

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta
Fysioterapeuttikoulutus

Reeta Kaulio ja Essi Sinkkonen

Sisäänhengityslihasten harjoittaminen keuhkoah- taumatautipotilailla Threshold IMT[®]-laitteen avulla

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Reeta Kaulio ja Essi Sinkkonen

Sisäänhengityslihasten harjoittaminen keuhkohtaumatautipotilailla Threshold
IMT®-laitteen avulla, 35 sivua, 5 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala, Lappeenranta

Fysioterapeuttikoulutus

Opinnäytetyö 2017

Ohjaaja: yliopettaja Kari Kauranen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vastustetun sisäänhengityslihasten harjoittamisen vaikutuksia keuhkohtaumatautipotilailla kahden kuukauden harjoitusjakson aikana. Harjoittelu tapahtui Threshold IMT®-laitteen avulla. Yhteistyökumppani opinnäytetyössä oli Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin (Eksote) keuhkopoliklinikka, josta yhteyshenkilöinä toimivat sairaanhoitajat Christina Leinonen ja Riitta Törrönen.

Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus, jossa mitattiin sisäänhengityslihasten voimaa ja keuhkohtaumataudin koettuja oireita. Tutkimushenkilöiden rekrytointi tapahtui yhteyshenkilöiden kautta sekä esittelemällä opinnäytetyön tarkoitusta ja tutkimuksen kulkua Eksoten Keuhkohtaumatauti-tapahtumassa. Tutkimukseen osallistui neljä vapaaehtoista tutkimushenkilöä, joista kaksi keskeytti tutkimuksen intervention aikana. Tutkimushenkilöt harjoittelivat kotona päivittäin kahden kuukauden ajan. Opinnäytetyössä käytettiin mittareina Micro RPM -laitetta mittaamaan sisäänhengityslihasten voimaa ja CAT-arviointilomaketta (COPD Assessment Test™) mittaamaan keuhkohtaumataudin koettuja oireita.

Tulokset harjoittelun vaikutuksista keuhkohtaumatautipotilaiden sisäänhengityslihasten voimaan olivat ristiriitaisia. Toisella tutkimushenkilöistä sisäänhengityslihasten voima laski yhdeksän prosenttia ja toisella kasvoi 68 prosenttia. Harjoittelusta saattaa olla hyötyä keuhkohtaumataudin koettujen oireiden hoitoon, koska koetut oireet vähenivät molemmilla tutkimushenkilöillä intervention aikana.

Pienen aineiston vuoksi tuloksia ei voida yleistää. Jatkossa olisi tärkeää saada isompi otoskoko, jotta saataisiin muodostettua koe- ja kontrolliryhmä ja tulokset olisivat yleistettävissä. Lisäksi tulisi määrittää tarkemmat sisäänottokriteerit mahdollisimman homogeenisen otoksen saamiseksi. Tutkimus toi tietoa tiedonkeruumenetelmistä ja niiden luotettavuudesta. Lisäksi se toi Threshold IMT®-laitteen ammattilaisten tietoisuuteen ja loi jatkotutkimusaiheita.

Asiasanat: keuhkohtaumatauti, lihasvoima, sisäänhengityslihakset, Threshold IMT®, koetut oireet

Abstract

Reeta Kaulio and Essi Sinkkonen
Inspiratory Muscle Training with Threshold IMT® in Patients with Chronic obstructive pulmonary disease, 35 pages, 5 appendices
Saimaa University of Applied Sciences
Health Care and Social Services, Lappeenranta
Degree Programme in Physiotherapy
Bachelor's Thesis 2017
Instructor: Dr. Kari Kauranen, Saimaa University of Applied Sciences

The objective of the study was to find out the effects of a 2-month-period inspiratory muscle training with Threshold IMT® in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). South Karelia Social and Health Care District was a collaborator of this study and the contact persons of the organization were registered nurses Christina Leinonen and Riitta Törrönen.

The thesis was a quantitative study where the strength of inspiratory muscles was measured and experienced symptoms were determined with a questionnaire. Four volunteers participated in the study but two of them interrupted during the intervention. The subjects were recruited by the contact persons and in addition, they were recruited from the COPD-event. The subjects exercised daily for two months at their homes. The measures used in this study were the Micro RPM-device to measure the strength of the inspiratory muscles and the COPD Assessment Test to determine the experienced symptoms.

The results of the effects of inspiratory muscle training in patients with COPD are conflicting. The strength of the inspiratory muscles decreased in one subject with nine percent and increased in the other with 68 percent. The training might have effects on the experienced symptoms because the experienced symptoms decreased in both subjects.

Because of the small number of test subjects the results cannot be generalized. In the future it is important to recruit more test subjects to enable to form a test group and a control group. In addition, the participation criteria should be more precise. The study brought information about the data collection methods and their reliability. It also brought Threshold IMT® to the professionals awareness and created topics for the follow-up research.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, muscle strength, inspiratory muscles, Threshold IMT®, experienced symptoms

Sisällys

1	Johdanto	5
2	Keuhkoahtaumatauti	6
2.1	Keuhkoahtaumataudin fenotyypit	7
2.2	Keuhkoahtaumapotilaan toimintakyky	7
2.3	Fysioterapia keuhkoahtaumataudin hoidossa.....	8
2.4	Keuhkoahtaumatauti ja vartalon lihasvoima	9
3	Sisäänhengityslihakset	10
3.1	Sisäänhengityslihasten heikkous	11
3.2	Sisäänhengityslihasten harjoittaminen	12
4	Threshold IMT®-laite	15
5	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat	16
6	Tutkimushenkilöt ja -menetelmät	16
6.1	Aineisto	16
6.2	Tutkimusasetelma	17
6.3	Mittausmenetelmät ja mittarit	18
6.4	Sisäänhengityslihasten harjoittelujakso	20
6.5	Tutkimuksen eettiset näkökulmat	21
6.6	Aineiston analysointi	22
7	Tulokset	22
7.1	Intervention vaikutukset sisäänhengityslihasten voimaan	22
7.2	Intervention vaikutukset koettuihin oireisiin	23
8	Pohdinta	24
8.1	Tutkimushenkilöt	25
8.2	Tiedonkeruumenetelmät	26
8.3	Harjoittelu	27
8.4	Tulokset	28
8.5	Jatkotutkimusaiheet	30
9	Johtopäätökset	30
	Kuvat	32
	Taulukot	32
	Lähteet	33

Liitteet

- Liite 1 COPD-arviointitesti (CAT)
- Liite 2 Harjoitusohjelma 1
- Liite 3 Harjoitusohjelma 2
- Liite 4 Saatekirje
- Liite 5 Suostumuslomake

1 Johdanto

Keuhkohtaumatauti on hyvin yleinen sairaus tupakoitsijoilla. Tauti ilmenee keski-ikäisillä ja sitä vanhemmilla. Yli 64-vuotiaista miehistä 12 sadasta ja naisista 3 sadasta sairastaa sitä. Yli 64-vuotiaista tupakoivista miehistä yli kolmasosalla on keuhkohtaumatauti. Suuri osa tupakoivista ei tunnista oireidensa olevan tautiin liittyviä, sillä oireet ilmaantuvat hiljalleen vuosien kuluessa. Keuhkohtaumatautia käsittelevässä suomalaistutkimuksessa ennustetaan keuhkohtaumataudin olevan kolmanneksi yleisin kuolinsyy maailmanlaajuisesti vuoteen 2020 mennessä. Tutkimuksen mukaan ennusteena on, että vuoteen 2030 mennessä taudin vuosikustannukset lisääntyvät noin 60 prosenttia väestön ikääntymisen myötä. Vuosina 1996-2006 kustannukset olivat 100-110 miljoonaa euroa vuodessa. (Mustajoki 2014; Herse, Kiljander & Lehtimäki 2015, 2017-2030.)

Taudin edetessä pidemmälle johtavat sen pahenemisvaiheet yleensä päivystysluonteiseen hoitoon ja sitä kautta sairaalahoitajaksolle (Katajisto 2013). Kestävyysharjoittelusta ja lihasvoimaharjoittelusta koostuvan liikuntaharjoittelun on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa vähentävän potilaiden hengenahdistusoireita (Van Wetering, Hoogendoorn, Mol, Rutten van Mölken & Schols 2010, 7-13).

Opinnäytetyön aihe valittiin keuhkohtaumataudin hoidon ja fysioterapiatarpeiden pohjalta. Tulevaisuudessa keuhkokuntoutuksessa sisäänhengityslihasten harjoittaminen tulee olemaan suuremmassa osassa kuin ennen. Aihe tarkentui yhteistyökumppanin ohjeiden ja tutkijoiden oman mielenkiinnon myötä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kahden kuukauden vastustetun sisäänhengityslihasten harjoittamisen vaikutuksia keuhkohtaumatautipotilaille. Tutkimuksella haluttiin tuoda uutta tietoa ja uusi mahdollisuus keuhkohtaumataudin hoitoon ja niin vaikuttaa yksilöiden elämänlaatuun. Työ suoritettiin yhteistyössä Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) kanssa, jonka kautta saatiin tutkimushenkilöt tutkimukseen ja tilat mittausten toteutusta varten.

2 Keuhkohtaumatauti

Keuhkohtaumatauti eli COPD (*chronic obstructive pulmonary disease*) on sairaus, joka on ehkäistävissä. Taudin subjektiivisia oireita voidaan lievittää esimerkiksi lääkehoidolla. Taudille on ominaista pysyvä progressiivinen hengitysteiden obstruktio eli ahtautuminen sekä krooninen inflammaatio hengitysteissä ja keuhkoissa. Muita yleisiä löydöksiä ovat krooninen keuhkoputkitulehdus ja emfyseema eli keuhkolaajentuma. Taudin aiheuttajana on altistuminen haitallisille hiukkasille ja kaasuille. Suomalaisista keuhkohtaumatautipotilaista yli 95 prosenttia tupakoi. Tauti voi myös kehittyä ei-tupakoivalle ulko- ja sisäilman saasteiden ja passiivisen savuallistuksen seurauksena. Harvinaisempi keuhkohtaumataudin aiheuttaja on alfa₁-antitrypsiinin puute. (Helin 2015; Kaufman 2013, 53-57, 60-62.)

Keuhkohtaumataudin yleisimpiä oireita ovat yskä ja limaneritys. Kun tauti etenee, ilmenee vähitellen lisääntyvää räsitushengenahdistusta. Vaikean keuhkohtaumataudin oireita ovat muun muassa uloshengityksen lopussa kuuluva vinkuva rahina ja emfyseeman aiheuttama tynnyrimäinen rintakehä. Taudin tärkeimpiä fenotyypejä lievimmästä vakavimpaan ovat pienen pahenemisvaiheriskin ja suuren pahenemisvaiheriskin fenotyypit sekä keuhkohtaumatauti ja astma-fenotyyppi. Pahenemisvaiheessa hengitystieoireet vaikeutuvat äkillisesti. Vaiheen merkkejä ovat lisääntynyt hengenahdistus, yskä ja märkäiset yskökset. Keuhkohtaumataudin hoidossa ennusteen kannalta olennaisinta on tupakoinnin lopettaminen. Se ei kuitenkaan palauta keuhkojen toimintaa normaaliksi, mutta sekunnissa ulos puhallettava ilmamäärä hidastuu samaan vauhtiin kuin tupakoimattomilla. Lisäksi liikunta, ravitsemus ja lääkehoito ovat käytössä olevia hoitomuotoja. Hoidot lievittävät oireita. Lääkehoidolla ei ole varmasti todettu olevan vaikutusta taudin etenemiseen tai kuolleisuuteen. (Helin 2015.)

Hengenahdistus on subjektiivinen kokemus, johon vaikuttavat sekä fysiologiset että psykologiset tekijät. Siinä tuntuu, että hengitys on riittämätöntä. Ryhmät, joissa yleensä esiintyy ensisijaisina oireina invalidisoivaa hengenahdistusta, ovat astmaatit, keuhkohtaumatautipotilaat sekä sydänvikaiset. (McConnell 2014.)

2.1 Keuhkohtaumataudin fenotyypit

Fenotyypillä tarkoitetaan taudin ilmenemismuotoa. FEV₁-arvot (*forced expiratory volume*) pääosin määrittelevät taudin fenotyypit. FEV₁-arvo tarkoittaa uloshengityksen sekuntikapasiteettia eli sekunnissa ulospuhallettavaa ilmamäärää. Pienen pahenemisvaiheriskin fenotyypissä ei ole yhtään sairaalassa hoidettua pahenemisvaihejaksoa, FEV₁ \geq 50% ja edeltävänä vuonna 0-1 pahenemisvaihetta. Suuren pahenemisvaiheriskin fenotyypissä edeltävänä vuonna on ollut vähintään kaksi pahenemisvaihetta tai yksi sairaalassa hoidettu pahenemisvaihe ja FEV₁ $<$ 50%. Keuhkohtaumatauti ja astma-fenotyypissä tautiin liittyy sekä keuhkohtaumataudin että astman piirteitä. Muun muassa bronkodilataatiovaste on erittäin merkittävä, eli FEV₁ paranee 15% tai enemmän ja vähintään 400 ml astmalääkkeen oton jälkeen. (Helin 2015.)

2.2 Keuhkohtaumapotilaan toimintakyky

Toimintakyky jaetaan fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen osa-alueeseen. Keuhkohtaumatautia sairastavien arkipäivän selviytymistä vaikeuttavat hengenahdistus rasituksessa, psyykkinen ahdistuneisuus, jännittäminen ja ärtyisyys. Osa sairastavista tuntee lisäksi hengenahdistukseen liittyvää voimakasta väsymystä ja uupumusta. Keuhkohtaumatautia sairastavalla tauti vaikuttaa elämään psykososiaalisesti enemmän kuin muita pitkäaikaissairauksia sairastavilla. (Kanervisto 2008.)

Fyysinen toimintakyky sisältää fyysisen kunnon, terveyden ja päivittäiset toiminnot. Päivittäiset toiminnot tarkoittavat syömistä, vuodetoimintoja, peseytymistä, WC:ssä käymistä, pidätyskykyä, pukeutumista, liikkumiskykyä ja ulkonäöstä huolehtimista. Keuhkohtaumatautia sairastavien fyysinen aktiivisuus on selvästi vähäisempää verrattaessa terveisiin saman ikäisiin henkilöihin. Sairastavat istuvat tai lepäävät suurimman osan päivästä. Lisäksi heidän liikkueessaan on liikkuminen hitaampaa kuin muilla. Keuhkohtaumatautiin liittyvä laihtuminen johtaa lihasmassan katoamiseen, jonka takia sairastava tuntee olonsa heikoksi. (Kanervisto 2008.)

Psyykkinen toimintakyky koostuu ihmisen elämänhallintaan ja –tyytyväisyyteen, mielenterveyteen ja psyykkiseen hyvinvointiin liittyvistä tekijöistä sekä psyykkisistä selviytymiskeinoista. Itsearvostus, mieliala, omat voimavarat ja elämän eri haasteista selviytyminen ovat psyykkiseen hyvinvointiin liittyviä tekijöitä. Sosiaaliset taidot ja toiminnot muodostavat sosiaalisen toimintakyvyn. Se tarkoittaa ihmisen mahdollisuuksia, voimavaroja ja kykyä toimia erilaisissa sosiaalisissa toimintaympäristöissä. Sosiaalinen toimintakyky edellyttää fyysisen ja psyykkisen toimintakyvyn olemassaoloa. Keuhkohtaumatautia sairastavat joutuvat usein luopumaan heille aiemmin tärkeistä asioista, koska hengenahdistus vaikeuttaa liikkumista. Sairastavat ovat usein yksinäisiä, koska kyky aiempaan sosiaaliseen kanssakäymiseen sukulaisten ja ystävien kanssa vähenee. Positiivinen asenne, perheen tuki ja mutkaton vuorovaikutus terveydenhuoltohenkilökunnan kanssa ovat tärkeitä selviytymiskeinoja. (Kanervisto 2008.)

2.3 Fysioterapia keuhkohtaumataudin hoidossa

Fysioterapeuteilla on ollut tärkeä rooli hengityssairaiden hoidossa monien vuosien ajan. Hoito perustuu hengitystyön helpottamiseen ja toimintakyvyn parantamiseen. Hengityskuntoutuksen tarkoituksena on vähentää hengenahdistusta, kasvattaa lihaskestävyyttä ja lihasvoimaa hengityslihaksissa ja perifeerisissä lihaksissa, varmistaa pitkäaikainen sitoutuminen harjoitteluun, auttaa pelon ja ahdistuksen hallinnassa sekä lisätä tietoutta keuhkojen tilasta ja tukea itsehoitoa. Asentohoito, mobilisointi, rentoutettu hengittäminen sekä tekniikat, jotka edistävät liman irtoamista ovat käytössä olevia hoitomuotoja. Fysioterapeutit ovat osana moniammatillista työryhmää, jossa he ohjaavat ja suunnittelevat harjoittelun ohjelman asiakkaalle. Tutkimuksessa on todettu, että hengenahdistuksen esiintymiseen voidaan vaikuttaa fyysisellä harjoittelulla. Vastustettua hengitystä kokeilleet henkilöt raportoivat vähemmän hengästymistä kuin henkilöt, joilla ei ollut kokemusta vastustetusta hengityksestä. Keuhkohtaumatautipotilailla on myös raportoitu olevan paljon toimintakyvyn heikkoutta. (Pryor & Prasad 2002, 471-475.)

Keuhkohtaumataudin fysioterapiaa käsittelevän tutkimuskatsauksen mukaan fysioterapiaa suositellaan keuhkohtaumataudin hoidossa, kun potilas ei pysty

poistamaan limaa hengitysteistä ja on taipuvainen hengitystieinfektioihin sekä hänellä ilmenee hengenahdistusta ja fyysistä kyvyttömyyttä. Katsauksen mukaan fysioterapian tarkoitus keuhkohtaumataudin hoidossa on parantaa lihasvoimaa, joka johtaa harjoituskapasiteetin kasvamiseen. Fysioterapian tulee sisältää interventioita, jotta positiivinen muutos asenteessa fyysistä aktiivisuutta kohtaan olisi pysyvää. Fysioterapian hyödyt keuhkohtaumataudin hoidossa kasvavat, kun fysioterapia yhdistetään keuhkokuntoutukseen ja psykologiseen tukeen. Suositellaan, että jokaisen potilaan kohdalla arvioidaan hoidon sisältö yksilöllisesti. (Rahman 2014.)

2.4 Keuhkohtaumatauti ja vartalon lihasvoima

Lihaskuorvoimalla tarkoitetaan yhden lihaksen tai lihasryhmien kykyä tehdä työtä eli yleisimmin lihaksen tuottamaa maksimivoimaa lihasjännityksen aikana. Lihaskuorvoima voidaan jakaa maksimivoimaan, kestovoimaan ja nopeusvoimaan. (Kauranen 2014, 170-173.) Tässä opinnäytetyössä keskityttiin maksimivoiman tutkimiseen.

Lihaskuorvoimaharjoittelussa kuormitetaan lihaksia niiden voimantuoton ja massan ylläpitämisen tai lisäämisen takia. Kuormitus säädetään suhteessa lihaksen maksimivoimantuottoon, eli voimaan jonka kyseiset lihakset pystyvät tuottamaan yhden kerran käytettävässä harjoitteessa. (Käypähoito 2015.) Lihaskuorvoima on suurimmillaan noin 30 vuoden iässä, jonka jälkeen sen väheneminen alkaa hiljalleen. Vähenemisen vauhti kiihtyy keski-ian myöhäisessä vaiheessa. Lihaskuorvoimaa tarvitaan päivittäisiin askareisiin, kuten esimerkiksi nousemiseen, kävelyyn ja tavaroitten nostamiseen. Iäkkäät henkilöt tarvitsevat 80 prosenttia mitatusta reisilihasvoimamaksimista portaiden tai tuolilta nousuun. Vastaava luku nuorilla aikuisilla on 40-50 prosenttia. (Sundell 2015.)

Reisilihaksen maksimivoimaa ja kestävyyttä keuhkohtaumatautipotilaiden ja terveen kontrolliryhmän välillä vertailevassa tutkimuksessa huomattiin eroja tutkimusryhmien välillä. Koeryhmän naisilla maksimivoima polven ojennuksessa oli 17 % ($p < 0,05$) alhaisempi kuin kontrolliryhmällä. Miehillä eroja ryhmien välillä ei ilmennyt ($p > 0,05$). Koeryhmän naisilla sekä miehillä maksimivoima polven kou-

kistuksessa oli alhaisempi verrattuna kontrolliryhmään. Koeryhmän naisilla maksimivoima polven koukistuksessa oli 51 % ($p < 0,001$) heikompi kuin kontrolliryhmällä. Miehillä kyseinen ero oli 40 % ($p < 0,001$). (Janaudis-Ferrera, Lindström, Wadell & Sundelin 2006.) Keuhkokuntoutuksen aikaisen fyysistä harjoittelua selvittävän tutkimuksen mukaan voimaharjoittelun tulisi sisältyä keuhkokuntoutukseen (Bachmann, Frey, Puhon, Scharplatz & Schunemann 2004).

3 Sisäänhengityslihakset

Tärkein sisäänhengityslihakset on pallea, joka kiinnittyy alempiin kylkiluihin ja lannerangan nikamiin. Lihas erottaa rinta- ja vatsaontelon toisistaan. Pallean jännittyessä se liikkuu kohti vatsaonteloa, mikä saa aikaan alipaineen rintaontelossa. Alipaine on verrannollinen liikkeen laajuuteen sekä supistumisen voimaan. Pallean jännittäminen liikuttaa myös kylkiluita. Pallealihasta hermottaa palleahermo. (McConnell 2014.)

Sisäänhengitykseen osallistuu pallean ohella kylkivälilihasten ulompi kerros. Lihakset sijaitsevat aina vierekkäisten kylkiluiden välissä. Niiden jännittyessä kylkiluut liikkuvat ylös- ja ulospäin ja jännitys stabiloi rintakehää tekemällä sen jäykemmäksi. Tämä mekanismi estää rintakehän lyhyistymisen pallean liikkeen aiheuttaman alipaineen syntyessä. Ilman tätä toimintoa pallea ei olisi mekaanisesti tehokas ja energiaa menisi hukkaan. Myös nostoissa sekä työntävissä ja vetävissä liikkeissä ulommat kylkivälilihakset ovat tärkeitä avustajia jäykistäessään rintakehää. Sisäänhengitystä avustavat myös päännöykkääjälihas ja kylkiluunkannattajalihakset. Nämä lihakset kiinnittyvät rintalastan yläosaan, kahteen ylimmäiseen kylkiluuhun, solisluuhun, kaularangan nikamiin ja kartiolisäkkeeseen. Lihasten jännittyessä ne nostavat rintakehää. (McConnell 2014.)

Sisäänhengityslihakset	Uloshengityslihakset
Pallealihas	Suora vatsalihas
Ulommat kylkivälilihakset	Poikittainen vatsalihas
Päännyökkääjälihas	Sisemmät vinot vatsalihakset
Kylkiluunkannattajalihakset	Ulommat vinot vatsalihakset
	Sisemmät kylkivälilihakset

Taulukko 1. Hengityslihakset (McConnel 2014)

Hengityspaineita miesten ja naisten välillä vertaileessa tutkimuksessa todettiin, että miehet pystyvät tuottamaan suurempia painelukemia kuin naiset. Naisten uloshengityksen paine on 60% miesten uloshengityspaineesta ja 69% miesten sisäänhengityspaineesta ($p < 0,001$). Ikäryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. (Wilson, Cooke, Edwards & Spiro 1984, 535-538.)

3.1 Sisäänhengityslihasten heikkous

Fyysinen inaktiivisuus aiheuttaa haittaa terveydelle. Jos lisäksi sairastaa kroonista etenevää keuhkosairautta, on terveyden ja toimintakyvyn heikkenemisen todennäköisyys moninkertainen. Syynä rasituksen välttämiseksi keuhkohtaumatautipotilaalla voi olla rasitushengenahdistus. Rasituksen välttämisestä seuraa yleiskunnon laskua, ja hengenahdistusoire lisääntyy entisestään. Suomessa on arviolta noin 200 000 keuhkohtaumatautipotilasta, ja pidemmälle edennyt tauti aiheuttaa usein pahenemisvaiheiden vuoksi sairaalahoitajaksoja. Useissa tutkimuksissa on todettu, että toistuvista pahenemisvaiheista kärsivien keuhkohtaumapotilaiden liikunnallinen kuntouttaminen on puolittanut sairaalahoitopäivät ja hoitajakset. Näin ollen keuhkohtaumatautipotilaiden fyysinen aktivoiminen toisi hyötyä potilaalle itselleen ja yhteiskunnalle. Keuhkohtaumapotilaat liikkuvat

selkeästi vähemmän kuin fyysisesti terveet. On kuitenkin todettu, että keuhkohtaumataudin vaikeusaste ei ole suoraan yhteydessä fyysiseen aktiivisuuteen, vaan jotkin muut tekijät ovat merkittävämpiä. (Katajisto 2013, 310-320.)

Keuhkohtaumatautipotilailla hengityslihasten heikkous voi olla osallisena hengenahdistukseen ja harjoittelurajoituksiin. Sisäänhengityslihasten harjoittaminen on soveltunut monelle keuhkohtaumatautipotilaalle hengästymisen lievittämiseen ja liikunnansietokyvyn lisäämiseen. Toisaalta löytyy myös paljon tutkimustietoa uloshengityslihasten harjoittamisesta keuhkohtaumatautipotilailla. Niistä yhden mukaan sekä sisään- että uloshengityslihaksissa voidaan spesifisellä harjoittelulla saada parannettua lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Ei ole kuitenkaan ylimääräistä etua harjoitella molempia lihasryhmiä yhdessä verrattaessa vain sisäänhengityslihasten harjoittamiseen. (Weiner, Magadle, Beckerman, Weiner & Berar-Yanay 2003, 1357-1364)

Hengenahdistukseen ja liikuntatoleranssin vähyyteen liittyy monia tekijöitä, kuten lisääntynyt hengitysvastus erityisesti uloshengityksessä, heikentynyt kaasujenvaihto, dynaaminen hyperinflaatio eli keuhkojen laajentuma ja luurankolihasien toimintahäiriöt. Näiden vaikuttaessa keskenään keuhkohtaumatautipotilaalla ne aiheuttavat aikaisin alkavaa maitohapon tuottoa harjoittelun aikana ja kyvyttömyyttä ilmanvaihdon vaatimuksiin. Näin ollen hengenahdistuksen vähentäminen ja liikuntatoleranssin lisääminen saattaisivat tulla mahdolliseksi toimenpiteillä, jotka lisäävät ilmanvaihtoa, kuten sisäänhengityslihasten harjoittamisella. (Shoemaker, Donker, & LaPoe 2009, 5-15.)

3.2 Sisäänhengityslihasten harjoittaminen

Sisäänhengityslihasten harjoittamista keuhkohtaumatautipotilailla käsittelevässä tutkimuksessa todettiin harjoittelulla olevan positiivisia vaikutuksia sisäänhengityslihasten voimaan ja kestävyyskykyyn. Kyseisessä tutkimuksessa harjoittelu tapahtui vastustetusti 15 minuuttia päivässä ja kaksi kertaa viikossa neljän viikon ajan. Harjoittelu paransi sisäänhengityslihasten kestävyyskykyä. Pysyvä sisäänhengityspaine kasvoi 29(±11) prosentista 46(±11) prosenttiin ($p < 0,005$) kun taas sisäänhengityslihasten voima kasvoi hieman ($p < 0,05$). (Chen, Dukes, & Martin 1985, 251-255.)

Sisäänhengityslihasten harjoittamista käsittelevän tutkimuskatsauksen mukaan niiden harjoittaminen näyttää parantavan hengenahdistusta, kävelytestin pituutta ja terveyteen liittyvää elämänlaatua keuhkohtaumatautipotilailla. Ei voida kuitenkaan sanoa varmasti ovatko nämä parannukset tapahtuneet kohentuneen sisäänhengityslihasten voiman ja kestävyuden vuoksi. (Shoemaker ym. 2009, 5-15.)

Tutkimuskatsauksen mukaan sisäänhengityslihasten harjoittaminen lisää sisäänhengityslihasten voimaa sekä kestävyttä, harjoittelukykyä ja elämänlaatua. Lisäksi se vähentää hengenahdistusta keuhkohtaumatautipotilailla. Sisäänhengityslihasten harjoittamisen rooli on epäselvä, sillä todisteet harjoittelun vaikutavuudesta ovat epäselviä. On esitetty, ettei erillistä sisäänhengityslihasten harjoittamista enää suositeltaisi sillä perusteella, että hengityslihakset joka tapauksessa vahvistuvat monipuolisessa liikuntaharjoittelussa. (Geddes, O'Brien, Reid, Brooks & Crowe 2008, 1715-1729; Katajisto, M. 2013, 315-320.)

Keuhkohtaumatautipotilailla on tutkittu sisäänhengityslihasten harjoittamista koko kehon harjoitteiden aikana. Koehenkilöt noudattivat kahdeksan viikon harjoitusohjelman lisänä sisäänhengityslihasten harjoittamista, ja kontrolliryhmä noudatti harjoitusohjelmaa ilman sisäänhengityslihasten harjoittamista. Tulokset osoittivat, että koeryhmällä sisäänhengityksen maksimipaineen ja kuuden minuutin kävelytestin matkan kasvu olivat suurempia kuin kontrolliryhmällä. Koeryhmän sisäänhengityksen maksimipaine kasvoi $26,8(\pm 11,9)$ cmH₂O ja kontrolliryhmän väheni $0,7(\pm 13,1)$ cmH₂O ($p < 0,001$). Kuuden minuutin kävelytestin matka kasvoi koeryhmällä $83,9(\pm 49,8)$ metriä ja kontrolliryhmällä $37,6(\pm 70,7)$ metriä ($p < 0,05$). (Charususin, Langer & Gosselink 2014.)

Harjoitteluvaste riippuu harjoittelun määrästä sekä harjoitteluohjelman kestosta ja intensiteetistä. Keuhkohtaumataudin hallintaan on monia harjoitteluohjeita, joilla on saavutettu hyviä hoitovasteita. Joissakin on suositeltu korkea-intensiteetistä aerobista harjoittelua ja toiset taas painottavat kestävyiden ja voiman harjoittelua. Yhteinen piirre kaikille harjoitusohjelmille on, että ne sisältävät kävelyä. Keuhkohtaumatautipotilaiden hoidossa ei ole löydetty merkittävää eroa intervalliharjoittelun ja tasasykkeisen harjoittelun välillä. Painoharjoittelusta keuhkokuntoutusohjelman lisänä on todettu olevan hyötyä. (Pryor & Prasad 2002, 471-475.)

Harjoittelun sisältö vaihtelee yksilöiden tarpeiden mukaan. Potilaat, jotka kärsivät eniten väsymyksestä harjoittelun rajoittavana tekijänä, hyötyvät parhaiten voimaharjoittelusta. Kestävyysharjoittelu hyödyttää eniten potilaita, joilla hengenahdistus on merkittävin harjoittelua rajoittava tekijä. Harjoittelun tulee olla päivittäistä tai kaksi tai kolme kertaa viikossa tapahtuvaa. Jokaisen harjoittelukerran kesto tulee olla 40–60 minuuttia ja ajankohdaksi on suositeltu aamua tai iltapäivää. Harjoittelun sisältöön ei ole yhtä ainoaa ohjetta. Hengenahdistus on harjoittelun intensiteettiä määrittävä tekijä. (Pryor & Prasad 2002, 471-475.)

Harjoitteluohjelmien sisällöstä on tehty ehdotuksia riippuen taudin vaikeusasteesta. Aerobista ja vastusharjoittelua suositellaan taudin pahenemisvaiheen riskin ollessa pieni. Kun riski pahenemisvaiheeseen on keskimääräinen, kohtalainen aerobinen harjoittelu joko vastusharjoittelun kanssa tai ilman on suositeltua. Taudin vaikeimmassa asteessa suositellaan matalatehoista harjoittelua ja suurten lihasten harjoittelua isoilla toistomäärillä joko vastustettuna tai ilman vastusta. (Pryor & Prasad 2002, 471-475.)

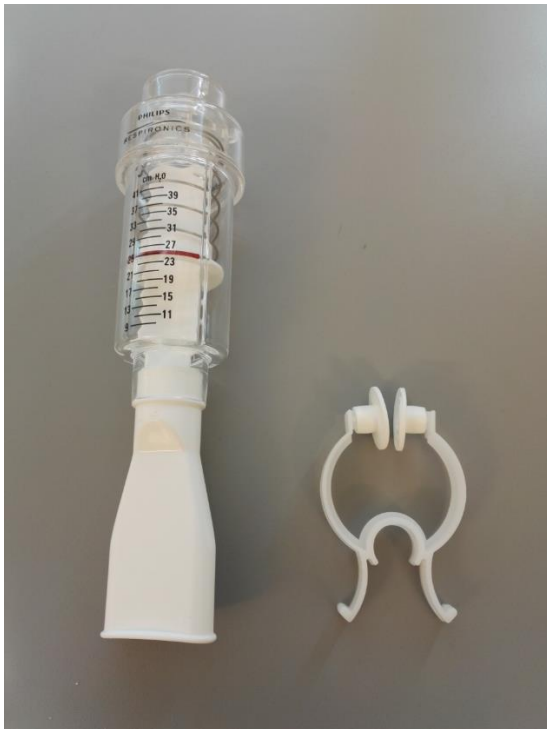
On todettu, että keuhkokuntoutus on tärkeässä osassa keuhkohtaumatautipotilaan hoidossa. Se parantaa terveyden näkökulmasta elämänlaatua ja henkilön harjoittelukykyä. Tutkimuksessa todettiin lisää tutkimusta tarvittavan siitä, mitkä tekijät kuntoutuksessa ovat oleellisia, kuinka pitkään kuntoutus ihanteellisesti kestäisi, missä kuntoutus olisi parhaita suorittaa, kuinka suuri on valvonnan tarve, mikä on harjoittelun riittävä intensiteetti ja kuinka pitkään harjoittelun vastteet pysyvät. (McCarthy, Casey, Devane, Murphy, D., Murphy, E. & Lacasse 2015.)

On todisteita, että keuhkokuntoutus on vaikuttava hoitomuoto. Se parantaa harjoittelun sietokykyä, hengenahdistus vähenee, päivittäisten toimintojen suorittaminen helpottuu, elämänlaatu terveyden näkökulmasta paranee, lihasvoima ja –massa lisääntyvät sekä sairaalassa vietettyjen päivien määrä vähenee. (Pryor & Prasad 2002, 471-475.)

4 Threshold IMT[®]-laite

Threshold IMT[®]-laite on tarkoitettu sisäänhengityslihasten harjoittamiseen. Laite auttaa lisäämään sisäänhengityslihasten voimaa ja kestävyttä. Suositeltu vastuspaine on 30 prosenttia suurimmasta mahdollisesta alipaineesta, jonka potilas saa aikaan sisään hengittäessään. Suun kautta hengittäminen taataan nenäpuuristimella, joka on käytössä koko hengitysharjoituksen ajan. (Philips Respironics 2013.)

Tutkimuksessa vertailtiin Threshold IMT-laitetta Voldyne[®]-nimiseen sisäänhengityslihasten harjoittelulaitteeseen. Tutkittavat jaettiin satunnaisesti kolmeen ryhmään, joista yksi harjoitteli Threshold IMT:llä, toinen Voldynella ja kolmas oli kontrolliryhmä. Tutkimuksessa todettiin Threshold IMT:n olevan tehokkaampi lisäämään sisäänhengityslihasten voimaa. Maksimaalinen sisäänhengityspaine oli 15 ja 30 harjoittelupäivän jälkeen se oli kasvanut molemmilla ryhmillä ($p < 0,001$). Threshold IMT-laitteella harjoitellun ryhmän maksimaaliset sisäänhengityspaineet olivat kuitenkin merkittävästi suuremmat kuin Voldyne-ryhmällä ($p < 0,005$) ja kontrolliryhmällä ($p < 0,001$). (Paiva, Assman, Bordin, Gass, Jost, Bernardo-Filho, Franca & Cardoso 2015, 76-81.)



Kuva 1. Threshold IMT-laite

5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kaksi kuukautta kestävästä vastustetun sisäänhengityslihasten harjoittamisen mahdollisia vaikutuksia keuhkohtaumatauti-
tipotilailla. Keuhkohtaumatauti on etenevä tauti, joka ei ole parannettavissa, joten on tärkeää löytää taudin kulkuun vaikuttavia keinoja. Vaikka taudin kulkua ei saataisi pysäytettyä, on potilaan kannalta taudin kulun hidastuminen tärkeää. Aiheesta on tehty tutkimuksia, mutta useassa niistä keskitytään muuhun kuin pelkästään sisäänhengityslihasten voimaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää:

1. Miten vastustettu kaksi kuukautta kestävä sisäänhengityslihasten harjoittaminen Threshold IMT-laitteella vaikuttaa keuhkohtaumatauti-
potilaiden sisäänhengityslihasten voimaan?
2. Miten vastustettu kaksi kuukautta kestävä sisäänhengityslihasten harjoittaminen Threshold IMT-laitteella vaikuttaa keuhkohtaumatauti-
potilaiden koettuihin oireisiin?

6 Tutkimushenkilöt ja -menetelmät

Opinnäytetyö toteutettiin reaaliaikaisena kvantitatiivisena tutkimuksena. Aineisto koostui koehenkilöiden objektiivisista mittauksista ja subjektiivisista kokemuksista.

6.1 Aineisto

Opinnäytetyön koehenkilöt tulivat yhteistyökumppanin eli Eksoten keuhkopoliklinikan kautta. Keuhkopoliklinikka tutkii ja hoitaa potilaita erilaisten keuhkosairauksien vuoksi, joista yleisimpiä ovat astma, keuhkohtaumatauti, uniapnea ja keuhkofibroosi. Lisäksi keuhkopoliklinikalla selvitetään työperäisiä sairauksia ja tehdään uniapneataudin diagnostiset tutkimukset ja hoidon aloitukset. (Eksote 2016.)

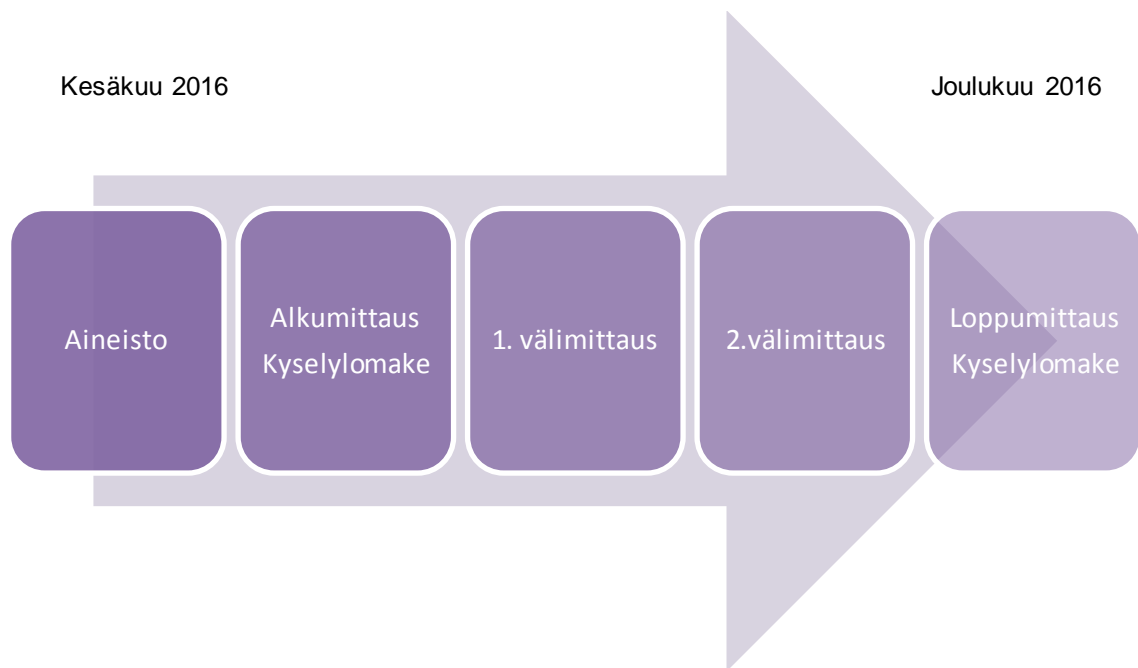
Tutkimukseen osallistuvilla oli diagnosoitu keuhkohtaumatauti, joka sai olla missä vaiheessa tahansa tarvittavan aineistokoon saamiseksi. Taudin toteamisajankohdalla ei ole merkitystä, koska tauti etenee yksilöllisesti ja todetessa tauti voi olla missä fenotyypissä tahansa. On tärkeää vaikuttaa taudin kulkuun mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta tauti ei pääsisi etenemään tai jotta eteneminen hidastuisi. Muita sisäänottokriteereitä ei määritetty tarvittavalle aineistolle.

Tutkimuksen poissulkukriteerinä oli yli 80 vuoden ikä. Muina poissulkukriteereinä ovat aneurysmat, kontrolloimaton verenpainetauti, virtsainkontinenssi ja patologiset tilat, joissa ilmenee suhteellisen isoja painemuutoksia vatsaontelossa tai rintakehässä, sillä nämä ovat tutkimuksessa käytettävän mittarin kontraindikaatioita.

Opinnäytetyössä oli mukana neljän hengen koeryhmä, jolloin aineistokoko oli neljä (N=4). Heistä kolme oli miehiä ja yksi nainen. Tutkimushenkilöiden keski-ikä oli 64,5 vuotta (vaihteluväli 59–73 vuotta). Tutkimushenkilö yksi oli 59-vuotias mies, joka oli lopettanut tupakoinnin 8 vuotta sitten. Tutkimushenkilö kaksi oli 63-vuotias nainen, joka oli lopettanut tupakoinnin 10 vuotta sitten. Tutkimushenkilö kolme oli 73-vuotias mies, joka oli lopettanut tupakoinnin 23 vuotta sitten. Hän keskeytti tutkimukseen osallistumisen ensimmäiseen välimittaukseen mennessä, sillä hän sai pahoinvointia harjoittelulaitteen käytöstä. Tutkimushenkilö neljä oli 63-vuotias mies, joka tupakoi edelleen. Hän keskeytti tutkimukseen osallistumisen myös ensimmäiseen välimittaukseen mennessä sairastuttuaan keuhkokuumeeseen.

6.2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyön luonne oli kokeellinen ja aikaulottuvuus pitkittäinen. Mittauskertoja oli neljä, ennen ja jälkeen intervention sekä kaksi välimittausta intervention aikana neljännellä ja seitsemännellä harjoitteluviikolla. Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus. Havaintojen ajoitus oli tosiaikainen, koska tutkittiin potilaiden nykyistä tilaa.



Kuva 2. Tutkimuksen eteneminen

Mittauskerroilla mitattiin kolme kertaa sisäänhengityksen maksimipaine. Virallinen koetulos oli näiden kolmen tuloksen keskiarvo. Interventio oli kaksi kuukautta kestävä harjoittelujakso, joka sisälsi koko kehon harjoitteita Threshold IMT-laitteen kanssa. Välimittausten tarkoituksena oli seurata sisäänhengityspaine- arvoja ja motivoida tutkimushenkilöitä.

6.3 Mittausmenetelmät ja mittarit

Tutkimuksessa sisäänhengityslihasten lihasvoimaa mitattiin MicroRPM-laitteella (*respiratory pressure meter*=hengityspainemittari). Laitteella voi mitata suun ulos- (MEP=*maximal expiratory pressure*) ja sisäänhengityspaineita (MIP=*maximal inspiratory pressure*) sekä nenän sisäänhengityspainetta. Mittaria voidaan käyttää keuhkokuntoutuspotilaiden seurannassa ja sen avulla voidaan havaita hengityslihasten toimintaa heikentäviä sairauksia. Sisäänhengityslihasten voiman viitearvot kyseisellä laitteella ovat miehillä yli 100 cmH₂O ja naisilla yli 70 cmH₂O. Laitteen käytön kontraindikaatioita ovat aneurysmat, kontrolloimaton verenpaine- tauti, virtsainkontinenssi ja patologiset tilat, joissa ilmenee suhteellisen isoja pai- nemuutoksia vatsaontelossa tai rintakehässä. (MicroRPM, 2016.)



Kuva 3. MicroRPM-laite

Tekniset tiedot	
Toimintapaine	+/- 300 cmH ₂ O
Max. paine	+/- 700 cmH ₂ O
Tarkkuus	+/- 3 %
Resoluutio	+/- 1 cmH ₂ O
Toimintalämpötila	0-40 Celsius
Suhteellinen kosteus	30 % - 90 % ei-kondensoiva

Taulukko 2. MicroRPM-laitteen tekniset tiedot (MicroRPM, 2016)

Koehenkilöiden koetut oireet selvitettiin GlaxoSmithKlinen keuhkohtaumataudin arviointilomakkeella (*COPD Assessment TestTM*=CAT) (Liite 1) ennen ja jälkeen intervention. Koehenkilöt täyttivät kyselylomakkeen ensimmäisellä ja viimeisellä mittauskerralla ja kyselystä saatuja pisteitä verrattiin. Mittari sisältää kahdeksan taudin yleisimpiin oireisiin liittyvää kysymystä ja niihin vastataan asteikolla 0-5 (esimerkiksi *en yski koskaan-yskin jatkuvasti*). Jokaisesta vastauksesta saa asteikon osoittaman pistemäärän ja pisteet lasketaan yhteen. Mitä enemmän pisteitä, sitä vaikeammaksi potilas kokee oireensa. Maksimipistemäärä on 40. Mittaria käsittelevässä tutkimuskatsauksessa todettiin CAT:n olevan luotettava kyselylomake (Gupta, Morogan, Pinto & Bourbeau 2014, 873-84). Toisessa mittarin käyttökelpoisuutta testanneessa tutkimuksessa havaittiin CAT:n tulosten korreloivan keuhkohtaumataudin muiden seurattavien arvojen kanssa (Mackay, Patel, Donaldson, Hurst & Wedzicha 2011).

Tutkimusongelmat	Micro RPM	Kyselylomake	Harjoituspäiväkirja
Ongelma 1	xx		x
Ongelma 2		xx	x
XX=ensisijainen tiedonkeruumenetelmä			
X=toissijainen tiedonkeruumenetelmä			

Taulukko 3. Tiedonkeruumenetelmät

6.4 Sisäänhengityslihasten harjoittelujakso

Vastustettu sisäänhengityslihasten harjoittaminen tapahtui Philips Respironicsin Threshold IMT-laitteella. Vastus määritettiin laitteen käyttöohjeiden mukaan, joten vastus oli 30 prosenttia tutkimushenkilön sen hetkisestä sisäänhengityslihasten maksimivoimasta. Vastusta muokattiin jokaisen mittauskerran jälkeen mitaustulosten mukaan. Harjoittelujakso tapahtui itsenäisenä harjoitteluna. Harjoitusohjelma sisälsi viisi koko vartalon huomioon ottavaa harjoitetta, joiden aikana hengitettiin laitteen läpi. Ohjelman suorittaminen kesti 15–20 minuuttia ja harjoittelu oli päivittäistä. Harjoitusohjelmia oli progressiivisuuden takaamiseksi kaksi.

Ensimmäisessä harjoitusohjelmassa (Liite 2) tehtiin matalasykkeisiä harjoituksia ja toisessa (Liite 3) pyrittiin korkeampiin sykkeisiin. Harjoitusohjelman vaihto vaativampaan ohjelmaan tapahtui neljän viikon harjoittelun jälkeen.

Tutkijoiden ja koehenkilöiden tapaamisissa tehtiin välimittaukset ja käytiin läpi koehenkilöiden harjoituspäiväkirjoja, tuntemuksia ja mahdollisia ongelmia. Harjoituspäiväkirjan tarkoituksena oli kartoittaa, kuinka paljon harjoituksia on tehty ja toimia motivoijana. Harjoituspäiväkirjaa käytettiin myös tulosten luotettavuuden arvioimiseen.

6.5 Tutkimuksen eettiset näkökulmat

Tutkijat noudattivat työssään voimassaolevaa lainsäädäntöä, oman alansa hyvää tieteellistä käytäntöä, sosiaali- ja terveysalan tutkimusta ohjaavaa sääntöetiikkaa ja normistoa sekä Helsingin julistusta (1964). Lakeja, jotka ohjasivat tutkimusta ovat laki potilaan asemasta ja oikeuksista (789/1992; 653/200; 411/2001), laki sosiaalihuollon asiakkaan asemasta ja oikeuksista (812/2000), laki lääketieteellisestä tutkimuksesta (488/1999, asetus 986/1999, henkilörekisterilaki 471/1987), henkilötietolaki (523-526/1999, 529/1999) sekä laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta (621/1999). Tutkimus ei vahingoittanut tutkittavaa fyysisesti, psyykkisesti tai sosiaalisesti, ja tutkimuksesta saatu hyöty tulee olemaan suurempi kuin haitta. Tutkimus oli tutkittavalle täysin vapaaehtoinen ja keskeytettävissä milloin vain ilman, että se vaikutti hänen muuhun hoitoonsa. Tutkijat olivat vastuussa siitä, että tutkimus toteutettiin eettiset näkökulmat huomioon ottaen. Tutkijat olivat asiakastilanteissa ensiapuvalmiudessa.

Tutkimusta tehdessä taattiin tietojen luottamuksellisuus. Tulokset säilytettiin salasanan takana tutkijan tietokoneella ja kaikki kirjallinen materiaali tuhottiin paperisilppurilla tai polttamalla välittömästi tutkimustulosten analysoinnin jälkeen. Tutkimustuloksiin pääsivät käsiksi vain tutkimuksen tekijät.

Tutkimushenkilöitä haettaessa tutkittavat saivat pääpiirteittäin tiedot tutkimuksen tarkoituksesta ja kulusta. Tutkimukseen osallistuville lähetettiin erillinen saatekirje (Liite 4), jossa kerrottiin tarkemmat tiedot tutkimuksesta: tutkimuksen aihe, tarkoitus, sisältö, haitat ja riskit, vapaaehtoisuus osallistumisessa ja keskeyttämisessä,

tietosuoja, muut kysymykset, tutkijoiden yhteystiedot sekä tutkimuksesta aiheutuvien hyötyjen ja haittojen selvitys. Ennen tutkimuksen toteutusta koehenkilöt allekirjoittivat vapaaehtoisesti suostumuslomakkeen (Liite 5).

Ennen tutkimuksen aloittamista opinnäytetyön tutkimussuunnitelma lähetettiin Eksoten eettiselle työryhmälle, joka antoi suunnitelmasta hyväksyvän lausunnon. Tutkimuksen aloittamiseen tarvittiin tutkimuslupa, jonka myönsi Eksotelta siihen oikeutettu henkilö.

6.6 Aineiston analysointi

Opinnäytetyön tulokset analysoitiin absoluuttisina lukuina eikä tulosten tilastollista merkitsevyyttä testattu. IBM SPSS Statistics 24 -ohjelmistolla tehtiin viivadiagrammit, joita käytettiin havainnollistamaan tuloksia. Tulokset analysoitiin ta-pauskohtaisesti eli tutkimushenkilön omia tuloksia verrattiin keskenään.

Tutkimuksessa analysoidut parametrit olivat MicroRPM-hengityspainemittarista saatu painearvo cmH₂O-yksikkönä (vesisenttimetri) ja CAT-testin pistemäärä. Koehenkilön omia painearvoja vertailtiin mittausten välillä. Tuloksista näkyy painearvojen muutoksen määrä ja ajankohta hengitysharjoittelun aikana. CAT-testin pistemäärää vertailtiin harjoitusjakson alussa ja lopussa saatujen tulosten välillä.

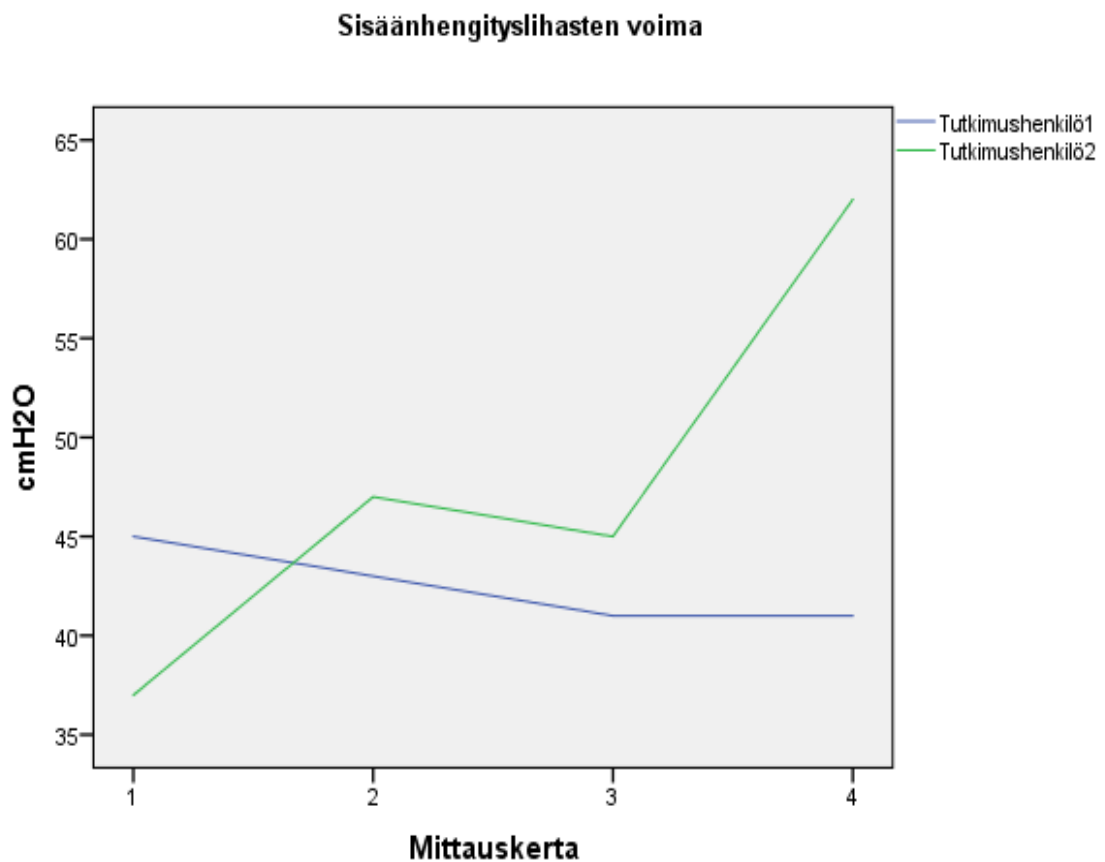
7 Tulokset

Tässä kappaleessa käsitellään tutkimuksen tuloksia eri mittauskertojen välillä. Lisäksi kappaleessa havainnollistetaan viivadiagrammeihin, miten kaksi kuukautta kestävä sisäänhengitysharjoittelu vaikutti tutkimushenkilöiden sisäänhengitysharjoittelun voimaan ja koettuihin oireisiin.

7.1 Intervention vaikutukset sisäänhengitysharjoittelun voimaan

Tutkimushenkilö yhden sisäänhengitysharjoittelun voiman mittaustulokset olivat mittausjärjestyksessä 45, 43, 41 ja 41 vesisenttimetriä (cmH₂O). Tulos laski intervention aikana 4 yksikköä eli 9 prosenttia. Tutkimushenkilö kahden mittaustulokset olivat mittausjärjestyksessä 37, 47, 45 ja 62 vesisenttimetriä. Tulos kasvoi

intervention aikana 25 yksikköä eli 68 prosenttia. Mittaustulokset esitetään Ku-
vassa 4.



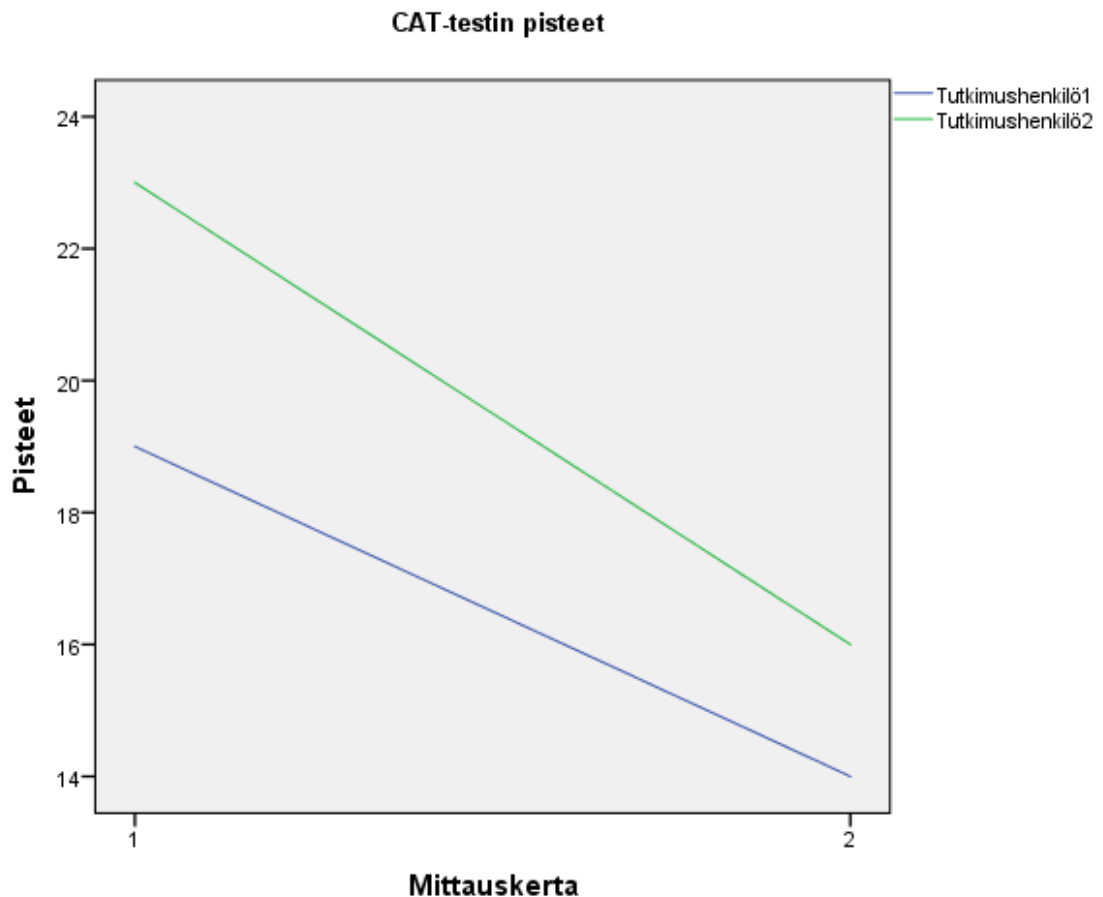
Kuva 4. Viivadiagrammi sisäänhengityslihasten voiman mittaustuloksista

7.2 Intervention vaikutukset koettuihin oireisiin

Tutkimushenkilö yhden CAT-testin pistemäärä oli alkumittauksessa 19 ja loppumittauksessa 14. Pistemäärä laski intervention aikana 5 yksikköä eli 26 prosenttia. Seuraavien koettujen oireiden pistemäärät laskivat yhdellä pisteellä: keuhkojen limaisuus, rinnan ahdistus, hengästyminen mäessä tai rappusia noustessa, luottavaisesti kotoa poistuminen ja energisen olon kokeminen. Yskimisen määrässä, kotiaskareissa suoriutumisessa ja unen laadussa pistemäärä pysyi samana.

Tutkimushenkilö kahden pistemäärä oli alkumittauksessa 23 ja loppumittauksessa 16. Pistemäärä laski intervention aikana 7 yksikköä eli 30 prosenttia. Seuraavien koettujen oireiden pistemäärät laskivat kahdella pisteellä: hengästyminen

mäessä tai rappusia noustessa ja kotiaskareista suoriutuminen. Yhdellä pisteellä laskivat yskimisen määrän, keuhkojen limaisuuden, luottavaisesti kotoa poistumisen ja energisen olon kokemisen pistemäärät. Unen laadussa ei ollut muutosta. Rinnan ahdistuksen kokemisen pistemäärä kasvoi yhdellä pisteellä. Mittaustulokset esitetään Kuvassa 5.



Kuva 5. Viivadiagrammi koettujen oireiden muutoksista

8 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten vastustettu sisäänhengityselinlihas harjoittaminen Threshold IMT-laitteen avulla vaikuttaa keuhko- ja sydäntautipotilaiden sisäänhengityselinlihas voimaan ja taudin koettuihin oireisiin. Tässä luvussa arvioidaan tutkimuksen onnistumista tutkimushenkilöiden, tiedonkeruumenetelmien, harjoittelun ja tulosten luotettavuuden osalta. Lisäksi pohditaan tämän tutkimuksen pohjalta syntyneitä jatkotutkimusaiheita.

8.1 Tutkimushenkilöt

Interventioon oli tarkoitus saada kymmenen henkilön tutkimusryhmä, joista viisi olisi ollut naisia ja viisi miehiä. Tutkimukseen haluttiin tietyn kokoinen ryhmä, jotta tulokset olisivat paremmin yleistettävissä. Lisäksi näin olisi saatu mahdollisuus verrata tuloksia sukupuolten välillä. Tutkimukseen oli tarkoitus saada tupakoimattomia tutkimushenkilöitä, joiden keuhkohtaumatauti on pienen pahenemisvaiheriskin fenotyyppissä. Määritellyn fenotyypin tarkoituksena oli saada mahdollisimman homogeeninen aineisto. Pienen pahenemisvaiheriskin fenotyyppi valittiin, koska kyseisessä taudin vaiheessa on suuremmat mahdollisuudet vaikuttaa potilaan terveydentilaan. Lisäksi liitännäissairaudet yleistyvät keskivaikeassa ja vaikeassa keuhkohtaumataudissa (Mustajoki 2014). Keuhkohtaumataudin hoidossa tupakoinnin lopettaminen on ennusteen kannalta olennaisin asia (Mustajoki 2014). Tämän takia tupakointi oli aluksi yksi poissulkukriteeri.

Yhteistyökumppani Eksoten keuhkopoliklinikan sairaanhoitajat rekrytoivat tutkimushenkilöitä nykyisistä potilaistaan. Rekrytointia varten tehtiin hakukirje, jossa kerrottiin tutkimuksen sisällöstä ja siihen osallistumisesta. Sairaanhoitajat jakoi-
vat kirjettä hakukriteereihin sopiville henkilöille. Lisäksi tutkijat osallistuivat Eksoten keuhkopoliklinikan järjestämään Keuhkohtaumatauti-tapahtumaan, jossa koehenkilöitä rekrytoitiin pitämällä puhe tutkimuksesta ja esittelemällä sitä omalla pisteellä. Koska tutkimushenkilöitä ei löytynyt alkuperäiseen intervention alkamisajankohtaan mennessä, jouduttiin luopumaan tupakoinnista poissulkukriteerinä ja rajatusta fenotyyppistä. Rekrytoinnin tuloksena tutkimukseen osallistui neljä henkilöä. Lopullinen tutkimusryhmä koostui kuitenkin kahdesta henkilöstä tutkimuksesta riippumattomista syistä. Tutkimushenkilöitä tulisi etsiä laajemmalta alueelta, jotta olisi parempi mahdollisuus saada suurempi koeryhmä.

Tutkimuksen otanta oli pieni, minkä takia tulokset eivät ole yleistettävissä suureen joukkoon, eikä sukupuolten välisiä eroja voida verrata. Näin ollen tutkimushenkilöiden tuloksia verrattiin heidän omaan alkutilanteeseensa. Aineiston edustavuus suhteessa keuhkohtaumatautia sairastavien perusjoukkoon on huono. Tutkimukseen pitäisi saada tietty määrä henkilöitä kaikista taudin fenotypeista tai rajata sisäänottokriteeriksi vain yksi fenotyyppi, jotta edustavuus paranisi.

8.2 Tiedonkeruumenetelmät

Tässä opinnäytetyössä valitut tiedonkeruumenetelmät valittiin aiemmin esitettyjen tutkimusten perusteella ja käytettävissä olevien resurssien pohjalta. Sisäänhengityselinten voimaa mitattiin intervention aikana neljä kertaa Micro RPM -hengityspainemittarilla tutkimushenkilön ollessa istuma-asennossa. Micro RPM -mittari on tarkoitettu mittaamaan sisään- ja uloshengityspaineita, minkä takia se oli sopiva tutkimuksen tiedonkeruumenetelmäksi. Mittaajina toimivat jokaisella kerralla molemmat tutkijat. Tutkijat olivat perehtyneet laitteen käyttöön ja opetelleet ohjaustekniikan. Laitteeseen asennettiin uudet paristot ennen mittauksia, mutta kalibrointiin ei ollut mahdollisuutta.

Micro RPM -laitteen käytössä tärkeää oli oikean suoritustekniikan oppiminen. Ongelmia mittalaitteen käytössä tuotti keuhkojen riittävä tyhjentäminen ennen sisäänhengitystä ja huulten asettaminen suukappaleen ympärille niin tiivistä, että kaikki ilma tulee suuhun mittalaitteen läpi eikä ulkopuolelta. Tekniikka käytiin läpi suullisesti ohjaamalla jokaisella mittauskerralla ennen mittauksia tarvittavan monta kertaa, jotta tutkimushenkilö ymmärsi tekniikan. Suulliset ohjeet eivät kuitenkaan olleet vakioituja, mikä voi vaikuttaa mittauksen suoritustekniikkaan. Tekniikan oppimisen vaikeus saattoi johtaa tutkimushenkilöiden tulosten vaihtelevuuteen. Mittaus on myös raskas suorittaa, joten väsymys saattoi vaikuttaa yhden mittauskerran tuloksiin negatiivisesti. Riittävän pitkän tauon pitäminen mittauksien välillä paransi tulosten luotettavuutta. Tauon keston määrittäminen tutkimushenkilön omat tuntemukset jaksamisesta. Tauon keston vakioimisella olisi taattu tutkimushenkilön palautuminen suorituksesta ja tulosten vertailtavuus. Tutkimushenkilön mittausasento olisi myös pitänyt olla vakioitu, jolloin oltaisiin varmistettu mahdollisimman optimaalinen asento hengityksen virtaukselle.

Mittausvälit olivat riittävän tiheät tulosten kehittymisen seurantaan sekä tutkijoiden ja tutkimushenkilöiden välisen yhteydenpidon onnistumiseen. Neljän mittauskerran avulla pystyttiin selvittämään, missä intervention vaiheessa tuloksia ilmeni. Yhteydenpitoa tarvittiin tutkimushenkilöiden mahdollisten ongelmien selvittämiseen ja heidän motivoimiseen pysyä mukana tutkimuksen loppuun saakka. Mittausympäristö ja mittausajankohta olivat vakioitu. Mittaukset suoritettiin Etelä-

Karjalan keskussairaalan keuhkopoliklinikan hoituhuoneessa, ja jokaiselle tutkimushenkilölle oli määritetty sama kellonaika jokaiselle mittaukserralle. Tämä lisäsi mittausten luotettavuutta, koska tulokset saattavat vaihdella eri vuorokaudenaikoina sekä erilaisissa ympäristöissä. Tutkimushenkilöt tulivat hoituhuoneeseen yksi kerrallaan, joten mittauksessa ei ollut häiriötekijöitä ylimääräisten henkilöiden osalta.

Tutkimushenkilöiden koettuja oireita kartoitettiin CAT-testillä alku- ja loppumittauksen yhteydessä. CAT-testi on kehitetty keuhkoautatautipotilaiden oireiden arviointiin, joten testi oli sopiva tiedonkeruumenetelmä tutkimukseen. Testin kysymykset kertoivat laajasti keuhkoautataudille tyypillisten oireiden vaikutuksesta tutkimushenkilöiden elämään. Testissä on käytössä kuusi vaihtoehtoa sisältävä asenneasteikko. Vastausvaihtoehtoja oli riittävästi, mikä paransi testin tarkkuutta. Vastaamiseen ei ollut määritelty aikaa, joten vaihtoehtoja sai pohtia rauhassa.

Harjoituspäiväkirjan tarkoituksena oli kartoittaa, kuinka säännöllisesti tutkimushenkilöt tekivät harjoitteita, ja toimia motivoijana. Tutkimushenkilöt olivat kirjanneet ylös päivittäin tekemiensä harjoitteiden määrän ja tuntemukset. Harjoituspäiväkirjan merkinnät toimivat osaltaan tulosten luotettavuuden arviointiin. Sitä kautta tutkijat pystyivät seuraamaan tutkimushenkilöiden harjoittelua, koska se tapahtui itsenäisenä kotiharjoitteluna. Harjoituspäiväkirjan luotettavuuteen vaikuttaa tutkimushenkilöiden rehellisyys ja täyttämisen muistaminen. Tutkimuksen alussa painotettiin, että rehellinen vastaus on arvokas tutkimuksen tulosten arvioinnin kannalta. Tutkijoiden ja tutkimushenkilöiden välille syntyi luottavainen ilmapiiri, joka edesauttoi rehellisyyttä.

8.3 Harjoittelu

Harjoittelun oli tarkoitus kestää kolme kuukautta. Aikaa kuitenkin lyhennettiin kahteen kuukauteen, jotta tutkimushenkilöiden rekrytointiin oli enemmän aikaa. Harjoittelu toteutettiin kotiharjoitteluna, koska se oli päivittäistä ja lyhytkestoista. Harjoittelun luonne vaati keskittymistä, joten ryhmäharjoittelu ei ollut sopiva harjoittelumuoto. Kotiharjoitteluna tutkimushenkilöt saivat suorittaa harjoitteet omaa tahtia.

Harjoittelujakso sisälsi kaksi harjoitusohjelmaa, jolla mahdollistettiin harjoituksen progressiivisuus ja mielenkiinnon ylläpitäminen. Tutkimushenkilöt kokivat, että ensimmäinen ohjelma oli vaikeampi suorittaa laitteen kanssa maassa tehtävien liikkeiden vuoksi. Jälkimmäinen ohjelma oli heidän mukaansa selkeästi fyysisesti rasittavampi kuin ensimmäinen. Harjoituspäiväkirjojen perusteella liikkeet ja toistomäärät olivat tarpeeksi haastavia.

Tutkimushenkilö yksi oli jättänyt harjoituspäiväkirjan mukaan kahden kuukauden harjoittelujakson aikana 61 harjoituskerrasta väliin kahdeksan (13 %). Harjoitukset olivat jääneet väliin matkailun, omien harjoitteluiden ja omatoimisten lepopäivien vuoksi. Harjoituspäiväkirjan mukaan tutkimushenkilö kaksi hän oli jättänyt 61 harjoituskerrasta väliin 27 (44 %) terveydentilan tai fyysisesti raskaiden kotitöiden vuoksi. Molemmat tutkimushenkilöt kertoivat jokaisella mittauskerralla olevansa motivoituneita harjoitteluun.

Harjoittelun oli tarkoitus olla päivittäistä, mutta ennalta olisi ollut hyvä määrittää minimiharjoittelumäärät. Näin ollen ei oltaisi otettu tutkimushenkilön tuloksia huomioon, jos hän olisi jättänyt tietyn määrän harjoittelukertoja väliin. Tarpeen olisi myös ollut miettiä, millainen harjoitus hyväksytään harjoittelukerraksi. Tämän seurauksena ei oltaisi otettu yksittäistä harjoittelukertaa tuloksissa huomioon, jos harjoittelukerta olisi sisältänyt esimerkiksi vain yhden viidestä harjoitteesta.

8.4 Tulokset

Tutkimushenkilö yhden sisäänhengityslihasten voiman tulokset laskivat intervention aikana 9 %. Tutkimushenkilö kahden tulokset kasvoivat 68 %. Tutkimushenkilö yhden harjoitteiden väliin jättäminen ei selitä voiman laskua. Tutkimushenkilö kaksi oli jättänyt enemmän harjoituksia väliin, mutta hänen tuloksensa olivat parantuneet. Tulosten vaihtelevuus voi johtua mittalaitteen suoritustekniikan haasteellisesta toistettavuudesta sekä keuhkohtaumataudille luonteenomaisesta taudin aaltoilevasta kulusta eikä niinkään varsinaisen lihasvoiman muutoksista. Tutkimushenkilö kahden sisäänhengityslihasten voima alkumittauksessa oli huomionpäättävämpi kuin tutkimushenkilö yhden, joten tutkimushenkilö kahden lihasvoiman kehitys oli enemmän odotettavissa. Toisaalta tutkimushenkilöiden tuloksia ei voida

verrata keskenään eri sukupuolten ja taudin yksilöllisen kulun vuoksi. Myös tutkimushenkilöiden lääkkeitä ja lääkkeenottoaika voivat vaikuttaa tuloksiin, sillä näitä ei ollut vakioitu.

Tutkimushenkilö kaksi oli lopettanut tupakoinnin kaksi vuotta aiemmin kuin tutkimushenkilö yksi. Tällä voi olla vaikutusta tuloksiin. Hyödyllistä olisi ollut selvittää, kuinka monta askivuotta tutkimushenkilöt ovat tupakoineet. Askivuosi tarkoittaa yhden tupakka-askin polttamista yhden vuoden ajan ja sillä voidaan arvioida tupakan aiheuttamien terveyshaittojen määrää (Patja 2016).

Tutkimushenkilö yhden CAT-testin pistemäärä laski intervention aikana 26 % ja tutkimushenkilö kahden pistemäärä laski 30 %. Pistemäärän laskeminen kertoo keuhkohtaumataudin koettujen oireiden vähenemisestä. Tutkimuksen CAT-testin tulokset ovat luotettavia, koska testiä suositellaan hoitosuosituksissa keuhkohtaumataudin oireiden kartoitukseen (Käypähoito 2014). Tutkimushenkilöt saivat tietää ensimmäisen CAT-testin tulokset toisen testin tekemisen jälkeen, joten pistemäärien tietäminen ei vaikuttanut jälkimmäisen testin tekemiseen.

Tutkimuksen intervention oli tarkoitus kestää kolme kuukautta, jolloin mahdollisia muutoksia olisi voinut arvioida pidemmällä aikavälillä. Tämä olisi lisännyt tulosten luotettavuutta kyseisten tutkimushenkilöiden kohdalla. Keuhkohtaumataudille tyypillisen pahenemisvaiheen sattuessa lyhytkestoiselle harjoittelujaksolle on tulosten arviointi vaikeaa. Näin ollen kyseisen kohderyhmän kanssa harjoittelun pitkäjänteisyyden merkitys korostuu. Kahden kuukauden mittaisen intervention tulokset eivät siis välttämättä ole luotettavia.

Tutkimuksessa ei määritetty, että tutkimushenkilöt eivät saisi harrastaa tutkimuksen aikana muuta liikuntaa. Tutkimushenkilö yhden harjoituspäiväkirjan mukaan hän oli oma-aloitteisesti suorittanut hengitysharjoittelua istuma-asennossa hengittäen harjoituslaitteen läpi. Tällä voi olla merkitystä hänen tuloksiinsa. Vakioidut mittausympäristö, -ajankohta ja mittajaajat parantavat tulosten luotettavuutta sopiviksi todettujen mittareiden lisäksi.

Tulokset harjoittelun vaikutuksista keuhkohtaumatautipotilaiden sisäänhengityslihasten voimaan olivat ristiriitaisia, joten ei voida sanoa onko Threshold IMT

-laitteella tehty sisäänhengityslihasten harjoittelu vaikuttava hoitomuoto. Harjoittelusta saattaa olla hyötyä keuhkohtaumataudin koettujen oireiden hoitoon CAT-testin tulosten perusteella. Tuloksilla ei ole kliinistä merkitystä yhteisön kannalta, koska niitä ei voida pienen näytekoon vuoksi yleistää perusjoukkoon. Yksilön kannalta merkitys on suurempi, mikä näkyy tutkimushenkilöiden päivittäisen jaksamisen paranemisessa oireiden vähenemisenä. Tuloksilla sisäänhengityslihasten voiman muutoksista voi olla tutkimushenkilöille psykologista merkitystä, vaikka tulosten luotettavuutta ei tiedetä. Tutkimushenkilö kahden sisäänhengityslihasten voima kasvu voi kannustaa jatkamaan harjoittelua tulevaisuudessa. Toisaalta tutkimushenkilö yhden voiman lasku voi taas laskea harjoittelumotivaatiota.

8.5 Jatkotutkimusaiheet

Tulevaisuudessa halutessa selvittää Threshold IMT-laitteella suoritettua sisäänhengityslihasten harjoittamisen vaikutuksia sisäänhengityslihasten voimaan ja koettuihin oireisiin keuhkohtaumatautipotilailla, täytyisi otoskoon olla suurempi. Osallistujien määrää voitaisiin nostaa hakemalla vapaaehtoisia laajemmalla alueella kuten esimerkiksi avoterveydenhuollon asiakkaista. Myös haku-aikaa voitaisiin pidentää.

Tutkimuksen voisi suorittaa koe- ja kontrolliryhmä -asetelmalla, jolloin tulokset olisivat yleistettävissä suurempaan joukkoon. Koeryhmä tekisi harjoitusohjelmaa laitteen kanssa ja kontrolliryhmä ilman laitetta. Harjoitusjakson olisi hyvä olla pitempi ja ryhmän homogeenisempi määrittelemällä sisäänottokriteeriksi tietty taudin fenotyyppi. Jatkossa voisi tutkia myös täysin erityyppisen harjoitusmuodon kuten intervalliharjoittelun vaikutuksia sisäänhengityslihasten voimaan keuhkohtaumatautipotilailla.

9 Johtopäätökset

Opinnäytetyön perusteella ei pystytä sanomaan, onko kaksi kuukautta kestäväällä vastustetulla sisäänhengityslihasten harjoittelulla Threshold IMT-laitteella vaiku-

tuksia sisäänhengityslihasten voimaan keuhkohtaumatautipotilailla. Harjoittelulla oli kuitenkin positiivisia vaikutuksia keuhkohtaumataudin koettuihin oireisiin. Tutkimuksen tuloksia voidaan jatkossa hyödyntää kuntoutuksessa.

Kuvat

Kuva 1. Threshold IMT-laite, s. 15

Kuva 2. Tutkimuksen eteneminen, s. 18

Kuva 3. MicroRPM-laite, s. 19

Kuva 4. Viivadiagrammi sisäänhengityslihasten voiman mittaustuloksista, s. 23

Kuva 5. Viivadiagrammi koettujen oireiden muutoksista, s. 24

Taulukot

Taulukko 1. Hengityslihakset, s.11

Taulukko 2. MicroRPM-laitteen tekniset tiedot, s. 19

Taulukko 3. Tiedonkeruumenetelmät, s. 20

Lähteet

- Bachmann, L., Frey, M., Puhon, M., Scharplatz, M. & Schunemann, H. 2004. How Should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 60(5), 367-375.
- Charususin, N., Langer, D. & Gosselink, R. 2014. Effect Of Inspiratory Muscle Training On Breathing Pattern During Whole Body Exercise In Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*.
- Chen, H., Dukes, R. & Martin, B.J. 1985. Inspiratory Muscle Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Review of Respiratory Disease* 131(2), 251-255.
- Eksote 2016. Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystoiminta. Keuhkopoliklinikka. <http://www.eksote.fi/terveyspalvelut/poliklinikat-toimenpideyksikot/keuhkopoliklinikka/Sivut/default.aspx>. Luettu 10.5.2016.
- Geddes, E.L., O'Brien, K., Reid, W.D., Brooks, D. & Crowe, J. 2008. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: An update of a systematic review. *Respiratory Medicine* 102(12), 1715-1729.
- Gupta, N., Morogan, A., Pinto, L.M. & Bourbeau, J. 2014. The Reliability, Validity, responsiveness and Minimum Clinically Important Difference Of The COPD Assessment Test: A Systematic Review. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 44(4), 873-84.
- Helin, T. 2015. Keuhkoastma (COPD). Terveystoiminta. http://ezproxy.saimi.fi:2055/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00178&p_haku=keuhkoastma. Luettu 15.4.2016.
- Herse, F., Kiljander, T. & Lehtimäki, L. 2015. Annual costs of chronic obstructive pulmonary disease in Finland during 1996–2006 and a prediction model for 2007–2030. *Primary Care Respiratory Medicine*.
- Janaudis-Ferreira, T., Lindström, P., Wadell, K. & Sundelin, G. 2006. Thigh muscle strength and endurance in patients with COPD compared with healthy controls. *Respir Med* 2006;100:1451-7.
- Kanervisto, M. 2008. Keuhkoastma sairastavan arjessa selviytyminen. Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto.
- Katajisto, M. 2013. Keuhkoastmapotilaan kuntoutuksen painopiste tavoitteelliseen liikuntaharjoitteluun. *Suomen Lääkärilehti* 68(5), 315-320.
- Kaufman, K. 2013. Chronic obstructive pulmonary disease: diagnosis and management. *Nursing standard* 27(21), 53-57, 60-62.
- Kauranen, K. 2014. Lihas. Tampere: Tammerprint Oy.

- Käypä hoito 2014. Keuhkoahtaumatauti. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi06040>. Luettu 20.12.2016.
- Käypähoito 2015. Liikuntaan liittyviä määritelmiä. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nix01203>. Luettu 21.12.2016.
- Mackay, A.J., Patel, A., Donaldson, G.C., Hurst, J.R. & Wedzicha, J.A. 2011. Utility Of The COPD Assessment Test (cat) In Stable COPD. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.
- McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E. & Lacasse, Y. 2015. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev.
- McConnell, A. 2014. Respiratory muscle training. London. Churchill Livingstone.
- MicroRPM. 2016. Becton, Dickinson & Company. Käyttöohje.
- Mustajoki, P. 2014. Keuhkoahtaumatauti (COPD). Terveyskirjasto. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00029&p_haku=keuhkoahtaumatauti. Luettu 21.4.2016.
- Paiva, D.N., Assman, L.B., Bordin, D.F., Gass, R., Jost, R.T., Bernardo-Filho, M., Franca, R.A. & Cardoso, D.M. 2015. Inspiratory muscle training with threshold or incentive spirometry: Which is the most effective? Revista Portuguesa de Pneumologia 21(2), 76-81.
- Patja, K. 2016. Tupakkariippuvuuden mekanismit. Terveyskirjasto. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01125. Luettu 21.12.2016.
- Philips Respironics. 2013. Threshold IMT. Käyttöohje.
- Pryor, J.A. & Prasad, S.A. 2002. Physiotherapy For Respiratory and Cardiac Problems, Adults and Paediatrics. Third edition. London: Churchill Livingstone. 471-475.
- Rahman, M.A. 2014. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Physical Therapy. The Joanna Briggs Institute.
- Shoemaker, M.J., Donker, S. & LaPoe, A. 2009. Inspiratory Muscle Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The State of the Evidence. Cardiopulmonary Physical Therapy Journal 20(3), 5-15.
- Sundell, J. 2015. Voimaharjoittelu – Ohje keski-ikäisille ja vanhemmille. Terveyskirjasto. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nix01203>. Luettu 21.12.2016.
- Van Wetering, C.R., Hoogendoorn, M., Mol, S.J., Rutten-van Mölken, M.P. & Schols, A.M. 2010. Thorax 65(1), 7-13.

Weiner, P., Magadle, R., Beckerman, M., Weiner, M. & Berar-Yanay, N. 2003. Comparison of specific expiratory, inspiratory and combined muscle training programs in COPD. *Chest* 124(4), 1357-1364.

Wilson, S.H., Cooke, N.T., Edwards, R.H.T. & Spiro, S.G. 1984. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax* 39, 535-538.

Nimesi:

Pvm:



COPD-arviointitesti (COPD Assessment Test™, CAT)

Tämän kyselyn avulla sinä ja hoitajasi tai lääkärisi voitte arvioida keuhkoastumataudin (COPD:n) vaikutuksen hyvinvointiisi ja päivittääseen elämäsi. Vastauksesi ja testituloksesi auttavat kehittämään keuhkoastumataudin hoitoasi ja saamaan siitä suurimman hyödyn.

Merkitse kutakin alla olevaa väittämää kohti rasti (X) sen ruudun kohdalle, joka parhaiten kuvaa nykyistä tilaasi. Valitse vain yksi vastaus kuhunkin väittämään.

Esimerkki: Olen hyvin onnellinen		0	1	2	3	4	5	Olen hyvin surullinen		PISTEET
En yski koskaan	0	1	2	3	4	5	Yskin jatkuvasti			
Minulla ei ole limaa keuhkoissa	0	1	2	3	4	5	Keuhkoni ovat täynnä limaa			
Rintaani ei ahdistu yhtään	0	1	2	3	4	5	Rintaani ahdistaa kovasti			
Kun kävelen ylös mäkeä tai yhden kerroksen, en hengästy	0	1	2	3	4	5	Kun kävelen ylös mäkeä tai yhden kerroksen, hengästyn pahasti			
Suoriudun helposti kotiaskareistani	0	1	2	3	4	5	Suoriudun tuskin kotiaskareistani			
Voin luottavaisesti poistua kotoani keuhkovaivastani huolimatta	0	1	2	3	4	5	En voi lainkaan luottavaisesti poistua kotoani keuhkovaivani takia			
Nukun sikeästi	0	1	2	3	4	5	Keuhkovaivani vuoksi en nuku sikeästi			
Oloni on hyvin energinen	0	1	2	3	4	5	Oloni ei ole koskaan energinen			
									PISTEET YHTEENSÄ	



Henkilökohtainen harjoitusohjelma

1. Ohjelma

Saimaan ammattikorkeakoulu
Saimaan ammattikorkeakoulu, Skinnarilan kampus
Skinnarilankatu 36, 53850 Lappeenranta, Suomi

Laatija Essi Sinkkonen
Asiakas Tutkimus Henkilö
Harjoittelu aikaa: 13.5.2016



Suorita tämä ohjelma hengittämällä harjoittelulaitteen läpi. Pidä jokaisen sarjan välillä 30 sekunnin tauko. Etene rauhallisesti ja huomio suoritustapa.

Tee ohjelmaa kerran päivässä. Suorittaminen vie 15-20 minuuttia.

[video](#)

Lankku



Asetu lattialle ja nouse kyynärvarsien ja varpaiden varaan.
Vaihtoehtoisesti voit pitää polvet maassa.

Pidä vatsalihakset tiukkana ja niska ja selkä suorana.

Pidä 30 sekuntia.

Toista 2 kertaa.

©PhysioTools Oy

[video](#)

Kylkilankku



Asetu kyljellesi. Nosta vartalo ylös kyynärpään ja jalkaterien varaan.
Vaihtoisesti voit pitää alemman jalan polven maassa.

Pidä vatsalihakset tiukkana ja niska ja selkä suorana.

Pidä 30 sekuntia.

Toista 2 kertaa/puoli.

©PhysioTools Oy

Lantionnosto



Asetu selinmakuulle polvet koukussa.

Nosta lantio ylös ja ojenna toinen alaraaja suoraksi samaan linjaan toisen reiden kanssa. Laske lantio alas. Toista liike ojentamalla toinen alaraaja.

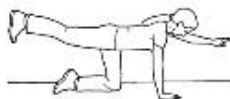
Voit halutessasi jättää alaraajan ojennuksen tekemättä, jolloin liikkeen suorittaminen on helpompaa.

Toista 10 kertaa/puoli

Tee 2 sarjaa.

©PhysioTools Oy

[video](#)



©PhysioTools Oy

Vastakkaisten raajojen ojennus

Mene konttausasentoon.

Nosta vastakkaiset ylä- sekä alaraaja vaakatasoon. Pidä vartalon asento hallittuna. Laske raajat takaisin alkuasentoon ja toista liike vaihtamalla raajoja.

Toista 10 kertaa/puoli

Tee 2 sarjaa.



©PhysioTools Oy

Varvaskosketukset selinmakuulla

Asetu selinmakuulle niin, että polvet ja lonkat ovat 90 asteen kulmassa. Lähde viemään vuorojaloin varpaita kohti lattiaa. Pidä alaselkä koko ajan kiinni lattiassa.

Toista 10 kertaa/puoli

Tee 2 sarjaa.

PhysioTools



Henkilökohtainen harjoitusohjelma

2.Ohjelma

Saimaan ammattikorkeakoulu
Saimaan ammattikorkeakoulu, Skinnarilan kampus
Skinnarilankatu 36, 53850 Lappeenranta, Suomi

Laatija
Asiakas
Harjoittelu alkaa:

Essi Sinkkonen
Tutkimus Henkilö
13.5.2016



Suorita tämä ohjelma hengittämällä harjoittelulaitteen läpi. Pidä jokaisen sarjan välillä 30 sekunnin tauko. Etene rauhallisesti ja huomio suoritustapa.

Tee ohjelmaa kerran päivässä. Suorittaminen vie 15-20 minuuttia.

[video](#)



©PhysioTools Oy

Askelus

Askella korokkeelle. Vaihda puolella välissä aloittavaa jalkaa.

Tee harjoitetta 3 minuuttia.



©PhysioTools Oy

Kyykky

Seiso lantion leveyisessä haara-asennossa. Mene kyykkyy ja palaa takaisin alkuasentoon. Pidä huolta, että polvet ja varpaat pysyvät koko ajan samassa linjassa.

Toista 10 kertaa.

Tee 2 sarjaa.

[video](#)



©PhysioTools Oy

Dippi

Aseta tuoli tai jokin muu koroke selän taakse. Laita kädet tuolin reunalle ja jalkapohjat tukevasti maahan. Lähde viemään takapuolta kohti maata. Kyynärpäät osoittavat kohtisuoraan taakse koko harjoitteen ajan.

Toista 10 kertaa.

Tee 2 sarjaa.



©HUR Oy

Askelkyykky

Seiso lantion leveyisessä haara-asennossa. Ota askel eteen ja vie takimmaisen jalan polvea kohti lattiaa. Palaa alkusentoon ja toista toiselle puolelle. Pidä selkä suorana koko harjoitteen ajan.

Toista 10 kertaa/puoli
Tee 2 sarjaa.

[video](#)



©PhysioTools Oy

Lankku jalan ojennuksella

Asetu lattialle ja nouse kyynärvarsien ja varpaiden varaan.

Pidä vatsalihakset tiukkana ja niska ja selkä suorana. Nosta toista jalkaa ylös. Palaa alkusentoon ja toista toiselle puolelle.

Toista 10 kertaa/puoli.
Tee 2 sarjaa.

Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapeuttikoulutus

Saatekirje

Hyvä tutkimukseen osallistuja!

Olemme 3. vuoden fysioterapeuttiopiskelijoita Saimaan ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä, jonka tarkoituksena on tutkia vastustetun sisäänhengityslihasten harjoittamisen vaikutuksia keuhkohtaumatautipotilailla. Tutkimuksen tavoitteena on tuoda uutta tietoa sekä uusia mahdollisuuksia keuhkohtaumataudin hoitoon ja näin vaikuttaa yksilöiden elämänlaatuun. Työ suoritetaan yhteistyössä Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin kanssa.

Tutkimukseen sisältyy sisäänhengityslihasten voiman alkumittaus 31.8.2016 sekä loppumittaus 1.12.2016 Saimaan ammattikorkeakoulun tiloissa. Mittaukset suoritetaan MicroRPM-laitteella, joka mittaa sisäänhengityksen maksimipaineen. Molemmilla kerroilla vastaatte kysymyslomakkeella (CAT, COPD Assessment Test) muutamaan kysymykseen koskien fyysistä toimintakykyänne. Mittausten väliin sijoittuu kolme kuukautta kestävä harjoitusjakso (1.9. – 30.11.2016), joka sisältää hengitysharjoituksia helppokäyttöisellä Threshold IMT-laitteella. Harjoitusohjelma sisältää viisi koko vartalon huomioon ottavaa harjoitetta, joiden aikana hengitetään laitteen läpi. Ohjelman suorittaminen kestää 15–20 minuuttia ja harjoittelun tulee olla päivittäistä. Lisäksi tapaamme neljä kertaa harjoitusjakson aikana, jolloin teemme välimittaukset ja Teillä on mahdollisuus kertoa tuntemuksianne ja toiveitanne. Tapaamiset sijoittuvat kalenterivii-koille 37, 40, 43 ja 46.

Kaikki tulokset analysoidaan nimettömänä ja testitulokset hävitetään heti työn valmistumisen jälkeen. Mitään tietoja ei tallenneta yleisten tietokoneiden muistiin eivätkä tiedot ole ulkopuolisten nähtävillä. Osallistuminen on ilmaista. Valmis opinnäytetyö julkaistaan Theseus-tietokannassa.

Pyydämme ystävällisesti suostumustanne osallistua ja sitoutua tutkimukseen. Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista ja sen keskeyttäminen on mahdollista milloin tahansa. Keskeyttäminen ei vaikuta hoidon saantiin tai laatuun. Mikäli Teille heräsi mieleen kysymyksiä, voitte ottaa meihin yhteyttä puhelimitse tai sähköpostitse. Vastaamme mielellämme kaikkiin kysymyksiinne.

Ystävällisin terveisin,

Reeta Kaulio

Essi Sinkkonen

Lisätietoa tutkimuksissa käytettävistä laitteista:
www.carefusion.fi (MicroRPM) ja www.respironics.com (Threshold IMT)

Sosiaali- ja terveysala
Fysioterapeuttikoulutus

**Vastustettu sisäänhengityslihasten harjoittaminen keuhkohtaumatauti-
potilailla**

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa ilman että se vaikuttaa saamaani hoitoon tai kuntoutukseen. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen.

Aika ja paikka

Asiakas/potilas

Reeta Kaulio

Essi Sinkkonen