



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

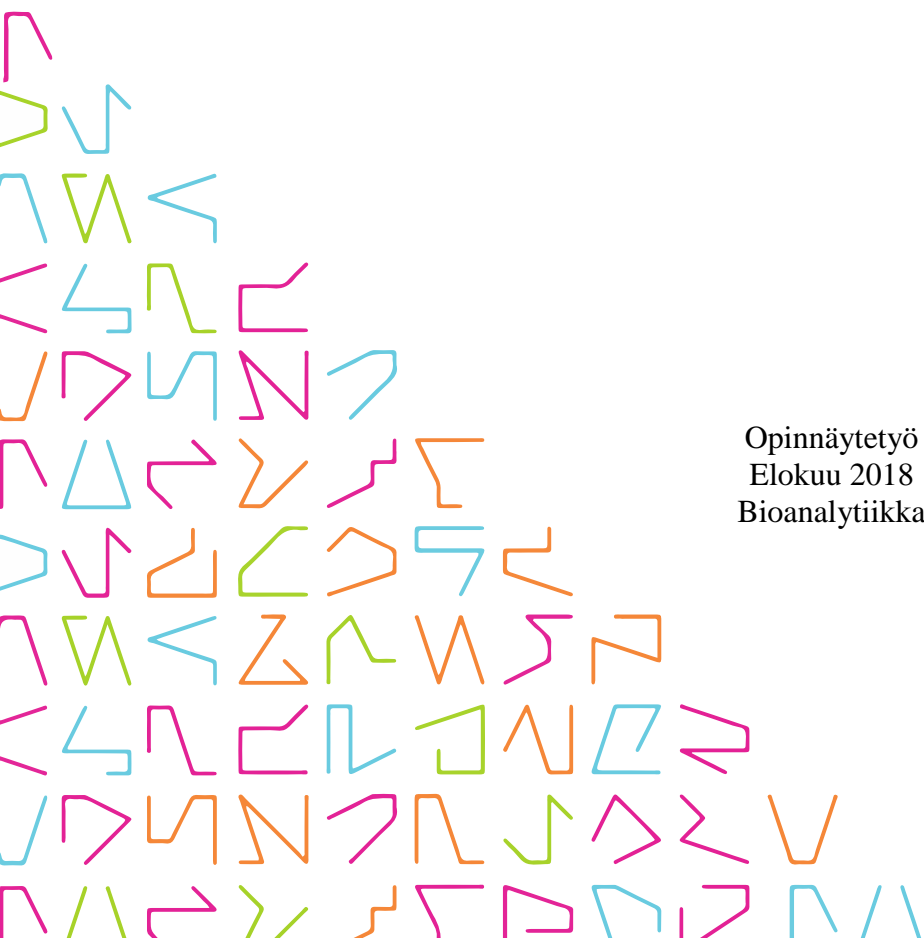
"LOLO-LEIJONAN PÄIVÄ IMPULSSIOSKIL- LOMETRIATUTKIMUKSESSA"

Valmistautumisohje tutkimukseen tuleville alle kou-
luikäisille lapsille

Reetta Salmesvuori

Erika Wahlstén

Opinnäytetyö
Elokuu 2018
Bioanalytiikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Bioanalytiikka

SALMESVUORI, REETTA & WAHLSTÉN, ERIKA:
"Lolo-Leijonan päivä impulssioskillometriatutkimuksessa"
Valmistautumisohje tutkimukseen tuleville alle kouluikäisille lapsille

Opinnäytetyö 44 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Elokuu 2018

Opinnäytetyön aihe on työelämälähtöinen, ja se on saatu Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksiköstä. Siellä on ollut tarvetta valmistautumisohjeelle impulssioskillometriatutkimukseen, jotta tutkimukseen tulevien lasten pelot tutkimusta kohtaan vähentyisivät. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa impulssioskillometriatutkimukseen potilaaksi tulevalle lapselle ja hänen huoltajilleen ohjeistus tutkimuksen kulusta.

Tässä opinnäytetyössä menetelmänä on toiminnallinen tutkimus, ja se koostuu kahdesta osasta: raportista ja tuotoksesta. Tuotoksena opinnäytetyössä on valmistautumisohje, joka tehtiin tulostettavaksi versioksi sähköisenä. Raporttiosuudessa käsitellään impulssioskillometrian teoriaa ja toimintaperiaatetta, tutkimukseen valmistautumista ja tutkimuksen suoritusta. Impulssioskillometriaa käytetään eniten lasten astman diagnosointiin, joten raporttiosuudessa kerrotaan myös lasten astmasta, hengityselimistön rakenteesta ja hengityksestä. Raportissa käydään läpi myös lasten valmistautumista tutkimukseen ohjetta apuna käyttäen.

Valmistautumisohjeessa kerrotaan, miten tutkimus etenee. Lisäksi ohje sisältää lisätietoa lapsen kanssa tutkimukseen tulevalle aikuiselle. Ohjeen tarkoituksena on havainnollistaa lapselle ja huoltajalle kuvien ja tekstin avulla tutkimuksen kulku. Ohje suunnattiin erityisesti lapsille, jotta he voisivat kuvien avulla ymmärtää tutkimuksen sisällön ja kuunnella samalla aikuisen lukemaa tarinaa. Tuotos valmistettiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysiologian yksikön toiveiden mukaisesti ja koottiin raporttiosan teoriatietoa hyödyntäen.

Jatkotutkimusaiheeksi ehdotetaan asiakastyytyväisyyskyselyä esitteen toimivuudesta tai videota tai elektronista selattavaa valmistautumisohjetta sairaanhoitopiirin internetsivustolle.

Asiasanat: impulssioskillometria, lasten astma, valmistautumisohje, kliininen fysiologia

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

SALMESVUORI, REETTA & WAHLSTÉN, ERIKA:
"Lolo-Lion's Day in Impulse Oscillometry Test"
Preparing Instructions for Pre-School-Aged Children

Bachelor's thesis 44 pages, appendices 8 pages
August 2018

This study was requested by the Clinical Physiology and Nuclear Medicine Unit of Etelä-Pohjanmaa Hospital District (EPSHP). The purpose of this study was to provide pre-school-aged children and their parents with instructions on how to prepare for impulse oscillometry test.

This study was practice-based consisting of two parts: the report and the functional part. The functional part of the study comprises the patient instructions called "Lolo-Lion's Day in Impulse Oscillometry Test" in printable digital form. The theoretical section handles the operation principles of impulse oscillation, how to prepare for the test, and how to conduct it. As impulse oscillometry is mostly used to diagnose children's asthma, the report also focuses on children's asthma, respiratory system structure and breathing. The report also covers information on how to prepare children for the test with help of patient instructions.

"Lolo-Lion's Day in Impulse Oscillometry Test" describes the impulse oscillometry in a form of a story with photographs. The instructions also provide additional information for the adult who comes to the test with the child. In the process of creating the instructions, the wishes of the physiology unit personnel were taken into account, alongside with existing theoretical data on the subject.

A potential further focus of study could be a customer satisfaction survey on the usability of the produced patient instructions. Besides, an educational video or electronic patient instructions could be created and made available on the hospital district's website.

Key words: impulse oscillometry, children's asthma, preparing instructions, clinical physiology

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 YHTEISTYÖORGANISAATIO	6
2.1 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri.....	6
2.2 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö.....	6
3 HENGITYSELIMISTÖ	8
3.1 Hengityselimistön rakenne	8
3.2 Hengitys ja kaasujenvaihto.....	9
4 LASTEN ASTMA	11
4.1 Astma.....	11
4.2 Astman oireet.....	12
4.3 Astman diagnoosi ja erotusdiagnostiikka.....	13
4.4 Astman hoito ja lääkitys	14
5 IMPULSSIOSKILLOMETRIA TUTKIMUKSENA	16
5.1 Impulssioskillometria	16
5.2 IOS-tutkimuslaitteisto	17
5.3 Toimintaperiaate.....	18
5.4 Indikaatiot.....	21
5.5 Tutkimukseen valmistautuminen ja tutkimuksen suoritus	21
5.6 Viitearvot.....	22
6 LAPSEN VALMISTAUTUMINEN IMPULSSIOSKILLOMETRIATUTKIMUKSEEN.....	23
6.1 Lapsi asiakkaana impulssioskillometriatutkimuksessa	23
6.2 Valmistautumisohje tutkimukseen	24
7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TEHTÄVÄT	25
8 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	26
9 OPINNÄYTETYÖPROSESSI JA TUOTOKSEN KUVAUS	27
10 POHDINTA	31
LÄHTEET.....	33
LIITTEET	38
1.1. Valmistautumisohje ”Lolo-Leijonan päivä impulssioskillometria tutkimuksessa”	38

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheemme on ”Valmistautumisohje alle kouluikäisen lapsen impulssioskillometria tutkimukseen”. Impulssioskillometria (IOS) on kliinisen fysiologian tutkimus. Tutkimusta käytetään pääasiassa alle kouluikäisten astman diagnostiikassa ja hoidon seurannassa. Aikuisten astman diagnostiikassa käytettävä spirometriatutkimus on liian haastava lapsille. Siksi on kehitelty impulssioskillometria, jota voidaan käyttää lasten astman diagnostiikassa oire-esitietojen ja kuuntelulöydösten tukena.

Toteutimme opinnäytetyömme yhteistyössä Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikön kanssa. Kliininen fysiologia tutkii elintoimintoja, niiden säätelyä ja häiriöitä. Kliinisen fysiologian tutkimuksia ovat esimerkiksi raskuuskokeet ja hengitysfysiologiset tutkimukset. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2018.) Kliinisen fysiologian laboratoriossa tehtävät tutkimukset perustuvat lähes poikkeuksetta fysiologisesta ilmiöstä tehtäviin fysiologisiin mittauksiin sekä mittausten analysointiin ja tulkintaan. Tutkimukset perustuvat usein epäsuorasti havaittaviin muutoksiin mitattavissa signaaleissa, koska niiden tutkiminen suoraan ei ole käytännön syistä mahdollista tai mielekäästä potilaan kannalta. (Korhonen, Turjanmaa & Sovijärvi 2003, 18.) Fysiologian mittauksia tehdään levossa, rästuksessa ja erilaisten altistuksien yhteydessä. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2018.)

Tämä työ käsittelee impulssioskillometria tutkimuksen suorittamista, laadukkaan tutkimuksen ja potilasohjeen tekemistä sekä lapsipotilaan valmistamista tutkimukseen. Opinnäytetyön tavoitteena on saada aikaan valmistautumisohje, joka valmistaa lasta ja hänen vanhempiaan impulssioskillometria tutkimukseen. Kun lapset ja heidän vanhempansa ovat tietoisia tutkimuksen kulusta, tutkimus on helpompi suorittaa.

Valitsimme aiheeksemme valmistautumisohjeen impulssioskillometria tutkimukseen alle kouluikäisille lapsille, koska kliininen fysiologia kiinnostaa meitä molempia. Valintaamme vaikutti myös se, että tälle opinnäytetyölle on oikeasti tarvetta, sillä lapset voivat saada apua pelkoihinsa tutkimusta kohtaan tekemämme valmistautumisohjeen avulla. Molemmat opinnäytetyön tekijät ovat kiinnostuneet työskentelystä lasten kanssa.

2 YHTEISTYÖORGANISAATIO

2.1 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin alueella asukkaita on lähes 200 000. Siihen kuuluu 18 suomenkielisen Etelä-Pohjanmaan kuntaa. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin kuuluu Seinäjoen keskussairaala ja Ähtärin sairaala. Yhteistyössä perusterveydenhuollon ja sosiaalitoimen kanssa sairaanhoitopiirin tehtävänä on edistää asukkaiden terveyttä. Sairaanhoitopiiri tuottaa myös erikoissairaanhoidon palveluja. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri pyrkii jatkuvasti kehittämään toimintaansa ja tekemään vilkkaasti tieteellistä ja soveltavaa tutkimusta. Sairaanhoitopiirin tehokas toiminta perustuu asianmukaisiin tiloihin, osaavaan henkilökuntaan ja teknologisesti korkeatasoisiin laitteisiin. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.dc.)

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin diagnostisia erikoisaloja ovat fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö, kliininen kemia, kliininen mikrobiologia, neurofysiologian tutkimusyksikkö, patologia sekä radiologia. Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri tarjoaa myös päivystyskeskuksen palveluita, konservatiivista ja operatiivista toimintaa sekä psykiatriasia ja sairaanhoidollisia palveluita. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.db.)

2.2 Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

Opinnäytetyömme yhteistyökumppani on Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Seinäjoen keskussairaalan fysiologian ja isotooppitutkimuksen yksikkö, joka tuottaa tutkimuksia sekä erikoissairaanhoidon että perusterveydenhuollon tarpeita varten. Fysiologialla tehtäviä tutkimuksia ovat esimerkiksi EKG, EKG-pitkäaikaisrekisteröinti, kliininen rasituskoee ja virtaustilavuusspirometria sekä opinnäytetyössämme käsiteltävä impulssioskillometria. Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikössä työskentelee lääkäri, ylifyysikko, osastonhoitaja, apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitajia (6), laboratoriohoitaja, röntgenhoitajia (2), tutkimuslaborantti ja osastonsihteri. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.da.) Käytämme Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiristä lyhennettä EPSHP.

IOS-tutkimuksia on tehty Seinäjoen keskussairaalassa vuodesta 2004 lähtien. Vuonna 2013 IOS-tutkimuksia tehtiin 57. Seuraavana vuonna niitä tehtiin 69 ja vuoden 2015 loppuun mennessä 95. (Leppäharju 2015.) Vuonna 2017 rasisimpulssioskillometrioita on tehty 114 ja impulssioskillometrioita ilman rasitusta 3 kappaletta. Tämän vuoden (2018) huhtikuun loppuun mennessä tutkimuksia on tehty rasisilla 42 ja ilman rasisilla 1. (Autere 2018.)

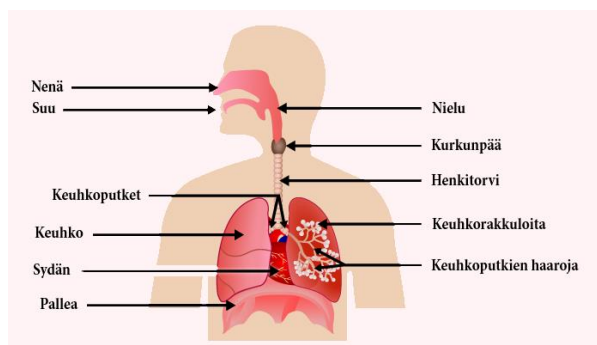
3 HENGITYSELMISTÖ

3.1 Hengityselimistön rakenne

Hengitys on välttämätön ja automaattinen elintoiminto. Ihminen hengittää ilmaa keuhkoihinsa noin 20 000 kertaa vuorokaudessa. Sisään- ja uloshengitykseen osallistuvat ylä- ja alahengitysteistä koostuva hengityselimistö. Ylähengitystiet koostuvat nenäontelosta, nielusta ja kurkunpäästä. Ylähengitysteiden tehtävänä on hengittämisen lisäksi osallistua nielemiseen, äänen tuottamiseen ja yskimiseen. Ylähengitystiet suodattavat ilman epäpuhtauksia ja säätelevät hengitettävän ilman ja kosteuden sopivaksi. (Lehtimäki & Moilanen 2017.) Keuhkot, henkitorvi, keuhkoputket, ilmatiehyet ja keuhkorakkulat muodostavat alahengitystiet. (kuva 1) (Hengityслиitto n.d.)

Keuhkot sijaitsevat rintaontelossa, ja ne koostuvat kahdesta puoliskosta. Ne ovat kimmoisa elin, jonka puoliskot ovat jakaantuneet useisiin lohkoihin. Lohkot yhdistyvät keuhkoputkenhaarojen välityksellä. Keuhkoputkien haarat päättyvät keuhkorakkuloihin eli alveoleihin, jotka muodostavat keuhkokudoksen. Keuhkokudoksessa kulkee hiussuonia. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2014, 267.)

Keuhkopussi on sidekudospussi, joka verhoaa keuhkojen pintaa. Se muodostuu kahdesta kalvosta. Keuhkokudosta ympäröivä viskeraalipleura on kiinni keuhkon pinnassa. Parietaalipleura peittää rintakehän seinämän ja pallean. Kalvot yhdistyvät ja muodostavat yhtenäisen ontelon. Keuhkopussissa on aina negatiivinen paine ulkoilmaan verrattuna. Alipaine pitää nämä kaksi keuhkopussin muodostavaa kalvoa yhdessä, jolloin keuhko pysyy mahdollisimman laajana. (Nieminen 2014.)



KUVA 1. Hengityselimistön rakenne (Arino, Heikkinen, Mattila, Parri, Rantanen & Roininen 2014, muokattu).

Keuhkot osallistuvat myös immunologiseen säätelyyn ja toimivat osana elimistön puolustusjärjestelmää. Hengityselimistö suojaa keuhkoissa tapahtuvaa kaasujenvaihtoa erilaisilla reflekseillä, kuten yskällä, sekä immunologisella puolustusjärjestelmällä ja rauhaserityksellä ilman epäpuhtauksilta ja erilaisilta ärsykkeiltä, kuten pakkasilmalta, pölyltä ja taudinaiheuttajilta. (Lehtimäki & Moilanen 2017.)

3.2 Hengitys ja kaasujenvaihto

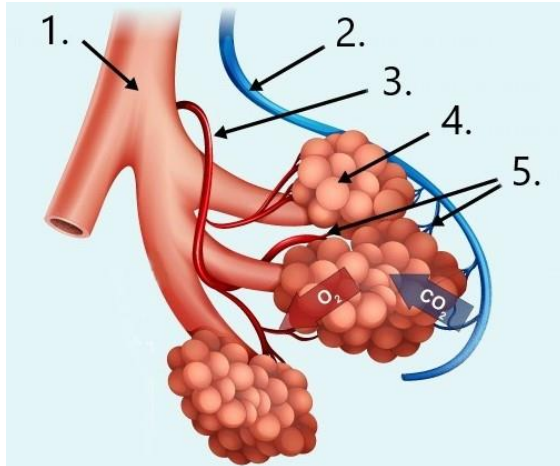
Hengitys voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: sisäänhengitykseen, uloshengitykseen ja pieneen taukoon ennen uutta sisäänhengitystä. Sisäänhengityksessä pallealihas supistuu ja keuhkot täyttyvät. Tämä vaihe on hengityksen aktiivinen vaihe ja näkyy ylävatsalla pyöristymisenä ja rintakehän laajenemisena. Uloshengityksessä puolestaan sisäänhengitysilihakset rentoutuvat ja rintakehä palautuu lepoasentoon ja pallea palautuu vasten rintaonteloa. Hengitystä ohjaa keskushermosto. Hengityskeskus sijaitsee aivosillan ja ydinjatkeen alueella. (Lehtimäki & Moilanen 2017.)

Hengitys, eli respiraatio, on kaasujen vaihtumista: happi siirtyy ilmasta soluihin ja hiilidioksidi soluista ilmaan. Keuhkotuuletus on ulkoilman ja hengityselinten välistä ilmanvaihtoa. Keuhkoihin vedetty happi siirtyy verenkiertoon ja sitä kautta kudoksiin. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2014, 259.)

Veri virtaa keuhkorakkuloita, eli alveoleja, ympäröivissä hiussuonissa. Hiussuonten ja keuhkorakkuloiden välissä on ohut seinämä. Hapen (O_2) ja hiilidioksidin (CO_2) liikkuminen veren ja keuhkojen välillä perustuu kaasujen osapaineiden eroihin. (kuva 2)

Diffuusion avulla kaasut liikkuvat suuremmasta paineesta pienempään. Keuhkorakuloissa olevan hapen osapaine on suurempi kuin hiussuonissa, joten happi siirtyy nopeasti punasolujen kuljetettavaksi ja sitoutuu niiden hemoglobiiniin. Hapekas veri siirtyy keuhkorakuloista keuhkolaskimoita pitkin sydämeen. Paine-erojen vuoksi myös hiilidioksidi siirtyy keuhkovaltimoista hiussuonten kautta keuhkorakkuloihin ja poistuu uloshengityksen mukana. (Aivelo, Järvinen, Kaarisalo & Tarkiainen 2016.)

Hapen ja hiilidioksidin paine-ero keuhkorakkulan ja veren välillä on hyvin pieni. Siitä huolimatta hiilidioksidin vaihtuminen tapahtuu nopeammin kuin hapen, koska soluseinämät läpäisevät hiilidioksidia paremmin kuin happea. Kaasujen vaihto tapahtuu paine-erojen mukaisesti sitä nopeammin mitä suurempi ero on. (Aivelo ym. 2016.)



KUVA 2. Kaasujen vaihto keuhkorakkulassa (Aivelo, Järvinen, Kaarisalo & Tarkiainen 2016, muokattu).

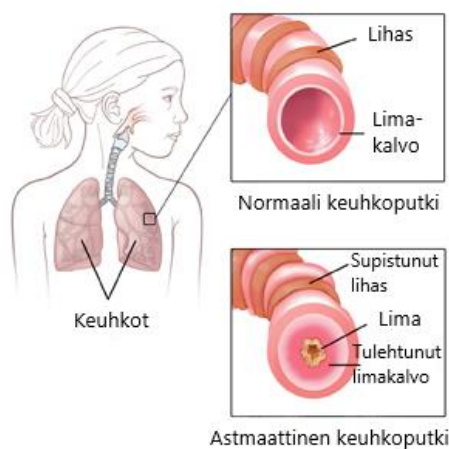
1. Keuhkoputki
2. Keuhkovaltimo
3. Keuhkolaskimo
4. Keuhkorakkula
5. Hiussuoni

4 LASTEN ASTMA

4.1 Astma

Astma on pitkäaikainen keuhkosairaus. Se on Suomessa yleisin lasten pitkäaikaissairaus. Koko väestöstä sitä sairastaa noin 10 % ja alle 15-vuotiaista noin 7-9 %. Astma on keuhkoputkia ahtauttava sairaus, ja se vaikeuttaa uloshengitystä. (Hengityслиitto n.d.) Astmassa keuhkoputkien limakalvo on tulehtunut. Tulehduksen takia limanmuodostus lisääntyy ja limakalvo turpoaa, värekarvatoiminta heikkenee ja keuhkoputkien lihaksisto supistuu. Tulehtuneiden ja turvonneiden limakalvojen vuoksi astmaatikko saa helposti hengitysoireita. (Jalanko 2017; Hengityслиitto n.d.) Astmaatikon keuhkoputket ovat herkkiä ympäristön ärsykkeille, kuten siitepölylle ja eläinpölyille, sekä kylmyydelle ja kemikaaleille (Jalanko 2017).

Kun lapsella on astma, keuhkojen hengitystiet ovat tulehduksen takia turvonneet. Astma-kohtauksen aikana hengitysteiden limakalvo turpoaa vielä enemmän ja limaneritys lisääntyy entisestään. Myös hengitysteiden ympärillä olevat lihakset kiristyvät. (kuva 3) Hengitetyn ilman kulkeminen sisään ja ulos vaikeutuu. (Saint Luke´s Health Library n.d.) Lasten anatomiasta johtuu, että lasten keuhkoputket ovat suhteessa pienemmät kuin aikuisilla. Lapsuusiässä esiintyvä infektioastma usein paraneekin keuhkoputkien kasvettua. (Hengitys.fi 2018.) Astmaan voi olla perinnöllinen taipumus (Jalanko 2017).



KUVA 3. Astmaatikon keuhkoputket ovat ahtauneet ja tulehtuneet (Saint Luke´s Health Library, muokattu).

Astmaan sairastutaan yleisimmin ennen kouluikää 2-6 vuoden iässä (Malmberg ym. 2001). Suomalaiset lapset sairastavat astmaa tasaisesti koko maassa. Pienen poikkeuksen tekee vain Itä-Suomi. Siellä astmaa sairastavia lapsia on vähemmän kuin muualla maassamme. (Käypä-hoito 2000.) Astman alueelliset erot ovat tasoittumassa maassamme, sekä verrattuna muihin Euroopan maihin. Astmaan sairastutaan Suomessa harvemmin kuin useimmissa muissa Euroopan maissa. Eniten lasten astmaan sairastumista on raportoitu Australiasta ja Uudesta-Seelannista. (Remes ym. 1995.)

Astman hoitoketjun tavoitteena on hyvä hoitotasapaino, eli sairauden hyvä hallinta. Hoitoketju vahvistaa omahoitoa ja varmistaa tiedonkulun kodin, perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon välillä. Perusterveydenhuollossa tehdään erotusdiagnostisia tutkimuksia, kuten allergestetit ja muiden esitietojen selvittely. Astmaepäilyssä tehdään lähete erikoissairaanhoidon. Lasten astman diagnostiikka kuuluu lastenlääkärille. (Paasilta ym. 2014.) Astmaan sairastuneille lapsille ja heidän vanhemmilleen järjestetään ensitietopäiviä terveydenhuollossa (Allergia- Iho- ja Astmaliitto ry. n.d).

Jos astman kanssa ei ole ongelmia, käydään astmahoitajan seurantakäynneillä vuosittain. Käynneillä arvioidaan astman hoitotasapainoa, tarkistetaan lääkitys ja inhalaatiotekniikka. Lääkitykseen tehdään muutoksia, jos se on tarpeen. Lapsilla seurantakäyntiin kuuluu myös kasvun seuranta. (Lehtimäki 2013.)

4.2 Astman oireet

Keuhkoputkien vaihteleva ahtautuminen aiheuttaa astmaan liittyviä hengitysvaikeuksia. Astman ensimmäiset oireet ovat yleensä yskä ja limannousu, jotka liittyvät limakalvotulehdukseen. Tulehduksen vaikeuden ja lapsen iän mukaan oireita ovat pitkittyvä yskä, uloshengityksen vinkuna, alentunut rasituksensieto, uloshengitysvaikeus, limaisuus ja rohina. Oireiden kesto voi vaihdella ohimenevästä jatkuvaan oireiluun. Oireet voivat olla satunnaisia tai ympärivuotisia taudinkuvan mukaan. Lapsilla astma oireilee usein myös rasituksessa. Joillakin myös esimerkiksi siitepöly saattaa aiheuttaa oireita tai niiden pahenemista. (Rajantie, Mertsola & Heikinheimo 2016.) Astma on yleisempää lapsilla, joilla on havaittu allergioita pölyille tai ruoka-aineille (Hengitys.fi 2018).

Astmakohtaus on usein helposti tunnistettavissa. Tyypillisessä astmakohtauksessa esiintyy voimakasta yskää, hengitysvaikeutta ja uloshengityksen vinkunaa. Lapsilla astma ei ilmene astmakohtauksina, vaan oireina voi olla viikkoja jatkunut yskä, joka usein on pahimmillaan aamuyöllä. Jos lapsella on yskänpuuskia, hengitysvaikeuksia tai viikkoja jatkuvaa yskimistä, on hakeuduttava lääkärin hoitoon. (Jalanko 2017.) Kylmä ilma pahentaa keuhkoputkien supistumista ja näin ollen usein myös lapsen astmaoireita (Hengitys.fi 2018).

Lapset eivät mielellään ole sairaita, vaan he osaavat sopeuttaa toimintonsa vointinsa mukaan. Leikit voivat muuttua rauhallisemmiksi, koska lapsi ei halua rasittaa itseään. Lapsen lievien astmaoireiden havaitseminen voi olla vaikeaa, varsinkin jos astma sairautena on outo vanhemmille. (Hengitys.fi 2018.)

4.3 Astman diagnoosi ja erotusdiagnostiikka

Lasten astman diagnostiikka ei riipu iästä vaan perustuu oireisiin ja mahdollisuuksien mukaan myös keuhkojen toimintakokeisiin. Keuhkojen toiminnan mittaaminen luotettavasti onnistuu noin 2–3 vuoden iästä alkaen. Astmadiagnoosi perustuu keuhkoputkien vaihtelevaan supistumiseen, joka havaitaan puhalluskokeilla. (Käypä hoito 2012.)

Keuhkojen toimintakokeilla voidaan selvittää keuhkojen toimintakapasiteetti sekä toimintahäiriön luonne ja vaikeusaste (Sovijärvi & Piirilä 2012a). Yleisimpiä keuhkofunktio tutkimuksia ovat keuhkojen ventilaatiokykyä mittaavat spirometriatutkimukset, koska useimmat keuhkosairaudet vaikuttavat juuri keuhkojen tuuletus- eli ventilaatiokapasiteettiin. Astman diagnoosi perustuu keuhkojen toimintatutkimuksiin. (Sovijärvi & Piirilä 2012b.)

Spirometrialla pystytään mittaamaan keuhkojen tilavuutta ja ilman virtausta keuhkoputkissa. Spirometriaa käytetään aikuisten ja kouluikäisten astman diagnosoinnissa. Alle kouluikäisille lapsille spirometrian puhallus on liian vaikeaa. (Nykopp 2015.) Alle kouluikäisten astman diagnostiikassa käytetään impulssioskillometriaa, eli IOSsia. IOS on keuhkojen toimintakoe. IOS mittaa, kuinka helposti ilma kulkee keuhkoputkissa, eli mitauksella saadaan selville virtausvastus. (HUSLAB 2017a.)

Astman oireiden kaltaisia hengitysvaikeuksia ja hengitysoireita voi olla myös muissa tautitiloissa. Oireiden taustalla varsinkin pienillä lapsilla voi olla esimerkiksi synnynnäisiä rakennepoikkeavuuksia. Samanlaisia oireita aiheuttavat myös monenlaiset tartuntataudit, kuten hinkuyskä, RS-virusinfektiot tai mykoplasmainfektiot. Myös refluksiin voi liittyä hengitysoireita ja yskää, varsinkin yöaikaan. Myös mekaaniset ja ahtauttavat tekijät, esimerkiksi vierasesine tai kookas kitarisa, voivat aiheuttaa astmankaltaisia oireita. (Rajantie ym. 2016.)

Astmadiagnoosin tueksi potilaalle voidaan tehdä prick-testejä eli ihopistokokeita ja mitata verestä IgE-vasta-aineita ja selvittää näillä mahdollisia allergioita. Näillä saadaan selville hengitystie- ja iho-oireiden aiheuttajia. Näitä tutkimuksia ei tarvita astmadiagnoosiin, mutta allergioiden selvittely kuuluu astmapotilaan perustutkimuksiin. Astmadiagnoosia ei pystytä siis tekemään verikokeista, vaan siihen vaaditaan keuhkojen toiminnallinen mittaus. (Käypä hoito 2012.)

4.4 Astman hoito ja lääkitys

Astman hoidon tavoitteena on oireettomuus, eli oireiden estäminen, normaali rasiituksenieto ja keuhkojen normaali toiminta. Tavallisesti astman hoitoon kuuluu lääkehoito, astman oireita pahentavien tekijöiden välttäminen sekä hoidonohjaus ja seuranta. Astmalääkitys voi olla jatkuvaa tai jaksoittaista oireiden ja hoidon vaiheen mukaan. (Rajantie ym. 2016.) Yli kolmivuotiaiden lasten astma on noin 80 %:ssa tapauksia allergista astmaa. Allergisessa astmassa lapsi muodostaa IgE-vasta-aineita liian herkästi. IgE-vasta-aineita muodostuu ravinnon ja ympäristön allergeeneihin. Tämän vuoksi allergian huomioiminen on keskeinen osa lasten astman hoitoa. (Haahtela 2013.) Lasten astman hoidossa tulehduksen nopea ja tehokas hoito on tärkeää siksi, että jos tulehduksen annetaan jatkua, seurauksena voi olla keuhkokudoksen rakenteen jäykistymistä keuhkokudoksen muuttuessa sidekudokseksi. Lapsuusiän astman hyvä hoito parantaa taudin ennustetta. Hyvin hoidettu astma ei juuri vaikuta lapsen elämään. (Hengitys.fi 2018.)

Lääkkeenä käytetään yleensä sisään hengitettävää, eli inhaloitavaa, lääkitystä siten, että yli kuusivuotiaat lapset käyttävät jauheannostelijoita ja heitä pienemmät annossumuttimia, jotka on kytketty kerta-annossäiliöön (Rajantie ym. 2016). Kerta-annossäiliötä käy-

tetään apuna, jos potilaalla on vaikeuksia painaa annosaerosolia samaan aikaan sisäänhengityksen kanssa. Lääkeannos laukaistaan säiliöön, josta se sitten hengitetään. (Iivanainen, Jauhiainen & Pikkarainen 2006, 379.) Kuvassa 4 on Seinäjoen fysiologian ja iso-tooppitutkimusten yksikön käyttämä malli. Kolmen vuoden iässä maski jätetään pois. Tavoitteena on käyttää vähäisintä mahdollista annosta niin, että oireet pysyvät hallinnassa. Tärkeää on, että rasitus ei aiheuta oireita. (Rajantie ym. 2016.) Lasten astmoista 70-80 prosenttia pysyy lieväoireisina hengitettävillä kortikosteroideilla. Päivittäisen hoitavan lääkkeen lisäksi jokaisella lapsella tulee olla tarvittaessa käytettävä keuhkoputkia avaava ja oireita lievittävä lääke. (Kaila ym. 2004.) Kaikista suomalaislapsista noin 5 % tarvitsee astmalääkitystä (Hengitys.fi 2018).



KUVA 4. Kerta-annossäiliötä käytetään helpottamaan lääkkeen annostelua (Kuva: Erika Wahlstén 2017).

5 IMPULSSIOSKILLOMETRIA TUTKIMUKSENA

5.1 Impulssioskillometria

Impulssioskillometria tutkimusta käytetään pienten lasten astman diagnostiikassa ja hoidon seurannassa. Käytämme opinnäytetyössämme impulssioskillometriasta lyhennettä IOS. IOS on non-invasiivinen ja nopea tekniikka, joka vaatii vain potilaan passiivista yhteistyötä. Paineaallot johdetaan suun kautta keuhkoputkiin, ja niiden avulla mitataan keuhkojen resistanssia ja reaktanssia. (Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017.) IOS-tutkimuksia tehdään noin kolmen vuoden iästä alkaen, ja se on tutkimuksena kivuton (Kajosaari & Vanto n.d, 6). IOS:aa voidaan käyttää myös aikuisten astman selvittelyssä tilanteissa, joissa muita hengitysfunktio tutkimuksia ei voida jostain syystä tehdä (Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017). IOS mittaa, kuinka helposti ilma kulkee keuhkoputkissa, eli saadaan selville virtausvastus (HUSLAB 2017b).

IOS-tutkimuksen suorittaa sairaanhoitaja, laboratoriohoitaja tai bioanalyytikko, ja tutkimus suoritetaan fysiologian laboratoriossa. Tutkimuksesta lausunnon antaa lääkäri. (Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017.) Oskillometria on menetelmänä altis virhelähteille. Mittaus ei vaadi lapselta suurta yhteistyökykyä, mutta se edellyttää hoitajalta riittävää perehtyneisyyttä ja kokemusta. (Malmberg 2012.)

IOS on vanha menetelmä, mutta vasta kehittyneen tietotekniikan avulla sitä on voitu käyttää kliinisenä mittausmenetelmänä. Suomi on toiminut edelläkävijänä IOS:n kehittämisessä. Menetelmä on tullut Suomeen vuonna 1995 Iho- ja Allergiasairaalaan, jossa on siitä lähtien tehty IOS:n liittyvää kehittämis- ja tutkimustyötä. Tutkimusten yhteydessä huomattiin uuden tekniikan hyödyt, ja IOS otettiin laajempaan käyttöön. IOS löytyy suomalaisista Käypä hoito- suosituksista ja suomalaiset viitearvot ovat tiedossa. (Mehiläinen n.d.) IOS on käytössä lähes kaikissa Suomen yliopistosairaaloissa ja joissakin keskussairaaloissa sekä lääkäriasemilla ja allerkologian yksiköissä (Malmberg ym. 2001).

5.2 IOS-tutkimuslaitteisto

IOS-tutkimuksen suorittamiseen tarvitaan IOS-laitekokonaisuus. IOS-laite koostuu mitauspäästä, päätevastuksesta, pneumotakografista, paine- ja virtausantureista sekä tietokoneesta (Komarow ym. 2011). Paine generaattori on liitetty yhteen y-sovittimen varteen, ja se sisältää kaiuttimen, joka tuottaa paineaallot. Y-sovittimen alaosaan on kiinnitetty pneumotakografi. Pneumotakografiin kiinnitetty anturi mittaa kokonaispainetta ja päällekkäisten oskillaattorisignaalien vaikutusta. (kuva 5) Järjestelmä kalibroidaan useilla 3 litran kalibraatiopumpun pumppauksilla eri virtausnopeuksilla. Virtausnopeudet on validoitu ja verifioitu potilasmittauksiin valmistajan tarjoamalla vertailureferenssilaitteella. (Komarow ym. 2011.)



KUVA 5. Jaeger Master Screen IOS laitteisto (Carefusion 2010, muokattu).

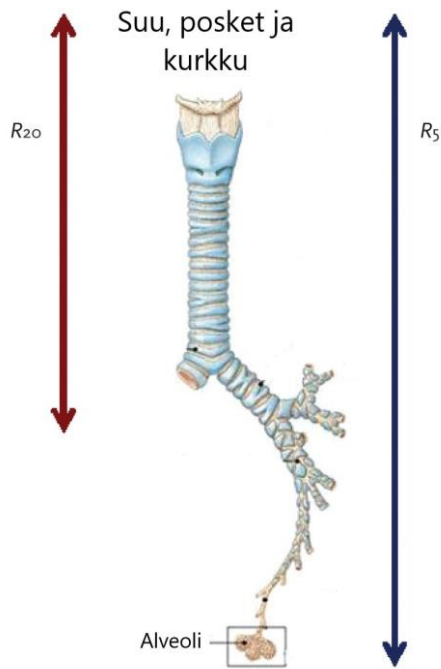
Seinäjoen keskussairaalassa on käytössä Jaegerin valmistama laitteisto (kuva 5). Jokaiselle lapselle vaihdetaan uusi suukappale laitteeseen ja annetaan nenänsulkija. IOS:n suorittamiseen tarvittavia välineitä ovat kulmakappale, suukappale, nenänsulkija, kalibrointipumppu, sekuntikello, kerta-annossäiliö ja keuhkoputkia laajentava lääke. Keuhkoputkia avaavana lääkkeenä lapsille annetaan Ventolinea 0,1mg x 3. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2009.)



KUVA 6. Impulssioskillometria-laitteisto Seinäjoen klinisen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikössä (Kuva: Erika Wahlstén 2017).

5.3 Toimintaperiaate

Lapsen hengitysteihin johdetaan paineaaltogeneraattorilla lyhyitä paineimpulsseja, eli värähtelyä, yleensä 5-35 Hz alueelta. Värähtely etenee suuria ja pieniä hengitysteitä pitkin keuhkokudokseen saakka. Lopulta värähtely heijastuu takaisin vaimennettuna ja muutettuna. Tätä kaikuväriä mittaamalla saadaan tietoa sekä hengitysteiden että keuhkokudoksen tilasta. (Mehiläinen n.d; HUSLAB 2017b.) IOS mittaa siis lepo hengityksen aikana ulkoisen paineaaltogeneraattorin lähettämää värähtelyä usealla eri taajuudella ja mittaa sen vaikutusta hengitysvirtaukseen ja suupaineeseen (Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017). Värähtely on matalaa korville kuulumatonta infraääntä (Mehiläinen n.d). Pienten hengitysteiden tilasta kertoo pienillä taajuuksilla (5 Hz) mitatut suureet. Suurten hengitysteiden tilasta saadaan tietoa suuremmilla taajuuksilla. (kuva 6) (Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017.)



KUVA 7. Pienin taajuus etenee pisimmälle keuhkokudoksessa (Brashier & Salvi 2015, muokattu).

Resistanssi (R_{rs}) on hengitysteiden virtausvastus. Resistanssin ollessa suuri, ilmatiet ovat ahtaat. Hengitysteiden resistanssi, varsinkin alemmilla taajuuksilla, korreloi ikään käänteisesti. Pienillä lapsilla on yleensä suurempi hengitysteiden resistanssi kuin vanhemmilla lapsilla ja aikuisilla. (Pirinen 2017; Komarow ym. 2011.) Reaktanssi (X_{rs}) on energia, jonka keuhkojen kimmoisuus antaa takaisinpäin, kun keuhkot palautuvat normaalitilaan paineaallon laajennettua niitä. Hengitysteiden vastusta kuvastaa impedanssi (Z_{rs}). Se koostuu resistanssista ja reaktanssista. Impedanssi (Z_{rs}) kuvastaa impulssin etenemistä vastustavia voimia. (Pirinen 2017.) Paine- ja virtausanturi mittaa sisään- ja uloshengityksen virtauksen ja paineen. Tuloksena saatavat paine- ja virtaussignaalit erotetaan hengityskuviosta signaalisuodatuksella. Hengitysimpedanssi on kaikkien oskillaatioita, eli paineaaltoja, vastustavien voimien, eli reaktanssin ja resistanssin summa ja se lasketaan paineen ja virtauksen suhteesta kullakin taajuudella. (Bickel, Nemr, Popler & Burton 2014.)

Resonanssitaajuus (F_{res}) määritellään taajuudeksi, jolla reaktanssi saa arvon 0. Silloin hengityselimistön elastiset ja liikettä vastustavat ominaisuudet ovat samat.

Aikuisten normaaliarvo on 7-12 Hz. Lapsilla se on tätä korkeampi ja se laskee lapsen kasvaessa. Obstruktiivisissa ja resriktiivisissa keuhkosairauksissa resonanssitaajuus nousee, koska niissä reaktanssi muuttuu negatiivisemmaksi matalammilla taajuuksilla. (Desiraju & Agrawal 2016.)

Resistanssi 5 Hz:ssä (R5) edustaa koko hengitysteiden vastuskykyä ja resistanssi 20 Hz:ssä (R20) edustaa suurten hengitysteiden resistanssia. Pieniä hengitysteitä voidaan tarkastella vähentämällä R20:n tulos R5:stä. Niitä voidaan käyttää X5:n, Fresin ja AX:n kanssa heijastamaan obstruktiostaen muutoksia pienissä hengitysteissä. Hengitysteiden resistanssi vähenee ihmisen ikääntyessä. Potilailla, joilla on pienten hengitysteiden sairaus, resistanssin muuttuminen matalilla taajuuksilla (R5) on ilmeinen. (Desiraju & Agrawal 2016.)

Koherenssi (CO) kertoo tutkimuksen luotettavuudesta. Koherenssi on ilmavirran ja paineen välinen korrelaatio. Koherenssi on alhainen, jos keuhkoihin menevän ilmavirtauksen ja heijastuneen paineaallon välillä on epäsuhta. Koherenssin tavoitearvo on 1. Alle 0,7 koherenssin tulokset jätetään tulkitsematta tai lausunnossa mainitaan, että laatu epäluotettava. (Komarow ym. 2011; Pirinen 2017.) Taulukossa 1 on esitetty IOS-suureet.

TAULUKKO 1.

Yleisimmät IOS-suureet ja lyhenteet (Pirinen 2017; Komarow ym. 2011; Desiraju & Agrawal 2016 mukailten).

Resistanssi	Rrs	Hengitysteiden virtausvastus
Reaktanssi	Xrs	Energia, jonka keuhkojen kimmoisuus antaa takaisinpäin, kun keuhkot palautuvat normaalitilaan paineaallon laajennettua niitä
Impedanssi	Zrs	Hengitysteiden kokonaisvastus Resistanssi + reaktanssi
Koherenssi	CO	Arvio tutkimuksen luotettavuudesta
Resonanssitaajuus	Fres	Taajuus, jolla reaktanssi saa arvon 0
Resistanssi 5Hz	R5	Edustaa koko hengitysteiden resistanssia
Resistanssi 20Hz	R20	Edustaa suurten hengitysteiden resistanssia

5.4 Indikaatiot

IOS auttaa diagnosoimaan lasten keuhkosairauksia, kuten astmaa ja kystistä fibroosia. Sillä voidaan myös arvioida lääkityksen tehoa ja mitata rasituksen vaikutuksia hengitysteiden resistanssiin. Näiden lisäksi tutkimusta voidaan käyttää astman, kroonisen keuhkoputkentulehduksen ja keuhkolaajentuman erotusdiagnostiikassa. Tutkimusta voidaan tehdä myös vanhemmille lapsille ja aikuisille, joilla on oireita mutta normaali spirometriatulos tai joiden yhteistyökyky ei ole riittävä spirometriatutkimuksen suorittamiseen. (Komarow ym. 2011.) Astmassa keuhkokudoksen elastisuus ja hengitystievastus muuttuvat. IOS on menetelmänä herkkä tunnistamaan hengitysteiden poikkeavuuksia. (Mehiläinen n.d.)

5.5 Tutkimukseen valmistautuminen ja tutkimuksen suoritus

Lähettävästä yksiköstä potilas saa ohjeen tutkimukseen valmistautumisesta. Lähettävä lääkäri päättää lääketauosta ennen tutkimusta. Diagnostinen tutkimus pyritään tekemään ilman hengitysteihin vaikuttavia lääkkeitä. Tutkimusta ei tule tehdä akuutin hengitystieinfektion ja parantumista seuraavien kahden viikon aikana. Tutkimusta ei tule tehdä, jos potilaalla on akuutti obstruktio, sydänsairaus, kuten vakavia rytmihäiriöitä, vakava rakenteellinen sydänsairaus tai yliherkkyys salbutamolille. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.dd.)

Ennen tutkimuksen aloitusta tarkistetaan potilaan henkilötiedot. Tutkimuksen suorittaja tutustuu potilaan lähetetietoihin. Potilaalta ja hänen vanhemmaltaan varmistetaan, että potilasohjetta on noudatettu. Potilaalle ja hänen vanhemmalleen selvitetään tutkimuksen kulku ja kerrotaan, mitä tutkimuksessa mitataan. Potilas punnitaan ja mitataan ennen tutkimuksen aloittamista. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2009.)

IOS-mittaus tehdään lapsen istuessa ja hengittäessä suukappaleen kautta normaalia lepo-hengitystä. Nenä suljetaan nenänsulkijalla, ja poskia tuetaan, jotta kaikki hengitetty ilma menee laitteeseen. Kaulan asennon tulee olla neutraali. IOS-tutkimuksessa hengitystä rekisteröidään 10-30 sekunnin ajan kerrallaan. Häiriöitä signaaliin voi aiheuttaa nieleskely, puhe, liikkuminen ja huono asento sekä suun avaaminen. Pyritään saamaan mahdollisimman häiriötöntä signaalia, jotta tulokset ovat luotettavia. Mittauksia tehdään vähintään

kolme rinnakkaista. (Malmberg 2012.) Perusmittauksen jälkeen lapselle annetaan avaa-
vaa lääkettä. Bronkodilataation jälkeen odotetaan 15 minuuttia ja hengitetään uudelleen
mittauslaitteeseen. (Pirkanmaan sairaanhoitopiiri 2015.)

Seinäjoen keskussairaalassa useimmin suoritettu mittaus on rasisimpulssioskillometria.
Ensin tehdään kolme rinnakkaista IOS-mittausta ja keuhkot kuunnellaan. Tämän jälkeen
lapsi saa sykemittarin, ja hän juoksee ulkona 6-8 minuuttia syketasolla, joka pysyy 80-90
% iännukaisesta maksimista. Rasituksen jälkeen tehdään uudet mittaukset heti, 5 minuut-
tin ja 10 minuutin kuluttua. Näiden mittausten jälkeen annetaan bronkkolyytti ja toiste-
taan IOS. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri n.dd.)

5.6 Viitearvot

2-7-vuotiaille lapsille on olemassa kotimaiset viitearvot. Yli seitsenvuotiaille käytetään
keskieurooppalaisia viitearvoja. (HUSLAB 2017a.) Leikki-ikäisten lasten viitearvot mää-
ritettiin IOS-menetelmää käyttämällä. Viitearvojen määrittämiseen käytettiin 109 terveen
espoolaisen lapsen IOS-tuloksia. (Malmberg ym. 2001.) IOS-tutkimusvastaukseen sisäl-
tyy mittauskäyrät, tulokset ja fysiologian lääkärin lausunto (HUSLAB 2017a).

Kun kyseessä on astmapotilas ja astmaan liittyvä keuhkoputkien ahtautuminen, resis-
tanssi suurenee pienillä taajuuksilla (5-10 Hz) mitattaessa. Tyypillistä on, että reaktans-
siarvot pienenevät ja vastaavasti resonanssitaajuus suurenee. (Etelä-Pohjanmaan sairaan-
hoitopiiri n.dd.) Merkittävänä muutoksena voidaan pitää sitä, jos IOS:llä mitattu resis-
tanssi laskee bronkodilataatiokokeessa vähintään 40 % ja nousee keuhkoputkien provo-
kaatioissa, kuten rasisuskokeessa, vähintään 40 % (Malmberg & Mäkelä 2012).

6 LAPSEN VALMISTAUTUMINEN IMPULSSIOSKILLOMETRIATUTKIMUKSEEN

6.1 Lapsi asiakkaana impulssioskillometriatutkimuksessa

IOS-tutkimusta suorittaessa on tärkeää luoda luottamuksellinen suhde lapseen. Luottamuksen syntymiseen vaikuttaa ensivaikutelma. Lasten kanssa toimiessa on tärkeää luoda kiireetön ilmapiiri ja asettua lapsen tasolle, esimerkiksi polvistamalla, sekä osoittaa kiinnostusta lasta kohtaan. On tärkeää, että lapsi ymmärtää, mitä tutkimuksessa tulee tapahtumaan. Ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista lapselle esitellään käytettävät välineet ja laitteisto sekä harjoitellaan laitteeseen hengittämistä. (Jokinen 2017.)

Alle kouluikäisen lapsen kanssa voi hyvin jutella esimerkiksi vaatteiden väristä ja kiinnittää hänen huomionsa vaikkapa leluihin. Lasten kanssa toimiessa on paikallaan tietynlainen lempeä määrätietoisuus. Lapselle ja vanhemmille selvitetään, kuinka vastauksista ja mahdollisista jatkotoimista ilmoitetaan. (Rajantie ym. 2016.)

Lapsen pelko tutkimusta kohtaan vähenee, jos lapselle on kerrottu siitä etukäteen. Lapset aistivat helposti, jos vanhempia jännittää. Sen takia on tärkeää käsitellä tapahtumaa yhdessä jo ennen tutkimusta. Lapselle on hyvä kertoa, miksi sairaalaan mennään ja mitä siellä tehdään. Leikki-ikäiselle on hyvä kertoa tutkimuksesta muutamaa päivää ennen. Lapsen kanssa tutkimusta voi käydä läpi leikin avulla. Lasta valmistetaan tutkimukseen kehitystason ja iän mukaan. On tärkeää, että lapsi saa käydä läpi tunteitaan ja hänen kanssaan keskustellaan asiasta. Vanhempien myönteinen suhtautuminen tutkimukseen helpottaa lasta. Vanhempi tietää parhaiten, miten juuri kyseinen lapsi suhtautuu uusiin tilanteisiin ja tutkimuksiin. (HUS n.d.)

Vastaanotto-tila, tässä tapauksessa tutkimushuone, on hyvä sisustaa siten, että siellä on mielenkiintoa herättämässä esimerkiksi kuvia ja leluja. Hoitajan ja asiakkaan välissä tulee olla avoin tila, jota ei pidä sulkea esimerkiksi pöydällä. Tila tulisi suunnitella siten, että potilaalle ja vanhemmille ei tarvitse kääntää selkää. (Rajantie ym. 2016.)

Potilaalla on lain mukaan oikeus hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon sekä hyvään kohteluun. Alaikäisen potilaan mielipide on otettava huomioon, jos se on hänen ikäänsä nähdessä mahdollista. Jos alaikäinen ikänsä puolesta pystyy hoidostaan päättämään, on häntä hoidettava yhteisymmärryksessä hänen kanssaan. Pienten lasten kohdalla hoidosta sovi-
taan yhdessä huoltajan kanssa (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785).

6.2 Valmistautumisohje tutkimukseen

Valmistautumisohjeeseen on hyvä kirjoittaa tärkein asia ensin. Tärkeimmistä vähemmän tärkeään etenevä kirjoitustyyli varmistaa, että olennaisin asia tulee lukijan tietoon, vaikkei hän lukisi ohjetta loppuun asti. Ohjeen alkuun on hyvä kirjoittaa tutkimuksen tarkka ajankohta. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 39.)

Otsikot ovat luettavuuden kannalta tärkeä osa ohjetta. Hyvin valittu pääotsikko kertoo ohjeen aiheen ja herättää lukijan mielenkiinnon. Väliotsikot jakavat tekstin ja kertovat kappaleen olennaisimman asian. Yksinkertaiset otsikot ovat valmistautumisohjeessa hyviä ja helpottavat ohjeen selaamista loppuun. (Torkkola ym. 2002, 39-40.)

Hyvät kuvat selventävät ohjetta ja lisäävät mielenkiintoa tarttua ohjeeseen. Valmistautumisohjeessa kuvat tukevat tekstissä kerrottua asiaa. Kuvat on hyvä tekstittää. Kuvia käytettäessä tulee huomioida tekijänoikeudet. (Torkkola ym. 2002, 40-41.)

Ohjetta kirjoitettaessa tulee käyttää yksinkertaista yleiskieltä, eli välttää esimerkiksi sairaalalangia. Valmistautumisohjetta kirjoitettaessa on hyvä miettiä, mitä potilaalle sanoisi kasvotusten ohjatessa ja mitä hän mahdollisesti tutkimuksesta kysyisi. Valmistautumisohje etenee tapahtumajärjestyksessä tutkimuksen kulun mukaan. Ohjeen lukemista helpottaa, että asiat ovat jaoteltu omiin kappaleisiinsa. (Torkkola ym. 2002, 42-43.)

Ohjeessa tulee olla yhteystiedot, josta voi kysyä, jos jää jotain epäselvää. Valmistautumisohjeen loppuun voi laittaa myös vinkin luotettavasta nettilähteestä, josta asiakas voi halutessaan lukea lisätietoja. Valmistautumisohjeen tulee olla selkeä, eikä se ei saa olla liian täynnä tietoa. Tyhjät kohdat ohjeessa antavat aikaa ajatella luettua. (Torkkola ym. 2002, 44, 53.)

7 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TEHTÄVÄT

Työmme on toiminnallinen opinnäytetyö. Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa impulssioskillometria tutkimukseen potilaaksi tulevalle lapselle ja hänen vanhemmilleen ohjeistus tutkimuksen kulusta. Tuotoksella taataan myös lapsille potilaan oikeuksien mukainen tapa saada tietoa heille tehtävästä tutkimuksesta. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.) Valmistautumisohjeen tavoitteena on saada vähennettyä lasten pelkoa tutkimusta kohtaan ja näin saada luotettavampia tutkimustuloksia. Alle kouluikäisten perehdytys perustuu osin myös vanhempien neuvontaan, joten tuotoksen tulee soveltua lapsen ja vanhemman yhteiseen käyttöön. (Vilkka & Airaksinen 2003.)

Alle kouluikäisten lasten, erityisesti alle viisi vuotiaiden, pelot ovat estäneet muutamien potilaiden kohdalla tutkimuksen tekemisen kokonaan. Toimeksiantajan mukaan lapsia pelottaa erityisesti ottaa putki suuhun. Tällaisten pelkojen lieventämiseksi ja poissulkemiseksi tehdään valmistautumisohje.

Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa impulssioskillometria tutkimuksen kulusta alle kouluikäisille lapsille tarkoitettu esitteenä jaettava kuvitettu tarina. Tarina kuvitetaan joko piirroksin tai valokuvin.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten vähentää alle kouluikäisten lasten pelkoja impulssioskillometria tutkimusta kohtaan?
2. Millainen on hyvä valmistautumisohje lapsipotilaille?

8 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö. Toimeksiantajan toiveena oli saada valmistautumisohje. Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle työlle. Työ tavoittelee käytännön toiminnan ohjeistamista. Se voi olla esimerkiksi ohjeistus tai opastus, kuten perehdyttämisopas tai valmistautumisohje. Toteutustapa voi olla kohteen mukaan esimerkiksi kirja, vihkonen, kotisivut tai tapahtuma. Toiminallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 51.)

Tutkimuksen tekeminen perustuu tutkimusetiikkaan. Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen sitoo kaikkia tutkijoita samalla tavalla. Tutkimusetiikka tarkoittaa sovittuja pelisääntöjä suhteessa muihin tutkimuksen tekijöihin, samaa asiaa tutkineisiin, tutkimuksen kohteeseen, toimeksiantajaan ja yleisöön. Hyvä eettinen käytäntö tarkoittaa, että tutkija noudattaa eettisiä tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä. Hyvä tieteellinen käytäntö vaatii, että pienikin tutkimus suunnitellaan, toteutetaan ja raportoidaan laadukkaasti. Tarkka ja huolellinen tutkimussuunnitelma kuuluu siis hyvään tieteelliseen käytäntöön. On toimittava vilpittömästi toisia tutkijoita ja heidän työtään kohtaan. (Vilka 2015, 41-42.)

Toiminalliseen opinnäytetyöhön kuuluu raportti ja itse tuotos. Tuotoksen suunnittelussa pitää ottaa huomioon kohderyhmä. Raportin ja tuotoksen kieli voi olla hyvin erityylistä. Myös lähteiden käyttö ja merkintä tehdään toiminnallisessa opinnäytetyössä yleisten tutkimusviestinnän ohjeiden mukaan. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 65, 78.)

9 OPINNÄYTETYÖPROSESSI JA TUOTOKSEN KUVAUS

Huhtikuussa 2017 valitsimme aiheen opinnäytetyöllemme. Osallistuimme opinnäytetyön suunnitteluseminaariin, ja aloimme tehdä ideapaperia ja opinnäytetyösuunnitelmaa. Tiedonhaun kurssilla aloimme etsiä lähteitä. Toukokuussa 2017 lähetimme opinnäytetyösopimukset allekirjoitettavaksi Seinäjoen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksiköön, joka on opinnäytetyömme toimeksiantaja. Teimme aikataulun opinnäytetyön tekemisestä ja jaoimme keskenämme aihepiirit. Kirjoitimme teoriaa itsenäisesti ja etsimme lähteitä kesän 2017 aikana.

Syksyllä 2017 aloimme suunnitella valmistautumisohjetta. Lokakuussa kävimme Seinäjoen keskussairaalan fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikössä seuraamassa IOS-tutkimuksia. Marraskuussa vierailimme toisen kerran Seinäjoella ja kuvasimme siellä kuvat valmistautumisohjetta varten. Saimme valmistautumisohjeen kuvitettua ja lähettimme sen työelämään testattavaksi joulukuussa 2017.

Valmistautumisohjeen testiversio sai hyvää palautetta. Saimme ohjeet tehdä ohje EPSHP:n pohjaan. Lähetimme maaliskuussa 2018 pohjassa olevan ohjeen Seinäjoelle käyttöön. Kevään aikana saimme teoriaosuutta hyvin eteenpäin. Toukokuussa 2018 valmistautumisohje sai ylilääkäri Esa Kauppilan hyväksynnän viralliseksi ohjeeksi.

TAULUKKO 2. Opinnäytetyöprosessi

	Opinnäytetyöprosessi
Huhtikuu 2017	Aiheen valinta. Tiedonhaun kurssilla lähteiden etsintää
Toukokuu 2017	Suunnitelman teko ja aiheeseen tutustumista. Sopimukset allekirjoitettavaksi Seinäjoelle. Aikataulun laatiminen ja aihepiirien jakoa. Itsenäistä kirjoittamista ja lähteiden etsintää
Kesäkuu 2017	Itsenäistä teoriaosuuden kirjoittamista
Syyskuu 2017	Valmistautumisohjeen suunnittelua
Lokakuu 2017	Vierailu Seinäjoelle seuraamaan IOS-tutkimuksia. Ohjeen suunnittelua yhdessä Seinäjoen fysiologian yksikön kanssa
Marraskuu 2017	Seinäjoen fysiologian laboratoriossa valmistautumisohjeen kuvaukset. Tarinan kirjoittamista ja kuvitus
Joulukuu 2017	Valmistautumisohje testattavaksi Seinäjoelle
Helmikuu 2018	Teoriaosuuden kirjoittamista
Maaliskuu 2018	Valmistautumisohje EPSHP:n pohjaan ja lähetys työelämään
Toukokuu 2018	28.5.2018 Valmistautumisohjeen hyväksyminen EPSHP:n pohjassa
Heinäkuu 2018	Teoriaosuuden korjaamista

Opinnäytetyön raporttiosuutta kirjoitimme toukokuusta 2017 heinäkuuhun 2018. Lähteiden etsiminen oli alusta asti haastavin osuus raportin tekemisessä. Impulssioskillometria oli meille aiheena lähes tuntematon, kun aloimme kirjoittaa raporttia. Impulssioskillometriasta ei löydy suomeksi paljonkaan tietoa. Tiedonhankinta oli haastavaa, mutta antoisaa. Fysiologian opinnot jäivät koulussa melko suppeiksi, joten oli mukava päästä tutustumaan yhteen fysiologian tutkimukseen syvemmin.

9.1 Tuotoksen suunnittelu ja toteutus

Aloimme suunnitella valmistautumisohjetta syyskuussa 2017. Alusta asti mietimme, että helpoin toteutusvaihtoehto tekijänoikeuksien kannalta olisi piirtää tai ottaa valokuvat itse. Valokuvaaminen tuntui luontevammalta vaihtoehdolta, koska kumpikaan meistä ei ole kovin hyvä piirtämään. Mielestämme valokuvaus oli luontevinta suorittaa

Seinäjoen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikön tiloissa, jotta kuvissa olisi jotain tuttua, kun lapsi itse menee tutkimukseen. Pohdimme, mikä hahmo olisi sopiva kuvaukseen. Saimme leijona-asun lainaksi Tampereen Seurakunnilta, joten päädyimme siihen. Leijona-hahmoksi pukeutuneena olisi helppo kuvata realistiset kuvat tutkimuksen suori- tuksen eri vaiheista.

Lokakuussa kävimme seuraamassa IOS-tutkimuksia ja näimme, mitä vaiheita tutkimus sisältää. Vierailun aikana näimme myös, että ohjeelle todella on tarvetta. Päivän neljästä potilaasta yhden tutkimus jouduttiin siirtämään myöhempään ajankohtaan, koska lapsi ei suostunut hengittämään koneeseen. Tutkimuksia seurattessamme aloimme suunnitella, mitä kaikkea pitää kuvata seuraavalla vierailulla.

Mietimme, mitä vaiheita ohjeessa pitäisi olla ja saimme Seinäjoelta vinkkejä siitä, mitkä vaiheet ovat lapsille haastavia. Tarinan kirjoitus sujui melko helposti, koska se etenee tutkimuksen vaiheiden mukaan. Kuvauspäivä oli marraskuussa 2017. Kuvasimme mahdollisimman paljon, jotta ohjeeseen sopivat kuvat varmasti löytyisivät. Valitsimme sopi- vimmat kuvat, ja muotoilimme tarinan.

9.2 Tuotoksen testaus ja valmis esite

Joulukuussa saimme valmistautumisohjeen siihen vaiheeseen, että lähetimme sen testat- tavaksi Seinäjoen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikköön. Ohje oli testattavana helmikuuhun saakka. Testauksen aikana ei ilmennyt enää korjaustarpeita. Tuomas Metsä-Ketelän 7.3.2018 antaman ohjeistuksen mukaan muutimme ohjeen pohjaksi EPSHP:n vihko-ohjeen ja opasmallin mukaisen ulkoasun. (Metsä-Ketelä 2018.) Lähe- timme lopullisen version hyväksyttäväksi Seinäjoen fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikköön. Saimme ylilääkäri Esa Kauppilan hyväksynnän valmistautumisohjeellemme 28.5.2018.

Vanhemmilta saatiin palautetta siitä, kuinka ohje antoi heillekin tuntemattomasta tutki- muksesta hyvää lisätietoa. Ohjeen avulla he pystyvät kertomaan lapselle tulevasta tutki- muksesta paremmin, ja lapsen pelko sitä kohtaan vähenee. Tulleen palautteen mukaan lapsista huomaa, että he ovat tutkimukseen tullessaan huomattavasti rennompia eikä pelko-oireita ole enää huomattu. (Keskinen 2018.)

Saamissamme sähköposteissa osastonhoitaja Autere ja laboratoriohoitaja Keskinen kuvailevat ohjetta näin: ”Ohje on mielestäni loistava ja tiedän, että lastenpolin ajanvaraajat lähettävät edelleen sitä teidän koeversiota potilaille, koska se on heidänkin mielestään huippuhyvä!” (Autere 2018.) ja ”yksi lapsi, kun minä menin hakemaan häntä tutkimukseen odotusaulasta, sipisi äidilleen ihastuksissaan, että ihan sama hoitaja, kuin siinä esitteessä. Eräskin äiti kertoi, että lapsi oli todennut ohjeen lukemisen jälkeen, että "eihän siellä ole sitten mitään pelättävää.” (Keskinen 2018.)

10 POHDINTA

Aiheen saimme Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin fysiologian ja isotooppitutkimusten yksiköstä. Opinnäytetyön aiheenamme oli tehdä lasten pelkoja helpottava valmistautumisohje impulssioskillometriatutkimukseen. Toteutimme valmistautumisohjeen ottamalla kuvat EPSHP:n tiloissa, ja kirjoitimme tarinamuodossa tutkimuksen suorituksen eri vaiheet. Valmistautumisohjeen hahmona on Lolo-Leijona, joka menee tutkimukseen.

Ohjeen testiversio oli toimeksiantajan mielestä erittäin hyvä. Ensimmäisen version lähettämisen jälkeen saatiin ohjeet tehdä ohje EPSHP:n pohjaan. Lastenpoliklinikka piti ohjetta tarpeellisena, ja jatkoi sen lähettämistä tutkimuskutsujen mukana jo alkuperäisessä muodossaan.

Opinnäytetyöprosessissa hyvin meni se, että alusta asti tekijöillä oli samankaltainen mielipide valmistautumisohjeen toteutuksesta. Valmistautumisohjetta oli mukava tehdä, ja lopputulos miellyttää sekä tekijöitä että toimeksiantajaa. Lopullisen tuotoksen onnistuminen näin hyvin yllätti positiivisesti. Valmistautumisohjeen valmistuttua raporttiosuuden jatkaminen tuntui hieman haastavalta. Valmistautumisohjeen suunnitteluun ja toteutukseen kului yllättävästi aikaa ja energiaa. Saimme kuitenkin mielestämme raportissamme kattavasti käytyä läpi lasten astmaan, IOS:aan ja tutkimukseen valmistautumiseen liittyviä asioita.

Yhteistyö sujui hyvin, ja yhteistä aikaakin löytyi tarvittava määrä. Tietenkin teoriaosuuden olisi varmasti löytänyt vielä lisää tietoa, mutta tuotos on erittäin onnistunut, ja se oli tärkein tässä opinnäytetyössä. Ennen harjoittelua olisi voinut perehtyä enemmän IOS:n teoriaan niin, että harjoittelussa olisi saanut siitä vielä syvempää ymmärrystä. Nyt panostus teoriaosuuden kirjoittamiseen ja IOS:n teoriaan painottui harjoittelun jälkeiseen aikaan.

Eettisyyden huomioimme käyttämällä ohjeessamme itse ottamiamme kuvia. Valmistautumisohjeen käytettävyyttä testattiin käytännössä koeversio lähettämällä. Valmistautumisohje tehtiin yhteistyössä toimeksiantajan kanssa, ja sitä muokattiin heidän toiveidensa ja tarpeidensa mukaan. Toiveena oli lapsia kiinnostava ohje, jossa käydään läpi tutkimuk-

sen suoritus. Käytettävistä sanoista tuli toiveita työelämästä. Esimerkiksi "puhaltelun" tilalle he toivoivat "hengitellä" sanaa. Luotettavuus huomioitiin tekemällä parannuksia valmistautumisohjeeseen.

Opinnäytetyöprosessi opetti tiedonhakua, ja osoitti myös sen, että tiedon löytäminen ei ole itsestäänselvyys, vaikka sitä paljon nykyään onkin saatavilla. Tiedonhaku on taito, jota ei voi liikaa harjoitella. Opinnäytetyön aiheemme ei ole tiedonhaun kannalta helppo. Prosessi opetti myös ajankäyttöä ja yhteistyötaitoja työelämän kanssa.

Jatkotutkimusaiheeksi ehdotamme sähköistä valmistautumisohjetta tai esimerkiksi tutkimukseen valmistavaa videota. Valmistautumisohje olisi hyvä saada jokaiseen tutkimukseen, koska useasti ne ovat potilaille tuntemattomia. Erityisen tärkeää tutkimuksiin valmistaminen on lapsille.

LÄHTEET

- Aivelo, T., Järvinen, L., Kaarisalo, M. & Tarkiainen K. 2016. Symbioosi 4: Ihmisen biologia. E-Oppi. Luettu 18.5.2018. <https://peda.net/>
- Allergia-, Iho- ja Astmaliitto ry. n.d. Sosiaaliturva, ensitieto ja sopeutumisvalmennus. Luettu 26.4.2018. <https://www.allergia.fi/>
- Autere, S. osastonhoitaja. 2018. Valmistautumisohje EPSHP:n pohjassa. Sähköpositiivisesti. Sanna.autere@epshp.fi. Luettu 28.5.2018.
- Bickel, S., Nemr, E., Popler, J. & Burton, L. Impulse Oscillometry Interpretation and Applications. Chest. 2014. Luettu 21.5.2018. https://www.researchgate.net/publication/265257423_Impulse_Oscillometry_Interpretation_and_Practical_Applications
- Brashier, B. & Salvi, S. Measuring lung function using sound waves: role of the forced oscillation technique and impulse oscillometry system. Breathe. 11/2015. Luettu 21.5.2018. <http://breathe.ersjournals.com/content/11/1/57>
- Desiraju, K. & Agrawal, A. Impulse oscillometry: The state-of-art for lung function testing. Lung India. 2016/33: 410–416. Luettu 21.5.2018. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4948229/>
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. n.da Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö. Luettu 9.5.2017. <http://www.epshp.fi/>
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. 2009. Impulssioskillometria. Työohje. Versio 1.1. Laadittu 28.1.2009. Luettu 9.5.2018. [salattu]
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. n.db. Sairaanhoidollisten palvelujen toiminta-alue. Luettu 9.5.2017. <http://www.epshp.fi/>
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. n.dc.Yleisesittely. Luettu 9.5.2017. <http://www.epshp.fi/>
- Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. n.dd. Impulssioskillometria. Luettu 1.11.2017. <http://www.epshp.fi/>
- Haahtela, T., 2013. Astma. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinula., V. (toim.) Keuhkosairaudet: Diagnostiikka ja hoito. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luettu 31.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppi-portti.fi/op/opk04595>
- Hengitys.fi. 2018. Lasten astma. Päivitetty 27.4.2018. Luettu 20.5.2018. <http://hengitys.fi/>
- Hengityслиitto. n.d. Hengitä ja hengästy- liikuntahanke (2014-2018). Opas. Luettu 10.9.2017. <https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/hengitajahengasty.pdf>

- HUSLAB. 2017a. Impulssioskillometria. Päivitetty 26.1.2017. Luettu 29.11.2017. <https://huslab.fi/ohjekirja/4930.html>
- HUSLAB. 2017b. Impulssioskillometria. Potilasohje. Laadittu 29.11.2017. Luettu 31.3.2018. http://huslab.net/hus_kuvantaminen/yleisohjeet/potilasohjeet/kliininen_fysiologia/1.suomi/impulssioskillometria.pdf
- HUS. n.d. Miten valmistaa lasta ja nuorta sairaalahoitoon. Luettu 29.11.2017. <http://www.hus.fi/Sivut/default.aspx>
- Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Pikkarainen, P. 2006. Sairauksien hoitaminen terveyttä edistäen. 1. painos. Helsinki: Tammi, 379
- Jalanko, H., 2017. Astma lapsella. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 5.8.2017. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00113
- Jokinen, K. 2017. Impulssioskillometria juoksurasituksella ja bronkodilataatiolla. Kliinisen fysiologian hoitajat ry:n koulutuspäivät 16.5.2017. Diasarja. Luettu 10.2.2018. <http://kliinfyshoit.com/aulanko/jokinenios.pdf>
- Kaila, M., Pietinalho, A., Vanto, T., Klaukka T. & Hirvonen A. 2004. Miten lasten astmaa hoidetaan Suomessa? Suomen Lääkärilehti 33/2014. Luettu 29.11.2017. http://www.filha.fi/sites/default/files/julkaisut/miten_lasten_astmaa_hoidetaan_suomessa.pdf
- Kajosaari, M. & Vanto, T. n.d. Hengityслиitto. Lasten ja nuorten astma. Opas, 6. Luettu 5.8.2017. https://www.hengityслиitto.fi/sites/default/files/oppaat/lasten_ja_nuorten_astma.pdf
- Keskinen, K. laboratoriohoitaja. 2018. Valmistausohje. Sähköpostiviesti. Kristiina.keskinen@epshep.fi Luettu 14.3.2018.
- Komarow, H., Myles, I., Uzzaman, A. & Metcalfe, D. 2011. Impulse Oscillometry in the Evaluation of Diseases of the Airways in Children. Annals of Allergy, Asthma and Immunology 106
- Korhonen, I., Turjanmaa, V. & Sovijärvi., A. 2003. Kliinisen fysiologian metodiikan perusteet. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppi lääketiede. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 18.
- Kuvantamiskeskus- ja apteekkiliikelaitos 2017. Impulssioskillometria, bronkodilataatio-testi- Impulssioskillometria rasituksella. Työohje. Versio 1. Laadittu 15.6.2017. Luettu 31.3.2018. [salattu]
- Käypä hoito. 2000. Työryhmä. Astman yleisyys Suomessa. Luettu 18.5.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak00312>
- Käypä hoito. 2012. Työryhmä. Astma. Luettu 29.11.2017. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi06030>
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

- Lehtimäki, L. 2013. Luentomateriaali Astma. Diasarja. Luettu 26.4.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/opi-ja-ota-kayttoon>
- Lehtimäki, L. & Moilanen, E. 2017. Hengityselimistö ja sen tehtävät. Teoksessa Pelkonen, O., Ruskoaho, H., Hakkola, J. & Airaksinen M. (toim.) Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. 4. uud. painos. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 31.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/opk04499>
- Leppäharju, S., Impulssioskillometria. 11.11.2015. Diasarja. Luettu 28.5.2018. [salattu]
- Malmberg, P. 2012. Oskillometrian käytännön suoritus ja tulkinta. Käypä hoito. Luettu 18.5.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nix01891&suositusid=hoi06030>
- Malmberg, P. & Mäkelä, M. 2012. Oskillometrian raja-arvot. Käypä hoito. Luettu 29.5.2018. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak07828>
- Malmberg, P., Pelkonen, A., Poussa, T., Pohjanpalo, A., Haahtela, T. & Turpeinen M. 2001. Oskillometrian viitearvoista tukea pienten lasten astmadiagnostiikkaan. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 15/2001 Luettu 29.11.2017. <https://www.duodecim-lehti.fi/lehti/2001/15/duo92404>
- Mehiläinen. n.d. Impulssioskillometria. Lasten oma astmatutkimus. Luettu 5.8.2017. <https://www.mehilainen.fi/impulssioskillometria-lasten-oma-astmatutkimus>
- Metsä-Ketelä, T. suunnittelija. 2018. Valmistautumisohje. Sähköpostiviesti. Tuomas.metsa-ketela@epshp.fi. Luettu 7.3.2018
- Nieminen E-M. 2014. Keuhkopussin anatomia ja fysiologia. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula., V. (toim.) Keuhkosairaudet: Diagnostiikka ja hoito. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luettu 31.3.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppiportti.fi/op/opk04595>
- Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S-E. 2014. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18.-19. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 259, 267
- Nykopp, J. 2015. Spirometria auttaa astman ja keuhkohtaumataudin diagnoosissa. Potilaan lääkärilehti. Luettu 16.11.2017. <http://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/spirometria-auttaa-astman-ja-keuhkohtaumataudin-diagnoosissa/>
- Paassilta, M., Syrjänen, H., Mustalahti, M., Rajala, A., Kunttonen-Petäjaniemi, R., Holm, K., Nieminen A., Niemi, B., Voltti, M., Hopeela, M. & Rantalainen T. 2014. Alle 12-vuotiaiden lasten astman hoitoketju. Terveysportti. Luettu 18.12.2017. http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=shp00842
- Pirinen, J. 2017. Impulssioskillometria hengityksen tutkimisessa. Kliinisen fysiologian hoitajat ry:n koulutuspäivät 11.5.2017. Diasarja. Luettu 10.2.2018. <http://kliinifyshoit.com/aulanko/janipirinenios.pdf>
- Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. 2015. Impulssioskillometria. Päivitetty 12.10.2015. Luettu 8.4.2017. <https://www.tays.fi/fi-FI>

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. 2018. Kliininen fysiologia. Päivitetty 27.3.2018. Luettu 8.4.2017. <https://www.tays.fi/fi-FI>

Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. (toim.) 2016. Lastentaudit. 6.uud. painos. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 29.11.2017. Vaatii käyttöoikeuden. <http://www.oppi-portti.fi/op/lta00498/do>

Remes, S., Korppi, M., Timonen, K., Taskinen, T., Remes, K. & Pekkanen, J. 1995. Astma kouluikässä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 22/1995. Luettu 15.12.2017. <https://duodecimlehti.fi/lehti/1995/22/duo50490>

Saint Luke's Health Library. n.d. Your Child's Asthma: Flare-Ups. Luettu 18.5.2018. <https://www.saintlukeskc.org/health-library/asthma-flare-ups-children>

Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2012a. Keuhkojen toimintakokeisiin valmistautuminen. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E., (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 79.

Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2012b. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E., (toim.) Kliinisen fysiologian perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 82.

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. Potilasohjeet ymmärrettäviksi: opas potilasohjeen tekijöille. 2002. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi,

Vilka, H., Airaksinen, T., 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 9. 51, 65, 78.

Vilka, H., 2015. Tutki ja kehitä. 4., uudistettu painos. PS-kustannus, 41-42.

Kuvalähteet:

Aivelo, T., Järvinen, L., Kaarisalo, M. & Tarkiainen K. 2016. Symbioosi 4: Ihmisen biologia. E-Oppi. Luettu 18.5.2018. <https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/lukiot/oulaisten-oulaisten-lukio/biologia/ibb/symbioosi4-0901150/hengitys-k-tai-m/kthv>

Arino, K., Heikkinen, K., Mattila, L., Parri, S., Rantanen, J. & Roininen J. 2014. eBiologia 9: Ihmisen biologia. E-Oppi. Luettu 18.5.2018. <https://peda.net/lahti/koulut/karpainen/oppiaineet/biologia/ihminen/hengitys/kuvamappi/kuvagalleria/hengityselimist%C3%B62>

Brashier B. & Salvi S. Measuring lung function using sound waves: role of the forced oscillation technique and impulse oscillometry system. *Breathe*. 11/2015. Luettu 21.5.2018 <http://breathe.ersjournals.com/content/11/1/57>

Carefusion. Vmax Encore System. 2010. Luettu 18.5.2018. http://www.swordmedical.ie/wp-content/uploads/2014/02/Vmax_IOS_Brochure.pdf

Saint Luke's Health Library. n.d. Your Child's Asthma: Flare-Ups. Luettu 18.5.2018. <https://www.saintlukeskc.org/health-library/asthma-flare-ups-children>


Wahlstèn, E. 2017. Valmistautumisohjetta ja opinnäytetyötä varten otetut kuvat. Otettu 5.10.2017


LIITTEET

1.1. Valmistautumisohje ”Lolo-Leijonan päivä impulssioskillometria tutkimuksessa”

1(8)

Lolo-Leijonan päivä impulssioskillometria tutkimuksessa



 **Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri**


Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

Lolo-Leijonan päivä impulssioskillometria tutkimuksessa

Hanneksenrinne 7
60220 Seinäjoki
Ohjenumero

Puhelin vaihde 06 415 4111
Faksi 06 415 4351

Sähköposti:
etuimi.sukunimi@epsnp.fi

 **Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri**

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

Lisätietoa lapsen kanssa tutkimukseen tulevalle

- Impulssioskillometratutkimusta käytetään pienten lasten astman diagnostiikassa ja hoidon seurannassa 3-7 -vuotiailla
- Tutkimuslaitteisto mittaa lepo hengitystä
- Tutkimus on helppo ja kivuton
- Lapsi puhaittaa tutkimuksen jokaisessa vaiheessa (lahtotilanne, rasituksen jälkeen ja lääkkeen jälkeen) 3-5 kertaa 10-30 sek mittauslaitteeseen, jotta saadaan edustavat rinnakkaiset tulokset
- Noudatakkaa hoitavan lääkärin lääkityksestä antamaa ohjetta
- Tutkimukseen sisältyy ulkojuoksuosuus, joten mukaan olisi hyvä ottaa liikunnalliset ulkovaatteet
- Lapsen tulisi olla täysin terve kahden viikon ajan ennen tutkimusta
- Lapsen tilaa seurataan koko tutkimuksen ajan ja edetään voimnin mukaan
- Tutkimuksen kesto noin 1½ tuntia, saavuttehan paikalle 15 minuuttia ennen varattua aikaa

Esa Kauppila 28.5.2018
Reetra Salmesvuori ja
Erika Wahisten

Impulssioskillometria
Versio 1

2 (8)



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Yhteistyökeskus
Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala

Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

3 (16)



Mene tänään äitini kanssa tutkimukseen, jossa tutkitaan keuhkojen toimintaa. En ole jaksanut juosta yhtä paljon kuin muut lapset. Äitini alkoi epäillä, voisiko minulla olla astma. Kävin lääkärissä ja hän määräsi minut tähän tutkimukseen.

Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wählinen

Impulssiokillometria
Versio 1



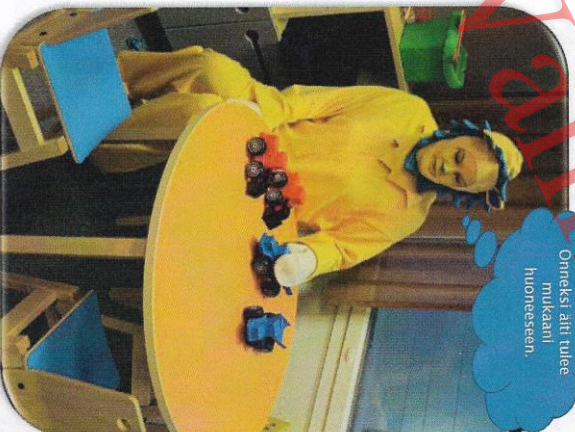
Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Yhteistyökeskus
Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala

Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

4 (16)



Odotushuoneessa minua alkaa hieman jännittää. Teikin odotellani autoilla. Hoitaja kutsuu minut tutkimushuoneeseen.

Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wählinen

Impulssiokillometria
Versio 1

3 (8)



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

5 (16)

Tutkimushuoneessa minua
odottaa ystävällinen hoitaja.
Hoitaja pyytää riisumaan kengät
ja astumaan vaa'alle.



Mittaus
ja
punnitus



Sitten seison selkää suorana
kiinni seinässä,
jotta hoitaja saa mitattua
kuinka pitkä olen.

Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

6 (16)

Laatikossa on paljon erilaisia videoita, joista voin valita,
mitä haluan katsoa tutkimuksen ajan.



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1

4 (8)

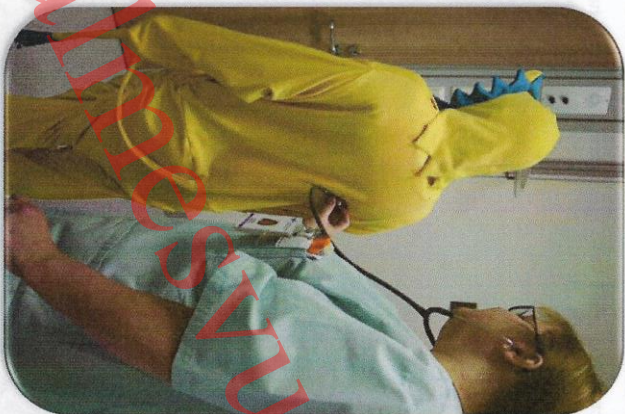


Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

7 (16)

Hoitaja kuuntelee keuhkot.



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppi tutkimusten yksikkö

8 (16)

Seuraavaksi istun tuolille selkä suorana ja kädet sylissä. Hoitaja laittaa nenääni klipsiin, vähän niin kuin pyykkipojan. Sitten otan putken suuhuni ja leikin sen olevan jättipilli.

Poskista täytyy pitää koko ajan kiinni, että kaikki hengittämäni ilma menee pilliin. Hoitaja pitää käsissään minun poskillani. Latte pitää vähän haassua pukstutusta. Tuntuu kuin pillistä tulisi ilmaa suuhuni.



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1

5 (8)



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

9 (16)

Kun hengittelyt on tehty, nousen ylös tuolilta. Hoitaja laittaa minulle sykevyyden rinnan ympärille ja kellon käteen. Saan itse painaa kellon päälle ja se alkaa näyttää, miten sydämeni pomputtaa.



Esa Kauppi 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

10 (16)

Minä, äiti ja hoitaja menemme sairaalan pihalle. Saan juosta ympäri pihaa ja välillä hoitaja tarkistaa miten sydämeni pomputtaa. Kuuntelen hoitajan ohjeita ja jaksan reippaasti juosta, vaikka jöväsytään.



Esa Kauppi 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1

6 (8)



Etele-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

11 (16)

Juoksun jälkeen minua hengästyttää kovasti ja saan juoda vähän vettä. Hengitystäni kuunnellaan. Hoitaja pyytää minut uudestaan istumaan tuoliin.



Onneksi olen ollut reipas, sillä tutkimus on jo puolivälissä!

Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahisten

Impulssioskillometria
Versio 1

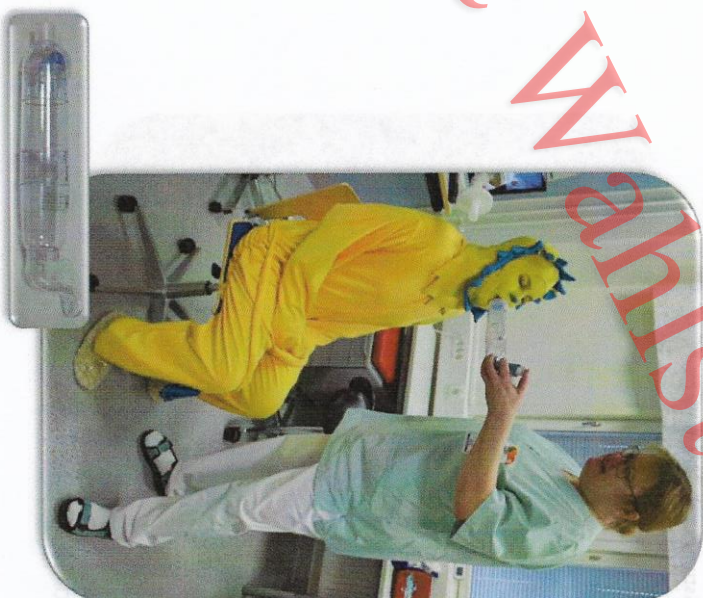


Etele-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

12 (16)

Hoitaja antaa minulle lääkkeen isolla putkella.



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reeta Salmesvuori ja
Erika Wahisten

Impulssioskillometria
Versio 1

7 (8)



Etele-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

13 (16)

Sitten taas jatketaan...



Näin minun pitää
toimia:
Kädet sylissä,
selkä suorana
jalat paikallaan

Kun muistan kuunnella hoitajan antamia ohjeita,
niin kaikki sujuu hyvin!

Esa Kauppi 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1



Etele-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

14 (16)

Tutkimuksen lopuksi saan palkinnon, koska kaikki meni niin hyvin!



Esa Kauppi 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahlsten

Impulssioskillometria
Versio 1

8 (8)



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

15 (16)



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahstrén

Impulssiostokilometria
Versio 1



Etelä-Pohjanmaan
sairaanhoitopiiri

Seinäjoen keskussairaala
Fysiologian ja isotooppitutkimusten yksikkö

16 (16)

Teksti:

Reetta Salmesvuori

Erika Wahstrén

Kuvat:

Erika Wahstrén

Tampereen ammattikorkeakoulu
2018



Esa Kauppiä 28.5.2018
Reetta Salmesvuori ja
Erika Wahstrén

Impulssiostokilometria
Versio 1