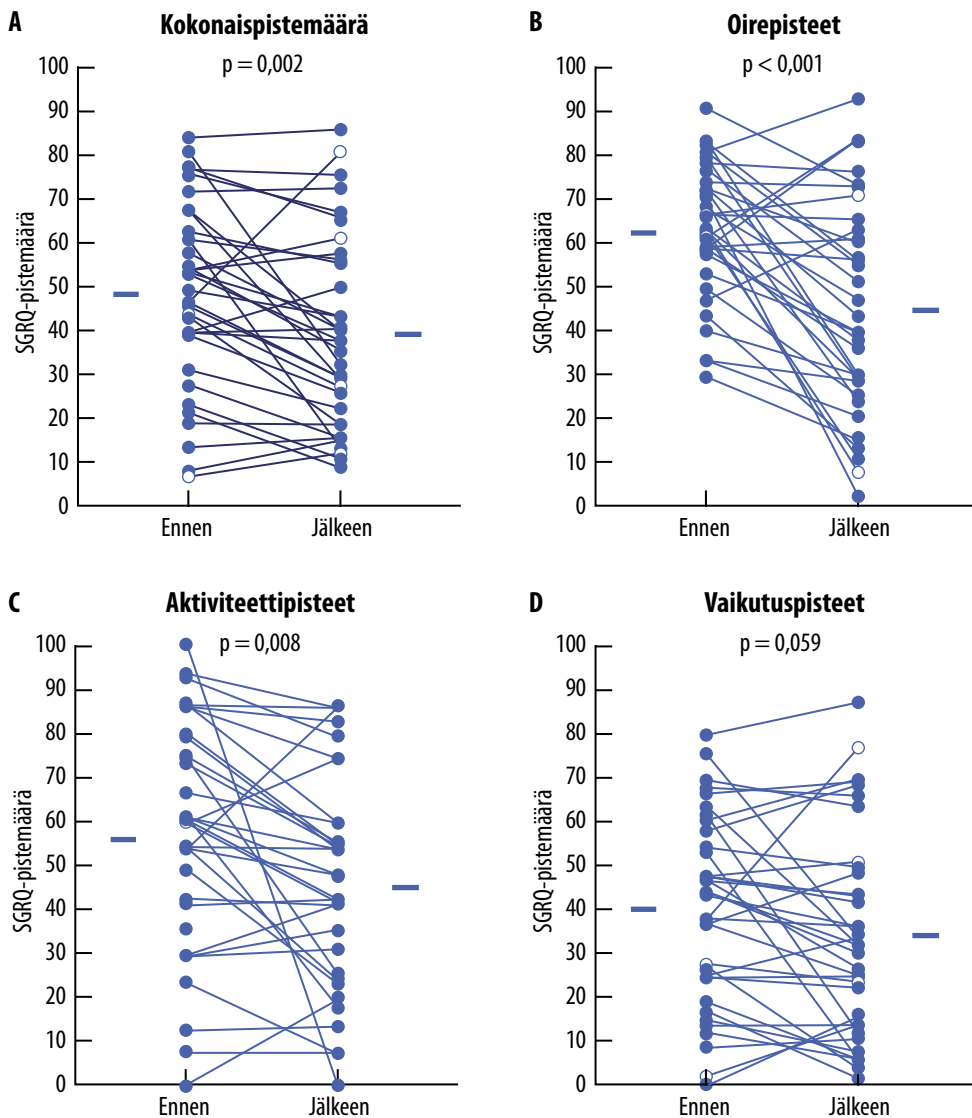
Bronkiektasiatauti on pitkäaikaissairaus, joka huonontaa huomattavasti potilaiden elämänlaatua (Wilson ym. 1997). Aiemmista tutkimuksista tiedetään, ettei inhalaatiohoito hypertonisilla aerosoleilla vaikuta potilaiden keuhkojen toiminta-arvoihin vaan koettuun elämänlaatuun (Daviskas ym. 2005, Elkins ym. 2006). Siksi vastetta tulee seurata elämänlaatumittareilla, ei esimerkiksi spirometrialla. Tutkimuksemme on ensimmäinen, jossa tarkastellaan hypertonisen suolan inhalaation pitkäaikaisvaikutuksia sellaisten potilaiden elämänlaatuun, jotka sairastavat kystiseen fibroosiin liittymätöntä bronkiektasiatautia. Tutkimuksemme on kontrolloimaton ja takautuva, joten sen tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Näyttää kuitenkin siltä, että inhalaatiohoito hypertonisella suolaliuoksella on tässä potilasryhmässä helppo toteuttaa ja se on myös turvallinen ja tehokas.

Useimmat potilaistamme olivat iäkkäitä. SGRQ-pisteiden perusteella heidän bronkiektasiatautinsa oli hieman vaikeampi kuin mo-

nissa aiemmissa samaa sairautta käsitelleissä tutkimuksissa (Wilson ym. 1997, Martinez-Garcia ym. 2006, Eshed ym. 2007, Murray ym. 2009). Tästä huolimatta potilaat oppivat inhalaatiotekniikan ja sumuttimen käytön yhdellä käyntikerralla ja useimmat pystyivät käyttämään hoitoa täydet kolme kuukautta ongelmitta. Hoidon keskeytyssyyt eivät olleet vakavia. Muutama potilas kuvasi hoitoon liittyvän lisääntyneen limannousun raskaaksi, mutta limannousun edistäminen on itse asiassa hoidon päätarkoitus.

Teoriassa hoito hypertonisilla aerosoleilla saattaa lisätä hengitystieinfektioita, koska se voi inaktivoida elimistön omia bakteereja vastaan suunnattuja yhdisteitä (Elkins ym. 2006). Siksi tarkistimme sairauskertomuksista potilasryhmän kaikki hengitystieinfektioista johtuneet sairaalajaksot kolmen kuukauden ajalta ennen hoitoa ja vastaavana aikana hoidon ollessa käytössä. Viitteitä lisääntyneistä infektioista ei havaittu. Löydös on samansuuntainen kuin aiemmassa kontrolloidussa tutkimuksessa, jossa hoitoa annettiin 12 kuukauden ajan kystisestä fibroosista johtuvassa bronkiektasiassa (Elkins ym. 2006). Tuossa tutkimuksessa suoneen annettavaa mikrobilääkehoitoa tarvittiin itse asiassa vähemmän ryhmässä, joka sai hypertonista suolaliuosta. Näin ollen ei ole näyttöä siitä, että hoito hypertonisella suolaliuoksella lisääi ainakaan vakavia hengitystieinfektioita. Omista potilaistamme monet kertoivat, että suunkautta otettavien mikrobilääkkeiden tarve on selvästi vähentynyt hoidon aloituksen jälkeen.

Hypertonisen suolan inhalaatio saattaa laukaista keuhkoputkisupistuman ja valtimoveren happisaturaation pienentymisen (Anderson



**KUVA.** Kolmenkymmenen viiden bronkiektasiatautipotilaan SGRQ:lla saadut kokonaispisteet (A), oirepisteet (B), aktiivisuuspisteet (C) ja vaikutuspisteet (D) ennen kolmen kuukauden suolahoitoa ja sen jälkeen. Avoimet ympyrät tarkoittavat potilaita, jotka keskeyttivät hoidon ennen kolmea kuukautta. Vaakatasossa olevat viivat tarkoittavat keskiarvoja. Pienenevät pistemäärät tarkoittavat paranevaa elämänlaatua.

ja Smith 1991). Siksi yleensä suositellaan annettavaksi keuhkoputkia avaavaa lääkettä aina ennen inhalaatiota (Bott ym. 2009, Pasteur ym. 2010). Tästä huolimatta potilaidemme PEF-arvo pienentyi tilastollisesti merkitsevästi inhalaation jälkeen. Keskimääräinen pienentyminen oli kuitenkin pieni, 2,6 %; suurin pienentymä PEF-arvossa oli 13 %. Pienentymän suuruus ei liittynyt siihen, oliko potilaal-

la astmadiagnoosia vai ei. Tämän havainnon perusteella voi epäillä, että astmapotilaiden suuri osuus tutkimusryhmässä voisi osittain johtua astman yli diagnostiikasta. PEF-arvon vähäisen muutoksen vuoksi emme ole enää tämän raportin valmistuttua seuranneet PEF- ja happisaturaatioarvoja emmekä rekisteröineet yskähdyksiä ensimmäisen inhalaation yhteydessä. Emme kuitenkaan suositteleisi avaavan

lääkkeen pois jättämistä, minkä uusin brittiohje jo sallisi niiden potilaiden osalta, joilla ei todeta keuhkoputkien ylireaktiivisuutta (Pasteur ym. 2010).

Kolmen kuukauden hoidon jälkeen potilaiden elämänlaatu oli selvästi parantunut ja etenkin taudin aiheuttamat oireet olivat vähentyneet. Kahdellakymmenelläkahdella potilaalla 37:stä SGRQ-kokonaispistemäärä oli vähentynyt yli neljä pistettä, mitä pidetään kliinisesti merkittävänä muutoksena (Jones 2002). Keskimääräinen vähenemä koko ryhmässä oli 9,2 pistettä, mikä myös ylittää selvästi kliinisesti merkittävän muutoksen rajan. Aikaisemmassa kontrolloimattomassa tutkimuksessa 12 päivän mannitolihoito pienensi SGRQ-pistemäärää 12,4 pisteellä (Daviskas ym. 2005). Muihin hoitomuotoihin verrattuna inhalaatiohoito hypertonisilla aerosoleilla vaikuttaa tehokkaalta. Säännöllinen fysioterapia oskilloivalla ylipainelaitteella kolmen kuukauden ajan vähentää SGRQ-pisteitä 7,8:lla (Murray ym. 2009) ja samanpituinen hoito hengitettävällä kortikosteroidilla vähentää niitä 5,0:lla (Martinez-Garcia ym. 2006). Kaikki tässä mainitut tutkimukset keskittyvät bronkiektasiatautiin, joka ei liity kystiseen fibroosiin, ja niissä hoidettujen potilaiden ikäjakauma on samankaltainen kuin omassa tutkimuksessa.

Tutkimuksemme on kontrolloimaton, mikä täytyy ottaa huomioon hoidon tehoa arvioitaessa. Tiedetään, että erilaisilla hengityselinsairauksien hoitolaitteilla on huomattava

lumevaikutus (Koskela 2009), varmasti myös hypertonisen suolan inhalaatioon käytetyllä sumuttimella. On myös mahdollista, että hoitoon kuuluva säännöllinen salbutamolin käyttö on hyödyttänyt potilaita. Siksi hoidon teho tulisikin jatkossa arvioida etenevällä lume-kontrolloidulla tutkimuksella.

Omassa tutkimuksessa vaste hoitoon vaihteli suuresti potilaiden välillä. Ikävä kyllä emme kyenneet löytämään kliinisiä merkkejä, jotka voisivat ennustaa suotuisaa hoitovastetta. Näin ollen vaste täytyy määrittää hoitokokeilun perusteella.

## Lopuksi

Vaikuttaa siltä, että inhalaatiohoito hypertonisella suolaliuoksella on helppo ja turvallinen toteuttaa bronkiektasiapotilailla, jotka eivät sairasta kystistä fibroosia. Hoidolla näyttää myös olevan huomattava myönteinen vaikutus potilaiden elämänlaatuun, mutta tätä havaintoa pitää tarkastella kriittisesti tutkimuksemme takautuvan asetelman ja kontrolloimattomuuden takia. ■

**HEIKKI KOSKELA, ma. professori, ma. ylilääkäri**

**MINNA PUROKIVI, LT, ma. osastonylilääkäri**

Kuopion yliopistollinen sairaala, medisiininen keskus, keuhkosairauksien klinikka

### SIDONNAISUDET

Heikki Koskela: Koulutus/kongressikuluja yrityksen tuella (Astra Zeneca, GSK, Boehringer Ingelheim)

Minna Purokivi: Koulutus/kongressikuluja yrityksen tuella (Pfizer)

## Summary

### Inhalation of hypertonic saline: a promising therapy in bronchiectasis

**BACKGROUND:** Accumulation of mucus into the lungs in bronchiectasis lowers the patients' quality of life. Hypertonic aerosols stimulate the removal of mucus.

**MATERIAL AND METHODS:** 37 bronchiectasis patients without cystic fibrosis inhaled 4 ml of a 6 per cent saline solution twice a day for three months. Amount of coughs, PEF values and oxygen saturation associated with the first inhalation were measured. Quality of life was assessed by the SGRQ (St George's Respiratory Questionnaire).

**RESULTS:** Inhalation did not decrease oxygen saturation but did lower slightly the PEF value. SGRQ score decreased by 9.2 points on the average ( $p = 0.002$ ) indicating clinically significant improvement in quality of life.

**CONCLUSIONS:** Hypertonic saline inhalations in patients with bronchiectasis are safe and may also improve quality of life.

## KIRJALLISUUTTA

- Anderson SD, Smith CM. Osmotic challenges in the assessment of bronchial hyperresponsiveness. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:543–6.
- Bott J, Blumenthal S, Buxton M, ym. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax* 2009;64 Suppl 1:i1–51.
- Daviskas E, Anderson SD, Brannan JD, Chan HK, Eberl S, Bautovich G. Inhalation of dry-powder mannitol increases mucociliary clearance. *Eur Respir J* 1997; 10:2449–54.
- Daviskas E, Anderson SD, Eberl S, Chan HK, Bautovich G. Inhalation of dry powder mannitol improves clearance of mucus in patients with bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1843–8.
- Daviskas E, Anderson SD, Gomes K, ym. Inhaled mannitol for the treatment of mucociliary dysfunction in patients with bronchiectasis: effect on lung function, health status and sputum. *Respirology* 2005;10:46–56.
- Daviskas E, Anderson SD, Gonda I, ym. Inhalation of hypertonic saline aerosol enhances mucociliary clearance in asthmatic and healthy subjects. *Eur Respir J* 1996;9:725–32.
- Donaldson SH, Bennett WD, Zeman KL, Knowles MR, Tarran R, Boucher RC. Mucus clearance and lung function in cystic fibrosis with hypertonic saline. *N Engl J Med* 2006;354:241–50.
- Elkins MR, Robinson M, Rose BR, ym. A controlled trial of long-term inhaled hypertonic saline in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med* 2006;354:229–40.
- Eng PA, Morton J, Douglass JA, Riedler J, Wilson J, Robertson CF. Short-term efficacy of ultrasonically nebulized hypertonic saline in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1996;21:77–83.
- Eshed I, Minski I, Katz R, Jones PW, Priel IE. Bronchiectasis: correlation of high-resolution CT findings with health-related quality of life. *Clin Radiol* 2007; 62:152–9.
- Jones PW. Interpreting thresholds for a clinically significant change in health status in asthma and COPD. *Eur Respir J* 2002;19:398–404.
- Kellett F, Redfern J, Niven RM. Evaluation of nebulised hypertonic saline (7 %) as an adjunct to physiotherapy in patients with stable bronchiectasis. *Respir Med* 2005;99:27–31.
- Kere J, Estivill X, Chillón M, ym. Cystic fibrosis in a low-incidence population: two major mutations in Finland. *Hum Genet* 1994;93:162–6.
- Koskela HO. Pitkääikainen happihoito: paljon toiveita, vähän näyttöjä. *Duodecim* 2009;125:1177–83.
- Martínez-García MA, Perpina-Tordera M, Roman-Sánchez P, Soler-Cataluna JJ. Inhaled steroids improve quality of life in patients with steady-state bronchiectasis. *Respir Med* 2006;100:1623–32.
- Murray MP, Pentland JL, Hill AT. A randomised crossover trial of chest physiotherapy in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Eur Respir J* 2009;34:1086–92.
- Pasteur MC, Bilton D, Hill AT. British Thoracic Society guideline for non-CF bronchiectasis. *Thorax* 2010;65 Suppl 1: i1–58.
- Pasteur MC, Helliwell SM, Houghton SJ, ym. An investigation into causative factors in patients with bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1277–84.
- Pavia D, Thomson ML, Clarke SW. Enhanced clearance of secretions from the human lung after the administration of hypertonic saline aerosol. *Am Rev Respir Dis* 1978;117:199–203.
- Robinson M, Daviskas E, Eberl S, ym. The effect of inhaled mannitol on bronchial mucus clearance in cystic fibrosis patients: a pilot study. *Eur Respir J* 1999; 14:678–85.
- Robinson M, Hemming AL, Regnis JA, ym. Effect of increasing doses of hypertonic saline on mucociliary clearance in patients with cystic fibrosis. *Thorax* 1997;52:900–3.
- Säynjäläkangas O, Järvinen M, Piilonen A, Keistinen T, Tuuponen T. Bronkiektasiatauti ei ole katoamassa. *Duodecim* 1998;114:1311–8.
- Wilson CB, Jones PW, O’Leary CJ, Cole PJ, Wilson R. Validation of the St. George’s Respiratory Questionnaire in bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:536–41.