

**Uusimmat suositeltavat käytänteet  
hengityskonepotilaan limaimuihin**  
Kirjallisuuskatsaus

Pauliina Särkinen

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2016  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Sairaanhoitaja (AMK), hoitotyön koulutusohjelma

Tekijä(t) Särkinen, Pauliina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Lokakuu 2016
	Sivumäärä 32	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Uusimmat suositeltavat käytänteet hengityskonepotilaan limaimuihin</b> Kirjallisuuskatsaus		
Tutkinto-ohjelma Hoitotyön koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Paalanen Kaisu, Varamäki Tiina		
Toimeksiantaja(t) -		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suomessa annetaan vuosittain n. 16 000- 17 000 tehohoitojaksoa kriittisesti sairaille, vakavasti vammautuneille tai suuren kirurgisen toimenpiteen läpikäyneille potilaille. Jopa 80% teho-osastolla hoidettavista potilaista kärsii hengitysvajauksesta ja osa tarvitsee hengityskonehoitoa. Hengityskonepotilaan limaimut ovat tyypillisiä toimenpiteitä teho-osastolla ja tärkeä osa keinotekoisien ilmatien sekä suun hoitoa. Liman imeminen vähentää potilaan riskiä sairastua hengityskonehoidosta johtuvaan keuhkokuumeeseen. Limaimuissa on kuitenkin riski komplikaatioille, joten on tärkeää, että ne suoritetaan aseptisesti ja oikein.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena oli löytää tutkittua tietoa hengityskonepotilaan limaimuista ja muodostaa niistä yhteenvetona suositeltavat käytänteet. Tavoitteena oli lisätä hoitohenkilökunnan ajantasaista tietämystä ja sitä kautta parantaa potilasturvallisuutta. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 15 artikkelia, jotka vastasivat tutkimuskysymykseen ja jotka läpäisivät sisäänottokriteerit. Aineiston analyysi tehtiin teemoittelulla ja tyypittelyllä.</p> <p>Tutkimuksissa nousi esiin yhdeksän aihetta, joista oli tehty uutta tutkimusta. Hengitysteiden imemistä ei tulisi suorittaa rutiinisti, vaan ainoastaan silloin kun se on kliinisesti perusteltua. Imukatetrin koko voidaan laskea monella eri tavalla, suositeltavaa on kuitenkin valita aina mahdollisimman pieni katetri. Suljettu ja avoin imusysteemi ovat yhtä tehokkaita, näiden välillä valitessa tulee ottaa huomioon useita eri asioita. Esihapetusta suositellaan varsinkin silloin kun potilas kärsii hypoksemiasta jo ennen imun suorittamista. Keittosuola-liuoksen käyttämistä imuissa ei suositella. Matala imu olisi suositeltavampi kuin syvä imu, mutta syvä imu on tehokkaampi poistamaan eritteitä ja imukerrat siten vähenevät. Rintakehän painamisella, eli ns. thoracic squeezingilla voidaan tehostaa liman imemistä.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) Hengitysteiden limaimu, hengityskonehoito, kirjallisuuskatsaus		
Muut tiedot		

Author(s) Särkinen, Pauliina	Type of publication Bachelor's thesis	Date October 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 32	Permission for web publication: x
Title of publication <b>The latest recommended practices in airway suctioning for ventilated patients</b> Literature review		
Degree programme Degree programme in nursing		
Supervisor(s) Paalanen Kaisu, Varamäki Tiina		
Assigned by -		
Abstract  <p>Every year about 16 000- 17 000 patients are treated in intensive care units in Finland because of a critical illness, serious injuries or a major surgical operation. As many as 80% of the patients in an ICU suffer from breathing difficulties and some of them need ventilators. Airway suctioning is a common procedure in an ICU and it is an important part of artificial airway management and oral hygiene care. Airway suctioning reduces the patients' risk to have a ventilator associated pneumonia. However, suctioning has a risk of complications, so that it is important that the procedure is done aseptically and with the right technique.</p> <p>The thesis was a literature review, and its purpose was to find evidence-based information about the airway suctioning of ventilator patients and to summarise it as clinical practice guidelines. The aim was to bring the nurses' knowledge to an updated level and, thus, increase patients' safety. 15 articles that answered the research question and met the inclusion criteria were selected for the review. The data was analysed by using theming and typing.</p> <p>The analysis raised nine different topics of new research. Airway suctioning should not be performed routinely, but only when clinically justified. The size of the suction catheter can be calculated in many ways, but it is recommended to use as small a catheter as possible. Closed and open suction systems are equally efficient, but when choosing between them, many different factors should be considered. Pre-oxygenation is recommended especially when the patient already suffers from hypoxemia before suctioning. Using the normal saline instillation is not recommended. Shallow suction is more recommendable than deep suction, but deep suction is more efficient in secretion removal and, subsequently, the number of suctionings is smaller. With thoracic squeezing, secretion removal can be increased.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Airway suctioning, ventilated patient, literature review		
Miscellaneous		

## Sisältö

1	Johdanto.....	2
2	Hengitystiet ja hengitys.....	3
3	Intubaatio ja hengityskonehoito.....	4
4	Liman imeminen.....	5
	4.1 Imutekniikat.....	6
	4.2 Välineet, valmistelu ja toteutus.....	7
5	Tarkoitus ja tavoitteet.....	9
6	Opinnäytetyön prosessi.....	9
	6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus.....	9
	6.2 Kirjallisuuskatsauksen aineisto ja analysointi.....	10
7	Uusimmat suositeltavat käytänteet hengityskonepotilaan limaimuihin.....	12
	7.1 Suositus 1. Hengitysteiden imemisen aiheet.....	12
	7.2 Suositus 2. Imukatetrin koko.....	13
	7.3 Suositus 3. Suljettu ja avoin imu.....	14
	7.4 Suositus 4. Esihapetus.....	15
	7.5 Suositus 5. Keittosuolan käyttö.....	15
	7.6 Suositus 6. Hengitysteiden limaimun syvyys.....	17
	7.7 Suositus 7. Hengitysteiden imujen tiheys.....	17
	7.8 Suositus 8. "Thoracic squeezing" eli rintakehän painaminen.....	18
	7.9 Suositus 9. Imupaine ja imun kesto.....	18
8	Pohdinta.....	19
	8.1 Tulosten tarkastelu sekä johtopäätökset.....	19
	8.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	20
	Lähteet.....	22
	Liitteet.....	25
	Liite 1. Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt alkuperäisartikkelit.....	25

# 1 Johdanto

Suomessa annetaan vuosittain n. 16 000-17 000 tehohoitojaksoa kriittisesti sairaille, vakavasti vammautuneille tai suuren kirurgisen toimenpiteen läpikäyneille potilaille. Varsinaisella tehohoidolla tarkoitetaan yleensä peruselintoimintojen tukemista ja elintoimintahäiriöiden hoitoa lääkkeellisin keinoin tai laitteilla, kuten esim. hengityskonehoito. (Jalonen 2014.) Yleisin tehohoitoon johtava elintoiminnan häiriö onkin hengitysvajaus, sillä jopa 80 % teho-osastoilla hoidettavista potilaista kärsii siitä. Teho-osastot ovat alun perin syntyneet juuri siksi, että hengitysvajauksen hoitoon tarvittavia laitteita, osaamista ja resursseja on voitu keskittää. Esimerkiksi vuonna 2003, yli kahden vuorokauden ajan hengityskonehoitoa tarvitsevien potilaiden ilmaantuvuus oli 77,6/100 000 asukasta/vuosi. (Varpula & Valta 2003.)

Hengityskonepotilaan limaimut ovat tyypillisiä toimenpiteitä teho-osastolla. Liman imeminen vähentää potilaan riskiä sairastua hengityskoneesta johtuvaan keuhkokuumeeseen ja on välttämätön toimenpide intuboidulle potilaalle, joka ei muutoin pysty poistamaan limaa hengitysteistä. On tärkeää, että hengitysteiden imut suoritetaan aseptisesti ja oikein, koska niissä on riski komplikaatioille. (Leppälä 2010, 70.) Tutkimusten mukaan tietämys uusista hoitosuosituksista on kuitenkin huono, eivätkä käytännöt vastaa suosituksia. Merkittävimmät puutteet perustuvat 70 -luvun hoitosuositukseen ja tutkimusten mukaan esiintyvät toimenpiteen turvallisessa suorittamisessa, eli tarkemmin sanottuna käytetyissä imusyvyyksissä ja -paineissa sekä infektioiden torjunnassa, eli aseptisessä työskentelyssä, käsihygieniassa ja suojainten käytössä. (Jansson 2015, 241-242.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on etsiä tuoreen tutkimustiedon avulla uusimpia suositeltavia käytänteitä limaimujen suorittamiseen. Tavoitteena on lisätä hoitohenkilökunnan ajantasaista tietämystä limaimuista ja sitä kautta parantaa potilasturvallisuutta, vähentämällä hengityskonehoidosta johtuvia infektioita sekä ehkäistä limaimuista johtuvia komplikaatioita.

## 2 Hengitystiet ja hengitys

Hengitysteihin kuuluvat nenäontelo sivuonteloineen, nielu, kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. Hengitysteitä peittää lieriöepiteeli, jonka värekarvojen liike kuljettaa limaa tuottavien solujen erittämää limaa nieluun, josta se sitten niellään mahalaukuun. Mahalaukun happamuus tappaa lähes kaikki limaans tarttuneet ja sen mukana niellyt mikrobit sekä pienhiukkaset. Kurkunpää, eli larynx, on muodostunut useasta rustosta ja on noin 6 cm pitkä. Kurkunpäässä sijaitsevat myös äänihuulet. Henkitorvi, eli trachea, on 10-12 cm pitkä aikuisella ja se alkaa kurkunpäästä ja haarautuu alaosassaan oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi. Keuhkoissa keuhkoputket jakautuvat aina vain pienemmiksi haaroiksi muodostaen bronkuspuun. Hengitystiet päättyvät keuhkorakkuloihin, eli alveoleihin, jotka muistuttavat viinirypäleterttua. Alveoleita ympäröi tiheä hiussuoniverkosto. (Bjälje ym. 2011, 357-359; Arstila ym. 2009, 259-268.)

Hengityksellä, eli respiraatiolla, tarkoitetaan kaikkia niitä vaiheita, jotka tapahtuvat ilman ja elimistön solujen välisessä kaasujen vaihdossa. Keuhkotuuletuksella, eli ventilaatiolla, tarkoitetaan ilman virtausta keuhkorakkuloihin ja niistä ulos. Kaasujenvaihdoksi sanotaan tapahtumaa, jossa happi kulkeutuu keuhkoissa olevasta ilmasta soluihin ja vastaavasti soluista kulkeutuu hiilidioksidia keuhkoihin. Solujen hapenottoa kudosnesteestä ja hiilidioksidin luovuttamista siihen sanotaan soluhengitykseksi. (Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud. 2011, 356; Arstila, Björqvist, Hänninen & Nienstedt. 2009, 259.)

Normaali hengitysfrekvenssi on välillä 12-20 kertaa minuutissa. Jokaisella sisäänhengityksellä keuhkoihin tulee ilmaa noin 500 ml, joten keuhkotuuletus on aikuisella levossa noin 6 litraa minuutissa (Bjälje ym. 2011, 367).

### 3 Intubaatio ja hengityskonehoito

Äkillinen hengitysvajaus on elintoimintahäiriö, ei itsenäinen sairaus. Sillä tarkoitetaan tilaa, jossa happeutumishäiriö, hiilidioksidin kertyminen tai hengitystyön lisääntyminen häiritsevät elimistön tasapainoa ja joka vaatii välittömiä hoitotoimia. Alkuvaiheessa ensisijaisia hoitomuotoja ovat maskin avulla annettavat noninvasiiviset hengityslaittehoitot. (Hengitysvajaus: Käypä hoito -suositus, 2014.) NIV, eli noninvasiivinen ventilaatio, tarkoittaa hengityksen avustamista hengityslaitteella ilman keinoilmatie, eli endotrakeaaliputkea (Brander, 2011). Mikäli nämä hoidot eivät auta, joudutaan hengitystie varmistamaan intubaatiolla ja aloittamaan hengityskonehoito. Hengityskonehoidossa on syytä välttää liian suurta keuhkojen tai keuhkorakkuloiden venytyspainetta ja kertahengitystilavuutta. (Hengitysvajaus Käypä hoito -suositus, 2014.) Hengityskonehoidossa pyritään kuitenkin käyttämään potilaan omia hengitysreservejä mahdollisuuksien mukaan (Jalonen, 2014).

Kriittisesti sairaan tai vammautuneen potilaan hoidon kulmakivenä voidaan pitää avointa hengitystietä ja siitä huolehtimista. Sillä pyritään varmistamaan riittävä happeutuminen ja keuhkotuuletus. (Niemi-Murola, 2014). Intubaation aiheita ovat hengityspysähdys, tajunnan tason heikkeneminen, kriittisesti lisääntynyt hengitystyö johon kajoamattomat keinot eivät sovellu tai riitä, ylähengitystieahtaus tai jos potilaalla on vamma tai sairaus, johon liittyy hengitystien ahtautuminen, esimerkiksi palovamma (Leppälä, 2010). Intubaatioputki on elimistössä vierasesine. Se vaikuttaa limakalvojen toimintaan ja koko elimistön infektiopuolustukseen (Varpula ja Pettilä, 2014.) Ennen intubaatiota tulee potilas esihapettaa, jotta potilaan happivarastot olisivat täynnä ennen toimenpiteen aloittamista. Toimenpiteen voi aloittaa, kun potilas on riittävän syvässä anestesiassa. Lääkäri asettaa intubaatioputken laryngoskoopin avulla äänihuulten läpi henkitorveen. (Niemi-Murola, 2014).

Trakeostomia on toimenpide, jossa luodaan kirurginen keinoilmatie, yleensä henkitorven 3.-4. ruston korkeudelle (Leppälä, 2010). Useimmiten trakeostomia tehdään siksi, että tehohoitopotilaan hoitoa tahdotaan helpottaa. Jos hengityskonehoito pit-

kittyy tai siitä vieroittaminen kestää yli 14 vuorokautta, katsotaan trakeostomian parantavan potilaan ennustetta. Potilaat sietävät trakeostomian paremmin kuin intubaation, koska trakeostomia kanyyli ei ärsytä kurkunpäättä niin voimakkaasti. Siksi se- daation tarve on vähäisempi. Toimenpide tehdään niin, että henkitorven läpi pistetään neula ja ihoon tehdään viilto, jotta henkitorven pinta saadaan avattua. Ohut ohjausvaijeri viedään henkitorveen ja sen avulla trakeostomiakanyyli saadaan ohjattua laajennetun aukon läpi paikalleen. Kanyylin kiinnittämiseen ei tarvita ompeleita, vaan se kiinnitetään nauhallalla. (Laukkanen, 2010; Tapiovaara, 2006.)

## 4 Liman imeminen

Kun hengitysteissä on runsaasti eritettä, niin hengitysteiden imulla voidaan turvata kaasujen vaihto. Yskösnäytteet voidaan myös ottaa imulla, ellei niitä saada muutoin otettua. (Laakso 2010, 161.) American Association for Respiratory Care julkaisi vuonna 2010 päivitetyt hoitosuosituksen alahengitysteiden imukäytänteistä. Tavoitteena oli yhtenäistää imukäytänteitä sekä ennaltaehkäistä hoitotoimenpiteestä aiheutuvia haittavaikutuksia. (Jansson 2015, 241-242.) Keuhkoputkien limakalvot saattavat vaurioitua ja arpeutua, ja vaurioitunut limakalvo voi infektoitua. Liian pitkä imun kesto tai liian suuri imuteho voi johtaa keuhkorakkuloiden atelektoitumiseen, eli keuhkojen tai sen osan ilmattomuuteen. Jos imukatetri viedään hengitysteihin liian rajusti niin seurauksena voi olla henkitorvivaurio, verenvuoto, keuhkokudoksen perforaatio ja ilmarinta. Limaimuilla on myös hemodynaamisia eli verenkierröllisiä vaikutuksia, jotka on myös huomioitava potilaan hoidossa ja tarkkailussa. Itse toimenpide nostaa verenpainetta ja aiheuttaa muutoksia syketaajuudessa. On myös otettava huomioon sedatoivan lääkkeen tarve ennen hengitysteiden imua. Koska hengitysteiden imeminen nostaa kallon sisäistä painetta, voi hetkellinenkin paineen nousu olla haitallinen, jos potilas kärsii jo ennestään kohonneesta kallon sisäisestä paineesta. Hapheetuminen heikkenee imutekniikasta riippumatta. (Leppälä 2010, 70.)

Hengitysteiden limaimun tarpeesta voi kertoa monet eri merkit, kuten esimerkiksi hengitysteistä kuuluvat rahinat, yskiminen, happisaturaation huononeminen ilman muuta selittävää tekijää, potilaan ilmaisemat tuntemukset tai hengitystiepaineiden nousu. Hengitysänten säännöllisellä kuuntelulla pyritään arvioimaan limaimujen tarvetta. Siksi hoitajan onkin syytä pystyä erottamaan limaisuudesta johtuvat rahinat muista tilanteista, kuten esimerkiksi keuhkoödeemasta johtuvista rahinoista. Hengitysteiden imua ei pitäisi suorittaa rutiinisti, koska siihen liittyy komplikaatioiden riski. Imu on syytä suorittaa vain silloin kun on merkkejä limaisuudesta. Mikäli hengitystie eritteitä on vähän eikä potilas kykene yskimään, voidaan hengitysteiden auki pysyminen tarkistaa, sekä putken karstoittuminen ehkäistä, imemällä kerran työvuorossa. Tämä edellyttää sitä, että sille ei ole mitään muita esteitä. (Leppälä 2010, 69.)

#### 4.1 Imutekniikat

Avoin imutekniikka vaatii intubaatio- tai trakeostomia putken irrottamista hengityskoneesta ja se saattaa aiheuttaa merkittävän keuhkojen tilavuuden laskun. Hengityskoneesta irrottamista seuraava imutoimenpide vaikeuttaa vielä keuhkojen happeutumista ja tuulettumista entisestään, koska keuhkoihin aikaansaatu positiivinen ilmapaine eli PEEP (positive end-expiratory pressure) häviää. Happeutumisen kannalta tällä ei ole merkittävää vaikutusta lievissä happeutumishäiriöissä, mutta mitä vaikeammasta kaasujenvaihtohäiriöstä on kyse, sitä enemmän happiosapaine laskee. Avointa imutekniikkaa käytettäessä imu suoritetaan avoimesti intubaatioputken tai trakeostomiakanyylin kautta. Vaikka huolehdittaisiin hyvästä aseptiikasta, niin ongelmaksi muodostuu mikrobien kulkeutuminen hengitysteihin. Puoliavoimella imusysteemillä imettäessä potilasta ei tarvitse irrottaa hengityskoneesta, vaan imun voi suorittaa kulmakappaleen kautta. Tällöin PEEP:n lasku on vähäisempi. (Leppälä 2010, 69.)

Jos potilas kärsii vaikeasta hengitysvajauksesta, tulisi imuissa käyttää suljettua imujärjestelmää. Tällöin potilasta ei irroteta lainkaan hengityslaitteesta. Suljetun imun muita etuja ovat hygieenisuus, sillä katetrien juuret ja kolmitiehanat ovat suojassa,

imu on aina paikallaan ja katetrissa on syvyyden arviointia helpottava mittamerkki. (Leppälä 2010, 70.)

## 4.2 Välineet, valmistelu ja toteutus

Ennen toimenpiteen aloittamista tarvittavat välineet varataan lähelle, esimerkiksi imukatetreja sekä Y-yhdistäjä. Imukatetria valittaessa täytyy ottaa huomioon, että imukatetrin läpimitan tulee olla alle puolet intubaatioputken tai trakeostomiakanyylin sisämitasta. Toimenpiteen tekijä suojaa itsensä suojakäsineillä, suunenäsuojuksella ja kertakäyttöesiliinalla. Potilas suojataan roiskeilta suojaliinoilla. Tärkeät suojattavat paikat potilaassa ovat esimerkiksi haavat, kolmitiehanat sekä kanyylien juuret. Imulaitteen toimivuus tarkistetaan ennen imun aloittamista. Hengitysteiden kostuttamista keittosuolaliuksella tulisi harkita huolellisesti. Kostutuksen käyttö saattaa lisätä atelektaasien syntyä ja infektion leviämistä keuhkoissa, joten sitä tulisi välttää. Steriiliä vettä tai keittosuolaliuosta kertakäyttömukissa voi käyttää katetrin huuhtomiseen. Hengityspalje varataan saataville ja tarvittaessa imu suoritetaan PEEP:n säätäjän kautta. PEEP:n säätäjällä tarkoitetaan intubaatioputken yhdistettyä osaa, jonka läpi imukatetrin saa painettua intubaatioputkeen niin, ettei potilasta tarvitse irrottaa hengityskoneesta. (Leppälä 2010, 70; Jansson 2015, 243; Laakso 2010, 161.)

Imuihin valmistautuessa on syytä muistaa aseptinen työskentely. Keskeisintä on muistaa hyvä käsihygieniat sekä potilaan, henkilökunnan ja ympäristön suojaaminen. Potilaalle kerrotaan mahdollisimman selkeästi toimenpiteen tarkoituksesta ja siitä, kuinka potilaan tulisi toimia toimenpiteen aikana, esimerkiksi yskiä auttaakseen liimaa irtoamaan. Kun potilas otetaan toimenpiteeseen mukaan, se vähentää potilaan levottomuutta ja kipua, sekä tehostaa toimenpiteen vaikutusta. Ennen imun aloitusta ventilaattorin sisäänhengitysilman happipitoisuutta nostetaan, jotta valtimoveren happeutumisen heikkeneminen olisi mahdollisimman vähäistä. Keuhkohtaumatauti sairastavien potilaiden kohdalla tulisi kuitenkin noudattaa erityistä varovaisuutta 100% hapella hapettamisessa. Ennen imutoimenpidettä on huolehdittava potilaan riittävästä kipulääkityksestä sekä sedaatiosta. Tutkimusten mukaan 64% aikuisista

potilaista kokee keskivaikeaa tai vaikeaa kipua toimenpiteen aikana. Kivun voimakkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa imusyvyyys ja –paine sekä imukatetrin koko. Kun nopeavaikutteinen kipulääkitys ajoitetaan oikein, se mahdollistaa potilaan tehokkaan yskimisen, sekä ennaltaehkäisee psyykkisiä, hemodynaamisia ja respiratorisia haittavaikutuksia. (Leppälä 2010, 70; Jansson 2015, 242)

Kun imutoimenpide aloitetaan, yhdistetään imukatetri Y-yhdistäjään ja kytketään imu päälle. Imuteho saa olla korkeintaan 20 kPa/145 mmHg. Kun nämä toimenpiteet on tehty, puetaan vasta tehdaspuhtaat käsineet ja otetaan imukatetri suojapakkauksesta. Imukatetriä ohjaava käsi on pidettävä puhtaana ja koska käsineet likaantuvat niin ne poistetaan välittömästi imujen jälkeen. Jos potilaan hengitysteitä tarvitsee kostuttaa, niin ruiskutetaan 2-5 ml NaCl 0,9 % -liuosta hengitysteihin, mieluiten sisäänhengityksen aikana. Imukatetri viedään varovasti hengitysteihin niin syväälle kuin se helposti menee. Tässä vaiheessa Y-yhdistäjän tulee olla auki. Imusyvyyys saa olla korkeintaan intubaatioputken pituus + 1 cm. Kun katetri ei mene enää varovasti työntäen syvemmälle, sitä nostetaan hieman ja imu aloitetaan sulkemalla Y-yhdistäjän haara. Katetriä vedetään tasaisesti ja rauhallisesti pois. Katetrin pyörittelyä tulee välttää, koska se voi aiheuttaa limakalvovaurion. Potilaan vointia on tarkkailtava koko ajan imemisen aikana. Tarkkailtavia asioita ovat happisaturaatio, hengitystaajuus, ihon väri, verenpaine, syketaajuus, kipu, rohinat ja ritinät, eritteiden laatu, määrä ja väri. Limaimut saattavat aiheuttaa kaulan kiertäjähermon eli vagushermon ärsytystä, joten syke- ja rytmihäiriöt ovat mahdollisia. Yksi imukerta saa kestää enintään 10-15 sekuntia, mutta imusarjaan voi kuulua useita imukertoja. Imukertojen välillä potilaan hengityksen annetaan tasaantua ja imukertoja toistetaan tarpeen ja potilaan voinnin mukaan. (Leppälä 2010, 70; Jansson 2015, 243; Laakso 2010, 161-162.)

Imutoimenpiteen jälkeen imukatetri kääritään suojakäsineen sisään ja hävitetään heti jäteastiaan. On varottava kontaminoimasta itseään tai ympäristöä likaisella imukatetrilla. Toimenpiteen jälkeen tarkistetaan, että intubaatioputki on pysynyt oikeassa kohdassa ja putken kiinnitysnauha vaihdetaan tarvittaessa, vähintään kuitenkin kerran vuorokaudessa. Kuffin paine on myös syytä tarkistaa, jotta intubaatioputki pysyy paikallaan eikä alahengitysteihin pääse valumaan nielusta eritteitä. Hengityslait-

teen happipitoisuuden voi laskea alkuperäiselle tasolle hitaasti imujen jälkeen. Mahdolliset lääkesumutteet ovat hyvä antaa imujen jälkeen, koska ne pääsevät keuhkoihin perille paremmin. Eritteiden määrä ja laatu sekä toimenpide kirjataan potilasasiakirjoihin. (Leppälä 2010, 70; Jansson 2015, 244)

## 5 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on etsiä lisää tutkimustietoon perustuvia suositeltavia käytänteitä limaimujen suorittamiseen. Tavoitteena on lisätä hoitohenkilökunnan ajantasaista tietämystä limaimuista ja sitä kautta parantaa potilasturvallisuutta, vähentämällä hengityskonehoidosta johtuvia infektioita ehkäisemällä limaimuista johtuvia komplikaatioita. Harjoittelujaksollani teho-osastolla havaitsin, että uudelle tutkittu tiedolle sekä koulutukselle käytänteistä olisi tarvetta. Työtäni voidaan käyttää myös esimerkiksi opetustarkoitukseen kriittisesti sairaan hoitotyön opetuksen lähdemateriaalina.

Tutkimuskysymykseni on:

Mitkä ovat uusimmat suositeltavat käytänteet hengityskonepotilaan limaimuihin?

## 6 Opinnäytetyön prosessi

### 6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Tutkimusmenetelmänä on laadullisiin tutkimusmenetelmiin kuuluva kirjallisuuskatsaus. Sitä on yleisesti luonnehdittu menetelmänä, jossa kuvataan aiemmin tehtyä tutkimusta ja sen tärkein tehtävä onkin kehittää tieteenalan teoreettista ymmärrystä ja käsitteistöä. Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan muodostaa tietystä aihealueesta tai asiakokonaisuudesta kokonaiskuva. Tarkemmin määriteltynä tutkimusmenetel-

mänä on narratiivinen kirjallisuuskatsaus, jossa kuvataan aiheeseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia. (Salminen 2011, 7-15; Axelin, Stolt ja Suhonen 2015, 9.) Sen sanotaan olevan metodisesti kevyin kirjallisuuskatsaus ja sen laajin toteuttamistapa on yleiskatsaus. Narratiivisen yleiskatsauksen tarkoitus on tiivistää aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja sen analyysin muoto on kuvaileva synteesi. Vaikkakin narratiivisen kirjallisuuskatsauksen kautta hankittu tutkimusaineisto ei lähtökohtaisesti ole käynyt läpi erityisen systemaattista seula, sen avulla voidaan päätyä sellaisiin johtopäätöksiin, joiden luonne on kirjallisuuskatsauksen mukainen synteesi. Narratiivinen katsaus ei tarjoa varsinaista analyysiä, vaan auttaa ajantasaistamaan tutkimustietoa. Sen avulla voidaan tuottaa esimerkiksi opiskelijoille tietoa. (Salminen 2011, 7.) Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen neljä vaihetta ovat tutkimuskysymyksen muodostaminen, aineiston kerääminen, aineiston kuvailu ja tulosten tarkastelu, joten siinä on sekä prosessi että analyysi. (Salminen, 2011, 17; Axelin, Stolt ja Suhonen 2015, 9).

## 6.2 Kirjallisuuskatsauksen aineisto ja analysointi

Tutkimusaineistojen haut tehtiin seuraavista tietokannoista: PubMed, Cinahl ja Medic. Sisäänottokriteereinä olivat: julkaisujen aikaväli 2006-2016, suomen ja englannin kieliset julkaisut sekä kokotekstin saatavuus ilman lisäkuluja. Tutkimusten tuli olla vertaisarvioituja (peer reviewed). Tutkimuksen kohdejoukkona olivat aikuiset. Nämä hakukriteerit koskivat kaikkia julkaisuja. Hakutermit rakentuivat tutkimuskysymyksen perusteella. PubMedissä hakulausekkeena käytettiin "suctio\* AND endotrachea\*" Haku tuotti yhteensä 80 artikkelia, joista otsikon perusteella valikoitui mukaan 7, tiivistelmän perusteella 5 ja kokotekstin perusteella 3 (ks. Taulukko 1). Cinahl tietokannasta haettiin samalla hakulausekkeella eli "suctio\* AND endotrachea\*". Haku tuotti yhteensä 38 artikkelia, joista valittiin otsikon perusteella 10. Näistä tiivistelmän perusteella valittiin seitsemän ja lopullinen valinta karsiutui kolmeen artikkeliin (ks. Liite 1).

Koska varsinaisesti tutkimuskysymykseen vastaavia artikkeleita löytyi yhteensä vain kuusi, oli tarpeellista tehdä uusintahaku hieman eri hakulausekkeella. Uusintahausa löytyi Medic tietokannasta hakulausekkeella "limaim\* OR intubaati\*" 37 artikkelia

(ks. Taulukko 1). Näistä otsikon perusteella valikoitui yksi. Se valikoitui mukaan myös tiivistelmän ja sisällön perusteella. Cinahlista haettiin uusintahaussa hakulausekkeella ”suctio\* AND ventilat\* OR intensivec\*”. Haku tuotti yhteensä 55 artikkelia, joista valittiin otsikon perusteella neljä. Näistä tiivistelmän perusteella valittiin ne kaikki. Kaikki neljä artikkelia tulivat valituksi myös lopullisesti. PubMedistä tehtiin uusintahaku samalla lausekkeella kuin Cinahlistakin, eli ”suctio\* AND ventilat\* OR intensivec\*”. Haku tuotti 147 artikkelia, joista otsikon perusteella valikoitui yhdeksän. Kaikki yhdeksän tulivat valituksi myös tiivistelmän perusteella, mutta lopullisia valituksi tulleita artikkeleita oli viisi (ks. Liite 1).

Tietokanta ja tiedon haun päivämäärä	Hakusanat	Rajaukset	Hakutulos	Otsikon perusteella valitut	Abstraktin (eli tiivistelmän) perusteella valitut	Lopullisia valittuja artikkeleita
PubMed 20.6.2016	”suctio* AND endotrachea*”	Free full text 10 years	80	7	5	3
Cinahl 20.6.2016	”suctio* AND endotrachea*”	Full text 2006- peer reviewed	38	10	7	3
Medic 21.8.2016	”limaim* OR intubaati*”	2006- kaikki kielet kaikki julkaisutyyppit	37	1	1	1
Cinahl 24.8.2016	”suctio* AND ventilat* OR intensivec*”	2006-2016 peer reviewed full text	55	4	4	4
PubMed 24.8.2016	”suctio* AND ventilat* OR intensivec*”	5 years free full text	147	9	5	5

Taulukko 1. Tietokantahaut taulukoituna

Analyysissä käytettiin teemoittelua ja tyypittelyä. Eskola ja Suoranta (2008, 174-179) kuvaavat teemoittelua niin, että aineistosta voi nostaa esiin tutkimuskysymykseen vastaavia teemoja poimimalla aineistosta sen keskeisimmät aiheet sekä vertailla niiden ilmenemistä ja esiintymistä. Teemoittelua suositellaan analysointitavaksi silloin, kun ratkaistavana on jokin käytännöllinen ongelma. Sen avulla saadaan aineistosta

esille erilaisia vastauksia esitettyihin kysymyksiin. Aineistolähtöisessä analyysissä analyysiyksiköiden valinnan määrää tutkimuksen tarkoitus tai tehtävänasettelu. Analyysiyksiköt eivät siis ole etukäteen harkittuja koska analyysi on aineistolähtöinen. (Tuomi & Sarajärvi 2013, 95.) Näistä teemoista kerättiin aineistosta samankaltaisuuksia ja eroavaisuuksia. Teemoittelun ohella käytetään myös tyypittelyä, jossa aineisto tiivistetään samankaltaisiksi ryhmiksi. Se kuvaa laajasti aineistoa. Tyypittely edellyttää kuitenkin aina jonkinlaista teemoittelua. (Eskola & Suoranta 2008, 181.)

## **7 Uusimmat suositeltavat käytänteet hengityskonepotilaan limaimuihin**

Koko tutkimusaineisto käsitteli hengityskonepotilaan limaimuja ja sieltä keskeisiksi aiheiksi nousivat hengitysteiden imemisen aiheet, imukatetrin koon määrittely, suljetun ja avoimen imun vertailu, esihapetus, keittosuolan käyttäminen limaimuissa, limaimun syvyys, limaimun tiheys, rintakehän painaminen (keinotekoisena ”yskän” aiheuttaminen) sekä imupaine ja imun kesto. Keittosuolaliuoksen käyttämisestä limaimuista oli tehty useita tutkimuksia, samoin suljetusta ja avoimesta imusta. Muista aiheista tutkimuksia oli vain kaksi tai yksi.

### **7.1 Suositus 1. Hengitysteiden imemisen aiheet**

Yleisistä suosituksista huolimatta, hengitysäänten arvioinnilla ei tulisi päätellä limaimujen tarvetta. Sahalaitainen hengitysvirtauskäyrä hengityskoneen monitorilla sekä karkeat rasahdukset trakean alueelta ovat herkimmit mittarit määrittämään imun tarvetta. 93 %:lla potilaista oli joitakin merkkejä limaimun tarpeesta. Tutkimusjoukosta (N=37) 88 %:lla esiintyi rasahduksia ja ritinää trakean alueella, 33 %:lla sahalaitainen hengitysvirtauskäyrä monitorilla, yskiminen oli myös yleinen merkki 29 %:lla ja 5 %:lla oli näkyvää eritettä. 45 %:lla oli vain yksi merkki, 33 %:lla oli kaksi merkkiä, 12 %:lla oli kolme merkkiä ja vain 2 %:lla oli neljä merkkiä hengitysteiden imun tarpeesta. 7 %:lla potilaista ei ollut ollenkaan havaittavia merkkejä imun tarpeesta. (Sole, Bennett ja Ashworth 2015, 318.)

Hengitysteiden imuja ei tulisi suorittaa rutiinisti, vaan ainoastaan silloin kun se on kliinisesti perusteltua. Yllä mainittujen merkkien lisäksi limaimun suorittaminen on perusteltua myös, jos epäillään vatsansisällön tai ylähengitystie-eritteiden aspiraatiota, happisaturaatio tai valtimoverikaasu arvot huononevat ilman muuta syytä, hiilidioksiditaso nousee tai laskee äkillisesti kapnografiassa, tarvitaan mikrobiologinen näyte tai potilas extuboidaan. (AARC 2010, 760; Branson 2007, 1338; Jansson 2015, 33)

## 7.2 Suositus 2. Imukatetrin koko

American Association for Respiratory Care eli AARC (2010, 758) suosittelee käyttämään aina mahdollisimman pientä imukatetria. Suosituksen mukaan imupaineella on vähemmän vaikutusta keuhkojen tilavuuden menetykseen kuin imukatetrin koolla. Imukatetrin halkaisija vaikuttaa kuitenkin imupaineeseen joka kohdistuu hengitysteihin, sillä mitä suurempi katetrin koko on, sitä pienempi on imupaine. On kuitenkin huomattava, että katetrin kasvaessa, pienenee endotrakeaaliputkessa oleva tila, joka sallii ilman virtaamisen keuhkoihin imun aikana. Tästä syystä tulee valita optimaalinen katetrin koko sekä imupaineen että ilman virtaamisen kannalta. AARC on tehnyt hengitysteiden limaimuista kliinisen käytänteen suosituksen, jossa todetaan, että imukatetrin luumenin halkaisijan tulisi olla korkeintaan puolet keinotekoisien ilmatien, eli intubaatio- tai trakeostomiaputken, luumenin sisähalkaisijasta (AARC Clinical Practise Guidelines, 2010).

Imukatetri jonka halkaisija on 70 %:a endotrakeaaliputken halkaisijasta jättää kuitenkin vielä puolet endotrakeaaliputken sisätilavuudesta vapaaksi ilman kulkemiselle. Liian suurta alipainetta ei siis pääse syntymään keuhkoihin ennen kuin imukatetrin halkaisija ylittää 70 %:a endotrakeaaliputken halkaisijasta. Tutkimuksessa kuitenkin korostetaan, että tällä menetelmällään laskettu katetrin koko kertoo katetrin maksimaalisen koon muttei välttämättä optimaalista. Tällä menetelmällä endotrakeaaliputken halkaisijan laskemiseksi, millimetrit pitää muuttaa Frencheiksi (Fh) jotta se täsmää imukatetrin koon kanssa. Nopea tapa määritellä imukatetrin ja endotrakeaa-

liputken välinen mittasuhte ja siten imukatetrin koko Frencheinä, on kertoa endotrakeaaliputken halkaisija (mm) kahdella. Esimerkiksi 7.0 mm endotrakeaaliputken kanssa voidaan käyttää 14 Frenchin imukatetria. Tätä kaavaa voidaan käyttää aikuis-ten, lasten ja vastasyntyneiden kohdalla. (Gonzales, Henry & Russian. 2014, 34-36.)

### 7.3 Suositus 3. Suljettu ja avoin imu

Tulosten ristiriitaisuuksien vuoksi on ollut vaikea määrittellä suljetun imusysteemin tehokkuutta verrattuna avoimeen imuun. Useimmat aikaisemmat tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että suljettu ja avoin imusysteemi olisivat yhtä tehokkaita poistamaan eritettä. Hoitohenkilökunta on kuitenkin pitänyt suljettua imusysteemiä vähemmän tehokkaana, koska sen imuääni on heikompi ja muovisen kalvon läpi on vaikeampi saada tuntumaa toimenpiteeseen. (Seckel 2008, 65; Harada 2010, 25; Branson 2007, 1333.)

Suljetun imusysteemin hyviä puolia ovat kuitenkin positiivisen ilmatiepaineen ja hapetuksen ylläpysyminen sekä hoitohenkilökunnan vähäisempi altistuminen bakteereille ja eritteille. Suljettu imusysteemi pitää ympäristön puhtaana sekä ehkäisee potilaiden välistä keskinäistä altistumista bakteereille ja eritteille. (Branson 2007, 1333; Seckel 2008, 66.) Suljettu imusysteemi saattaa aiheuttaa vähemmän sydämen rytmihäiriöitä, hapenpuutetta ja keuhkojen tilavuuden menetystä. Siksi näyttää siltä, että hengityskonepotilaalle suljettu imusysteemi saattaa olla parempi, koska PEEP: iä ja hapenvirtausta saadaan pidettyä jatkuvasti yllä ja se vähentää hengitykseen liittyviä komplikaatioita. (Golzari ym. 2014, 4.)

Tutkimusten mukaan bakteerien kolonisaatio voi olla todennäköisempää suljetussa imusysteemissä kuin avoimessa, vaikkakaan ei VAP:in (ventilator associated pneumonia eli hengityskonehoitoon liittyvä keuhkokuume) esiintyvyyden kannalta. Kustannukset ja VAP:in esiintyvyys eivät pienentyneet suljetun imusysteemin myötä vaan vaikutukset olivat samankaltaiset, kuin avointa imusysteemiä käytettäessä. Hoitohenkilökunnan tulee ottaa huomioon monta eri osatekijää imutyylin valintaa harki-

nessa, kuten esimerkiksi hengityskonehoidon kesto, liitännäissairaudet, happiparametrit, imukertojen määrä sekä kustannukset. Lisäksi on tarpeen tehdä lisää hyvin suunniteltuja ja kohdejoukoltaan suurempia tutkimuksia, joissa olisi myös väestötieteellisesti tarkemmat tiedot käytettävissä, jotta voitaisiin paremmin arvioida imutyypin vaikutusta VAP:in kehittymiseen sekä päivittää suosituksia. (Golzari ym. 2014, 4-5; Harada 2010, 25.)

#### 7.4 Suositus 4. Esihapetus

Liman imemiseen valmistautuessa on suositeltavaa, että 100 %:sta happea annetaan potilaalle 30-60 sekunnin ajan ennen toimenpiteen aloittamista, varsinkin sellaisille potilaille jotka kärsivät hypoksemiasta eli hapenpuutteesta jo ennen imemistä (AARC Clinical Practice Guideline 2010, 759; Jansson 2015, 33). Kirjallisuudessa on paljon suosituksia siitä, että on tarpeen antaa korkeamman happipitoisuuden saavuttaa potilas riittävän pitkään, noin 2 minuuttia. Se, kuinka nopeasti korkeamman happipitoisuuden sisältämä ilma saavuttaa potilaan, riippuu hengityskoneen asetuksista kuten taajuudesta, virtauksesta ja kertahengitystilavuudesta sekä intubaatioputken pituudesta. Vielä ei ole kuitenkaan saatu ratkaisevia todisteita siitä, minkä pituinen esihapetusajan tulisi olla. (Chau, Thompson, Chan, Chung, Au, Tam, Fung, Lo & Chow 2007, 358; Ntoumenopoulos 2013, 1707)

#### 7.5 Suositus 5. Keittosuolan käyttö

Keittosuolan käyttäminen limaimuissa on ollut yleinen tapa teho-osastoilla jo vuosia. Monissa sairaaloissa käytäntönä on ollut laittaa 5-10 ml keittosuolaliuosta intubaatioputkeen tai trakeostomiakanyyliin. Sen tarkoituksena on pehmentää limaa ja ohentaa sitä eli tehdä siitä viskositeetiltään helpommin imettävää, kostuttaa ja liukastaa imukatetria ja saada aikaan yskimistä. Keittosuolan edullisista vaikutuksista eritteiden poistamiseen ei ole kuitenkaan riittävästi näyttöä. (Celik, S. ja Kanan, N. 2006, 11; Arbour, R., Bridges, E., Chulay, M., Rauen, C. ja Vollman, K. 2008, 99; Caparros, A. & Forbes, A. 2015, 250.)

Tutkimukset eivät ole osoittaneet mitään näyttöä keittosuolan käyttämisen hyödyllisyydestä, joten asia on pysynyt kiisteltynä. Tutkimusten mukaan keittosuolan käyttö ei auttanut pääsemään mihinkään ylempänä mainittuihin tavoitteisiin ja samaan aikaan sen käyttö nosti riskiä erilaisille keuhkoinfektioille (Arbour ym. 2008, 99; Branson, R. 2007, 1334.)

Keittosuolan käyttäminen hengitysteiden limaimuissa on yhdistetty hengityskoneesta johtuvan keuhkokuumeen (VAP) vähentyneeseen määrään (Ntoumenopoulos, 2013, 1709). Toisen tutkimuksen mukaan taas VAP:n esiintyvyys oli tilastollisesti merkittävästi pienempi ryhmällä, jonka hengitysteiden imuissa ei käytetty keittosuolaliuosta. Sen mukaan mahdollisen riskin infektiolle aiheutti keittosuolan irrottaman bakteerimassan kulkeutuminen alempiin hengitysteihin ja sen vuoksi keittosuolaa ei tulisi rutiinisti käyttää hengitysteiden imuissa. Nenän ja kurkun limakalvojen eritteet ja sylki sisältävät luonnostaan antimikrobisia ominaisuuksia, joita natriumin ja kloridin käyttäminen imuissa vahingoittaa. (Caparros ja Forbes 2015, 250.) Tutkimuksen tulokset, johon Ntoumenopoulos viittaa, on Caparroksen ja Forbesin mukaan merkittävästi erilaiset kuin muiden tutkimusten tulokset ja he kehottavatkin tulkitsemaan niitä varovasti, koska tutkimuksessa oli niin monta rajoitusta, kuten esimerkiksi syöpäpotilaiden käyttäminen potilasaineksena, jotka ovat aivan erilaisia kuin tehohoidossa yleensä olevat potilaat. (Caparros & Forbes 2015, 250.)

Hengitysteiden limaimu keittosuolan käyttämisen kanssa voi olla potilaalle terveydellinen riski. Se saattaa aiheuttaa erilaisia komplikaatioita, kuten hengityskonehoitoon liittyvää keuhkokuumetta sekä hemodynaamisia muutoksia. Hengitysteiden syvä imu ja keittosuolan käyttäminen ennen sitä voi olla harkittava toimenpide, jos sille todetaan tarvetta ja sen vaikutukset potilaan vointiin on huolellisesti arvioitu, mutta se ei ole suositeltava käytäntö rutiinisti. (Celik, S. & Kanan, N. 2006, 13; Ntoumenopoulos, G. 2013, 1709; Caparros, A. & Forbes, A. 2015, 251-252; AARC Clinical Practice Guideline. 2010, 759; Arbour ym. 2008, 101)

## 7.6 Suositus 6. Hengitysteiden limaimun syvyys

Hengitysteiden limaimujen syvyyden on ajateltu olevan yksi tekijä, jolla voidaan vaikuttaa komplikaatioihin vähentävästi. Syvässä imussa imukatetri viedään intubaatioputken tai trakeostomiakanyyliin niin pitkälle, että katetria työnnettäessä eteenpäin varovasti tuntuu vastusta. Tämän jälkeen katetria vedetään takaisinpäin n. 1cm, jonka jälkeen aloitetaan imutoimenpide. Matala imu tehdään niin, että imukatetri viedään ennalta määritettyyn syvyyteen, usein intubaatio- tai trakeostomiaputken päähän, jonka jälkeen suoritetaan imutoimenpide. (Ntoumenopoulos, G. 2013, 1707; Branson, R. 2007, 1334; Abbasinia, M., Babaii, A., Irajpour, A., Shamali, M. ja Vahdatnezhad, J. 2014, 158.)

American Association of Respiratory Caren (2010, 759) julkaisemien suositusten mukaan syvän limaimun paremmuudesta ei ole vahvaa näyttöä ja se voidaan yhdistää haitallisempiin sivuvaikutuksiin kuin matala imu. Abbasinian ym. (2014, 160) tekemän tutkimuksen mukaan syvän ja matalan imun vaikutukset verenpaineeseen sekä happisaturaatioon olivat samankaltaiset. Tutkimuksessa huomattiin kuitenkin, että tehokkaaseen eritteiden poistoon hengitysteistä tarvittiin huomattavasti useampi määrä imukertoja käytettäessä matalaa imutekniikkaa kuin syvää imutekniikkaa. Matalan imutekniikan haasteita imun suorittajille ovat myös kyvyttömyys arvioida yskän refleksiä imutoimenpiteen aikana sekä endotrakeaaliputken todellista avoimuutta (Ntoumenopoulos 2013, 1709). Koska imukertoja tehokkaaseen eritteiden poistoon tarvittiin syvällä imutekniikalla vähemmän, se näyttäisi sellaiselta imutekniikalta jolla hengitystiet saadaan puhdistettua ärsyttämällä vähemmän henkitorvea. Lisätutkimusta tarvitaan näiden imutekniikoiden vaikutuksista intubaatioaikaan sekä hengityskoneesta johtuvan keuhkokuumeen esiintyvyyteen. (Abbasinia ym. 2014, 162.)

## 7.7 Suositus 7. Hengitysteiden imujen tiheys

The AACN Procedure Manual for Critical Care on suosituksessaan määritellyt imukertojen tiheydeksi joka 2-4 tunnin välein ja ajoittain tehtäväksi syviä imuja osana suunhoitoa. Imujen tiheys pitäisi määrittellä yksilöllisesti kunkin potilaan tilan mukaan

(Bennet ym. 2011, 144; Sole ym. 2015, 318). Erityisesti neurologisista vammoista tai sairauksista kärsivät potilaat saattavat tarvita tiheämmin hengitysteiden limaimuja. Ehdotuksena oli, että jos eritteen määrä kahden tunnin jaksolla on suuri, eli yli 10ml, niin suun imut tulisi tehdä kahden tunnin välein tai useammin. Tällä estetään eritteiden valuminen alempiin hengitysteihin. (Bennet ym. 2011, 144.)

## 7.8 Suositus 8. “Thoracic squeezing” eli rintakehän painaminen

Rintakehän painaminen vaikuttaa limaimuista kerättyyn eritteen määrän kasvamiseen. Tietojen keruuta johtava tutkija opetteli lyhyellä kurssilla rintakehän painamisen toimenpiteenä. Määrittääkseen paineen kovuuden rintakehälle, hän tarkkaili 3-5 hengitysliikettä, jotta osasi painaa oikealla paineella toispuolisesti rintakehän alimman kolmanneksen kohdalta sekä takaa, että edestä, nostaakseen uloshengityksen kertatilavuutta 30 %. Painaminen lopetettiin jokaisen uloshengityksen lopussa, jotta potilas saisi vapaasti vetää henkeä. Tätä tekniikkaa käytettiin 10 kerran sarjoina niin, että jokaisen painalluksen jälkeen odotettiin kolme sisään- ja uloshengitystä ennen seuraavaa painallusta. Tutkimuksen tuloksista selvisi, että imemällä saadun eritteen määrä oli suurempi rintakehän painamisen jälkeen, kuin ilman sitä. Tutkimuksella todettiin myös, että tällä tekniikalla saadaan poistettua hengitystie-eritteitä sellaisilta potilailta jotka eivät pysty yskimään. (Hasavari, Kazemnezhad-Leyli, Khaleghdoost, Khalili ja Yousefnia-Darzi, 2016.)

## 7.9 Suositus 9. Imupaine ja imun kesto

American Association for Respiratory Care (2010, 759) suosittelee, että imupaine pitäisi asettaa mahdollisimman pieneksi, mutta kuitenkin riittävän tehokkaaksi. Kokeemukseen perustuvaa näyttöä sopivasta maksimitehosta ei ole. Suositus on, että imupaine olisi aikuisilla alle 150 mm Hg. Imutoimenpide ei saisi kestää kauempaa kuin 15 sekuntia (AARC 2010, 759).

## 8 Pohdinta

### 8.1 Tulosten tarkastelu sekä johtopäätökset

Opinnäytetyötä tehdessäni minut yllätti se, että vaikka hengitysteiden limaimut ovat paljon käytetty toimenpide, niin siitä oli vaikea löytää tietoa. Varsinkin toimenpiteen suorittamisesta ja siihen tarvittavista välineistä oli kovin niukasti tietoa eri lähteistä saatavilla. Aineistoa analysoidessani huomasin, että uusin suositus hengitysteiden limaimuista oli vuodelta 2010 ja alkuun ihmettelinkin, ettei uudempaa suositusta vielä ole. Näyttää sille, että tutkittavaa olisi vielä paljon, jotta saataisiin enemmän näyttöä, jonka perusteella suosituksia pystyttäisiin päivittämään. Tutkimuksissa mainittiin, että lisätutkimusta kaivataan ainakin syvän ja matalan imun käytön vertailussa, avoimen ja suljetun imun vertailussa sekä esihapetuksen keston määrittelyssä (Abbasinia ym. 2014, 162; Golzari ym. 2014, 5; Chau ym. 2007, 358). Tutkimustuloksissa huomionarvoista on mielestäni se, että kaikkiin tutkimusten kohteina oleviin asioihin ei löydetty yksiselitteistä vastausta, vaan joissain tilanteissa menettelytapaa ohjaa potilaan yksilölliset tarpeet ja oireet. Esimerkiksi imukatetrin koon määrittelyssä yleisenä ohjeena on valita aina pienin mahdollinen imukatetri, mutta tarpeen mukaan imukatetrin kokoa voidaan kasvattaa tiettyyn rajaan asti, kuten luvussa 7.2 on esitelty (Gonzales, Henry & Russian. 2014, 34-36). Myös keittosuolaliuoksen käytön on katsottu tutkimusten mukaan olevan terveysriski potilaalle, mutta se voi olla harkittava toimenpide, jos potilaan tila sen sallii (Celik, S. & Kanan, N. 2006, 13). Mielestäni onkin tärkeämpää, että hoitohenkilökunta on tietoinen imutoimenpiteeseen vaikuttavista seikoista sekä niistä raja-arvoista, joiden sisällä valintoja tehdään, eikä se, että olisi olemassa hyvin yksiselitteinen ohje, kuinka tehdään. Tutkimustulosten avulla voidaan kuitenkin jonkin verran yhtenäistää hoitokäytänteitä, ehkäistä limaimujen komplikaatioita ja parantaa potilasturvallisuutta. Itse kaipaisin jatkotutkimusta oikean imupaikeen määrittämiseksi. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää kliinisessä hoitotyössä käyttämällä niitä esimerkiksi ohjeistuksen tekemisessä tai hoitajien kouluttamisessa. Uuden tutkitun tiedon siirtäminen hoitokäytänteisiin parantaa hoidon laatua. Komplikaatioiden riski vähenee ja parhaimmassa tapauksessa potilaiden hoitoaika lyhenee.

Se vähentää hoidon kustannuksia sekä potilaan, että terveydenhuollon näkökulmasta.

## 8.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointiin ei ole olemassa mitään yksiselitteisiä ohjeita. Sitä arvioidaan kokonaisuutena, jolloin sen koherenssi eli sisäinen johdonmukaisuus korostuu. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 140.) Opinnäytetyön kirjoittamisen prosessiin kuului ensin tutkimussuunnitelman tekeminen, sitten tutkimuskysymyksen asettaminen, aineiston haku ja sen valinta, aineiston analysointi ja lopuksi tulosten raportointi. Laadullisen tutkimuksen keskeinen tutkimusväline on tutkija itse ja se asettaa tutkijan pääasialliseksi luotettavuuden kriteeriksi. Luotettavuuden arviointi koskee tämän vuoksi koko tutkimusprosessia. (Eskola & Suoranta 2008, 210.) Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa mm. käytetyt tietokannat. Tutkimusmateriaalia hankkiessa käytettiin luotettavia tietokantoja. Näitä olivat Medic, Cinahl ja Pubmed. Hakuja tehdessäni huomasin, että ensimmäisessä tekemässäni haussa hakusanat eivät tuottaneet riittävää määrää artikkeleita jotka olisivat vastanneet tutkimuskysymykseeni. Erilaisten koehakujen jälkeen päädyin tekemään uusintahaun eri hakulausekkeilla ja tämä tuottikin jo paljon enemmän tuloksia.

Luotettavuutta olisi parantanut se, että tekijöitä olisi ollut useampi kuin yksi, koska nyt työ on vain yhden opiskelijan näkemys. Luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että lähes koko tutkimusaineisto oli englannin kielistä, joten käänkösvirheiden/väärinymmärryksen mahdollisuus on aina olemassa. Huomasinkin, että tieteellisen tekstin suomentaminen oli välillä haastavaa. Tutkimusaineiston huolelliseen läpikäymiseen sekä kääntämiseen on kuitenkin kiinnitetty huomiota. Opinnäytetyön toteutuksessa noudatettiin ohjeistusta kirjallisuuskatsauksen tekemisestä ja tutkimustulokset on raportoitu tarkasti eikä niitä ole valikoitu tai muokattu. Opinnäytetyön luotettavuuteen ja eettisyyteen vaikuttaa se, että kaikki tärkeät tutkimustulokset ovat raportoitu (Kylmä & Juvakka 2007, 154). Monissa tutkimuksissa oli tutkittu jotain pientä yksittäistä osaa toimenpiteestä, kuten esimerkiksi limaimun syvyyttä tai keittosuolan

käyttämistä. Näistä yksittäisistä aiheista ei kaikista löytynyt enempää kuin yksi tutkimus ja monessa tutkimuksessa todettiin, että lisätutkimuksille aiheesta olisi tarvetta. Lisätutkimuksia vaativat ainakin limaimujen syvyys, esihapetus sekä suljetun ja avoimen imusysteemin vertailu. Tämä omalta osaltaan heikentää opinnäytetyön luotettavuutta.

Työssäni olen noudattanut JAMK:in raportointiohjetta. Tekstiviitteet ja lähteet ovat ohjeiden mukaisesti merkitty, joten niiden alkuperä on helposti tarkistettavissa.

## Lähteet

Abbasinia, M., Babaii, A., Irajpour, A., Shamali, M. ja Vahdatnezhad, J. 2014. Comparison the Effects of Shallow and Deep Endotracheal Tube Suctioning in Patients Hospitalized in the Intensive Care Unit: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Caring Sciences*. 3 (3).

American Association for Respiratory Care. 2010. Clinical Practise Quidelines. Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *Respiratory Care*. June. Vol 55. No 6.

Arbour, R., Bridges, E., Chulay, M., Rauen, C. ja Vollman, K. 2008. Seven Evidence-Based Practise Habits: Putting Some Sacred Cows Out to Pasture. *Critical Care Nurse*. Vol 28. No. 2. April.

Ashworth, S., Bennet, M., ja Sole M. 2015. Clinical Indicators for Endotracheal Suctioning in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation. *American Journal of Critical Care*. July Volume 24. No. 4.

Arstila, A., Björkqvist, S-E., Hänninen, O., Nienstedt, W. 2009. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 18. uudistettu painos. Helsinki: Werner Södeström Osakeyhtiö.

Axelin, A., Stolt, M. ja Suhonen, R. 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turun yliopisto. Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. Sarja A73. Turku: Juvenes Print.

Bennett, M., Bertrand, J., Penoyer, D., Sole, M. ja Talbert, S. 2011. Oropharyngeal Secretion Volume in Intubated Patiens: The Importance of Oral Suctioning. *American Journal of Critical Care*. November 2011. Volume 20. No. 6.

Bjålie, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O., Toverud, K. 2011. Ihminen Fysiologia ja anatomia. 1. p. Helsinki: WSOYpro Oy.

Brander, P. 2011. Noninvasiivinen ventilaatio ja äkillinen hengitysvajaus. *Lääketehtellinen aikakausikirja Duodecim*. 127(2):165-75. Viitattu 22.8.2016.  
[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&viewType=viewArticle&tunnus=duo99303](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&viewType=viewArticle&tunnus=duo99303)

Branson, R. 2007. Secretion Management in the Mechanically Ventilated Patient. *Respiratory Care*. October 2007. Vol 52. No 10.

Caparros, A., ja Forbes, A. 2015. Mechanical Ventilation and the Role of Saline Instillation in Suctioning Adult Intensive Care Unit Patient. *Dimensions of Critical Nursing*. Vol 33. No. 4.

Celik, S. ja Kanan, N. 2006. A Current Conflict. Use of Isotonic Sodium Chloride Solution on Endotracheal Suctioning in Critically Ill Patients. Clinical Dimension. January/February: 25(1).

Chau, J., Thompson, D., Chan, D., Chung, L., Au, W-L., Tam, S., Fung, G., Lo, S., Chow, V. 2007. An evaluation of the implementation of a best practice guideline on tracheal suctioning in intensive care units. Journal Compilation. Blackwell Publishing Asia Pty Ltd.

Golzari, S., Hamishekar, H., Mahmoodpoor, A., Mojtahedzadeh, M., Shadvar, K. ja Soleimanpour, H. 2014. Ventilator-Associated Pneumonia in Patients Admitted to Intensive Care Units, Using Open or Closed Endotracheal Suctioning. Iranian Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. December; 4 (5).

Gonzales, J., Henry, N., Russian, C. 2014. Suction Catheter Size: An assessment and Comparison of 3 Different Calculation Methods. Respiratory Care. January Vol 59. No 1.

Harada, N. 2010. Closed suctioning system: Critical analysis for its use. Journal Compilation. Japan Academy of Nursing Science 7.

Hasavari, F., Kazemnezhad-Leyli, E., Khaleghdoost, T., Khalili, M. ja Yousefnia-Darzi F. 2016. Effects of thoracic squeezing on airway secretion removal in mechanically ventilated patients. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research, May-Jun; 21(3): 337-342.

Hengitysvajaus (äkillinen). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Viitattu 29.3.2016.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50045#s8>

Laakso, M. 2010. Hengitysteiden imeminen. Sairaanhoidajan käsikirja. 5. uudistettu painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Laukkanen, M. 2010. Perkutaaninen dilataatiotrakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 5.10.2016.

[http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00027&p\\_haku=trakeostomia](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00027&p_haku=trakeostomia)

Leppälä, K. 2010. Hengitysteiden puhdistaminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.

Leppälä, K. 2010. Intubaatio. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 22.8.2016.

<http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/aho/koti>

Leppälä, K. 2010. Trakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 6.10.2016.

[http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p\\_artikkeli=tht00027&p\\_haku=trakeostomia](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/aho/koti?p_artikkeli=tht00027&p_haku=trakeostomia)

Niemi-Murola, L., 2014. Avoin hengitystie. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Terveysportti. Viitattu 14.4.2016.

[http://www.oppoportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/op/atd00089/do?p\\_haku=intubaatio#q=intubaatio](http://www.oppoportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/op/atd00089/do?p_haku=intubaatio#q=intubaatio)

Ntounemopoulos, G. 2013. Endotracheal Suctioning May or May Not Have an Impact, But It Does Depend on What You Measure! Respiratory Care. October 2013. Vol 58. No 10.

Jalonen, J. 2014. Tehohoidon tavoitteet. Kustannus oy Duodecim. Terveysportti. Viitattu 28.9.2016.

<http://www.oppoportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/op/atd00129/do>

Jansson, M. 2015. Suomen sairaalahygienialehti 2015; 33: 241-245. Viitattu 21.8.2016.

[http://sshy.fi/data/documents/lehdet/15\\_5.pdf](http://sshy.fi/data/documents/lehdet/15_5.pdf)

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Viitattu 26.4.2016.

[http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)

Seckl, A. 2008. Ask the Experts. Critical Care Nurse. Vol 28. No. 1. February 2008.

Varpula, T. ja Valta P. 2003. Tehohoitopotilaan hengityslaittehoito. Lääkärilehti. 13/2003 vsk 58. Viitattu 28.9.2016.

<http://www.laakarilehti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/tieteessa/katsausartikkeli/tehohoitopotilaan-hengityslaittehoito/>

Tapiovaara, H. 2006. Trakeostomia- miksi ja miten? Viitattu 5.10.2016.

[http://personal.fimnet.fi/laaketiede/kaisu.tapiovaara/trakeostomia\\_miksi\\_ja\\_miten.htm](http://personal.fimnet.fi/laaketiede/kaisu.tapiovaara/trakeostomia_miksi_ja_miten.htm)

Varpula, T. ja Pettilä, V. 2014. Hengitysvajauksen yleiset hoitoperiaatteet. Anestesiologia ja tehohoito. Terveysportti. Viitattu 29.3.2016.

<http://www.oppoportti.fi.ezproxy.jamk.fi:2048/dtk/oppi/atd00094>

## Liitteet

Liite 1. Kirjallisuuskatsauksessa käytetyt alkuperäisartikkelit

NRO	Tutkimuksen tekijät, tutkimuspaikka ja -vuosi	Tutkimuksen tarkoitus/tavoite	Keskeiset tulokset
1	Russian, C., Gonzales, J., Henry, N. (2014) Suction Catheter Size: An Assessment and Comparison of 3 Different Calculation Methods Respiratory Care 2014;59(1):32-38 (USA)	Tutkimuksen tarkoituksena on esitellä keinoja määrittää oikea imukateetrin koko.	Tilavuuteen ja pinta-alaan perustuva laskentatapa tarjoaa vaihtoehtoisen tavan määrittää imukateetrin ja endotrakeaaliputken välinen suhde.
2	American Association for Respiratory Care Clinical Practise Guidelines (2010)  Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airway  Respiratory Care 2010;55(6):758-764 (USA)	Tutkimuksen tarkoituksena on antaa suositukset kliinisille käytänteille limaimujen suorittamisesta hengityskonepotilaille.	Imukateetrin tulee olla mahdollisimman pieni, kuitenkin korkeintaan 50% keinoilmatien halkaisijasta. Potilaan esihaapetus on suositeltavaa. Imupaineen tulee olla mahdollisimman matala, mutta kuitenkin tehokas. Imutekniikaksi suositellaan matalaa imua. Imun kesto saisi olla korkeintaan 15 sekuntia. Keitto-suolahuuhtelua ei tule rutiinisti käyttää.
3	Branson, R. (2007) Secretion Management in the Mechanically Ventilated Patient Respiratory Care 2007;52(10):1328-1342 (USA)	Tutkimuksen tarkoituksena on käydä läpi hengityskonepotilaan eritteiden poistamistekniikoita ja esitellä uusia tekniikoita jotka ovat vasta kehitettyjä.	Limaimut tulisi tehdä silloin kun kliiniset merkit osoittavat limaa olevan hengitysteissä. Suljettu ja avoin imu näyttävät olevan yhtä tehokkaita eritteiden poistamiseen hengitysteistä.
4	Sole, M., Penoyer, D., Bennet, M., Bertrand, J. & Talbert, S. (2011) Oropharyngeal Secretion Volume In Intubated Patients: The Importance of Oral Suctioning American Journal of Critical Care. 2011;20:e141-e145 (USA)	Tutkimuksen tarkoituksena on mitata eritteiden määrää jota imetään kriittisesti sairaiden potilaiden suusta sekä nielusta 2 eri aikavälillä, jotta voitaisiin määrittää suositeltava tiheys limaimuille.	Mikäli keinotekoisien ilmatien kuffin painetta ei tarkkailla säännöllisesti tai se on viallinen ja sen paine pääsee laskemaan, on vaarana, että potilas aspiroi eritteitä jotka valuvat nielusta alempiin hengitysteihin. Siksi suun ja nielun limaimut ovat tärkeitä ennaltaehkäisemään liman kerty-

			mistä keuhkoihin. Limaimujen tiheys tulisi määrittää yksilöllisesti potilaan tarpeiden mukaan. Jotkut potilaat, varsinkin neurologisista vammoista kärsivät, voivat tarvita limaimuja tiheämmin kuin toiset.
5	Sole, M., Bennett, M. & Ashworth, S. (2015) Clinical Indicators for Endotracheal Suctioning in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation American Journal of Critical Care. 2015;24:318-325 (USA)	Tutkimuksen tarkoituksena on määritellä kliinisiä merkkejä hengityskonepotilaan limaimun tarpeista.	Useimmin esiintyvä merkki oli rasahdukset ja ritinä trakean alueella, sahalaitainen kuvio hengitysvirtauskäyrässä monitorilla, yskiminen sekä näkyvä erite. Hengityskoneessa olevan potilaan limaimun tarve pitäisi aina säännöllisesti arvioida. Vastoin yleisiä käytänteitä, keuhkoään-ten arviointi limaimun tarpeen mittarina ei tutkimuksen mukaan ole suositeltava käytänte.
6	Seckel, M. (2008) Ask the Experts: does the use of a closed suction system help to prevent ventilator-associated pneumonia? Critical Care Nurse 2008;28(1):65-66 (USA)	Artikkelin tarkoitus on vastata kysymykseen ”voidaanko suljetun imusysteemin käytöllä estää hengityskonehoidosta johtuvan keuhkokuumeen syntymistä?”	Suljettu imusysteemi ei näytä olevan parempi kuin avoin imusysteemi ehkäisemään hengityskonehoidosta johtuvaa keuhkokuumetta.
7	Ntoumenopoulos, G. (2013) Endotracheal Suctioning May or May Not Have an Impact, But It Does Depend on What You Measure! Respiratory Care 2013;58(10):1707-1710 (USA)	Tutkimus esittelee limaimujen komplikaatioita ja suositeltavia käytänteitä limaimujen suorittamiseen.	Limaimuja ei tulisi suorittaa rutiinisti, vaan ainoastaan yksilöllisten tarpeiden mukaan. Matala imu on suositeltavampi kuin syvä imu, mutta se voi olla tehotomampaa kuin syvä imu. Avoin ja suljettu imusysteemi yhdistettynä matalaan ja syvään imuun voi vaikuttaa toimenpiteen tehokkuuteen. Keittosuolaliuok-

			sen käyttämistä hengitysteiden limaimuissa ei suositella.
8	<p>Hamishekar, H., Shadvar, K., Taghizadeh, M., Golzari, S., Mojtahezadeh, M., Soleimanpour, H. &amp; Mahmoodpoor, A. (2014)</p> <p>Ventilator-Associated Pneumonia in Patients Admitted to Intensive Care Units, Using Open or Closed Endotracheal Suctioning</p> <p>Anesth Pain Med. 2014 December;4(5):e21649 (Iran)</p>	Tutkimuksen tarkoituksena on arvioida ja vertailla suljettua imusysteemiä ja avointa imusysteemiä.	Hengityskonehoidosta johtuvan keuhkokuumeen esiintyvyys on samankaltainen kummallakin imusysteemillä. Hoitohenkilökunnan täytyy arvioida montaa eri osatekijää päättääkseen kumpaa systeemiä on syytä käyttää.
9	<p>Harada, N. (2010)</p> <p>Closed suctioning system: Critical analysis for its use</p> <p>Japan Journal of Science (2010) 7, 19-28</p>	Tutkimuksen tarkoituksena on määrittää suljetun imusysteemin tehokkuus ja vaikutukset.	Tutkimuksen tulokset eivät olleet vakuuttavia. Vain rajoitettu joukko hyötyy suljetun imusysteemin käyttämisestä. Lisää tutkimuksia tarvitaan aiheesta.
10	<p>Celik, S. &amp; Kanan, N. (2006)</p> <p>A Current Conflict. Use of Isotonic Sodium Chloride Soution on Endotracheal Suctioning in Critically Ill Patients Dimens Crit Care Nurs. 2006;25(1):11-14</p>	Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, onko keittosuolaliuoksen käyttäminen hengitysteiden limaimuissa suositeltavaa.	Keittosuolaliuoksen käyttö hengitysteiden limaimuissa on laajalle levinnyt käytäntö. Ennen kuin tutkimukset osoittavat selvästi, että tämä käytäntö on hyödyllinen, sitä ei tulisi rutiinisti käyttää. Potilaan reaktio keittosuolan käyttämiseen sekä sen tarve tulisi arvioida huolellisesti ennen toimenpidettä.
11	<p>Abbasinia, M., Irajpour, A., Babali, A., Shamali, M. &amp; Vahdatnezhad, J. (2014)</p> <p>Comparison the Effects of Shallow and Deep Endotracheal Tube Suctioning on Respiratory Rate, Arterial Blood Oxygen Saturation and</p>	Tutkimuksen tarkoitus on arvioida matalan ja syvän imun vaikutuksia pulssiin, valtimoveren happipitoisuuteen sekä limaimujen lukumäärään.	Pulssitaso nousi merkittävästi sekä valtimoveren happisaturaatio laski merkittävästi kummankin toimenpiteen jälkeen. Kuitenkaan näiden toimenpiteiden välillä ei ollut merkittäviä eroja. Limimujen määrä oli kuitenkin merkittävästi suu-

	<p>Number of Suctioning in Patients Hospitalized in the Intensive Care Unit: A Randomized Controlled Trial</p> <p>Journal of Caring Sciences, 2014, 3(3), 157-164</p>		<p>rempi matalien limaimujen ryhmässä kuin syvien limaimujen ryhmässä. Matala imu aiheutti enemmän ärsytystä trakean alueella.</p>
12	<p>Caparros, A. &amp; Forbes, A. (2014)</p> <p>Mechanical Ventilation and the Role of Saline Instillation in Suctioning Adult Intensive Care Unit Patients</p> <p>Dimens Crit Care Nurs. 2014;33(4):246-253</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus on määrittää, onko rutiniesti käytetty keittosuolan käyttäminen hengitysteiden limaimuissa, haitallista vai hyödyllistä.</p>	<p>Keittosuolan käyttämistä limaimuissa ei suositella. Se lisää komplikaatioita sekä lisää hengityskoneesta johtuvan keuhkokuumeen riskiä.</p>
13	<p>Hasavari, F., Khaledghdoost, T., Kazemnezhad-Leyli, E., Khalili, M. &amp; Yousefnia-Darzi, F. (2016)</p> <p>Effects of thoracic squeezing on airway secretion removal in mechanical ventilated patients.</p> <p>Iran J Nurs Midwifery Res May-Jun 2016;23(3):337-342</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus on määrittää rintakehän painamisen vaikutusta hengitysteiden limaimuihin.</p>	<p>Rintakehän painaminen limaimujen yhteydessä tekee liman poistamisesta tehokkaampaa kuin pelkkä imeminen yksinään.</p>
14	<p>Abbasinia, M., Irajpour, A., Hoseini, A. &amp; Kashefi, P. (2014)</p> <p>Effects of shallow and deep endotracheal tube suctioning on cardiovascular indices in patients in intensive care units.</p> <p>Iran J Nurs Midwifery Res. 2014 Jul-Aug;19(4):366-370</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää matalan ja syvän imun vaikutuksia pulssitasoon ja verenpaineeseen.</p>	<p>Molemmissa ryhmissä pulssitaso sekä verenpaine nousivat merkittävästi, mutta ryhmillä ei keskenään ollut suurta eroa. Sen sijaan imukertojen määrä oli merkittävästi suurempi matalan imun ryhmässä kuin syvän imun ryhmässä.</p>
15	<p>Jansson, M. (2015)</p> <p>Alahengitysteiden imemiseen liittyviä haitta-</p>	<p>Artikkelin tarkoitus on esitellä päivitettyt hoitosuosituksot alahengitysteiden imemisestä.</p>	<p>Limaimut suositellaan tehtäväksi vain, kun ne ovat kliinisesti perusteltuja. Kiinnitetään huomiota esihapetukseen</p>

	<p>vaikutuksia voidaan vähentää noudattamalla päivitettyjä hoitosuosituksia.</p> <p>Suomen sairaalahygienialehti 2015;33:241-245</p>		<p>sekä kivun lievitykseen. Imut suoritetaan steriilisti. Imukatetrin halkaisijan tulee olla korkeintaan 50% keinoilmatien halkaisijasta. Rutiinomaista keittosuola-huuhtelua tulee välttää.</p>
16	<p>Chau, J., Thompson, D., Chan, D., Chung, L., Au, W-L., Tam, S., Fung, G., Lo, S. &amp; Chow, V. (2007)</p> <p>An evaluation of the implementation of a best practice guideline on tracheal suctioning in intensive care units</p> <p>Evid Based Healthc 2007;5:354-359</p>	<p>Artikkelin tarkoitus on raportoida suositeltavien käytänteiden kehitystä, leviämistä hoitotyöhön, merkitystä hoitotyön apuvälineenä sekä raportoida suositeltavien käytänteiden vaikutuksesta hoitoon teho-osastoilla.</p>	<p>Hoitokäytänteet eivät vastaa täysin suosituksia. Koulutuksella saatiin parannettua hoitokäytänteitä.</p>