



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Susanna Haapala ja Felicia Tillander

# Aerosolikontaminaation vähentäminen suuhygienistin työssä – ErgoFinger®- tehoimunkärki

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Suuhygienisti

Suun terveydenhuollon tutkinto -ohjelma

Opinnäytetyö

30.11.2020

Tekijä(t) Otsikko	Susanna Haapala, Felicia Tillander Aerosolikontaminaation vähentäminen suuhygienistin työssä – ErgoFinger®-tehoimunkärki
Sivumäärä Aika	29 sivua + 3 liitettä 30.11.2020
Tutkinto	Suuhygienisti AMK
Tutkinto-ohjelma	Suun terveydenhuollon tutkinto -ohjelma
Ohjaaja(t)	Lehtori Ulla Marjosola, Shg, TtM
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli saada uutta tietoa eri imukärkien tehokkuuksien eroista aerosolikontaminaation vähentämisessä sekä kehittää hyviä käytäntöjä aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen suuhygienistin vastaanotolla. Opinnäytetyössä vertailtiin aerosolikontaminaation eroja käyttäessä ErgoFinger®-tehoimukärkeä, perinteistä tehoimukärkeä sekä syljenimua. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä, jossa syntyi tuotoksena opas aerosolikontaminaation vähentämiseen ja siltä suojautumiseen Metropolia ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalle. Opinnäytetyön tilaajana toimi suomalainen ErgoMedi Oy ja opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijoiden kanssa.</p> <p>Opinnäytetyössä toteutettiin toiminnallinen osuus, jossa mitattiin bakteerien leviämistä hoitotyön aikana käyttäen eri imukärkeä. Kliininen mittaus toteutettiin asettamalla toimenpidetilaan verimaljoja hammaskivenpoistotoimenpiteen ajaksi, joka tehtiin ultraäänilaitteella. Mittauksessa käytettiin eri kerroilla eri imukärkeä, joiden tehokkuuksien eroja vertailtiin toimenpidetilaan asetettujen verimaljojen kontaminoitumisen perusteella. Opinnäytetyön tulokset osoittivat ErgoFinger®-tehoimukärjen vähentävän aerosolikontaminoitumista enemmän kuin perinteinen tehoimukärki. Selkein ero ErgoFinger®-tehoimun ja perinteisen imukärjen välillä tuli esille imujen kontaminaation määrissä, joissa verimaljoihin muodostuneiden pesäkkeiden määrät olivat alhaisemmat ErgoFinger®-tehoimua käytettäessä. Tulokset analysoitiin Mann-Whitney U-testillä, joka osoitti, että tulos ei ollut tilastollisesti merkittävä. On hyvä huomioida, että kun tulokset eivät ole "tilastollisesti merkittäviä", ei silti voida olettaa, ettei vaikutuksia ollut. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että olisi hyvä tehdä lisää tutkimuksia ErgoFinger® -tehoimukärjen tehokkuudesta aerosolikontaminaation vähentämisessä.</p> <p>Opinnäytetyön tulokset vahvistivat aikaisempia tutkimuksia syljenimun heikosta tehokkuudesta aerosolikontaminaation vähentämisessä. Johtopäätöksenä voidaan osoittaa, että aerosolit kontaminoivat toimenpidetilaa laajalti hammaskivenpoiston aikana ultraäänilaitetta käyttäessä ja ovat merkittäviä infektioiden levittäjänä. Tehoimun oikeaoppisella käytöllä, toimenpiteen alussa käytetyllä suuhuuhteella sekä huolellisella aseptiikalla ja suojavarusteilla voidaan kuitenkin vähentää aerosolien määrää sekä infektioiden leviämistä.</p>	
Avainsanat	Aerosolikontaminaatio, suuhygienisti, COVID-19, ultraäänihammaskivenpoisto

Author(s) Title	Susanna Haapala, Felicia Tillander Reducing Aerosol Contamination During Oral Hygienist's Procedures – ErgoFinger® High-volume Evacuator tip
Number of Pages Date	29 pages + 3 appendices 30 November 2020
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Degree Programme in Oral Hygiene
Instructor(s)	Ulla Marjosola, Senior Lecturer, RDH, MSc
<p>The purpose of this functional thesis was to obtain new information about the efficiency of different evacuation tips' capacity to reduce the aerosol contamination and to evaluate the difference between the standard high-volume evacuator (HVE) tip and ErgoFinger® HVE tip in reducing aerosols during ultrasonic scaling. The two different kinds of HVE tips were compared to a saliva ejector (LVL). Another scope for this functional thesis was to create a guide on how to control the aerosol contamination at Metropolia University of Applied Sciences' Oral Care Learning Clinic. The thesis was carried out in collaboration with Biomedical Laboratory Scientist students from the Metropolia University of Applied Sciences.</p> <p>The functional part of the thesis was implemented by strategically placed blood agar plates that were used to analyze the quantity of bacterial load arising from aerosols when using each evacuator during ultrasonic scaling. The plates were analyzed by the Biomedical Laboratory Scientist students. The total amount of bacterial colonies was counted from every agar plate and the bacterial colony morphology was examined by eye.</p> <p>The results of this thesis demonstrate that the ErgoFinger® HVE Tip is more efficient in reducing the aerosol contamination than the traditional HVE Tip. The greatest difference in the efficiency between the ErgoFinger® HVE Tip and the traditional HVE Tip was found in the amounts of suction contamination, where the number of bacterial colonies formed in the blood agar dishes were less when the ErgoFinger® HVE Tip was used. The results were analyzed by the Mann-Whitney U-test which showed that the results were not statistically significant. It is important to notice that when results are not "statistically significant" it still cannot be assumed that there was no impact. As a conclusion, more studies are recommended to be conducted to confirm the true effectiveness of the ErgoFinger® HVE tip to reduce the aerosol contamination.</p> <p>The thesis confirmed the findings from previous studies that the LVE should not be used alone in the aerosol producing treatments. The results of this thesis lead to the conclusion that the aerosol spreads widely around the operating space during ultrasonic scaling but can be reduced by using HVE devices with proper technique. Also the use of a preprocedural mouth rinse is recommended to reduce the bio-load in the aerosol. To avoid the risk of infections, it is also important for the clinicians to use proper personal protect equipment; facemask, protection glasses, face shield and gloves.</p>	
Keywords	Aerosol contamination, dental hygienist, Covid-19, aerosol reduction, clinical dentistry, ultrasonic scaling

## Sisällys

1. Johdanto	1
2. Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät	2
3. Opinnäytetyön tietoperusta	2
3.1. Aerosolit hammashoidossa	3
3.1.1. Aerosoli ja infektiot	3
3.1.2. SARS-CoV-2	5
3.2. Menetelmiä aerosolien hallintaan	5
3.2.1. Antimikrobiset suuhuuhteet	6
3.2.2. Imutarvikkeiden käyttötarkoitus ja tehokkuus aerosolien hallinnassa	6
3.2.3. ErgoFinger® -tehoimukärki	8
3.2.4. Hygienia ja suojautuminen	9
4. Opinnäytetyön toteuttaminen	10
4.1. Menetelmälliset lähtökohdat	11
4.2. Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat	11
4.3. Lähtötilanteen kartoitus	12
4.4. Toiminnan etenemisen ja työskentelyn kuvaus	13
5. Opinnäytetyön tuotos ja tulokset	18
6. Pohdinta	23
6.1. Tuotoksen ja tulosten tarkastelu	23
6.2. Eettisyys ja luotettavuus	26
6.3. Tuotoksen hyödyntäminen	28
6.4. Kehittämisehdotukset	28
6.5. Ammatillinen kasvu	29
Lähteet	30

Liitteet

Liite 1. Tiedonhaun tutkimusten kuvaus

Liite 2. Tiedonhaun taulukko

Liite 3. Tuotos

## 1. Johdanto

Suunhoidossa syntyy aerosoleja, kun käytetään ultraäänilaitetta hammaskivenpoistossa, nopeasti pyöriviä ja hiovia turbiini-, käsi- ja kulmakappaleita sekä kolmitelohuiskua. Aerosolit kontaminoivat hoituhuoneen laitteita, pintoja ja paikalla olevia henkilöitä. Aerosolista syntyvien moniresistanssien mikrobien syntyä voidaan estää työvälineiden valinnalla ja oikealla käytöllä sekä noudattamalla oikeaoppisia hygieniakäytäntöjä. (Välimaa – Kanerva 2012.)

Suunhoidossa syntyvien aerosolien ja roiskeiden vuoksi valloillaan oleva COVID-19-pandemia on vaatinut suun terveydenhuollossa muutoksia toimintatavoissa ja suojautumisessa. Suun terveydenhuollon työntekijöiden suuri riski altistua viruksille johti keväällä 2020 lopulta siihen, että julkisella sektorilla kiireetön hammashoito ajettiin pandemian huipun ajaksi alas. Tämä pahensi entisestään kiireettömän hoidon ruuhkautumista sekä aiheutti hoitojen muuttumisen vaativammaksi hoidon tarpeiden kasvaessa. (Rissanen – Parhiala – Kestilä – Härmä – Honkatukia – Jormanainen 2020: 27.)

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin kehittämään käytäntöjä aerosolin vähentämiseen suuhygienistin vastaanotolla. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä, jossa syntyi tuotoksena opas Metropolia ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalle opas. Opas sisältää ohjeistuksia aerosolikontaminaation vähentämiseen ja aerosolilta suojautumiseen. Opinnäytetyön tilaajana toimi suomalainen ErgoMedi Oy ja opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun suun terveydenhuollon- ja bioanalytiikan opiskelijoiden kesken. Opinnäytetyössä toteutettiin toiminnallinen osuus kliinisellä mittauksella, kolmea eri imukärkeä käyttäen ultraäänihammaskivenpoiston aikana. Mittauksen lisäksi tarkasteltiin aikaisempien tutkimusten tuloksia ja suosituksia. Opinnäytetyön tulososioon sekä oppaaseen on raportoitu mittauksista ja aikaisemmista tutkimuksista saadut tulokset ja suositukset aerosolikontaminaation vähentämiseen ja aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen.

## 2. Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli saada uutta tietoa imukärkien tehokkuuksien eroista aerosolikontaminaation vähentämisessä sekä kehittää käytäntöjä aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen suuhygienistin vastaanotolla. Opinnäytetyö on tehty yhteistyössä suomalaisen ergonomisia tehoimukärkiä valmistavan yrityksen ErgoMedi Oy sekä Metropolia Ammattikorkeakoulun suun terveydenhuollon- ja bioanalytiikan opiskelijoiden kesken. Tämä opinnäytetyö käsittelee aerosolin leviämistä vastaanotolla suuhygienistin työn aseptisestä näkökulmasta.

Tavoitteena oli tuottaa saatujen tuloksien pohjalta opas Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalle hyvistä käytänteistä aerosolikontaminaation vähentämiseksi ja aerosoleilta suojautumiseen

### Kehittämistehtävät

Mikä merkitys imukärkien valinnalla on aerosolin leviämisessä?

Miten suunhoidon vastaanotolla tulisi suojautua aerosolikontaminaatiolta?

Mikä on aerosolin merkitys infektioiden leviämisessä?

## 3. Opinnäytetyön tietoperusta

Tiedonhaussa käytettiin monipuolisesti eri tietokantoja, kuten PubMed ja Cinahl. Opinnäytetyöhön pyrittiin valitsemaan aineistoa, jotka olivat alkuperäistutkimuksia, luettavissa kokonaan sekä kirjoituskieltään opinnäytetyöntekijöiden kielitaitoja vastaavia (suomi, ruotsi, englanti). Pääosa opinnäytetyön tietokannasta on englannin kielellä julkaistuja tutkimuksia viimeisen 20 vuoden ajalta, mutta työssä on hyödynnetty myös Suomessa käytettäviä ohjeistuksia ja muuta kirjallisuutta. Esimerkki hakusanoja tiedonhaussa olivat "aerosol contamination AND dentistry", "aerosol microbiology AND dentistry", "covid-19 AND dentistry". Tiedonhaussa käytettiin myös manuaalista tiedonhakua, joka mahdollisti tiedonhaun ulkopuolelle jääneiden alkuperäistutkimuksien löytämisen. Tiedonhaun prosessi ja tutkimukset kuvattiin taulukkomuotoon opinnäytetyön liitteiksi (liite 1 & 2).

### 3.1. Aerosolit hammashoidossa

Aerosolit leviävät arkisilla tavoilla kuten yskimällä ja puhumalla. Hammashoitoympäristössä aerosoleja muodostuu käytettäessä etenkin nopeasti pyöriä turbiini- ja kulmakappaleita sekä ultraäänilaitetta, jossa jäähtymisenä on vesi. Aerosolit ovat pääsääntöisesti halkaisijaltaan alle 100µm. Hiukkaskoon mukaan nämä voidaan jakaa kahteen ryhmään, roiskeet ovat yli 50µm ja pisarat alle 50µm. Suurimman hiukkaskoon aerosolit kontaminoivat etenkin pintoja, henkilökunnan ja potilaan vaatteita ja ihoa, kun taas pienemmät pitkään ilmassa leijuvat pisarat ovat suuri riski hengitystieinfektioita leviämiseen. (Volgenant – Soet 2018.) Maaliskuussa 2020 American institute of dental public health julkaisi tohtori Robert Weyantin koostaman artikkelin, jossa tuodaan esille pienten alle 50 µm kokoisten hiukkasten leviämisen huolenaiheena hammashuollossa. Artikkelin mukaan pienet hiukkaset voivat leijua ilmassa 30 minuutista jopa kahteen tuntiin. (Weyant 2020.) Hammashoidossa aerosolit koostuvat syljestä, suun mikrobeista, verestä ja kudospainetta. Aerosolien levittämät mikro-organismit voivat aiheuttaa muun muassa sairauksia kuten influenssaa, tavallista kausi-influenssaa sekä tuberkuloosia. (Volgenant – Soet 2018.)

#### 3.1.1. Aerosoli ja infektiot

Useat tutkimukset (Rautemaa ym. 2006; Singh ym. 2016) osoittavat, että yleisimmin hammasvastaanoton aerosolissa havaittavissa olivat gram-positiiviset viridans-streptokokit ja stafylokokit. Rautemaa ym. (2006) tutkimuksen mukaan mikrobikontaminaation löydösten erot aerosolin määrässä olivat huomattavat ei-pyöriä ja pyöriä instrumentteja käyttävien huoneiden välillä. Vuonna 2020 julkaistussa tutkimuksessa (Manish – Aditi – Anmol – Pravin – Mahesh – Chadrashekar 2020) tutkittiin yksityisessä hammaslääketieteellisessä korkeakoulussa verimaljoilla mikrobikontaminaatiota ja aerosolia ennen hammashoitotoimenpiteitä, niiden aikana ja jälkeen neljällä eri hammaslääketieteellisellä alueella. Tutkimuksen korkeimmat tulokset olivat parodontologian osastolla, joissa eniten oli *S. epidermidis* löydöksiä, toiseksi *mikrokokki* sekä pienempiä määriä *diphtheria*, fungi ja *S. aureus* löydöksiä. (Manish ym. 2020.)



Aerosolin on todistettu levittävän tiettyjä tauteja. Näitä tauteja ovat muun muassa tavallinen kausifluunssa, influenssa, legionelloosi, tuhkarokko, tuberkuloosi, SARS sekä antibioottiresistenssiä aiheuttava MRSA-bakteeri. (Volgenent – Soet 2018; Harrel – Molinari 2004; Rautemaa ym. 2006.)

*Metisilliiniresistentti Staphylococcus aureus* eli MRSA on yleinen sairaalabakteeri. MRSA aiheuttaa sairaalasyntyisiä leikkaushaava- ja luuinfektioita sekä septisiä yleisinfektioita, mutta ei ole taudinaiheuttajana vaarallisempia kuin tavanomainen *S. aureus* -bakteeri, joka löytyy noin 50 %:lla ihmisistä normaalifloorassa. *S. aureus* voi siirtyä ihmisestä toiseen esimerkiksi käsien tai pölyn välityksellä. Mutta toisin kuin *S. aureus*, MRSA-bakteerit ovat resistenttejä metisilliinille ja muille sen sukuisille antibiooteille, jolloin infektioiden hoito on hankalampaa. (Vuopio-Varkila – Kuusela – Kotilainen a & b. 2010.)

Legionelloosi tarttuu legionello-bakteeria sisältävää aerosolia hengittämällä. Oireet legionelloosissa vaihtelee lievästä hengitysinfektioista uhkaavaan yleisinfektioon ja keuhkokuumeeseen. Legionello-bakteerit lisääntyvät lämpimän veden järjestelmissä, mutta legionelloosi-tartunnan saaminen vettä aspiroimalla tai suorassa kontaktissa on harvinaista. Legionelloosi on tautina harvinainen Suomessa. (Mentula – Kusnetsov 2020.)

Tuhkarokko leviää pisaratartuntana hengitysteiden kautta. Taudinkuvana tuhkarokossa on kuumeinen infektioitauti ihottumilla, joka leviää usein lapsuusiässä. Suomessa tuhkarokolta suojaudutaan kansallisen rokotusohjelman mukaisesti rokottautumalla. (Waris – Heikkinen 2020.)

Tuberkuloosi leviää ihmisestä toiseen pisara- ja aerosolivälitteisesti. Keuhkotuberkuloosissa oireita ovat pitkittynyt yskä, kuumeilu, ruokahaluttomuus, laihtuminen ja yöhikoilu. Tuberkuloosin ehkäisy kuuluu tuhkarokon tavoin Suomessa kansalliseen rokotusohjelmaan, jonka myötä sen määrä on vähentynyt Suomessa tasaisesti. (Soini – Järvinen – Vasankari 2020.)

Influenssa on kuumeinen ja raju hengitystyöinfektioitauti, joka on riskiryhmään kuuluville vakava terveysuhka. Influenssaa vastaan on rokote, joka on suositeltu otettavaksi riskiryhmäläisille sekä sosiaali- ja terveydenhuollon ja lääkehuollon työntekijöille.

Influenssarokotteiden koostumusta muutetaan lähes vuosittain nopeasti muuntautuvien influenssavirusten vuoksi. (Julkunen – Heikkinen 2020.)

### 3.1.2. SARS-CoV-2

SARS-CoV-2 eli COVID-19 tai uusi koronavirus on sukulaisvirus SARS-koronavirukselle ja aiheuttaa hengitystieinfektion oireita. Uuden koroviruksen on todettu leviävän pisaratartuntana tai kosketuksen välityksellä. (Anttila 2020.) Ilmavälitteisistä tartunnoista ei ole varmaa näyttöä, mutta tutkimuksissa on todettu viruksen leviävän laajalle alueelle aerosolina. Maaliskuussa 2020 maailman terveysjärjestö WHO julisti uuden koronavirusen maailmanlaajuiseksi pandemiaksi. (Lappalainen – Julkunen 2020.)

COVID-19-taudin itämisaika on keskimäärin viisi vuorokautta ja sen tartuttavuus voi tapahtua jo 1–2 vuorokautta ennen kliinisten oireiden alkamista. Kliiniset oirekuvat muistuttavat influenssan oireita, kuten kuume, lihassäryt, hengitystieoireet, pahoinvointi. On kuitenkin arveltu, että 50 % tautia sairastavilla ei ole havaittavissa kliinisiä oireita, mutta selvissä kliinisissä oireissa tauti voi olla hengenvaarallinen. Yli 70-vuotiaiden keskuudessa kuolleisuus voi olla jopa 10 %. (Lappalainen – Julkunen 2020.)

Suun terveydenhuollon työntekijöiden riskiä sairastua vastaanotolla oireettomana kantavan potilaan kautta COVID-19-tautiin on todettu olevan pieni. Syynä tähän voidaan pitää työntekijöiden hyvää suojaantumista sekä aseptiikkaa. Ihmisen sylkeä pidetään ensilinjan puolustuksena virusinfektioita vastaan sen sisältämien antiviraalien proteiinien, peptidejen ja mikro-RNA vuoksi, jotka saattavat aiheuttaa myös koroviruksen heikon selviämisen syljessä. Lisäksi SARS-CoV-2 viruksen on todettu olevan herkkä tavallisille desinfiointiaineille ja mikrobilääkkeille, kuten povidonijodille ja vetyperoksidille. Vetyperoksidi- tai povidonjodi-suuhuuhteella ennen toimenpidettä voidaan näin ollen vähentää elinkelpoisten virusten määrää roiskeissa ja aerosolissa. (Ren – Feng – Rasubala – Malmstöm – Eliav 2020.)

### 3.2. Menetelmiä aerosolien hallintaan

Suun terveydenhuollossa mikrobeilla on erinomaiset mahdollisuudet ja olosuhteet levitä, jos ei aseptiikasta huolehdita asianmukaisesti. Asianmukaiset aseptiset hygieniakäytännöt liittyvät vahvasti potilasturvallisuuteen ja hoidon laatuun. Torjuntatautilaki velvoittaa jokaisen hoitoyksikön laatimaan suunnitelman, jonka tarkoitus

on torjua hoitoon liittyviä infektioita. Tämän lisäksi hoitoyksikön on huolehdittava potilaiden ja henkilökunnan suojauksesta ja välineiden sekä pintojen asianmukaisesta puhdistuksesta. Tarkoitus on taata jokaiselle potilaalle laadukasta hoitoa ja henkilökunnalle turvallisen työympäristön. Mikrobin tartuntatapoja ovat: suora- ja epäsuora kosketustartunnat, verivälitteiset-, pisara-, aerosoli-, ja vesivälitteiset tartunnat. (Välimaa 2016.) Tässä opinnäytetyössämme keskityttiin aerosoli- ja pisaravälitteisiin tartuntoihin.

### 3.2.1. Antimikrobiset suuhuuhteet

Useissa tutkimuksissa on todettu klooriheksidiini-suuhuuhteen käytöllä ennen toimenpidettä olevan aerosolikontaminaation muodostusta torjuva vaikutus. Narayana ym. (2016) tutkivat tehoimun ja klooriheksidiini-suuhuuhteen eroja ja vaikutuksia mikrobikontaminaation ultraäänihammaskivenpoiston aikana. Tulokset osoittivat klooriheksidiini-suuhuuhteella olevan merkittävä hyöty mikrobimäärän vähentämisessä verrattuna ilman suuhuuhdetta tehtyyn toimenpiteeseen. Parhain hyöty todistettiin kuitenkin saavan klooriheksidiini-suuhuuhteen ja tehoimun käytön yhdistämisellä. (Narayana ym. 2016.) Epidemian myötä vastaanotoilla ennen toimenpiteitä käytetään 1–1,5 % vetyperoksidi- tai jodipitoista Betadin-suuhuuhdetta, jota potilas huuhtelee suussaan minuutin ajan. Suuhuuhteen valinnassa on huomioitava jodiallergia sekä potilaan kyky huuhdella suu nielemättä liuosta. Ei ole toistaiseksi tutkittua tietoa vetyperoksidin ja jodin tehosta SARS-CoV-2 virusta vastaan, mutta liuosten tiedetään tehoavan vaipallisiin viruksiin, jota myös SARS-CoV-2 virus on. (Harunmaa – Auero – Hiivala – Välimaa 2020.) On myös todettu SARS-CoV-2-viruksen olevan herkkä hapettumiselle, jolloin hapatinta sisältävää suuhuuhdetta, esimerkiksi 1 % vetyperoksidia tai 0,2 % povidonjonia voidaan pitää tehokkaana keinona syljen mikrobin kuormituksen vähentämiseen SARS-CoV-2 viruksen leviämistä vastaan. (Peng – Xu – Yuqing – Cheng – Zhou – Ren 2020.)

### 3.2.2. Imutarvikkeiden käyttötarkoitus ja tehokkuus aerosolien hallinnassa

Suun terveydenhuollossa roiskeiden, syljen sekä veden leviämisen ja nieluun kerääntymisen estämiseksi käytetään erilaisia imujärjestelmään kiinnitettäviä imukärkiä. Tällaisia (kuvio 1) voivat olla esimerkiksi kertakäyttöiset muoviset tehoimukärjet, peililliset sekä muut erimuotoiset autoklaavattavat tehoimukärjet, ErgoFinger®-tehoimunkärki sekä syljenimut ja esimerkiksi Isolite®-imulaite. Tehoimuksi luokiteltu

evakuointijärjestelmä poistaa ilman määrää jopa 100 kuutiometriä minuutissa (Rautemaa ym. 2006). Isolate<sup>®</sup> on tehoimuun kiinnitettävä purublokkimainen kieltä ja poskea eristävä imulaite (Zyris: Products).



Kuvio 1. Vasemmalta oikealle: syljenimu, perinteinen tehoimun kärki ja ErgoFinger<sup>®</sup>-tehoimukärki (Kuva: Susanna Haapala)

Tehoimun imukärjillä imetään hammashoitotoimenpiteen aikana suusta ylimääräiset nesteet, joita ovat sylki, veri, huuhteluvesi, jauhepuhdistuksen yhteydessä tuleva vesi ja jauhe sekä ultraäänilaitteen jäähdytysvesi. Lisäksi tehoimun imukärjen avulla estetään kudolvaurioita vetämällä huulia, poskia ja kieltä pois työskentelyalueelta. (Murtomaa – Roos 2017.) Tehoimun lisäksi imujärjestelmästä löytyy syljenimu, johon voidaan liittää ylä- tai alaleuanimu.

The American dental associaten tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että syljenimu eikä tehoimuun kiinnitettävä Isolate<sup>®</sup>-imulaite eronneet käytössä toisistaan. Koska Isolate-

imulaite kiinnittyy tehoimuun, jonka todettu vähentävän aerosolikontaminaatiota jopa 90 %, voidaan tämän tutkimuksen tulosta Isolite-tehoimun kohdalla pitää ristiriitaisena aikaisempiin tuloksiin verrattuna. (Harrel ym 1996; Holloman ym. 2015.) Harrel ja Molinari kuitenkin toteavat myös vuonna 2004 julkaistussa kirjallisuuskatsauksessaan imujärjestelmän luokittelun tehoimuksi vaativan sen, että imulaite eristää suuren määrän ilmaa lyhyessä ajassa. Pelkästään imulaitteen kiinnittyminen tehoimuun ei takaa, että laitetta voisi luokitella tehoimuksi. (Harrel – Molinari 2004.) Holloman ym. (2015) toteaa kuitenkin, että yksin työskentelevät suuhygienistit kertovat käyttävänsä työssään syljenimua yksinään sen helppouden ja keveyden vuoksi.

### 3.2.3. ErgoFinger® -tehoimukärki

ErgoFinger®-tehoimukärki on Suomessa suunniteltu, testattu ja valmistettu kertakäyttöinen sormeen kiinnitettävä imukärki. Imukärki kiinnitetään aina hoitoyksikön tehoimuun, kun käytetään esimerkiksi ultraääni- tai jauhepuhdistuslaitteita. ErgoFinger® on suunniteltu parantamaan suunhoidon ammattilaisten ergonomista työskentelyä kliinisessä työssä. Kun ainoastaan yksi sormi on kiinni imukärjessä, voivat muut sormet suojata ja estää roiskeiden leviämistä suuontelosta. Myös imun säädettävä erillinen kärkiosa helpottaa kohdistamaan imua tarkasti toivotulle työskentelyalueelle. Imukärjen kärkiosaa voi kääntää 360 astetta haluttuun työskentelykulmaan sekä säätää kärjen etäisyyttä rungosta. Imukärjessä olevat ilma-aukot auttavat imemään, vaikka imu osuisi limakalvolle. ErgoFinger®-tehoimusta on kehitetty myös erillinen leveä imukärki, joka soveltuu ja tehostaa imua erityisesti työskennellessään jauhepuhdistuslaitteen kanssa. (ErgoMedi b.)

Kertakäyttöinen imukärki on valmistettu terveydenhoitoalan tarvikkeisiin soveltuvasta PVC muovista. Potilasturvallisuutta voidaan taata kertakäyttöisyydellä ja siksi tämä ErgoFinger®-tehoimun käyttöohjeiden mukaisesti hävitetään sekajätteeseen jokaisen potilasvaihdon yhteydessä. Imu on kertakäyttöinen, koska putken ja pienten osien puhdistusta ei voi välinehuollossa taata sataprosenttisella varmuudella. Kertakäyttöisyyden avulla imukärki on voitu suunnitella ja valmistaa pehmeäksi ja joustavaksi, joka on miellyttävä potilaalle hoidon aikana. (ErgoMedi a).

### 3.2.4. Hygienia ja suojautuminen

Koskettaessa eri pintoihin ja muiden ihmisten ihoon, tarttuu omiin käsiin uusia ja niihin ei-normaalisti kuuluvia mikrobeja. Kosketusten jälkeen käsihygieniasta tulee huolehtia estääkseen mikrobien leviämistä. Käsihygieniaan suositellaan ensisijaisesti desinfiointia alkoholipitoisella hoitavalla desinfiointiaineella. Käsien pesua vedellä ja saippualla suositellaan aina kun saavutaan hoituhuoneeseen ja silloin kun ne ovat näkyvästi likaantuneet. (Välmaa 2016.)

Työvaatetuksen tulisi olla lyhythihainen paita, housut ja sukat. Aerosolit ja muut hoidon aikana syntyvät roiskeet kontaminoivat työntekijän käsivarsia ja lyhythihainen paita mahdollistaa käsivarsien desinfiointin potilasvaihdossa. Työvaatteiden suojana voi käyttää kertakäyttöistä esiliinaa, jos hoidon aikana on roiskevaara tai työasua halutaan suojata aerosoleilta. Työvaatteiden lisäksi hoitotilanteessa käytetään muita suojaimia kuten silmäsuojaimet, suojakäsineet ja suu-nenäsuojainta. (Välmaa 2016.) Terveys- ja hyvinvoinnin laitoksen ohjeistuksessa suun terveydenhuollon yksiköille COVID-19-pandemian aikana lisäksi suositellaan suojalasien lisänä käyttämään koko kasvot peittävää visiiriä, hiussuojainta, nelikäsityöskentelyn suosimista sekä tehoimun käyttöä (Harunmaa – Aero – Hiivala – Välmaa 2020).

THL:n ohjeistuksissa suun terveydenhuollon henkilökuntaa suositellaan käyttämään luokan II kirurgista suu-nenäsuojusta visiirin kanssa ja luokan IIR kirurgista suu-nenäsuojusta suojalasien kanssa. Suu-nenäsuojukset ovat potilaskohtaisia eikä niihin tai kasvojen alueella saa koskea desinfiomattomilla käsillä. Visiirit ja suojalasit joko desinfioidaan tai pestään vedellä ja saippualla joka potilaan jälkeen. (Harunmaa – Auero – Hiivala – Välmaa 2020.) IIR ja II –luokan maskit eroavat toisistaan siten että IIR suojaa myös roiskeilta. FFP2 ja FFP3 henkilön- ja hengityksensuojaimia käytetään hoitotilanteissa, joissa potilaalle on todettu ilmanteitse tarttuva tauti (esimerkiksi COVID-19), jolloin niiden on tarkoitus suojata itse käyttäjää. (Työterveyslaitos 2020.) Visiirit ovat tutkimuksen mukaan tehokkaita suuria aerosolihiukkasia vastaan, mutta pienempien hiukkasten, kuten aerosolin kanssa, ongelmaksi muodostuu aerosolin pysyminen ilmassa pidempään ja kulkeutuminen visiirin jättämistä aukoista (McCabe 2020).

Myös potilaan suojaaminen hoidon ajaksi kuuluu suunhoidon ammattilaisten tehtäviin. Potilas suojataan suojalaseille ja paidan päälle aseteltavalla suojaliinalla. Potilasvaihdossa myös potilaan suojalasit desinfioidaan valmistajan ohjeiden mukaisesti

desinfektioaineella, saippualla ja vedellä tai välinehuollossa pesukoneessa. (Välimaa 2016.)

Asianmukaisen ja hyvän työskentelyhygienian lisäksi hoituhuoneen välineiden, laitteiden ja instrumenttien oikea säilytys ja huoltaminen sekä pintojen huolellinen desinfiointi muodostavat turvallisen hoitolaympäristön hygienian suhteen. Toimenpiteiden aikana hoituhuoneen pinnat kontaminoituvat kosketuksesta, aerosoleista ja roiskeista. Kofferdam-suojus on lateksista tai silikonista valmistettu suoja, jota käytetään juurihoidon aikana estääkseen syljen pääsyä juurikanavia pitkin hampaan ytimeen ja mahdollistaakseen juurikanavien desinfiointin. Tämän hetken vallitsevan COVID-19-pandemian aikana käytetään suojusta myös hampaiden paikkausten yhteydessä, jolloin voidaan rajoittaa mikrobien ja suun eritteiden pääsyä aerosoliin. (Helenius-Hietala – Honkala 2019.)

#### **4. Opinnäytetyön toteuttaminen**

Opinnäytetyössä toiminnallinen osuus toteutettiin kliinisellä mittauksella, jossa vertailtiin imukärkien tehokkuuksien eroja. Kolmea eri imukärkeä käytettiin neljänä eri päivänä ultraäänihammaskivenpoiston yhteydessä Metropolian suunhoidon opetuslinikalla. Toimenpiteiden toteuttajina toimivat kaksi kolmannen vuoden suuhygienistiopiskelijaa sekä yksi aikaisemmin valmistunut suuhygienisti. Imukärkien tehokkuuksien eroja vertailtiin huoneeseen asetettujen verimaljojen kontaminoitumisen perusteella. Tutkimus toteutettiin monialaisesti hyödyntäen bioanalytiikan kolmannen vuoden opiskelijoiden osaamista aerosolin mittaamisessa ja kasvuston analysoinnissa. Bioanalytiikan opiskelijat toteuttivat aiheesta erillisen opinnäytetyön, jossa he keskittyvät aiheeseen bioanalytiikan näkökulmasta. Suuhygienistiopiskelijoiden osuus tässä mittauksessa oli tehdä hammaskivenpoistoa ultraäänilaitteella ja tulosten perusteella kehittää hyviä käytäntöjä suuhygienistin työn näkökulmasta aerosolikontaminaation vähentämiseen ja aerosolilta suojautumiseen. Opinnäytetyössä ei tarvittu erillistä tutkimuslupaa, sillä mittauksen toteutus tapahtui opinnäytetyöhön osallistuvien kahden suuhygienisti- ja kahden bioanalytiikan opiskelijan sekä opinnäytetyön tilavaan yrityksen kesken.

#### 4.1. Menetelmälliset lähtökohdat

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminallisena kehittämistyönä. Kehittämistyön tarkoitus on luoda uusia ideoita tai kehittää käytäntötapoja johonkin jo olemassa olevaan käytäntöön. Kehittämistyö voi saada alkunsa jostakin asiasta, jota haluaa uudistaa tai viedä eteenpäin. (Ojasalo – Moilanen – Ritakoski. 2014.) Terveysthuollossa kehittämistyöllä pyritään parantamaan tai luomaan uusia palveluja ja järjestelmiä sekä etsimään mahdollisuuksia uusiin toimintatapoihin ja -muotoihin. Kehittäminen toimii parhaimmillaan yhdessä tutkimuksen kanssa, sillä tutkimuksilla voidaan lisätä kehittämistyön luotettavuutta. Tutkimus kuuluu tieteelliseen toimintaan, jonka päämääränä on todellisuutta koskevan tiedon hankinta. (Heikkilä – Jokela – Nurmela 2008.)

Opinnäytetyössä käytettiin konstruktivistista lähestymistapaa. Konstruktivistista lähestymistapaa voidaan käyttää, kun tavoitteena on käytännön ongelman ratkaisu luomalla jokin konkreettinen tuotos, esimerkiksi opas tai menetelmä. Konstruktivisessa menetelmässä tärkeää on tiivis vuoropuhelu käytännön ja teorian välillä sekä muutoksen sitominen aikaisempaan teoriaan. Tavoitteena konstruktivisella lähestymistavalla on saada ongelmaan teoreettisesti perusteltu ratkaisu. (Ojasalo ym. 2014.)

Opinnäytetyö on yritysytteiskumppani ErgoMedi Oy:n tilaama ja keskiössä opinnäytetyölle oli bioanalytiikan opiskelijoiden kanssa yhteistyössä tehtävä mittaus, jossa selvitettiin aerosolin leviämisen eroavaisuuksia ErgoMedi Oy:n valmistaman ErgoFinger®-tehoimukärjen, tavanomaisen tehoimun imukärjen ja syljenimun välillä. Aikaisempia tutkimuksia ErgoFinger®-tehoimukärjen ja tehoimun välillä ei ole toteutettu, joten tutkimuksesta saatu tieto voi edistää ja vaikuttaa aseptisempaan työskentelyyn imukärkeä valittaessa. Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli selvittää uutta tietoa imukärkien eroista sekä kehittää hyviä käytäntöjä aerosolikontaminaation vähentämiseksi sekä aerosolilta suojautumiseen.

#### 4.2. Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat

Opinnäytetyön kohderyhmät ja hyödynsaajat ovat Metropolia ammattikorkeakoulun suun terveydenhuollon opiskelijat ja opettajat, muut suun terveydenhuollon ammattilaiset sekä



ErgoMedi Oy ja heidän asiakaskuntansa. Opinnäytetyö on hyödyllinen kaikille, joita kiinnostaa aerosolin, mikrobien, virusten ja bakteerien leviäminen suun terveydenhuollon vastaanotoilla sekä käytännöt aerosolikontaminaation vähentämiseksi suuhygienistin työssä.

Toimintaympäristönä opinnäytetyön toteutuksessa oli Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikka. Opetuslinikka koostuu useasta pienestä hoitotilasta, jotka ovat erotettu toisistaan välisermillä. Tutkimukseen valittiin hoitotila, joka sijaitsi klinikan nurkassa. Tällä pyrittiin, että ympärille jäisi mahdollisimman vähän hoitotiloja, joista voisi levitä aerosolia kontaminoimaan verimaljojen mikrobikasvustoja.

#### 4.3. Lähtötilanteen kartoitus

Tämän opinnäytetyön tekijät ovat kolmannen vuoden suuhygienistiopiskelijoita Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Jokaisen terveysalalla olevan opiskelijan ja työntekijän tulee huolehtia aseptiikasta ja omasta sekä muiden työturvallisuudesta. Suuhygienistin opintoihin kuuluu ensimmäisellä lukukaudella terveysalan turvallisuus -kokonaisuus, joka sisältää yhden opintopisteen (27 tuntia) osuuden aseptiikkaa, sekä suun omahoidosta kliiniseen suunhoitoon -jakson, jossa käsitellään muun muassa mikrobiologiaa ja immunologiaa yhden opintopisteen verran. Aseptiikan jaksolla opiskelijoille opetetaan aseptinen käsien pesu ja desinfiointi sekä suusuoja, suojakäsineiden ja suojalasien aseptinen pukeminen sekä riisuminen. Kuluvan vuoden aikana COVID-19-pandemian myötä suojavarustus on lisääntynyt niin Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalla, kuin myös muilla suun terveydenhuollon vastaanotoilla. Varustukseen on tullut lisänä suojavisiiri sekä suojamyssy. Tämä opinnäytetyö sisältää päivitetyn aseptiikan oppaan suuhygienistiopiskelijoille Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalla.

Opinnäytetyön imukärkivertailuun osallistui myös yksi yhteistyökumppani ErgoMedi Oy:n perustajista. Hän on valmistunut suuhygienistiksi Metropolia Ammattikorkeakoulusta vuonna 2010. Oman yrityksen pyörittämisen lisäksi hän on aikaisemmin työskennellyt suuhygienistinä Helsingin kaupungilla sekä yksityisellä vastaanotolla. Työelämässä hän on käyttänyt aikaisemmin myös perinteistä tehoimua ErgoFinger®-tehoimukärjen lisäksi, mutta tehoimun käyttö on hänelle jäänyt viime vuosina vähäisemmäksi. Tämän

opinnäytetyön aerosolimittauksessa hän toimii yhtenä tekijänä ja suoritti kaikki toimenpiteet ErgoFinger®-tehoimukärjellä.

#### 4.4. Toiminnan etenemisen ja työskentelyn kuvaus

Opinnäytetyön *kehittämiskohde* valikoitui tammikuun 2020 aikana. Kehittämistyö käynnistyi tämän jälkeen tiedonhaualla, jolla saatiin käsitys ajankohtaisesta tutkimustiedosta ja kehittämistyön tarpeesta. Yhteistyö bioanalytiikan opiskelijoiden kanssa varmistui vasta kuukausi myöhemmin helmikuun loppupuolella, joka vaikutti suunnitelman kirjoittamisen aikatauluun. Bioanalytiikan opiskelijoiden kanssa tehty yhteistyö mahdollisti aerosolin leviämisen mittauksen toteuttamisen, jonka myötä pystyttiin laatimaan opinnäytetyölle tilaajan toiveita vastaavat *alustavat tavoitteet* sekä *kehittämistehtävät*. *Tietoperustan kokoamista* tapahtui koko opinnäytetyöprosessin ajan, jotta tietoperustasta saatiin mahdollisimman ajankohtainen ja kattava.

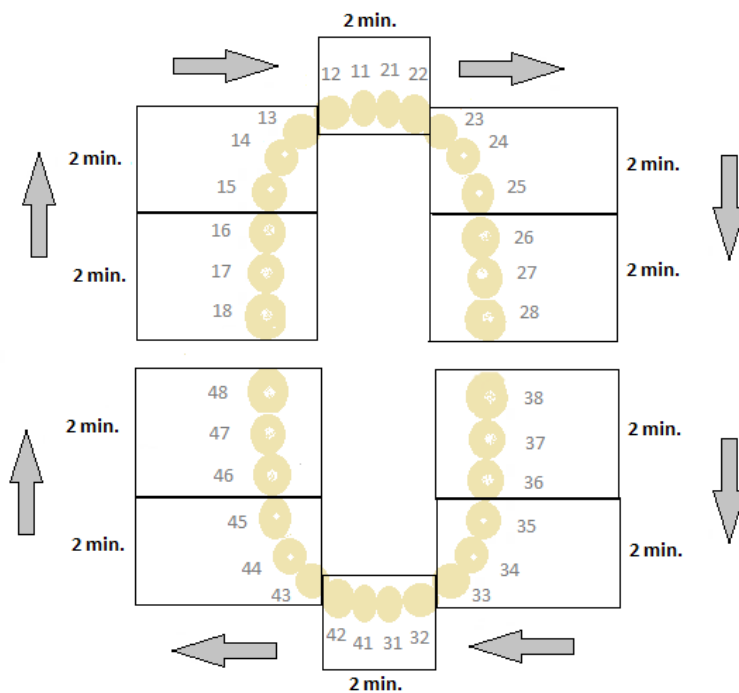
Suunnitelmavaihe sisälsi seminaarin, jossa esitettiin työn pääkohdat ohjaajalle ja oponoijille. Seminaarista saadun palautteen avulla jatkettiin suunnitelman ja myöhemmin toteutuksen kirjoittamista. Tässä vaiheessa opinnäytetyö syötettiin myös ensimmäisen kerran Turnitin-plagiointijärjestelmään.



Kuvio 2. Kehittämistyön toteutusrunko (Ojasalo – Moilanen – Ritakoski. 2014.)

Mittaukset *toteutettiin* Metropolia ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalla viitenä eri päivänä syksyllä 2020. Kaikissa toimenpiteissä käytettiin Varios 750 – ultraäänilaitetta G6-kärjellä tehokkuudella yksi. Jokaisen mittauspäivän aluksi asetettiin kaksi verimaljaa hoituhuoneeseen 15 minuutiksi. Alkumittaus tapahtui aamulla klinikan tilojen ollessa tyhjillään. Alkumittauksella haluttiin varmistaa, ettei ilmassa ole ennestään mikrobeja, jotka vaikuttaisivat mittauksien tuloksiin. Toimenpiteiden ajaksi asetettiin uudet maljat. Toimenpiteen jälkeen maljat jätettiin vielä paikalleen keräämään laskeumaa 20 minuutiksi. Verimaljoja kasvatettiin 48 tuntia lämpökaapissa, jonka jälkeen bioanalytiikan opiskelijat laskivat pesäkkeiden määrät ja tutkivat silmällisesti niiden ulkonäköä.

Ensimmäisenä päivänä toteutettiin kahdelle henkilölle ultraäänipuhdistus käyttäen tehoimukärkeä. Toisena päivänä sama toimenpide toteutettiin kahdelle eri henkilölle, mutta tällä kertaa käytössä oli ErgoFinger®-tehoimukärki. Kolmantena päivänä sama toimenpide toteutettiin uudelleen ErgoFinger®-tehoimukärjellä. Neljäntenä päivänä toteutettiin ultraäänipuhdistus kahdelle henkilölle uudelleen tehoimukärjellä sekä kahdelle potilaalle syljenimulla. Syljenimun mittaus toteutettiin samana päivänä tehoimun kanssa aikataulullisten syiden takia. (Taulukko 1.) Vaikka tekijät koetilanteissa vaihtuivat, pyrittiin toimintatavat, ultraääni-instrumentoinnin kulku ja kesto pitämään samana (Kuvio 3). Koehenkilöinä toimivat tutkimusryhmän jäsenet ja heidän läheiset.



Kuvio 3. Ultraäänipuhdistuksen eteneminen hampaistossa alueittain. Työskentelimme jokaisella yllä merkityllä alueella 2 min. Alueet ulottuvat sekä bukkaalipuolelle (huulenpuoli), että linguaalipuolelle (kielenpuoli) ja palatinaalipuolelle (suulaenpuoli). Lähtö ylhäältä hampaasta 18. Toimenpiteen kesto oli yhteensä 20min. (kuva: Felicia Tillander)

Aikaisempien tutkimusten (Holloman ym. 2015) perusteella syljenimua ei ole suositeltua käyttää yksinään ultraäänipuhdistuksen aikana. Pääperustana tämän opinnäytetyön

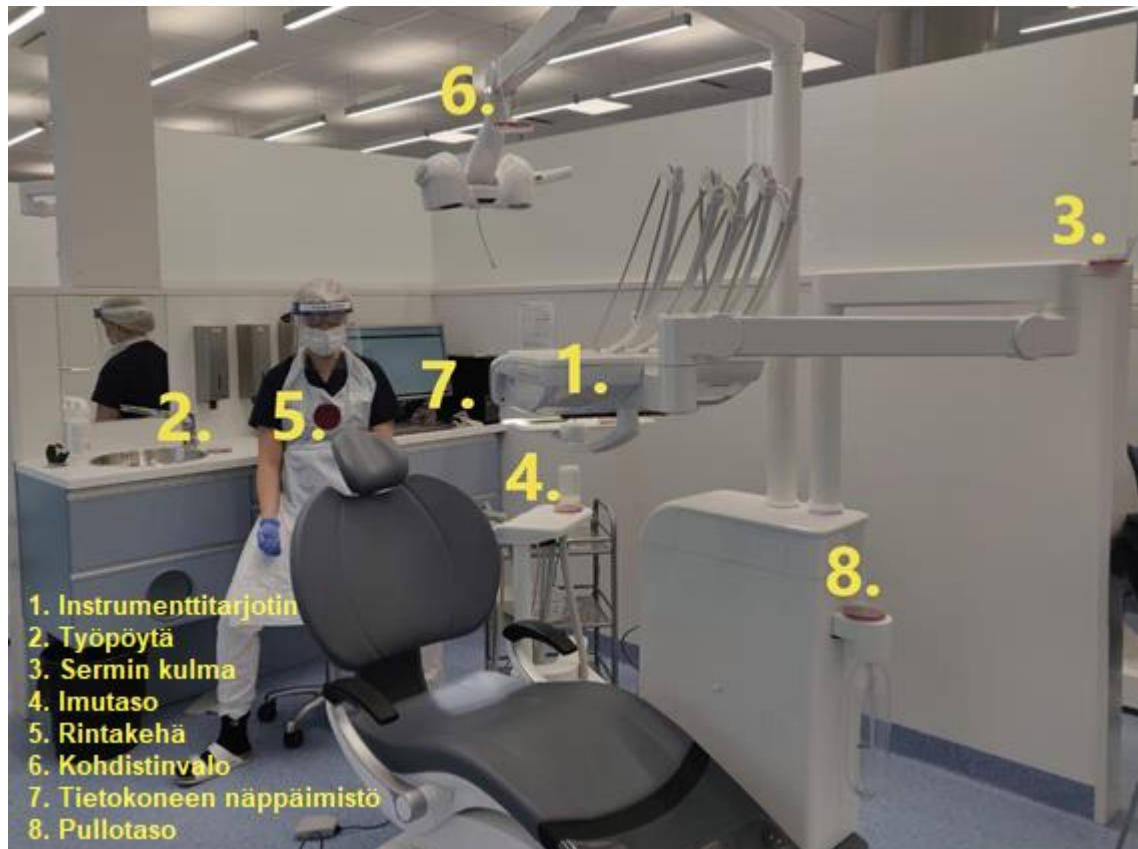
mittaukselle oli siis vertailla perinteistä tehoimua sekä ErgoFinger®-tehoimua, jonka vuoksi otanta syljenimusta jätettiin vähäisemmäksi. Syljenimun osalta otanta kerättiin kahtena toimenpidekertana yhtenä tutkimuspäivänä. ErgoFinger®-tehoimulla ja perinteisellä tehoimukärjellä oli molemmilla kaksi tutkimuspäivää ja toimenpidekertoja tuli kummallekin neljä (taulukko 1).

Taulukko 1. Mittauksen toteutus. Taulukossa ilmenee toteutuspäivä, toteutuksen tekijä sekä käytetty imukärki.

Päivä	Tekijä	Imulaite
24.8.	Suuhygienistiopiskelija -> Suuhygienistiopiskelija ->	Tehoimu x1 Tehoimu x1
26.8.	Suuhygienisti -> Suuhygienisti ->	ErgoFinger®- tehoimu x1 ErgoFinger®- tehoimu x1
27.8.	Suuhygienisti -> Suuhygienistiopiskelija -> Suuhygienistiopiskelija -> Suuhygienistiopiskelija ->	Tehoimu x1 Tehoimu x1 Syljenimu x1 Syljenimu x1
14.9.	Suuhygienisti -> Suuhygienisti ->	ErgoFinger®- tehoimu x1 ErgoFinger®- tehoimu x1

Tutkimuksen kulku: Aamulla ennen klinikan aukeamista asetettiin alkumittaukseen tarvittavat kaksi verimaljaa paikoilleen 15 minuutiksi. Tämän jälkeen asetettiin 8 uutta verimaljaa ympäri hoituhuonetta (Kuvio 3.). Ultraäänipuhdistusta suoritettiin 20 minuuttia. Toimenpiteen jälkeen tilasta poistuttiin ja annettiin aerosolien laskeutua 30 minuuttia. Laskeutumisen jälkeen käytetyt verimaljat korjattiin pois, tehtiin potilasvaihtoon kuuluvat siivoukset, asetettiin uudet verimaljat sekä välineet tilalle ja

toistettiin toimenpide. Jokaiseen potilasvaihtoon kuului likaisten instrumenttien vaihto puhtaisiin, hoitoyksikön sekä unitin pintojen pyyhintä puhtaasta likaiseen Dentiro®Zero alkoholittomalla desinfiiovalla aineella, veden juoksutus instrumenttiletkuista (20 sekuntia), imujen huuhtelu imaisemalla kaksi desilitraa vettä molempiin imuletkuihin sekä ultraäänilaitteen vesien juoksutus.

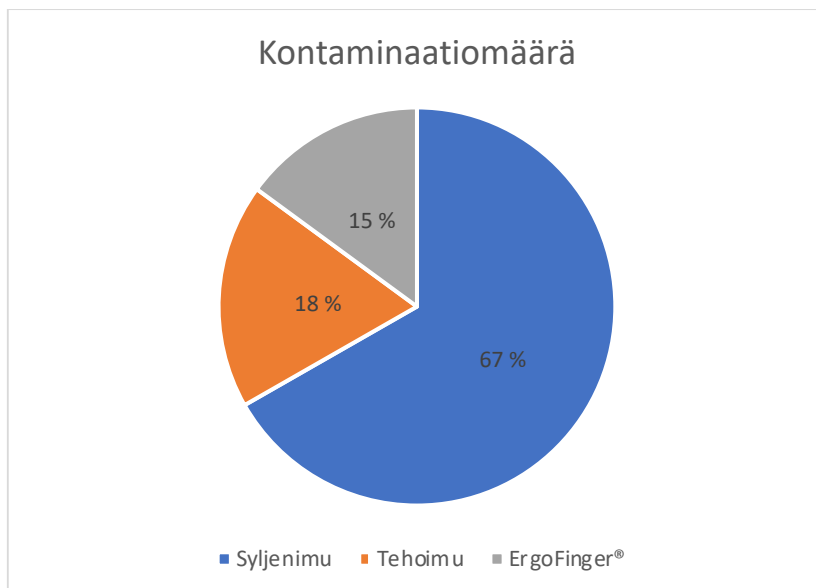


Kuvio 4. Verimaljojen asettelu hoitotilassa. (Kuva: Caroliina Sunnari)

Bioanalytiikan opiskelijat säilyttivät jokaista tutkimuksessa ollutta verimaljaa 37 asteisessa lämpökaapissa 48 tuntia. Maljoja oli koko tutkimuksessa yhteensä 90. Perinteisen ja ErgoFinger®-tehoimukärjen tutkimuksessa maljoja oli molemmissa 32 ja sylki-imussa 16, näistä vähennettiin otannan kannalta epäonnistuneet rintakehän verimaljat (ErgoFinger® ja perinteinen tehoimu -4, syljenimu -2). Kontrolliverimaljoja kaikilta päiviltä oli yhteensä 8.



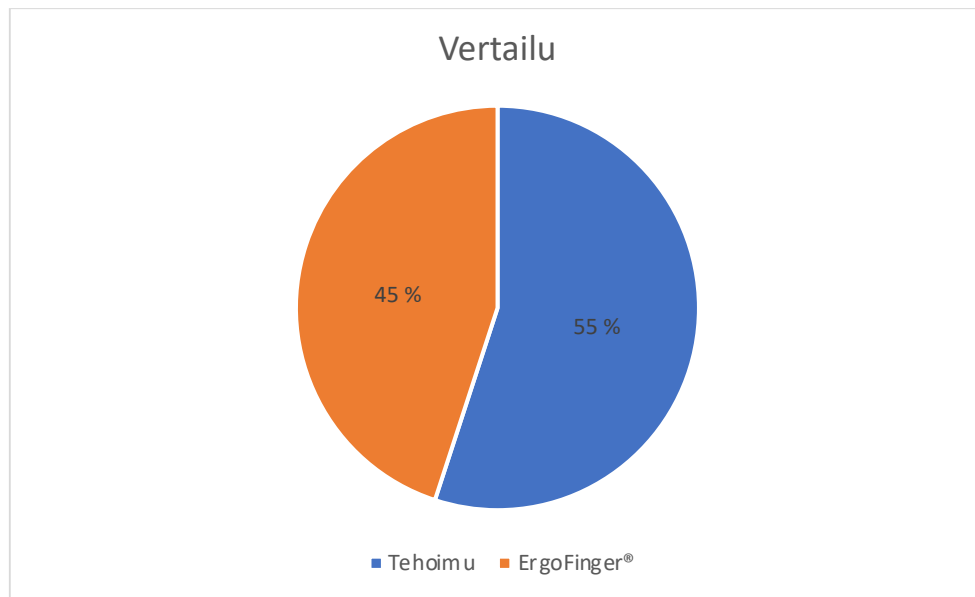
Pesäkkeiden määriä tarkastelemalla voidaan päätellä, että suurin määrä aerosolia muodostui, kun ultraäänilaitteen kanssa käytettiin ainoastaan syljenimua. Syljenimun todettiin verimaljojen tulosten perusteella (taulukko 2; kuvio 5) keskiarvillisesti kontaminoivan verimaljoja eniten verrattuna ErgoFinger®-tehoimukärkeen ja perinteiseen tehoimukärkeen. Tätä tulosta vahvistaa myös Bentley ym. tutkimus (1994), jossa todettiin tehoimun vähentävän huomattavasti kontaminaatiota verrattuna syljenimuun.



Kuvio 5. Imujen erot kontaminaation määrissä

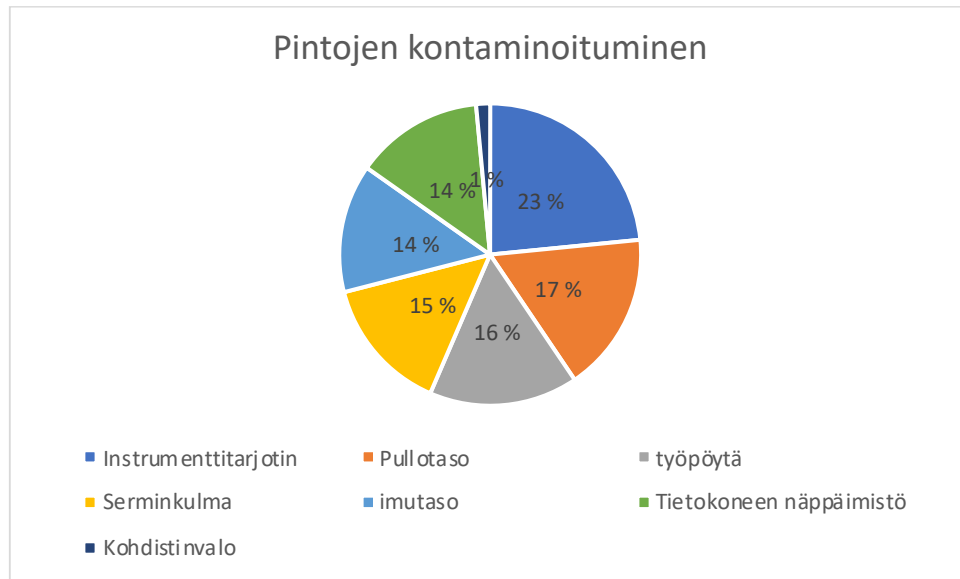
ErgoFinger®-tehoimun ja perinteisen imukärjen ero tässä mittauksessa oli 10 % (kuvio 6), jolloin voitaisiin matemaattisesti ajatella tehoimun kontaminoineen tässä tutkimuksessa 23 % enemmän kuin ErgoFinger®-tehoimu. Tilastollisesti toteutetun Mann-Whitney U-testin perusteella, tuloksilla ei kuitenkaan voida pitää tilastollisesti merkittävää eroa. Tilastollisen vertailun analysoinnissa apuna bioanalytiikan opiskelijoilla oli ylifyysikko Antti Sohlberg.





Kuvio 6. Tehoimun ja ErgoFinger®-tehoimun ero

Tutkimuksessa käytettiin yhtenä mittauspisteinä toimenpiteen suorittajan rintakehää. Nämä tulokset jätettiin kuitenkin raportointiosuudesta pois, sillä erot tuloksien välillä eivät olleet johdonmukaisesti selitettävissä. Osa tuloksista saattoi vaikuttaa maljan kontaminoituminen asiakkaan hiusten kanssa. Bentley ym. (1994) tutkimuksessa kuitenkin osoitettiin mannekiininuken sekä fluoresoivalla väriaineella värjätyn jäähdytysveden avulla, että selkeimmin aerosolivärjäymää oli kertynyt toimenpiteen suorittajan rintakehään, käsivarsiin, kaulan ala-alueelle ja jopa suu-nenäsuojukseen visiirin käytöstä huolimatta. Myös samaisen tutkimuksen verimaljoilla toteutetussa osuudessa toimenpiteen suorittajan maski ja rintakehä kontaminoituivat merkittävän paljon. (Bentley ym. 1994.) Näitä tuloksia vahvistaa myös 2014 toteutettu tutkimus, jossa ultraäänitoimenpide toteutettiin mannekiininuken sekä fluoresoivan väriaineen ja syljenimun kanssa (Veena – Mahantesha – Joseph – S.R. Patil– S.H. Patil 2014).



Kuvio 7. Tavallisen tehoimunkärjen ja ErgoFinger®-tehoimunkärjen yhteenlaskettujen pesäkkeiden määrät alueittain prosenttiyksikköinä.

Taulukossa 3 näkyy verimaljojen etäisyydet mitattuna potilaan suun kohdalta. Kuviossa 7 on kuvattu prosenttiyksikössä jokaisen alueen kontaminointi. Taulukosta ja kuviosta on jätetty pois rintakehän malja, sillä se ei ollut vertailukelpoinen erinäisistä syistä. Lähempinä potilaan suuta oleva verimalja oli instrumenttitarjottimella n. 49 cm etäisyydellä. Tässä löydökset olivat huomattavasti runsaampia kuin muissa taulukossa olevista. Kun vertaa kohdistinvalon n. 84 cm etäisyydellä ja sermin kulmalla olevaa verimaljaa n. 211 cm etäisyydellä, kohdistinvalossa on ainoastaan 4 löydöstä, kun taas sermin kulmalla jopa 39 löydöstä. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei juurikaan ole verimaljojen avulla mitattu pitkiä etäisyyksiä. Veena ym. (2014) tutkimuksessa, jossa käytettiin aerosolin leviämisen mittaamiseen flurosol-väriainetta, kuitenkin todetaan värjäämää löytyvän eniten 30 cm päästä toimenpidealueista mutta pienempiä määriä myös reilun metrin päästä toimenpidealueesta.

Taulukko 3. Verimaljojen sijainti hoituhuoneessa, etäisyys potilaan suusta ja löydökset yhteensä.

Verimaljan sijainti	Etäisyys potilaan suusta verimaljaan (cm)	ErgoFinger®- ja perinteisen tehoimun mikrobilöydökset yhteensä
1.Instrumenttitarjotin	49	63
4.Imutaso	66	37
6.Kohdistinvalo	84	4
2.Työpöytä	93	43
7.Tietokoneen näppäimistö	128	37
8.Pullotaso	146	46
3. Sermin kulma	211	39

Opinnäytetyön tulosten perusteella tuotettiin opas aerosolikontaminaation vähentämiseen ja aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalle. Opas koottiin aikaisempien tutkimusten sekä imukärkivertailun tulosten perusteella ja se sisältää suosituksia suojaruusteisiin ja työskentelytapoihin liittyen. Oppaaseen on ylläolevien tulosten perusteella kerrottu suojavaatetuksesta, suojautumisvälineistä, suuhuuhteesta ja imukärkivertailun tuloksia. Lisäksi oppaassa on lyhyesti kerrottu aerosolista ja sen merkityksestä infektioiden levittäjänä sekä suojaruusteiden pukeutumisjärjestys. Oppaassa ei ole käsitelty pintojen puhdistamista eikä käsien pesua tai desinfiointia, sillä nämä asiatsuuhygienistiopiskelijat käyvät läpi aseptiikan kurssilla. Suuhygienistiopiskelijat ja -opettajat löytävät oppaan helposti sähköisenä Moodle-alustalta Suunhoidon opetuslinna -välilehdeltä sekä tulostettuna opetuslinnan hoitopisteillä.

## 6. Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli saada uutta tietoa imukärkien tehokkuuksien eroista aerosolikontaminaation vähentämisessä sekä kehittää käytäntöjä aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen suuhygienistin vastaanotolla. Opinnäytetyössä vertailtiin kolmea eri suuhygienistin käytössä olevaa imukärkeä. Imukärkien vertailussa oli tavoitteena selvittää, onko imukärkien valinnalla vaikutus aerosolin leviämiseen. Lisäksi tarkoituksena oli pohtia aerosolin leviämistä ja merkitystä infektiolähteenä sekä aerosolilta suojautumista.

### 6.1. Tuotoksen ja tulosten tarkastelu

Vertailun tuloksien pohjalta todettiin ErgoFinger®-tehoimukärjen tässä vertailussa kontaminoivan vähiten ultraäänihammaskivenpoiston yhteydessä. Tässä opinnäytetyössä toteutetun imukärkivertailun tuloksien perusteella ja aikaisempia tutkimuksia tarkastellen (Hollaman ym. 2014, Harrel ym. 1996, Currie ym. 2020) voitiin todeta, että syljenimu ei sovellu käytettäväksi yksinään aerosolia tuottavien toimenpiteiden aikana. Tämä tarkoittaa, että imun valinnalla voidaan vaikuttaa aerosolikontaminaatioon ja parantaa aseptista työskentelyä. Syljenimu on kuitenkin hyvä lisä toimenpiteiden aikana, sillä syljenimulla saadaan imettyä nieluun kertyvä sylki ja vesi, jolloin tehoimulla voidaan keskittyä roiskeiden ja aerosolin hallintaan.

Yhtenä kehittämiskysymyksenä opinnäytetyössä toimi aerosolin merkitys infektioiden leviämisessä. Tämän mittauksen löytöjä ei tarkemmin analysoitu, mutta silmämääräisesti näiden löydösten todettiin kuuluvan ihmisen normaaliin mikrobistoon. Useat tutkimukset (Rautemaa ym. 2004; Singh ym. 2016; Volgenant ym. 2018; Manish ym. 2020) kuitenkin toteavat hammashoidossa olevan merkittävä riski infektioiden leviämiselle, kun torjuntatoimenpiteitä ei ole noudatettu huolellisesti. Aerosolikontaminaatiolta suojautumiseen tulisi suhtautua vakavasti ja noudattaa asetettuja aseptisia suosituksia.

ErgoFinger®-tehoimukärjen ja perinteisen imukärjen välillä todettiin 10 % ero, vaikkakin eroa ei voida pitää tilastollisesti merkittävänä. ErgoFinger®-tehoimukärki on suunniteltu

ergonomiseen, mutta myös tarkempaan ja tehokkaampaan työskentelyyn, joka kuitenkin saattaa mahdollistaa tehokkaamman suojan aerosolien leviämislle. Imun kärkeä voi kääntää 360 astetta, joka mahdollistaa helpon pääsyn työskentelyalueelle. Imukärjen muotoilulla saattaa myös olla vaikutusta imutehoon. ErgoFinger®-tehoimun suunnitteluvaiheessa tämän muotoa on otettu huomioon. ErgoFinger®-tehoimun rakenne toimii Bernoullin lain mukaisesti. Bernoullin laki on fysiikan laki, joka liittyy kaasun tai nesteen virtauksiin. Imukärjen koko ei vaikuta siihen, kuinka paljon ilmaa kulkee läpi, mutta pienemmän aukon takia ilman on kuljettava nopeammin aukosta, jotta kuitenkin yhtä paljon ilmaa kulkisi läpi. Bernoullin periaate sanoo, että mitä nopeammin ilma kulkee, sitä alhaisempi paine muodostuu kärjen sisällä, jonka ansiosta tämä tuottaa suuremman imutehon tässä tapauksessa imukärkeen. (Khan Academy.)

Aerosolimittauksien lisäksi tässä opinnäytetyössä keskeisessä roolissa oli myös aseptinen toiminta. Mittauksien tuloksissa ei voitu tuoda esille verimaljoja, jotka sijaitisivat suuhygienistin tai suuhygienistiopiskelijan rintakehällä. Muutama kyseisistä verimaljoista oli toimenpiteiden aikana kontaminoitunut muiden muassa potilaan hiuksista ja siten kaikki tulokset eivät olleet vertailukelpoisia. Tuloksista voidaan kuitenkin todeta aikaisempien tutkimuksien vahvistamana (esim. Bentley ym. 1994), että toimenpiteentekijän rintakehä kerää huomattavan määrän bakteerikasvustoa ultraäänitoimenpiteen aikana. Tämän pohjalta voidaan sanoa työpaidan sekä työntekijän kontaminoituvan valtavasti päivän aikana. On tärkeää, että suun terveydenhuollon työntekijät noudattavat aseptisiä ohjeistuksia lyhythiaishesta työpaidasta ja käsivarsien desinfioinnista. Olisi hyvä välttää turhien korujen, asusteiden (pinssit yms.), kynien ja papereiden pitämistä näkyvillä, sillä nämä voi olla haasteellista puhdistaa kontaminoitumisesta.

Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalla opiskelijat huolehtivat itse klinikkavaatetuksestaan ja monet saattavat käyttää samoja vaatteita useana päivänä pesemättä välissä. Oppaalla pyrimme korostamaan suuhygienistiopiskelijoille, että vaatteet kontaminoituvat aerosolivälitteisten toimenpiteiden aikana paljon, jolloin vaatteiden vaihto ja peseminen ovat tärkeitä. Esimerkiksi uusi koronavirus elää tutkimusten mukaan tietyillä pinnoilla jopa 72 tuntia. Tutkijat ovat havainneet viruksen parhaiten viihtyvän muovisilla pinnoilla mutta myös ruostumattomalla teräksellä, jossa virusta havaittiin 48 tunnin jälkeenkin. Pahvisilla pinnoilla virus hajosi vuorokauden sisällä. Tutkimus ei sisältänyt testiä kankaiselle pinnalle, mutta tulosten pohjalta voisimme kuitenkin ajatella, että virus mahdollisesti voisi elävää myös kankaisella

pinnalla vähintään vuorokauden. (Van Doremalen – Mr. Bushmaker – Mr. Morris 2020.) Tämän takia on pohdittava, olisiko epidemia-aikoina ja hoidettaessa asiakasta, jolla on veriteitse leviävä tauti, hyvä käyttää työvaatetuksen lisäksi myös kertakäyttöistä esiliinaa tai työtakkia työvaatteiden suojana.

Tässä tutkimuksessa verimaljoja ei asetettu toimenpiteen tekijän päähän eikä visiirin tai maskin alueelle. Oppaaseen kuitenkin päädyttiin suosittelemaan visiirin sekä hiusmyssyn käyttöä myös pandemian jälkeisenä aikana. Perusteluna tälle ratkaisulle voidaan pitää aikaisempien tutkimusten tuloksia ja suosituksia. On todettu, että maski kontaminoituu myös visiirin kanssa käytettynä (Bengt 1994; Veena ym. 2014). Suomessa suun terveydenhuollossa käytetään pääosin II- tai IIR-luokan kirurgisia maskeja, jotka eivät suojaa käyttäjäänsä aerosoleilta. Visiirillä saadaan suojattua kasvojen ihoa sekä maskia valtaosin roiskeilta ja osittain aerosoleilta, vaikka visiirin jättämät aukot jättävätkin sen yksinään käytettynä puutteelliseksi. Mittaustulokset osoittivat aerosolin leviävän laajalti hoituhuoneessa, joten todennäköisenä voidaan pitää myös työntekijän hiusten kontaminoituminen. Hiukset keräävät päivän aikana valtavan määrän mikrobeja ja bakteereja, joita ei saa pois muuten kuin pesemällä. Tämän vuoksi suositeltavaa olisi käyttää myös hiusmyssyä aerosolia tuottavien toimenpiteiden aikana.

Mittaustuloksemme osoittivat mikrobikontaminaatiota laajalti ympäri hoituhuonetta. Tuloksia vahvistaa Veena ym. (2004) tutkimus, jossa mikrobihavaintoja tehtiin pieninä määrinä myös reilun metrin päästä toimenpidealueesta. Myös Jonsson ja Svensson (2006) kertovat Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessaan kontaminoitumista tapahtuneen 1–3 metrin päähän instrumenttisillasta. Aikaisemmissa tutkimuksissa ei ollut käytetty verimaljoja yhtä runsaasti ja pitkillä etäisyyksillä hoituhuoneessa verrattuna tämän opinnäytetyön mittaukseen. Tuloksia voidaan kuitenkin myös verrata vuonna 2020 fluoreseiinillä (värjäävä aine) toteutettuun tutkimukseen (Currie – Edwards – Holliday 2020), jossa tulokset osoittivat kontaminointia tapahtuneen eniten kahden metrin sisällä, mutta kontaminointia oli myös havaittavissa ultraäänilaitetta käyttäessä jopa neljän metrin etäisyydellä. Tämän opinnäytetyön imukärkivertailun tulokset eivät suoraan kerro, johtuiko runsaat lukemat nimenomaan tässä mittauksessa syntyneistä aerosoleista vai olivatko suun terveydenhuollon opetusklinikan avokonttorin muut tekijät vaikuttaneet tuloksiin. Jonsson ja Svensson (2006) mainitsevatkin tutkimuksessaan huoneiden bakteereiden määrään vaikuttavan huoneen koko, huoneessa olevien henkilöiden määrä sekä huoneen ilmanvaihtojärjestelmä.

## 6.2. Eettisyys ja luotettavuus

Tiedonhaun prosessi ja tulokset ovat dokumentoitu taulukkomuotoon opinnäytetyön liitteiksi. Aineiston keruun tallentaminen mahdollistaa, että lukija pystyy löytämään käytetyt lähteet. Aineistona käytetyt lähteet olivat pääosin alkuperäistutkimuksia, jolloin tuotoksen luotettavuus lisääntyi. Perusteellisella lähdekritiikillä saadaan lisättyä eettisempää turvallisuutta opinnäytetyössä (Heikkilä ym. 2008). Tutkimustulokset tukivat ja vastasivat asetettuihin kehittämiskysymyksiin. Tulokset ovat pyritty raportoimaan mahdollisimman selkeästi, jolloin lukijan ymmärtävyys ja luotettavuus paranevat (Kankkunen – Vehviläinen-Julkunen 2013).

Opinnäytetyössä on noudatettu tutkimuseettisen neuvottelukunnan määräämiä eettisiä suosituksia ammattikorkeakoulujen opinnäytetöihin. Opinnäytetyö on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön mukaan, jotta tulokset olisivat uskottavia, eettisesti hyväksyttäviä ja luotettavia. (TENK 2012.) Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston Arenen ry:n opinnäytetöiden eettisten suositusten tavoitteena on edistää ammattikorkeakoulujen hyvää tieteellistä käytäntöä, välttää tieteellistä epärehellisyttä ja parantaa opinnäytetöiden laatua (Arene Ry). Ennen tutkimuksen aloittamista on kirjoitettu yhteistyökumppanien kanssa sopimus, johon määritettiin yhdessä sovittuja käytäntöjä, mitä velvollisuuksia ja oikeuksia eri osapuolilla on. Opinnäytetyö on tarkastettu Turnitin-plagiointijärjestelmässä prosessin suunnitelma- ja toteutusvaiheessa sekä ennen lopullista palautusta. Turnitin-plagiointijärjestelmän tulosprosentti oli suunnitelmavaiheessa 17 %, toteutusvaiheessa 13 % ja ennen lopullista palautusta 13 %. Samankaltaisuudet koostuivat pääosin lähdemerkinnöistä sekä opinnäytetöiden rakenteellisista samankaltaisuuksista. Opinnäytetyön tuotoksessa ja raportissa on käytetty ainoastaan opiskelijoiden itse ottamia ja tekemiä kuvamateriaaleja, mikä lisää eettisyyttä tekijänoikeuksien osalta.

Tulosten luotettavuuteen voi vaikuttaa, että aerosolimittauksen otanta on melko suppea ja mittauksen toteutuksessa toimi useampi henkilö sekä opiskelijoiden lisäksi myös valmistunut suuhygienisti. Tällöin tutkimustulokset eivät ole yhtä luotettavat kuin pitkällä aikavälillä tehty seuranta ainoastaan kokeneiden suuhygienistien toimenpiteiden toteuttamana potilaille. Ei voida kuitenkaan suoraan todeta, että toimenpiteen luotettavuutta olisi lisännyt, jos kaikki toimenpiteet olisi suorittanut sama tekijä.

Opinnäytetyön mittaukseen osallistuneet suuhygienistiopiskelijat olivat kolmen vuoden opiskelujen aikana perehtyneitä perinteisen tehoimun käyttöön, kun taas mittaukseen osallistunut suuhygienisti oli viime vuosina perehtynyt enemmän ErgoFinger®-tehoimun käyttöön. Suuhygienistiopiskelijoilla ei myöskään ollut aikaisempaa kokemusta ErgoFinger®-tehoimun käytöstä ultraäänihammaskivenpoiston aikana. Luotettavampana voidaan pitää, että työvälinettä käyttää henkilö, jolla on kokemusta sen käytöstä. Kun käyttäjät perinteisellä tehoimukärjellä ja ErgoFinger®-tehoimukärjellä olivat eri, ei tuloksiin päässyt vaikuttamaan suosiminen ja tulosten tahallinen vääristäminen. Ammattikorkeakoulun opinnäytetyön on myös tarkoitus kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia ja asiantuntijuutta, joka vaikutti päätökseen jakaa aerosolimittauksen muut toimenpiteet tasapuolisesti suuhygienistiopiskelijoiden kesken (Metropolia Ammattikorkeakoulu).

Luotettavuuden arvioinnissa on myös huomioitava, että mittaus toteutettiin avokonttoriklinikalla ja tuloksiin on saattanut vaikuttaa tilan ilmanlaadun vaihtelevuudet päivien välillä. Opinnäytetyön aikataulu ja tilat rajoittivat toteuttamismahdollisuuksia. Aikatauluun vaikuttivat opinnäytetyöhön osallistuneiden opiskelijoiden muut päällekkäin olevat opinnot. Toteutustilaa ei ollut mahdollista saada tutkimuksen jokaiselle päivälle tyhjänä. Tuloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina, mutta opinnäytetyö kokoaa merkittävästi myös aikaisempien tutkimusten tuloksia, joita voidaan pitää opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen luotettavuutta vahvistavana.

Imukärkienvertailussa verimaljoilla toteutettua menetelmää voidaan pitää luotettavana tapana mitata aerosolin leviämistä hammashoitolaympäristössä. Kyseistä menetelmää on käytetty myös useassa aikaisemmassa tutkimuksessa (esimerkiksi Rautemaa ym. 2006; Singh ym. 2016; Manish ym. 2020; Jonsson – Svensson 2006). Aikaisemmissa tutkimuksissa verimaljojen määrät, sijoittelut sekä toimenpiteiden kestojen ajat vaihtelivat. Yksi vastaavista tutkimuksista toteutettiin Ruotsissa 2006. Tutkimus suoritettiin hammashoitolassa kuudessa eri hoituhuoneessa neljän tunnin ajan. Jokaiseen huoneeseen oli sijoitettu 13 verimaljaa 0,5–3 metrin etäisyydeltä potilaan suusta. Tuloksissa tuotiin esille aerosolien leviämisen määrä hoituhuoneessa, jopa huoneiden reunoissa. Tuloksien avulla oli tavoitteena parantaa hoitohenkilökunnan aseptista työskentelyä ja vähentää riskiä bakteerien, mikrobien ja virusten leviämisestä potilaiden välillä. (Jonsson – Svensson 2006.) Tässä opinnäytetyössä toteutetussa vertailussa oli samaan tapaan useita verimaljoja (8 kpl) sijoitettuna ympäri toimenpidealuetta samoin etäisyyksin kuin Jonssonin ja Svenssonin tutkimuksessa.



Suuri määrä maljoja laajalti asetettuina mahdollistivat tarkan kuvan aerosolin leviämisestä.

### 6.3. Tuotoksen hyödyntäminen

Opinnäytetyön tuloksien perusteella tuotettiin opas Metropolia Ammattikorkeakoulun suunhoidon opetuslinikalle. Opas pitää sisältää käytänteitä aseptiseen toimintaa aerosolikontaminaation välttämiseksi. Suuhygienistiopiskelijoiden tulisi hyödyntää opasta aloittaessaan kliinisen harjoittelun, jotta osaavat luoda turvallisen ympäristön itselleen sekä asiakkailleen. Opas voidaan myös tulostaa fyysiseksi versioksi klinikalle, jossa opiskelijat voivat vielä kerrata aseptista pukeutumista ja aerosolin merkitystä aseptiikkaan. Opinnäytetyön tuloksia voitaisiin hyödyntää myös opetusklinikan ulkopuolella kliinisessä hammashoitoympäristössä. Opas löytyy opinnäytetyössä liitteessä kolme (liite 3).

### 6.4. Kehittämisehdotukset

Jatkotutkimuksena voitaisiin toteuttaa samankaltainen tutkimus, mutta erillisessä hoituhuoneessa suoritettuna ja toimenpiteet toteutettuna eri imukärkiin perehtyneiden kokeneiden suuhygienistin toimesta. Tutkimushuoneessa tulisi olla tasainen ilmanlaatu eikä huoneessa tulisi olla tutkimusta ennen tai sen aikana tutkimukseen kuulumattomia henkilöitä. Vertailuun voisi olla hyvä myös ottaa mukaan tehoimuun kiinnitettävä suuhun intraoraalisesti asetettava imulaite, jonka tehosta aerosolin vähentämiseen verrattuna perinteiseen tehoimuun löytyy aikaisempien tutkimusten mukaan ristiriitaista tutkimustietoa. Imulaite on myös Yhdysvalloissa suosittu suuhygienistien keskuudessa sen helppokäyttöisyyden ja hands free -ominaisuuden vuoksi, joten heille kohdistettua markkinointia voisi edistää tutkimusvertailut ErgoFinger®-tehoimun ja imulaitteen välillä. Vertailuun voisi myös ottaa tarkempaan tarkasteluun ennen toimenpidettä purskutettavien suuhuhteiden toimivuus bakteerien ja virusten vähentäjinä. Uusien käytänteiden luominen ja kehittäminen suun terveydenhuollossa on tärkeää turvallisen työympäristön kehittymiseksi.

## 6.5. Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyömme on toteutettu moniammatillisessa yhteistyössä bioanalytiikan opiskelijoiden ja ErgoMedi Oy yrityksen kanssa. Opinnäytetyössämme on hyödynnetty moniammatillista yhteistyötä monipuolisen ja kattavan kokonaisuuden saamiseksi. Moniammatillinen yhteistyö on kasvattanut meidän taitojamme työskennellä moniammatillisessa tiimissä, mikä on tärkeää tulevaisuuden työelämässä suuhygienistinä. Opinnäytetyö opettanut meitä sekä aerosolista, että aseptiikan tärkeydestä suuhygienistin työssä. Opinnäytetyön tulokset tulevat vaikuttamaan meidän työskentelytapojen ja välineiden valintoihin tulevaisuudessa. Opinnäytetyö antoi meille tietoa ja tapoja työskennellä tavalla, jolla aerosolin leviäminen on mahdollisimman vähäistä ja takaa myös asiakkaille turvallisen työympäristön. Aerosolin merkitys infektioiden leviämässä on noussut tärkeäksi aiheeksi kirjoittamishetkellä vallitsevan COVID-19-pandemian myötä, mutta opinnäytetyö opetti, että aerosolilta suojautuminen on tärkeää myös muulloinkin kuin pandemia-aikoina. Opinnäytetyön tietoperustassa on käsitelty esimerkkejä aerosolivälitteisistä taudeista, jotka ovat riskinä työntekijöille jatkuvasti, joka korostaa opinnäytetyössämme pohdittujen käytänteiden merkitystä myös pandemian jälkeisenä aikana. Opinnäytetyön tietojen hyödyntäminen suuhygienistinä on tärkeää turvallisen työympäristön luomiseksi.

Ammatillinen kasvu on jatkuva oppimisprosessi, jossa hankitaan tietoa ja taitoa, kehittääkseen omaa osaamista. Terveysala uudistuu ja kehittyy jatkuvasti, siksi uuden tiedon sisäistäminen ja lisäkoulutautuminen on jokaisen vastuulla. (Hälsa 2019.) Opinnäytetyö on tuonut meille valtavasti uutta tietoa mutta myös taitoa tiedonhaun prosessista sekä vuorovaikutuksesta. Opinnäytetyö opetti myös tieteellisestä kirjoittamisesta sekä kehittämistyöstä metodina. Opittuja taitoja voimme hyödyntää tulevaisuudessa jatkokoulutuksessa sekä erilaisissa työelämä- ja tutkimusprojekteissa. Opinnäytetyön toivotaan herättävän ajatuksia lukijalleen, mutta etenkin suun terveydenhuollon ammattilaisille, miten voitaisiin vaikuttaa aerosolikontaminaation vähentämiseen ja miten tältä voitaisiin suojautua paremmin omassa työssään.

## Lähteet

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Verkkodokumentti. <<https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ammattikorkeakoulujen%20opinn%C3%A4ytet%C3%B6iden%20eettiset%20suositukset.pdf>>

Anttila, Veli-Jukka. Uusi koronavirus (COVID-19) 2020. Lääkärikirja Duodecim. 24.5.2020. Verkkodokumentti. <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01257](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01257)> Luettu 26.5.2020

Bentley, Carolyn – Burkhart, Nancy – Crawford, James 1994. Evaluating spatter and aerosol contamination during dental procedures. JADA. Vol 25. 1994. Verkkodokumentti. <[https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(94\)55023-2/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(94)55023-2/pdf)> Luettu 12.10.2020

Currie, Charlotte – Edwards, David – Holliday, Richard 2020. Evaluating aerosol and splatter following dental procedures: addressing new challenges for oral healthcare and rehabilitation. Verkkodokumentti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7537197/pdf/JOOR-9999-na.pdf>> Luettu 2.11.2020

ErgoMedi a. ErgoFinger. Verkkodokumentti. <[http://ergomedi.com/?page\\_id=19](http://ergomedi.com/?page_id=19)> Luettu 24.5.2020

ErgoMedi b. Käyttöohjeet. <[http://ergomedi.com/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/ergofinger\\_user\\_guide\\_fin.pdf](http://ergomedi.com/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/ergofinger_user_guide_fin.pdf)> Luettu 24.5.2020

Harrel, Stephen – Barnes, James B. – Rivera-Hidalgo, Francisco 1996. Reduction of aerosols produced by ultrasonic scalers. Journal of Periodontology. 1996: 67(1), 28–32.

Harrel, Stephen – Molinari, John 2004. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. Journal of American Dental Association. 135 (4). Verkkodokumentti <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15127864/>> Luettu 10.9.2020

Harunmaa, Ulla – Auero, Merja – Hiivala, Nora – Välimaa, Hanna 2020. Ohje suun terveydenhuollon yksiköille COVID-19-epidemian aikana. Päivitetty 13.10.2020. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Verkkodokumentti <<https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/taudit-ja-torjunta/taudit-ja-taudinaiheuttajat-a-o/koronavirus-covid-19/ohje-suun-terveydenhuollon-yksikoille-covid-19-epidemian-aikana>>. Luettu 25.5.2020.

Heikkilä, Asta – Jokinen, Pirkko – Nurmela, Tiina 2008. Tutkiva kehittäminen. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki.

Helenius-Hietala –Honkala, Sisko. 2019. Juurihoito: juurihoidon valmistelut. Terve suu. Verkkodokumentti. Verkkodokumentti

<[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=trv00088](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=trv00088)> Luettu 23.4.2020

Hollaman, Jessica – Mauriello, Sally – Pimenta, Luiz – Arnold, Roland 2014. Comparison of suction device with saliva ejector for aerosol and spatter reduction during ultrasonic scaling. Verkkodokumentti. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25569495/>>Luettu 20.10.2020

Hyvinvointivalmennus Hälsa Oy. 7 vinkkiä ammatillisen kasvun tukemiseen, 2019. Verkkodokumentti. <<https://halsa.fi/tyohyvinvointi/7-vinkkia-ammattillisen-kasvun-tukemiseen/>>. Luettu 20.10.2020.

Jonsson, Margareta – Svensson, Per-Olof. Bakteriella aerosoler inom tandvården- ett hygienproblemm? -ett kvalitetsutvecklingsprojekt i Folk tandvården 2006-2007. Landstinget i Jönköping län. Verkkodokumentti. <[https://plus.rjl.se/info\\_files/infosida31773/Hygieniska\\_sfaren\\_rapport\\_070703.pdf](https://plus.rjl.se/info_files/infosida31773/Hygieniska_sfaren_rapport_070703.pdf) > Luettu 4.11.2020.

Julkunen, Ilkka – Heikkinen, Terho. Influenssan ehkäisy ja hoito. Mikrobiologia. 24.6.2020 Kustannus Oy Duodecim.

Kankkunen, Päivi – Vehviläinen-Julkunen, Katri. 2013. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Khan Academy. Fluid dynamics: what is Bernoulli's equation? Verkkodokumentti. <<https://www.khanacademy.org/science/physics/fluids/fluid-dynamics/a/what-is-bernoullis-equation> > Luettu 13.10.2020.

Lappalainen, Maija – Julkunen, Ilkka 2020. SARS-, SARS-2- ja MERS- koronavirukset. Mikrobiologia. Duodecim oppiportti. Päivitetty 24.6.2020.

Lumio, Jukka. Sisätautien erikoislääkäri, infektio­lääkäri. 2019. Infektioiden tartunta, taudin synty ja leviäminen. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti. Luettavissa sähköisesti täältä <[https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00569](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00569)> Luettu 23.4.2020

Manish, Jain – Aditi, Mathur – Anmol, Mathur – Pravin, U. Mukhi – Mahesh, Ahire – Chadrashekhar, Pingal 2020. Qualitative and quantitative analysis of bacterial aerosols in dental clinical settings: Risk exposure towards dentist, auxiliary staff, and patients. Luettavissa sähköisesti täältä <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7113934/>> Luettu 24.5.2020

McCabe, Caitlin 2020. Facemask really do matter. The scientific evidence is growing. The Wall Street Journal. Verkkodokumentti <[https://www.wsj.com/articles/face-masks-really-do-matter-the-scientific-evidence-is-growing-11595083298?fbclid=IwAR3DLrdyy-FcKVSEgKVKWOGDO50zE51BkWGyRy6McVzyA21-avh2Mvo1R\\_Y](https://www.wsj.com/articles/face-masks-really-do-matter-the-scientific-evidence-is-growing-11595083298?fbclid=IwAR3DLrdyy-FcKVSEgKVKWOGDO50zE51BkWGyRy6McVzyA21-avh2Mvo1R_Y) > Luettu 20.7.2020

Mentula, Silja – Kusnetsov, Jaana 2020. Legionellat. Mikrobiologia. 24.6.2020. Kustannus Oy Duodecim.

Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyöntekijä – AMK ja ylempi AMK. Verkkodokumentti. <<https://www.metropolia.fi/fi/asiakastyot-ja-palvelut/opinnaytetyontekija-amk-ja-yamk>> Luettu 2.11.2020

Murtomaa, Heikki – Roos, Marja. Työskentely hammashoitajan kanssa. *Therapia Odontologica*. 2019.

Narayana, TV – Mohanthy, Leeky – Sreenath, G – Vidhyadhari, Pavani 2016. Role of preprocedural rinse and high-volume evacuator in reducing bacterial contamination in bioaerosols. Verkkodokumentti. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4860938/#ref3>>Luettu 28.3.2020

Ojasalo, Katri – Moilanen, Teemu – Ritalahti, Jarmo. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Kolmas painos. 2014. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Peng, Xian – Xu, Xin – Yuqing, Li – Cheng, Lei – Zhou, Xuedong – Ren, Biao. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice 2020. Verkkodokumentti <<https://www.nature.com/articles/s41368-020-0075-9>>Luettu 25.9.2020

Rautemaa, R. – Nordberg, A. – Wuolijoki-Saaristo, K. – Meurman, J.H. Bacterial aerosols in dental practice – a potential hospital infection problem? *The journal of hospital Infection*. 2006; 64 (76–81). Verkkodokumentti. <[https://www.journalofhospitalinfection.com/issue/S0195-6701\(06\)X0280-3](https://www.journalofhospitalinfection.com/issue/S0195-6701(06)X0280-3)> Luettu 24.4.2020

Ren, Yanfang– Feng, Changyon – Rasubala, Linda – Malmstöm, Hans – Eliav, Eli. 2020. The risk for dental healthcare professionals during the COVID-19 global pandemic: An evidence-based assessment. Verkkodokumentti <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7368403/>> Luettu 20.10.2020

Rissanen, Pekka – Parhiala, Kimmo – Kestilä, Laura – Härmä, Vuokko – Honkatukia, Juha – Jormanainen, Vesa 2020. COVID-19-epidemian vaikutukset väestön palvelutarpeisiin, palvelujärjestelmään ja kansantalouteen – nopea vaikutusarvio. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 8/20.

Singh, Akanksha –Manjunath, RG Shiva – Singla, Deepak – Bhattacharya, HIRAK S. – Sarkar, Arijit – Chandra, Neeraj. Aerosol, a health hazard during ultrasonic scaling: A clinico-microbiological study 2016. Verkkodokumentti. <<http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2016;volume=27;issue=2;spage=160;epage=162;aulast=Singh>> Luettu 23.3.2020

TENK. 2012. Hyvän tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki. Verkkodokumentti. <[https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)> Luettu 20.1.2020

Työterveyslaitos. Tietoa suojautumisesta koronavirustartunnalta: kasvomaskit, suu-  
nenäsuojaimet ja hengityksensuojaimet. Verkkodokumentti <  
<https://hyvatyo.ttl.fi/koronavirus/ohje-suu-ja-nenasuojus>> Luettu 19.10.2020

Van Doremalen – Mr. Bushmaker – Mr. Morris 2020. Aerosol and Surface Stability of  
SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. The New England journal of medicine.  
March 17/2020. Verkkodokumentti.  
<<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973>>. Luettu 10.10.2020.

Veena, H.R. – Mahantesha, S. – Joseph, Preeth A., Patil, Suhdir R., Patil, Suvarna H.  
2014. Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: A pilot study.  
Verkkodokumentti.  
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034114001853?via%3Dihub#!>  
> Luettu 19.10.2020

Volgenant, C.M.C. – Soet, de J. J. 2018. Cross-transmission in the Dental Office: Does  
This Make You Ill? Verkkodokumentti  
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6244620/>> Luettu 26.5.2020

Vuopio-Varkila, Jaana – Kuusela, Pentti – Kotilainen, Pirkko. a. Staphylococcus  
aureksen tarttuvuus ja epidemiologia. Mikrobiologia. 1.1.2010. Kustannus Oy  
Duodecim.

Vuopio-Varkila, Jaana – Kuusela, Pentti – Kotilainen, Pirkko. b. Staph. aureksen  
mikrobilääkeherkkyys. Mikrobiologia. 1.1.2010. Kustannus Oy Duodecim.

Välimaa, Hannamari – Kanerva, Mari 2012. Hyvä hygienia estää moniresistenttien  
bakteerien leviämisen. Suomen hammaslääkärilehti: 2012; 3 (19).

Välimaa, Hannamari. Ohje suun terveydenhuolto yksiköiden tartunnantorjuntaan.  
Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Helsinki 2016. Verkkodokumentti.  
<<http://sshy.fi/data/documents/WebPage.pdf>> Luettu 22.4.2020

Waris, Matti – Heikkinen, Terho 2020. Paramyoksovirusten ja pneumovirusten  
aiheuttamat taudit. Mikrobiologia. 24.6.2020. Kustannus Oy Duodecim

Weyant, Robert 2020. Using aerosols in dental settings during COVID-19. American  
institute of dental public health. March 19, 2020. Verkkodokumentti.  
<<https://aidph.org/using-aerosols-in-dental-settings-during-covid-19/>> Luettu  
17.10.2020

## Tiedonhaun tutkimusten kuvaus

Kirjoittaja ja vuosiluku	Maa, jossa kirjoitettu	Tavoite	Tutkimustyyppi	Ketä tutkittu ja missä	Tutkimuksen päätulokset
Bentley, Carolyn – Burkhart, Nancy – Crawford, James – 1994.	USA	Arvioida nopeasti pyörivien instrumenttejen roiskeiden ja aerosolien jakautumista	Kliininen pilottitutkimus	Toteuttiin sekä mannekiinille, jossa mitattiin värjättyllä jäähdytysnesteellä leviämistä, että oikealle potilaalle agarmaljoilla mitattuna.	Merkittävää kontaminoitumista tapahtui toimenpiteentekijän käsivarsille, kaulan alaosaan, rintaan ja kasvosuojaan. Agarmaljoilla mitattaessa suurin kontaminaatio oli tekijän maskissa ja potilaan rintakehässä. Käyttämällä tehoimua sekä potilaan harjatessa hampaat ennen toimenpidettä, voidaan vähentää bakteerikontaminaatiota.
Currie, Charlotte – Edwards, David – Holliday, Richard 2020	Iso-Britannia	Kehittää vankka, luotettava ja pätevä menetelmä hammashoidon aerosolin ja roiskeiden jakautumisen ja pysyvyyden arvioimiseksi, mukaan lukien kliinisten toimenpiteiden arviointi.	Kliininen tutkimus	Tutkimus tehtiin fantomileuoilla varustetulla mannekiinilla. Tutkimuksessa käytettiin fluoreseiinia. Suodatinpaperilevyt sijoitettiin eri paikkoihin ja etäisyyksiin.	Kontaminoituminen oli runsainta 1–1,5 metriin sisällä. Kontaminaatio oli havaittavissa myös jopa neljään metriin saakka. Imu vähensi kontaminaatiota 67–75%: lla 0,5–1,5 metrin korkeudessa
Harrel, Stephen – Barnes, James – Rivera-Hidalgo, Francisco. 1996.	USA	Tutkittiin ilman hammashoitajaa tehtävän toimenpiteen aerosolin vähentämistä ultraäänilaitteen ja tehoimun yhdistämisellä.	Kliininen tutkimus	Käyttämällä erytroosiiniliuosta ultraäänilaitteen jäähdytysnesteessä ja laskemalla jokainen vähintään yhdellä punaisella merkillä kontaminoitunut alue.	Tehoimua käyttäessä aerosolikontaminaation määrä väheni 93 % verrattuna ilman tehoimua tehtävään vertailuun.

Kirjoittaja ja vuosiluku	Maa, jossa kirjoitettu	Tavoite	Tutkimustyyppi	Ketä tutkittu ja missä	Tutkimuksen päätulokset
Harrel, Stephen – Molinari, John. 2004.	USA	Tutkia kirjallisuuden avulla tautien ilmvälitteistä leviämistä, eri hammashuollon toimenpiteiden kontaminoimista sekä menetelmiä vähentää kontaminaatiota näiden toimenpiteiden aikana.	Kirjallisuus katsaus	Tutkivat lääketieteen ja hammaslääketieteen kirjallisuuksia sekä hammaslääketieteellisiä tutkimuksia aiheesta.	Tuhkarokon, tuberkuloosin ja SARS:n ilmassa leviäminen on dokumentoitu hyvin lääketieteellisessä kirjallisuudessa. Hammaslääketieteellinen kirjallisuus osoittaa, että monet hammashoitomenetelmät tuottavat aerosoleja ja pisaroita, jotka ovat kontaminoituneet bakteereilla ja verellä. Ilmassa oleva kontaminaatio voidaan minimoida helposti ja edullisesti kerrostamalla useita infektioiden torjuntavaiheita rutiinivarotoimiin, joita käytetään kaikissa hammaslääketieteellisissä toimenpiteissä.
Hollaman, Jessica – Mauriello, Sally – Pimenta, Luiz – Arnold, Roland 2014.	USA	Vertailla Isolite-imulaitteen ja syljenimun eroja.	Kliininen tutkimus	Ultraäänihammaskivenpoiston aikana käytettiin brucella-agarmaljoja, joiden tuloksia vertailtiin (n=25 syljenimu, n=25 isolite-imulaite) Näytteitä kasvatettiin 7 päivää 37 asteessa.	Ei aerosolin vähentymisen kannalta merkittäviä eroja. Näytteet sisälsivät a-hemolyyttisiä streptokokkeja sekä suun normaaliflooran anaerobisia bakteereja
Jonsson, Margareta – Svensson, Per-Olof. 2006-2007.	Ruotsi	Tutkia arosolin leviämistä hoituhuoneissa toimenpiteiden aikana hammaslääkärin vastaanotolla.	Kliininen tutkimus.	Tutkimus suoritettiin käyttäen verimaljoja. Nämä asetettiin 6 hoituhuoneeseen hammaslääkäri vastaanotolla yhden päivän ajaksi. Huoneissa suoritettiin erilaisia toimenpiteitä.	Aerosoleja levisi ympäri koko hoituhuonetta.



Kirjoittaja ja vuosiluku	Maa, jossa kirjoitettu	Tavoite	Tutkimustyyppi	Ketä tutkittu ja missä	Tutkimuksen päätulokset
Manish, Jain – Aditi, Mathur – Anmol, Mathur – Pravin, U. Mukhi – Mahesh, Ahire – Chadrashekhar, Pingal. 2020	Intia	Tutkia mikrobikontaminaation tasoa ja aerosolien koostumusta ennen hammashoitoa, niiden aikana ja jälkeen neljässä kliinisessä ympäristössä.	Kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen analyysi. Kliininen tutkimus.	Yksityisessä hammaslääketieteen korkeakoulussa neljässä eri osastossa. Agarmaljat asetettiin 30min ennen toimenpidettä ja toistettiin uudelleen tunnin ja kahden tunnin päästä.	Suurin kasvusto löytyi parodontologian osastolta. Tulokset myös osoittivat aerosolien lisääntyvän hoitojen aikana ja niiden jälkeen, lisäten tartuntariskiä.
Narayana, TV – Mohanthy, Leeky – Sreenath, G – Vidhyadhari, Pavani. 2016.	Intia	Arvioida kloorheksidiinin ja tehoimun tehokkuutta minimoida aerosolikontaminaatio.	Kliininen tutkimus	Noin 45 satunnaisesti valittua kolmessa eri ryhmässä ultraäänihammaskivenpoiston aikana. Tuloksia vertailtiin A ja B, B ja C sekä A ja C.	Parhain tapa minimoida mikrobikontaminaatiota olisi tehoimun ja klooriheksidinipurskutteen yhteiskäytöllä. Tehoimun käytöllä vahvistettiin Harrel ym. löydöksiä
Rautemaa, R. – Nordberg, A. – Wuolijoki-Saaristo, K. – Meurman, J.H. 2006.	Suomi.	Selvittää, kuinka kauan ilmassa olevat bakteerit leviävät hammashoidon aikana ja mikä on kontaminaation taso.	Kliininen tutkimus,	Laskeumanäytteet otettiin Helsingin kaupungin erikoishammashoidon yksikössä.	Merkittävää kontaminaatiota kun nopeakerroksisia laitteita käytettiin. Ero huoneiden välillä, joissa nopeaa instrumenttia käytettiin, ja niiden välillä, joissa ei käytetty, oli tilastollisesti merkitsevä.

Kirjoittaja ja vuosiluku	Maa, jossa kirjoitettu	Tavoite	Tutkimustyyppi	Ketä tutkittu ja missä	Tutkimuksen päätulokset
Ren, Yanfang – Feng, Changyon – Rasubala, Linda – Malmstöm, Hans – Eliav, Eli 2020	USA	Arvioida tieteellisellä näytöllä suun terveydenhuollon henkilökunnan riskiä saada COVID-19-virus.	Kirjallisuuskatsaus	Julkaistua kirjallisuutta Google Scholarista ja PubMedista.	COVID-19-tartunnan riski hammaslääkäritoiminnassa on hyvin pieni käytävissä olevan näytön perusteella PPE: n tehokkuudesta ja oireettomien potilaiden esiintyvyydestä. Kasvosuojat ja ennen toimenpidettä annettavat huuhtelut voivat vähentää riskejä entisestään.
Singh, Akanksha Singh – Manjunath, RG Shiva, Singla, Deepak – Bhattacharya, Hirak S. – Sarkar, Arijit – Chandra, Neeraj. 2016.	Intia	Arvioida ultraääni toimenpiteen aikana syntyneen aerosolikontaminaatiota mikrobiologisen analyysin avulla.	Kliininen tutkimus. Analysoinnissa käytetty tilastollisia ohjelmia.	20 parodontiitti potilasta. Tutkimuksessa ei mainita sijaintia, mutta tilastollinen analysointi on tapahtunut Texasissa Yhdysvalloissa. Käytössä agarmaljat sekä pietsosähköinen ultraäänimalja. Maljoja kasvatettiin kolme vuorokautta 37,4 asteessa.	Tuloserot bakteerien määrässä ennen ja toimenpiteen aikana olivat merkittävät ja sekä toimenpiteen suorittaja, että potilas, altistuvat suurelle määrälle bakteereja. Löydöksiä olivat mm. koagulaasinen stafylokokki sekä s. aureus.
Veena, H.R. – Mahantesha, S. – Joseph, Preeth A., Patil, Suhdir R., Patil, Suvarna H. 2014	Intia	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida ultraäänihammasmaskivenpoiston aikana tuotetun aerosolin kontaminaatioetäisyyttä, kontaminaatiomäärää ja kontaminaation kestoa.	Kliininen tutkimus	Tutkimus tehtiin fantomileuoilla varustetulla mannekiinilla. Tutkimuksessa käytettiin fluoresoivaa väriä. Suodatinpaperilevyt sijoitettiin eri paikkoihin ja etäisyyksiin.	Maksimaalinen kontaminoituminen havaittiin käyttäjän oikealta ja avustajan vasemmalta käsivarrelta. Kontaminaatiota havaittiin myös käyttäjän ja avustajan kasvonaamion sisäpuolelta sekä päästä ja rintakehästä. Aerosolin havaittiin pysyvän ilmassa 30 minuutin ajan hilseilyn jälkeen.
Volgenant – Soet 2018.	Alankomaat	antaa viimeisimmät käsitykset patogeenisten mikro-	Kirjallisuuskatsaus		Hammashoitoon liittyvät infektiot ovat todennäköisimpiä, kun

<b>Kirjoittaja ja vuosiluku</b>	<b>Maa, jossa kirjoitettu</b>	<b>Tavoite</b>	<b>Tutkimustyyppi</b>	<b>Ketä tutkittu ja missä</b>	<b>Tutkimuksen päätulokset</b>
		organismien leviämisen riskeistä hammashoitoloissa			infektioiden torjuntatoimenpiteitä ei noudateta huolellisesti.

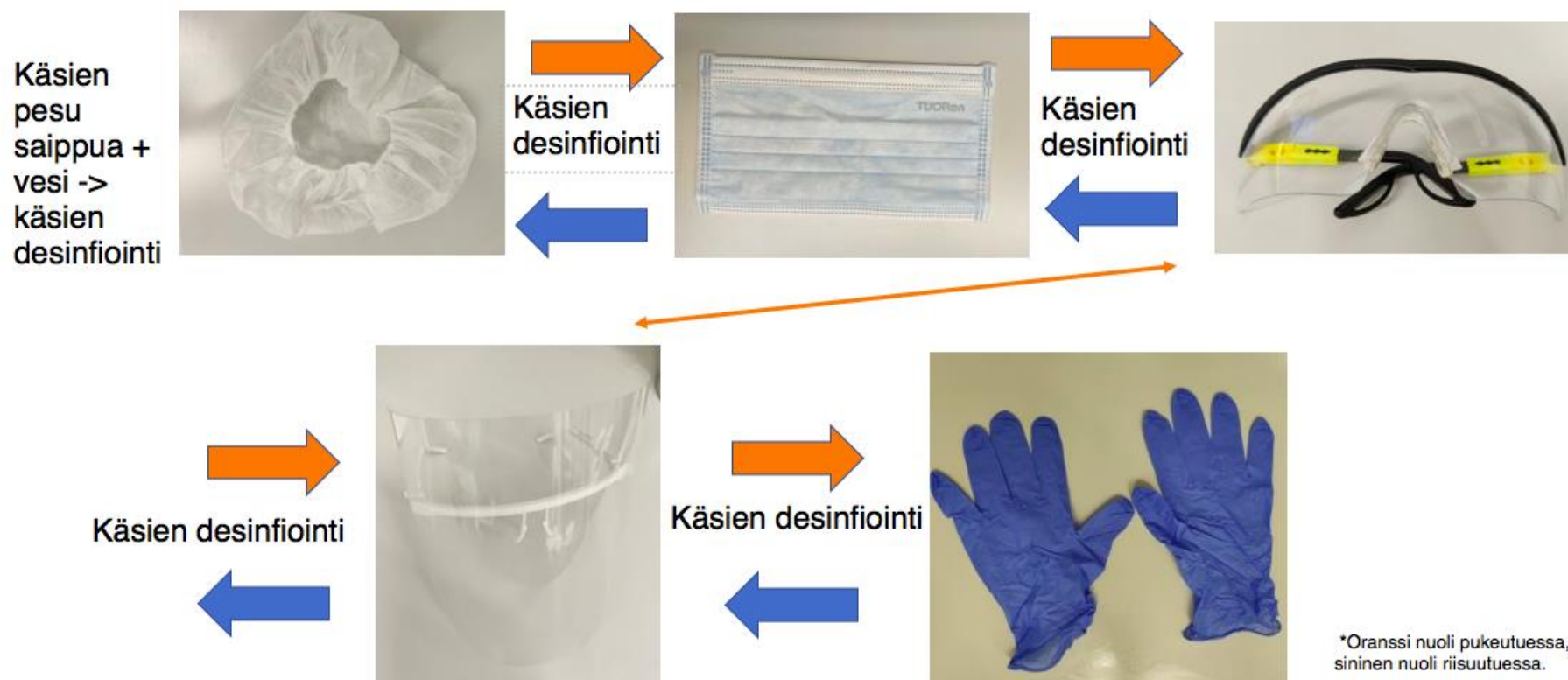
## Taulukko tiedonhausta

Tietokanta	Hakusanat	Otsikkotasola luettuja	Tiivistelmätasola luettuja	Kokotekstitasola luettuja	Lopullinen valinta
Pubmed	Aerosol contamination AND dentistry	41	16	7	4
PubMed	Aerosol contamination AND ultrasonic scaling	12	5	1	1
PubMed	Covid-19 AND dental aerosol	92	4	1	1
PubMed	Covid-19 AND hydroxyl peroxide	51	3	3	0
PubMed	mouthrinse AND dental aerosol	12	4	3	1
CINAHL	High volume evacuation	17	3	1	0
CINAHL	Aerosol contamination AND ultrasonic scaling	4	1	0	0
CINAHL	Aerosol contamination AND dentistry	4	2	0	0

## Opas aerosolikontaminaation vähentämiseen ja suojautumiseen suuhygienistin työssä suun hoidon opetuslinikalla.

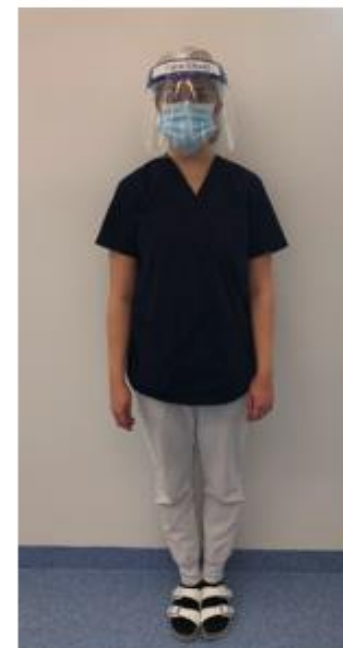
- Aerosolit ovat halkaisijaltaan pienempiä kuin 50µm ja merkittävä riski suun terveydenhuollossa infektion aiheuttajana.
- Aerosoli koostuu suun mikrobeista, syljestä, verestä ja kudospateriaalista. Aerosolien levittävät mikro-organismit voivat aiheuttaa **mm. influenssaa, tuberkuloosia ja koronavirusta.**
- Tutkimukset osoittavat aerosolien leviävän laajasti ympäri hoitohuonetta ultraääni-hammaskivenpoiston aikana ja kontaminoivan huoneen pintoja, toimenpiteen tekijää sekä potilasta. Aerosolien on todettu leijuvan ilmassa 30 minuutista jopa kahteen tuntiin.
- Tutkimuksissa on havaittu **suorittajan rintakehän, käsivarsien, kaulan alueen ja suu-nenäsuojuksen** kontaminoituneen runsaasti. Vetyperoksidi- sekä klooriheksidiini –suuhuuhteiden purskuttelu ennen toimenpidettä on todettu vähentävän mikrobeja aerosolissa.
- Opinnäytetyön mittauksen ja aikaisempien tutkimustulosten pohjalta on luotu tähän oppaaseen käytäntöjä aerosolilta suojautumiseen ja sen vähentämiseen. Opinnäytetyö löytyy kokonaisuudessaan Theseus-palvelusta alaviitteestä löytyvien tekijöiden nimellä.

# Pukeutumisjärjestys

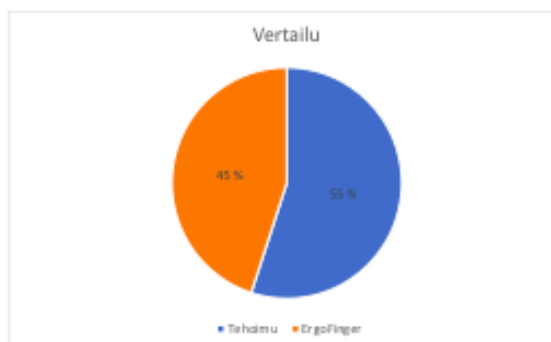


## Vaatetus

- Puhtaat työvaatteet: lyhythihainen työpaita, pitkälahkeiset housut
- 90 asteen pesunkestävät
- Työpaita ja housut vaihdetaan päivittäin
- Työkengät jotka kestävät pesua/pyyhintää
- Suojamyssy (kertakäyttöinen/pestävä)
- Suojahanskat
- Suu-nenäsuoja (II tai IIR kirurginen)
- Suojalasit (puhdistetaan joka potilaan välissä)
- Visiiri (puhdistetaan joka potilaan välissä)
- (Suojasu tai -takki; epidemian aikana ja tartuntatauti sairastavan hoidossa?)



## Työskentelytavat & etäisyydet



Verimaljan sijainti	Etäisyys potilaan suusta, lähimmästä alkaen (cm)	ErgoFinger®- ja perinteisen tehoimun löydökset yhteensä
Instrumentitarjotin	49	63
Imutaso	66	37
Kohdistinvalo	84	4
Työpöytä	93	43
Tietokoneen näppäimistö	128	37
Pullotaso	146	46
Sermin kulma	211	39

- Tehoimu kontaminoi enemmän kuin ErgoFinger
- Syljenimu yksinään ei riitä aerosolikontaminaation torjumiseen, mutta on hyvä lisä tehoimun apuna.
- Ennen toimenpidettä käytettävät **suuhuuhteet** (esim. Klooriheksidiini ja vetyperoksidi) **vähentävät** mikrobimäärää aerosolissa ja suussa
- Suurin kontaminaatio tapahtuu **30 cm** sisällä toimenpidealueesta, mutta enimmillään 2 m saakka
- **Visiirin** käytöllä saat suojattua kasvojen ihoa sekä maskia kontaminaatiolta. -> visiiri **ei** korvaa suojalaseja tai maskia
- **Hiusmyssyn** käytöllä suojaat hiuksia – **Ethän halua kantaa mikrobeja mukaan tyynyllesi?**
- Aerosolit kontaminoivat koko huoneen pintoja – Muista huolellinen pyyhintä!
  - Esim. COVID-19-virus elää pinnoilla materiaalista riippuen jopa 48–72h!

Susanna Haapala & Felicia Tillander 2020