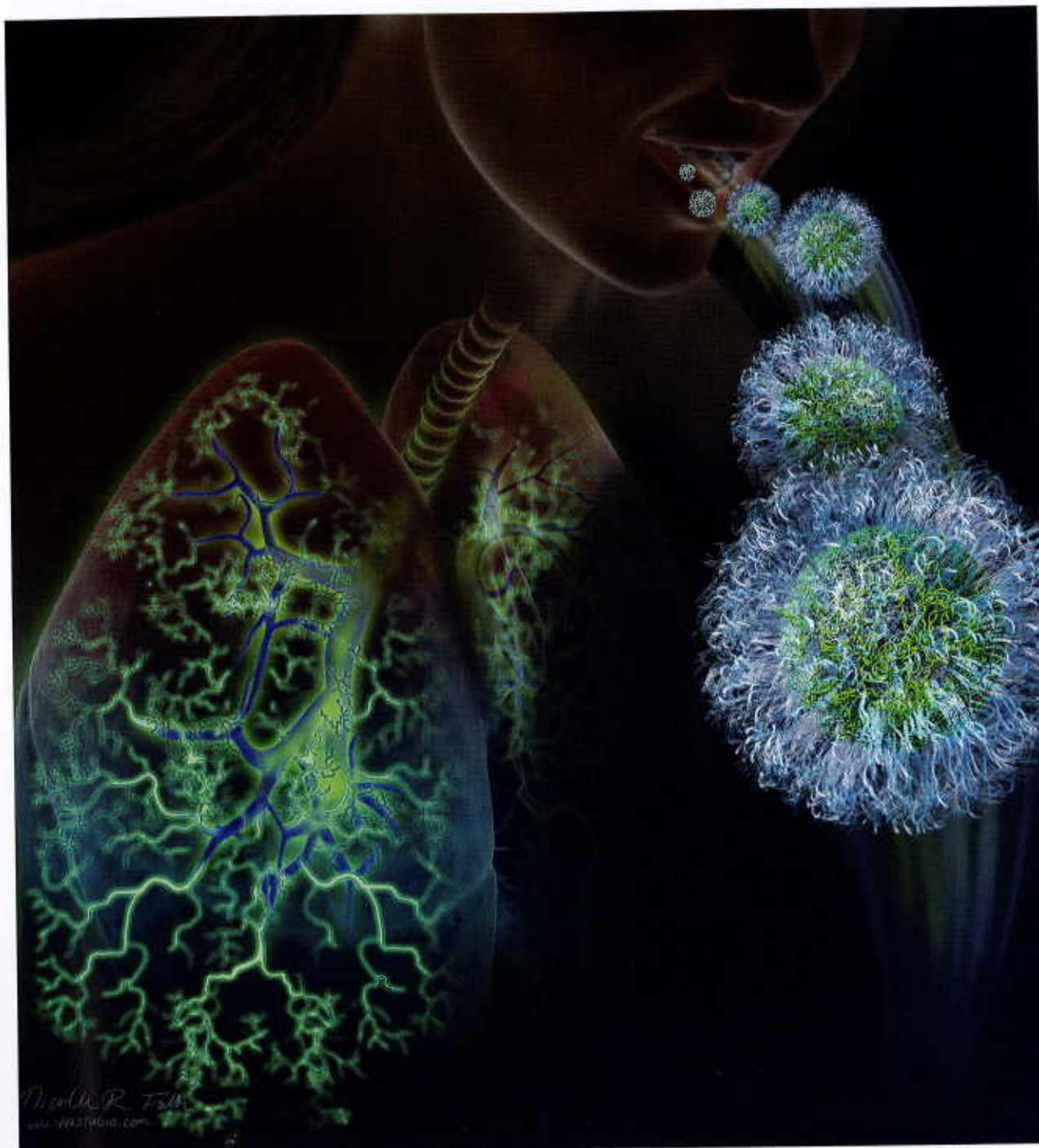


Yskityslaitteen vaikutus hengitysterveyteen neuromuskulaarisairauksia sairastavilla



Yskimisheikkous on yksi NMD-potilaiden vakavimmista ongelmista. Sairauksien edetessä yskimisen erilaiset tukimuodot ovat tarpeen hengitykseen liittyvien komplikaatioiden ehkäisemiseksi.



Juho Hienonen
ft, juho.hienonen@gmail.com

Neuromuskulaarisairaudet heikentävät hengityslihasten voimaa ja kykyä yskiä. Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella selvitettiin, voisiko yskityslaitteen arkikäyttö ehkäistä hengitystieinfektioita ja vähentää sairaala- ja antibioottihoidon tarvetta tai lisätä elinaikaa ja elämänlaatua.

Neuromuskulaarisairaudet (NMD) ovat heterogeeninen ryhmä erilaisia neurologisia sairauksia, joille on yhteistä sairauden etenevä luonne ja taipumus heikentää poikkijuaisten lihasten voimantuottoa (1). Tyypillisiä diagnooseja ovat esimerkiksi amyotrofinen lateraaliskleroosi (ALS), Duchennen lihasdystrofia (DMD) sekä spinallinen lihasatrofia (SMA).

Merkittävä heikkous hengityslihaksissa johtaa ventilaatiovajaukseen ja yskimisen tehottomuuteen. Tuoloin keuhkojen puhdistusmekanismit eivät toimi ja riski infektioille ja muille komplikaatioille kasvaa. (2,3)

NMD-sairauksissa hengityslihasten heikkous on usein etenevä ongelma, joka vaatii kompensatiokeinoja. Kaksoispaineventilaattori on tyypillinen hoitolaite ventilaatiovajauksen konservatiivisessa hoidossa (2), ja sen käyttö on yleistynyt Suomessa viime vuosikymmeninä voimakkaasti (4).

Yskityslaitte ei ole vakiinnuttanut samanlaista asemaa lääkintälaitteena. Laitteen toiminta perustuu sisään- ja uloshengityspaineiden vaihteluun tavanomaista yskimisrefleksiä mukaillen, ja sen käyttö on mahdollista myös arkiympäristössä käyttäjän itsensä tai tämän läheisen toimesta (5).

Yskityslaitteen säännöllisen käytön on oletettu ehkäisevän hengitystieinfektioita, vähentävän sairaalahoidon tarvetta ja jopa pidentävän NMD-potilaiden elinaikaa. Aiemmissa kirjallisuuskatsauksissa ei kuitenkaan ole löytynyt riittävästi tietoa edellä mainittujen hypoteesien tueksi (1,3).

Yskimiskyvyn arviointi ja kompensatiokeinot

Yskiminen on monimutkainen, osin tahdonalaisesti hallittava refleksitoiminto, jonka tarkoitus on pitää hengitystiet puhtaina eritteistä ja vieraista aineista (5). Yskiminen alkaa nopealla sisäänhengityksellä (60-80 % maksimaalisesta keuhkotilavuudesta), jonka jälkeen kurkunpää sulkeutuu ja uloshengityslihaksen puristavat ilman äänihuulia vasten (6,7). Tämän jälkeen äänihuulet aukeavat, jota seuraa voimakas ja nopea uloshengitysvirtaus. Sen yhteydessä keuhkoeritteet kulkeutuvat ilma-

virran mukana kohti ylempiä hengitysteitä ja ulos hengityselimistöä. (6,7)

Yskimisen tehokkuutta voidaan arvioida esimerkiksi spirometrilla tai yksinkertaisella PEF-mittarilla. Uloshengityksen huippuvirtausnopeuden (PEF) lisäksi mitataan yskäisyksen huippuvirtausnopeus (Peak Cough Flow, PCF) siten, että maksimaalisen sisäänhengityksen jälkeen henkilö yskäisee mittauslaitteeseen niin voimakkaasti kuin kykenee.

PCF on tärkein yskimiskykyä kuvaava suure, jota tulisi arvioida säännöllisesti (8). Se on riippuvainen keuhkoissa olevasta ilmamäärästä, hengitysteiden koosta, yskimisjärjestelmän motorisesta toiminnasta sekä sisään- ja uloshengityslihasten voimasta (5). Yskiminen katsotaan heikentyneeksi, kun PCF < 270 l/min (1,2,3). Yskimisen tehottomuuden rajana pidetään 160 l/min (3,7,8).

NMD-sairauksissa hengityslihasten heikkous on joko hermoston tai lihaskudoksen vaurion vuoksi usein pysyvää, eikä yskimistehon parantuminen hengityslihasten voimaharjoittelulla ole todennäköistä enää tilanteissa, joissa lihasheikkous on merkittävää. Tavanomaisia yskimisheikkouden kompensatiokeinoja ovat yskimisen manuaalinen tehostaminen (Manually Assisted Cough, MAC) joko vatsaa tai rintakehää painamalla sekä maksimaalisen sisäänhengityksen avustaminen (Air-Stacking, AS) esimerkiksi hengityspaljetta käyttäen (1).

Hengityspalkeen toimintaperiaatteena on tuottaa positiivinen ilmavirtaus maskin kautta hengitysteihin ja keventää näin sisäänhengityslihasten työtä (9). Tekniikoiden on osoitettu lisäävän yskimisen huippuvirtausta, vähentävän sairaalahoitoa ja lisäävän elinaikaa erityisesti henkilöillä, joilla on käytössä myös noninvasiivinen hengityslaitte (10,11). Keuhkoeritteiden poistaminen esimerkiksi PEP-tekniikoilla ei ole mahdollista ilman riittävää sisään- ja uloshengitysvoimaa (1,11), eikä näitä tekniikoita tämän vuoksi pystytä hyödyntämään kaikilla NDM-asiakkaila (1,11).

Yskityslaitteen käyttöä AS- ja MAC-tekniikoiden kanssa on vertailtu pääasiassa mittaamalla molempien tekniikoiden aikaansaamaa PCF-arvoa (9). Kummallakin menetelmällä PCF-arvoa on saatu nostettua, mutta tulosten ristiriitaisuuden vuoksi eri menetelmien



Tavanomaisia yskimisheikkouden kompensatiokeinoja ovat yskimisen manuaalinen tehostaminen joko vatsaa tai rintakehää painamalla sekä maksimaalisen sisäänhengityksen avustaminen.

keskinäisestä paremmuudesta ei ole riittävästi tietoa (1). Lisäksi on huomioitava, että pelkkä PCF-arvon nousu ei vielä takaa, että laitteen käyttö todella ehkäisee esimerkiksi hengitystieinfektioita tai vähentää sairaalahoidon tarvetta.

Kirjallisuuskatsauksen menetelmät ja tutkimusten laatu

Loppuvuonna 2016 tehdyssä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin yskityslaitteen arkikäytön vaikutuksia hengitykseen liittyvien infektioiden määrään tai antibioottien käyttöön, sairaalahoidon tarpeeseen tai mahdollisten sairaalajaksojen pituuteen, elinaikaan ja elämänlaatuun.

Kirjallisuushaku suoritettiin yhden henkilön toimesta joulukuussa 2016 kahdeksasta eri tietokannasta (hakutulokset sulkeissa): Medic (6), Arto (0), Finna (18), Medline

TUTKIMUKSEN PICO-STRATEGIA

- P Neuromuskulaarisairautta sairastavat
- I Yskityslaitteen käyttö kotona normaalissa arjessa
- C Tavanomainen hoito
- O Terveystieteiden palvelujen käyttö, hengitykseen liittyvät infektiot, elämänlaatu, elinikä

Taulukko 1.

(16), PubMed (27), Cochrane (9), CINAHL (11) ja PEDro (8). Kaksoiskappaleiden poiston jälkeen 46 tutkimuksen abstraktit käytiin läpi. Tutkimusten sisäannotossa käytettiin PICO-strategiaa (Population, Intervention, Comparison ja Outcomes), joka on kuvattu taulukossa 1.

Abstraktien perusteella kirjallisuuskatsaukseen valittiin mukaan seitsemän tutkimusta, joista yksi suljettiin pois sekoittavien muuttujien vuoksi. Lopulliseen katsaukseen valittiin kuusi tutkimusta (yhteensä n=112). Tutkimuksista viisi oli kohorttitutkimuksia ja yksi satunnaistettu kontrollitutkimus (RCT). Kohorttitutkimuksista neljä oli luonteeltaan retrospektiivisiä, yksi prospektiivinen. Kolmessa tutkimuksessa tutkittavat toimivat omina verrokkeinaan, kahdessa tutkimuksessa ei ollut verrokkiryhmää lainkaan.

Kaikissa tutkimuksissa oli merkittäviä laadullisia puutteita. RCT-tutkimuksessa ryhmien lähtötilanteen ero yskimisen huippuvirtauksessa (PCF) oli niin suuri, ettei tuloksista voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Kohorttitutkimusten raportoinnissa oli merkittäviä puutteita kolmen tutkimuksen osalta ja ainoastaan yhdessä tutkimuksessa otos oli riittävä johtopäätösten tekemiseksi. Taulukossa 2 on kuvattu tutkimusten perustiedot sekä sisältö PICO-strategian mukaisesti.

Rafiqin ym. satunnaistetussa kontrollitutkimuksessa verrattiin kahden eri menetelmän (Air-Stacking ja yskityslaitte) vaikuttavuutta hengitystieinfektioiden ja sairaalahoidon määrään 40 ALS-potilaalla. Toissijaisina muuttujina tarkasteltiin elinikää, elämänlaatua, omaisten kuormittuvuutta sekä hengitysfunktiota.

Moran ym. ja Phillips ym. tutkivat, muuttuivatko SMA:ta ja DMD:ta sairastavien lapsien (yhteensä n=13) sairaalahoidon tarve, hengitystieinfektioiden määrä tai antibioottihoidon tarve 1-2 vuoden seurannassa yskityslaitteen käytön aloittamisen jälkeen. Vertailukohtana käytettiin tutkittavien sairauskertomusmerkinnöistä saatuja tietoja edeltävän vuoden ajalta.

Mahede ym. ja Miske ym. tutkivat heterogeenista joukkoa NMD-potilaita (yhteensä n=76). Muuttujina tarkasteltiin hengitykseen liittyvien päivystyskäyntien ja sairaalajaksojen määrää, niiden pituutta sekä itse koettua terveyshyötyä. Seuranta-aika yskityslaitteen lainaamisen jälkeen vaihteli 1-5 vuotta, ja vertailuna käytettiin tutkittavien sairaushistoriaa tai sen mallinnusta.

Vitacca ym. tutkivat yskityslaitteen tarveperusteista lainaamista puhelinkonsultaatiopalvelun kautta 39 ALS-potilaan kohortissa. Tutkimuksessa yskityslaitteen vaikuttavuutta ja kustannustehokkuutta tarkasteltiin ehkäistyjen sairaalajaksojen perusteella.

Millaisia vaikutuksia yskityslaitteiden arkikäytöllä on?

Hoitopäivien määrää oli arvioitu kolmessa tutkimuksessa, joista yhdessä hoitopäivien määrä väheni tilastollisesti merkittävästi yskityslaitteen arkikäytön aloittamisen jälkeen. Kahdessa muussa tutkimuksessa tuloksissa oli havaittavissa hoitopäivien tai -jaksojen väheneminen, joka ei ollut kuitenkaan tilastollisesti merkitsevä.

TUTKITTAVAT JA INTERVENTIOT

Tutkijat / vuosi	Tutkimustyyppi / seuranta-aika / intervention kesto	n tutkittavat / yleisimmät diagnoosit	n interventio	n verrokki	Tutkittavien ikä	Verrokkien ikä	Interventio	Verrokki
Rafiq ym. 2015	RCT 12kk (I)	40 ALS	19	21	60.2±15.2	64.1±10.5	Yskityslaitte kotikäytössä	AS (ei MAC)
Moran ym. 2013	RC 12kk	7 SMA DMD	7	7	8.5±6.2	n/a	Yskityslaitte kotikäytössä	Saman kohderyhmän tiedot edeltävän vuoden ajalta. Jokainen toimi omana verrokkinaan.
Mahede ym. 2015	RC max 5v	37 SMA DMD Muu	37	37	19.8 (1-59)	n/a	Yskityslaitte kotikäytössä	Saman kohderyhmän tiedot edeltävältä 25 vuodelta. Jokainen toimi omana verrokkinaan.
Phillips ym. 2014	RC 24kk	6 SMA	6	6	10.5±4.1	n/a	Yskityslaitte kotikäytössä	Saman kohderyhmän tiedot edeltävän vuoden ajalta. Jokainen toimi omana verrokkinaan.
Vitacca ym. 2010	PC 7,46±5,8kk	39 ALS	39	n/a	62±11	n/a	Yskityslaitte kotikäytössä puhelinsuostion perusteella tarpeen mukaan	ei verrokki-ryhmää
Miske ym. 2004	RC 13.4 kk (0.5-45.5)	62 DMD SMA muu	62	n/a	11,3 (0,25-28,6)	n/a	Yskityslaitte kotikäytössä	ei verrokki-ryhmää

Taulukko 2. RCT = satunnaistettu kontrollitutkimus, PC = Prospektiivinen kohorttitutkimus, RC = Retrospektiivinen kohorttitutkimus, † = kuolemaan saakka, AS = Air-Stacking, MAC = manuaalisesti avustettu yskäisy, ALS = Amyotrofinen lateraaliskleroosi, DMD = Duchennen lihasdystrofia, SMA = Spinaalinen lihasatrofia.

Sairaalajaksojen määrää oli arvioitu viidessä tutkimuksessa. Kolmessa muutosta ei tapahtunut, yhdessä määrä väheni merkittävästi ja yhdessä tutkimuksessa oli havaittavissa väheneminen, joka ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Taulukossa 3 on kuvattu tiivistetysti, vähensikö yskityslaitteen arkikäyttö sairaalahoidon tarvetta. Yhteenvertaamalla tuloksista voidaan todeta, että tutkimusnäyttö yskityslaitteen vaikutuksesta sairaalahoidon tarpeeseen on ristiriitaista ja laadukkaampaa tutkimustietoa tarvitaan.

Rafiq ym. ja Phillips ym. tarkastelivat hengityksiin liittyvien infektioiden ja antibioottihoitojen määrää, ja Rafiq kollegoineen myös tutkittavien elämänlaatua ja elinikää. Tilastollisesti merkitseviä tuloksia ei saavutettu näiden muuttujien osalta. Tutkimuksien heikon luotettavuuden ja vähäisen määrän vuoksi luotettavia johtopäätöksiä yskityslaitteen vaikutuksesta ei näiden muuttujien osalta voida tehdä. Aiheista tarvitaan lisää laadukasta tutkimusta.

Onko yskityslaitteen hankkiminen asiakkaan käyttöön perusteltua?

Yskimisheikkous on yksi NMD-potilaiden vakavimmista ongelmista. Sairauden edetessä yskimisen erilaiset tuki- ja hengityksen liittyvät komplikaatioiden ehkäisemiseksi. Yleinen fysioterapiassa käytetty menetelmä on sisäänhengityksen avustaminen esimerkiksi hengityspaljetta käyttäen, jonka jälkeen yskimistä voidaan tehostaa manuaalisesti painamalla kyljistä tai ylävatsasta (1).

Tämän menetelmän ohjaaminen asiakkaan läheisille tai häntä hoitavalle henkilökunnalle on keskeistä, koska ihmisellä on tarve yskiä useita kertoja päivässä. Menetelmän eduksi voidaan katsoa sen edullisuus ja sovellusmahdollisuudet erilaisissa arjen tilanteissa ja ympäristöissä. Sen heikkoutena on osaavan avustajan tarve. Omaisille avustajana toimiminen tuo vastuuta ja sairauden edetessä mahdollisesti myös pelkoa sairastuneen menehtymisestä. Jos esimerkiksi tukeutumistilanteissa omainen ei pysty auttamaan läheistään, voi tilanteesta jäädä pysyviä syyllisyyden tuntemuksia.

Yskityslaitteen käyttö sen sijaan voi parhaimmillaan olla täysin itsenäistä, mikä parantaa henkilön kykyä huolehtia omasta terveydestään. Toimintakykyä heikentävissä sairauksissa kokemus oman hallinnan säilyttämisestä on usein asiakkaalle merkityksellinen.

Nykyisen tutkimustiedon valossa yskityslaitteesta on kuitenkin vielä paljon avoimia kysymyksiä. Onko laite tehokkaampi kuin muut yskimistä tehostavat menetelmät? Onko sen arkikäytöllä mahdollista vähentää hengitystieinfektioita ja sairaalahoidon tarvetta tai esimerkiksi läheisten kuormittumista?

Jotta yskityslaitteesta olisi kustannustehokas, sillä tulisi saavuttaa vähintään kohtalainen teho esimerkiksi hengitystieinfektioiden ehkäisyssä, elämänlaadun parantamisessa tai elinajan pidentämisessä (12). Toisaalta jos yskityslaitteen itsenäinen käyttö mahdollistaa henkilölle kokemuksen oman terveytensä hallitsemisesta tai vähentää läheisten kuormittumista, on se itsessään jo riittävä perustelu laitteen hankkimiselle.

YSKITYSLAITTEEN VAIKUTUS SAIRAALAHOIDON TARPEESEEN

Muuttuja	Rafiq ym. n=40	Vitacca ym. n=39	Mahede ym. n=37	Moran ym. n=7	Phillips ym. n=6	Miske ym. n=62
Sairaalajaksot	●	●	●*	●	●	n/a
Hoitopäivät	n/a	n/a	●*	●	●*	n/a
Päivystyskäynnit	n/a	n/a	●	n/a	n/a	n/a
Tehohoitopäivät	n/a	n/a	n/a	●*	n/a	n/a

● tilastollisesti merkittävä muutos ● ei tilastollisesti merkitsevä muutos * Trendi vähenemisestä, tulos ei tilastollisesti merkitsevä

Taulukko 3.

Yskityslaitteen veroton hankintahinta Suomessa oli vuonna 2010 noin 5 000 euroa (13). Vertailun vuoksi viikon hoitopakso keuhkokuumeen vuoksi sairaalassa maksaa 2 000 – 4 000 euroa (14), joten pelkästään taloudellisesta näkökulmasta tarkasteltuna yskityslaite säästää hankintahintansa takaisin ehkäisemällä kaksi viikon sairaalajaksoa.

Tasavertaisuusperiaatteen mukaisesti terveydenhuollon tulee kuitenkin tarjota samat palvelut kaikille asiakkailleen, jolloin yskityslaitteen käyttöönotto vaatisi riittävän laitekannan hankkimista terveydenhuollon eri yksiköihin. Nykyinen tutkimustieto ei tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella osoita vielä riittävän vakuuttavasti, että kyseisen laitekannan hankkiminen yhteiskunnan varoin olisi perusteltua.

Terveydenhuollon tulisi tulevaisuudessa osallistua yskityslaitteen eri vaikutuksien tutkimukseen, koska se vaikuttaa omaavan potentiaalia sekä henkilön elämänlaadun parantumiselle että terveydenhuollon kustannusten pienentymiselle. ■

Lähteet

(1) Morrow B, Zampoli M, van Aswegen H et al.: Mechanical insufflation-exsufflation for people with neuromuscular disorders. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013, Issue 12, Art. No.: CD010044. DOI: 10.1002/14651858.CD010044.pub2.

(2) Boitano LJ: Management of Airway Clearance in Neuromuscular Disease. Respiratory Care 2006;51:8913-922.

(3) Anderson JL, Hasney KM, Beaumont NE: Systematic Review Of Techniques To Enhance Peak Cough Flow And Maintain Vital Capacity In Neuromuscular Disease: The Case For Mechanical Insufflation-Exsufflation. Physical Therapy Reviews 2005;10:25-33.

(4) Siirala W: Motoneuronitautiin liittyvä hengitysvajaus: hengitystoiminnan ja energia-aineenvaihdunnan mittaaminen. Turun yliopisto. Anestesiologian ja tehohoidon oppiaine, Kliininen laitos, Lääketieteellinen tiedekunta, 373, 2013.

(5) Hornick DN: Mechanical Insufflation-Exsufflation for Airway Mucus Clearance. Respiratory Care 2007;52:101296-307.

(6) Polverino M, Polverino F, Fasolino M et al.: Anatomy and neuro-pathophysiology of the cough reflex arc. Multidisciplinary Respiratory Medicine 2012;7:5. <http://www.mrmjournal.com/content/7/1/5>

(7) Moran E, Spittle A, Delany C et al.: Effect of home mechanical in-exsufflation on hospitalisation and life-style in neuromuscular disease: A pilot study. Journal of Paediatrics and Child Health 2013; 49:233-237.

(8) Bott J, Blumenthal B, Buxton M et al.: Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. Thorax 2009;64(Suppl 1):i1-i51. DOI:10.1136/thx.2008.110726

(9) Lacombe M, Castrillo LDA, Boré A et al.: Comparison of Three Cough-Augmentation Techniques in Neuromuscular Patients: Mechanical Insufflation Combined with Manually Assisted Cough, Insufflation-

Exsufflation Alone and Insufflation-Exsufflation Combined with Manually Assisted Cough. Respiration 88, 215-222. DOI: 10.1159/000364911

(10) Kang S-W: Pulmonary Rehabilitation in Patients with Neuromuscular Disease. Yonsei Medical Journal 2006;47:3307-314.

(11) O'Callaghan G, Murray D, Vance R: Guidelines for the physiotherapy management of motor neuron disease (MND). 1st edition. Irish Motor Neurone Disease Association. 2014. <http://imnda.ie/professionals/guidelines-physiotherapy-management-mnd/>

(12) Rafiq MK, Bradburn M, Proctor et al: A preliminary randomized trial of the mechanical insufflator-exsufflator versus breath-stacking technique in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, Early Online, 2015. DOI: 10.3109/21678421.2015.1051992

(13) Hedman J, Jokinen K, Roine R ym.: Mekaaninen yskityslaite yskimisen avustamisessa. Suomen Lääkärilehti 2010;32:652485-2488.

(14) Kapiainen S, Väisänen A ja Hauha T: Terveyden- ja sosiaalihuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2011. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, raportti 3/2014. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-079-5>

SUMMARY

Effect of mechanical insufflation-exsufflation on respiratory health for patients with neuromuscular diseases

This literary review investigated the effect that the everyday use of a mechanical insufflator-exsufflator had on the number of respiratory-related infections, the need for hospitalization, life expectancy and the quality of life. Late in 2016, a literature search was conducted in eight databases. Among them, six studies were selected for the final review: one randomized control study and five cohort studies. There were shortcomings in the reliability of all of the studies, and sample sizes were generally small.

To summarize the results, it can be concluded that research evidence of the effect of the mechanical insufflator-exsufflator on the need for hospitalization is contradictory and more high-quality research data are needed. No reliable conclusions can be drawn on the effect of the device on the number of respiratory infections, life expectancy or the quality of life. More high-quality research on the everyday use of the device is needed. ■

For more information:
Juho Hienonen, PT
juho.hienonen@gmail.com