

Sanna Moilanen & Maria Pellikka

**Kirjallinen ohje hengitysteiden imemisestä**

## **”PUTKET PUHTAIKSI”**

Kirjallinen ohje hengitysteiden imemisestä

Sanna Moilanen  
Maria Pellikka  
Opinnäytetyö  
Syksy 2011  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön koulutusohjelma, Sairaanhoidaja

---

Tekijät: Sanna Moilanen ja Maria Pellikka  
Opinnäytetyön nimi: "Putket puhtaiksi", kirjallinen ohje hengitysteiden imemisestä  
Työn ohjaajat: Marja-Liisa Majamaa ja Minna Vanhanen  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2011  
Sivumäärä: 36 + 12 sivua liitteitä

---

Hengitysteiden imeminen on tärkeä keino pitää potilaan hengitystiet puhtaana, kun potilas ei siihen itse kykene. Näin voidaan ehkäistä erilaisia komplikaatioita ja keuhkoinfektioita. Sairaanhoidajat käyttävät työssään imua pääasiassa hengitysteiden imemiseen. Erilaisia potilaan hengitysteiden imemistekniikoita ovat yleinen imutekniikka, trakeostomoidun tai intuboidun potilaan imutekniikka sekä suljettu imutekniikka.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja tehdä opetus-DVD hengitysteiden imemisestä yhteistyössä Oulun yliopistollisen sairaalan kanssa. Projektin loppuvaiheessa OYS perui kuvaukset ja yhteistyö sen kanssa päättyi. Yhteistyökumppanimme vaihtui Oulun seudun ammattikorkeakouluksi ja laadimme koululle ohjeen hengitysteiden imemisestä. Ohjeessa korostuvat aseptiikka ja oikea tekniikka. Ohje on tarkoitettu opetusmateriaaliksi Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan yksikköön.

Ohjeen laadimme tekemämme käsikirjoituksen pohjalta ja ohjeen kuvat otimme itse. Varasimme koululta luokahuoneen kuvauksia varten ja järjestimme luokan todellista potilashuonetta vastaavaksi. Kuvausmateriaalit hankimme koululta. Toinen meistä toimi hoitajana ja toinen kuvaajana. Kuvat saatiin otettua yhden päivän aikana, jonka jälkeen valitsimme parhaiten onnistuneet kuvat ohjeeseen. Laminoimme ohjeen ja luovutimme valmiin tuotteen yhteistyökumppanille.

Tuotteesta tuli selkeä ja käytännöllinen. Sitä voidaan hyödyntää opetuskäytössä, harjoiteltaessa hengitysteiden imemistä. Ohjeessa käsitellään pääsääntöisesti aikuispotilaiden hengitysteiden imemistä, mutta sitä voidaan soveltaa myös lapsipotilaisiin.

## **ABSTRACT**

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health Care, Option of Nursing

---

Authors: Sanna Moilanen and Maria Pellikka  
Title of thesis: Cleaning the Tubes; Guidebook of Suction of Respiratory Ducts  
Supervisors: Marja-Liisa Majamaa and Minna Vanhanen  
Term and year when the thesis was submitted: 2011  
Number of pages: 36 + 12

---

Suction of respiratory ducts is a very important way to keep airways open when a patient cannot do that himself. Suction can prevent complications and lung infections. There are three suction techniques which are general suction, suction of endotracheal tube or tracheostomy and closed suction.

The aim of the thesis was to plan and make a high-class teaching DVD for Oulu University Hospital and the students of the School of Health and Social Care of Oulu University of Applied Sciences. Oulu University Hospital cancelled their consent to filming and co-operation at the end phase of the project. Therefore we made a guidebook for the students of the School of Health and Social Care.

In the guidebook we emphasize the right suction method and aseptic technique. We took the pictures for the guidebook ourselves in a nursing classroom which looked like a normal patient room. One of us acted as a nurse and the other took pictures. The pictures were taken in one day and we chose best pictures for the guidebook. We did not have enough time to obtain feedback of our guidebook because we had so little time to make it. We laminated the guidebook and handed over the finished product to the School of Health and Social Care.

Our product is plain and practical. It can be used in education when students are practicing suction of respiratory ducts. The guidebook handles mainly adult patients but it may also apply to pediatric patients.

---

Keywords: respiratory tubes, suctioning, patient, nurse

# SISÄLTÖ

1 PROJEKTIN TAUSTA JA TAVOITTEET .....	6
2 PROJEKTIN SUUNNITTELU .....	8
2.1 Projektioorganisaatio .....	8
2.2 Projektin päätehtävät .....	10
3 HENGITYSTEIDEN IMEMINEN .....	11
3.1 Hengitysteiden anatomia ja fysiologia .....	11
3.1.1 Ylähengitystiet .....	12
3.1.2 Alahengitystiet .....	13
3.2 Eritteiden imeminen hengitysteistä .....	14
3.2.1 Imemisen tarve .....	15
3.2.2. Hengitystieinfektiot .....	15
3.3 Hengitysteiden imemisen prosessi.....	16
3.3.1 Välineet .....	16
3.3.2 Potilaan valmisteleminen ja tilan seuranta.....	17
3.3.3 Hoitajan suojautuminen .....	18
3.4 Hengitysteiden imemisen eri tekniikat.....	19
3.4.1 Yleinen imetekniikka.....	19
3.4.2 Intubaatioputkesta ja trakeostomiasta imeminen.....	20
3.4.3 Suljettu imu.....	21
3.5.1 Imemisen aikana ja jälkeen .....	21
3.5.2 Imemisen komplikaatiot ja niiden ehkäisy.....	22
3.6 Liman irrottaminen pulloon puhaltamisen ja asentohoidon avulla .....	22
4 ”PUTKET PUHTAIKSI” -PROJEKTIN TOTEUTUS .....	24
4.1 Aiheeseen perehtyminen .....	24
4.2 Projektisuunnitelman laatiminen .....	24
4.3 Käsikirjoituksen tekeminen .....	25
4.4 Kirjallisen ohjeen laatiminen .....	26
4.5 Projektin päättäminen .....	28
5 PROJEKTIN ARVIOINTI .....	29
6 POHDINTA.....	31
LÄHTEET .....	33
LIITTEET	

# 1 PROJEKTIN TAUSTA JA TAVOITTEET

Tavallisesti hengitysteiden imemisellä tarkoitetaan syljen ja muiden eritteiden imemistä potilaan suusta, nenästä ja nielusta. (Kassara ym. 2005, 190–191.) Yleisimpiä syitä hengitysteiden imemiselle ovat rahiseva hengityssääni, potilaan hengitysvaikeudet, liman yskimisvaikeudet, ihon sinertyminen, hengitystiepaineiden nousu yli 40cmH<sub>2</sub>O, happisaturaation huononeminen ilman muuta syytä ja potilaan ilmaisemat tuntemukset. (Kaarola ym. 2010, 69.) Pitkäaikaista ja toistuvaa imemistä tarvittaessa hoito suunnitellaan potilaan sairauden ja kunnon sekä imupaikan perusteella. (Kassara ym. 2005, 190–191.)

Imemisen tarkoituksena on turvata kaasujenvaihto, kun hengitysteissä on runsaasti eritettä tai potilas on aspiroinut eikä kykene yskimällä puhdistamaan hengitysteitään. Suussa ja nielussa olevat eritteet, kuten lima, oksennus ja veri, estävät normaalin hengittämisen. Terveysalan ammattilainen havainnoi potilaan liman eritystä hengitysteistä ja päättää, milloin imeminen on tarpeellista. (Iivanainen & Syväoja 2008, 341.)

Hengitysteitä voidaan imeä kolmella eri tavalla, jotka ovat yleinen imutekniikka, intubaatioputkesta tai trakeostomiakanyylista imeminen ja suljettu imu. (Iivanainen & Syväoja, 2008, 341, 344.) Imemisen aikana potilasta on tarkkailtava kokonaisvaltaisesti ja jatkuvasti. Tila voi muuttua äkillisesti, esimerkiksi potilaan happisaturaation laskiessa liian alhaiseksi. Imemisen jälkeen toimenpiteestä tehdään kirjallinen raportointi potilasasiakirjoihin. (Hengitysteiden imeminen 2009.)

Halusimme tehdä opinnäytetyömme tuotekehitysmenetelmällä. Kiinnostuimme tekemään opinnäytetyönä DVD:n, koska koimme DVD:n tekemisen mielenkiintoisena haasteena ja sen palvelevan mahdollisimman laajaa katsojakuntaa opiskelijoista hoitoalan ammattilaisiin. Aiheen valitsimme sen tarpeellisuuden ja kiinnostavuuden perusteella. Lisäksi toinen meistä oli työskennellyt kolmen vuoden ajan hengityshalvauspotilaan avustajana, joten aihe oli luonteva valinta. Saimme muutaman ehdotuksen aiheista, joista valitsimme hengitysteiden imemisestä tehtävän opetus-DVD:n. Projektin muoto muuttui loppuvaiheessa DVD:stä kirjalliseksi ohjeeksi meistä riippumattomista syistä. Työmme tukee meitä tulevina terveystieteiden ammattilaisina niin

sisätauti-kirurgisella kuin perioperatiivisella puolella. Työtä tehdessä olemme oppineet uutta ja saaneet perusteellista tietoa hengitysteiden imemisestä.

Projektimme **tulostavoitteena** oli alun perin suunnitella ja valmistaa käyttökelpoinen DVD hengitysteiden imemisestä Oulun yliopistolliseen sairaalaan ja Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan yksikköön. DVD olisi tullut opetus- ja kertausmateriaaliksi OYS:n ja OAMK:n käyttöön. Projektimme muuttui kirjalliseksi ohjeeksi, jossa käsitelimme erilaisia imetekniikoita sekä hyvää aseptiikkaa ja oikeaoppista imetekniikkaa. Tavoitteenamme oli saada aikaan laadukas ohje, sillä lukijakunta koostuu tulevista hoitoalan ammattilaisista.

**Toiminnallisena tavoitteenamme** oli, että lukijakunta hyötyy mahdollisimman paljon tuotteestamme. Lukijakuntaan kuuluvat hoitoalan opiskelijat. Tarkoituksenamme oli välittää tietoa ajanmukaisesta aseptiikasta hengitysteitä imettäessä sekä suljetun imun käyttöönotosta. Opiskelijoille kirjallinen ohje tarjoaa mahdollisuuden oppia perusasiat hengitysteiden imemisestä.

**Oppimistavoitteenamme** oli perehtyä projektityöskentelyyn ja oppia tekemään DVD ja kirjallinen ohje. Perehdyimme käsikirjoituksen tekemiseen sekä muihin opetuselokuvan tekemiseen liittyviin asioihin. Projektia tehdessä opimme ja syvennämme tietoa hengitysteiden imemisestä. Vuorovaikutustaitoja opimme ollessamme yhteydessä projektin alkuperäiseen yhteistyökumppaniin ja muihin työhömmme liittyviin tahoihin.

## 2 PROJEKTIN SUUNNITTELU

Projekti eli hanke on tavoitteiltaan selkeästi aikataulutettu ja määritelty tehtäväkokonaisuus, jonka toteuttamisesta vastaa sitä varten perustettu organisaatio etukäteen määriteltyjen resurssien avulla. Jokainen projekti on tavoitteiden pohjalta määritelty, ainutkertainen prosessi. Projektin sisältö on usein etukäteen selkeästi määritelty, kuten meidän projektissamme se on tuotteen tekeminen. (Silfverberg 2007, 21.)

Projektimme käynnistyi, kun saimme opinnäytetyön aiheen OYS:sta. Otimme yhteyttä tuotetta tarvitsevaan osastoon ja suunnittelimme yhdessä, millainen DVD tulisi olemaan. Suunnitteluvaihe oli tärkeä osa projektiamme. Pidimme erilaisia seminaareja ja yhteistyöpalavereita, joista saimme hyviä ideoita, korjausehdotuksia ja palautetta työtämme varten. Tehdessämme projektisuunnitelmaa määritimme projektioorganisaation, projektin tehtävät ja projektin aikataulun. Projektin loppuvaiheessa projektioorganisaatiosta jäi pois yhteistyötahona toiminut OYS, joka vaihtui OAMK:uun. Projektioorganisaatiossa kuvaamme alkuperäistä projektioorganisaatiota.

### 2.1 Projektioorganisaatio

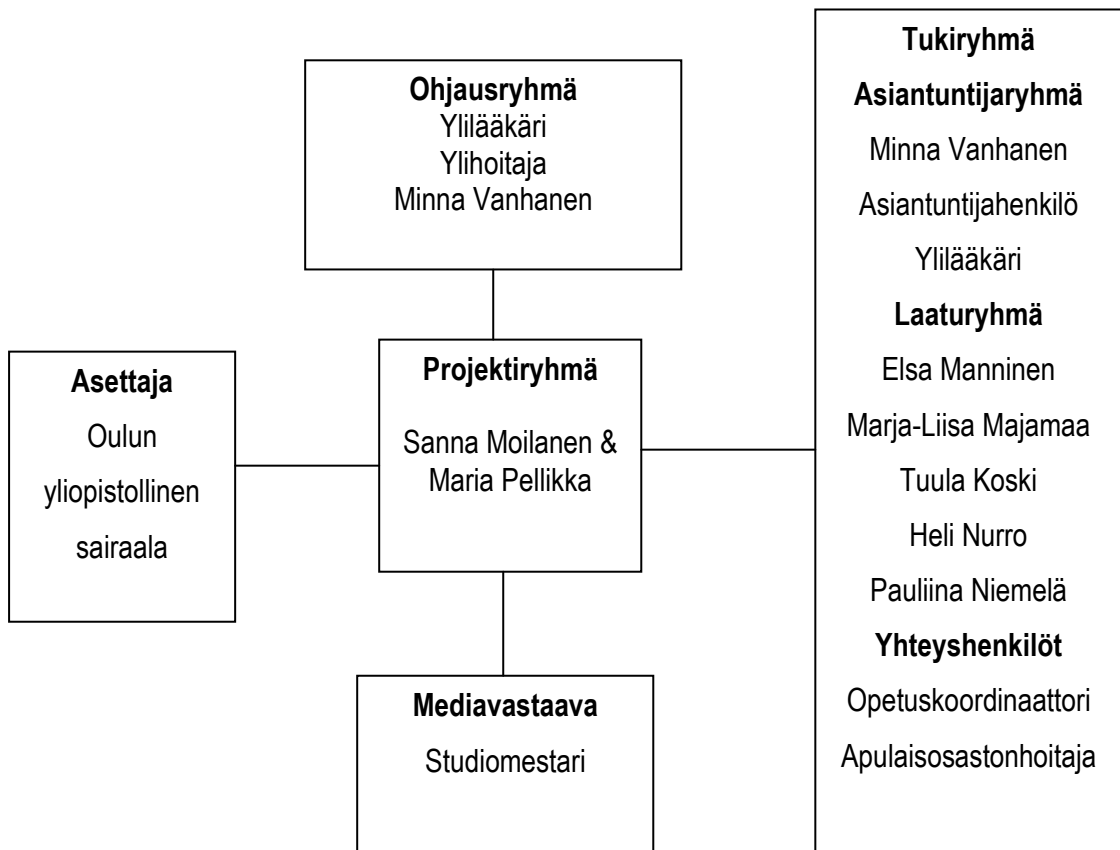
Teimme projektia yhteistyössä Oulun yliopistollisen sairaalan ja Oulun seudun ammattikorkeakoulun kanssa (Kuvio 1.) Ohjausryhmään kuuluivat OYS:sta tehohoidon professori, joka toimii ylilääkärinä teho 1:llä. Lähetimme käsikirjoituksen hyväksyttäväksi ylilääkärille Ylihoitaja allekirjoitti ja hyväksyi yhteistyösopimuksen projektisuunnitelman perusteella. OAMK:sta ohjausryhmään kuului lehtori Minna Vanhanen.

Projektiryhmään kuuluivat tuotteen tekijät, eli sairaanhoitajaopiskelijat Sanna Moilanen ja Maria Pellikka. Toimimme yhdessä myös projektivastaavina ja yhdessä päätimme tuotteeseen liittyvistä asioista. Vastuu projektista oli molemmilla ja näin saimme varmistettua työn etenemisen. Tehtävämme projektissa oli tehdä DVD:n käsikirjoitus, järjestää ja suunnitella DVD:n kuvaukset ja aikataulu sekä työstää DVD loppuun yhdessä OYS:n studiomestari kanssa. Pidimme myös huolen siitä, että yhteistyötahomme oli ajan tasalla projektimme etenemisestä ja sen vaiheista.

Tukiryhmään kuuluivat asiantuntijat, laatuhenkilöt ja yhteyshenkilöt. Asiantuntijaryhmään kuuluivat sisällönohjaaja lehtori Minna Vanhanen ja OYS:sta asiantuntijaohjaaja sekä ylilääkäri.



Asiantuntijaryhmä tarkisti laatimamme käsikirjoituksen, jonka perusteella DVD olisi tehty. Laaturyhmään kuuluivat opinnäytetyön menetelmäohjaaja yliopettaja Elsa Manninen ja lehtori Marja-Liisa Majamaa, äidinkielen lehtori Tuula Koski sekä vertaisarvioijat sairaanhoitajaopiskelijat Heli Nurro ja Pauliina Niemelä. Laaturyhmän tehtävinä oli ohjata, neuvoa ja kommentoida työtämme. Yhteyshenkilöinä toimi teho 1 apulaisosastonhoitaja ja opiskelijakoordinaattori. Lisäksi mediavastaavana toimi studiomestari.



KUVIO 1. Projektioorganisaatio

## 2.2 Projektin päätehtävät

Asetimme projektillemme viisi päätehtävää. Ensimmäinen päätehtävä oli **hengitysteiden imemiseen perehtyminen** ja valmistavan seminaarin laatiminen. Haimme tietoa hoitoalan kirjallisuudesta sekä Internetistä. Saimme myös uusinta tietoa tukiryhmältä. Ensimmäiseen vaiheeseen kuului myös suullinen sopimus OYS:n yhteishenkilön kanssa, mikä myöhemmin varmistettiin kirjallisesti.

Toisena päätehtävänä oli **projektisuunnitelman laatiminen**. Projektisuunnitelmasta kävivät ilmi projektin kuvaus, tavoitteet, projektiorganisaatio, toteutussuunnitelma, projektibudjetti ja ohjaussuunnitelma. Projektisuunnitelma auttoi meitä hahmottamaan työme laajuuden ja projektin kokonaisuuden.

Projektimme kolmantena päätehtävänä oli **käsikirjoituksen tekeminen**. Kummallakaan meistä ei ollut aikaisempaa kokemusta käsikirjoituksen tekemisestä, joten koimme sen haastavana. Saimme laaturyhmältä apua käsikirjoituksen laatimiseen. Käsikirjoitus piti hyväksyttää OYS:n asiantuntijaryhmällä ennen kuvausten aloittamista.

Neljäntenä päätehtävänä olisi ollut **DVD:n kuvaukset**, mutta ne muuttuivat **kirjallisen ohjeen laatimiseksi**. Kuvauksia varten teimme paljon etukäteisjärjestelyjä. Saimme sovittua yhteisen ajan kuvaajan, asiantuntijaryhmän ja projektiryhmän kanssa. Varasimme koululta simulaatioluokan kuvauksia varten. Kun kaikki olisi ollut valmiina kuvauksia varten, saimme tiedon, että DVD:tä ei voinut kuvata. Peruimme kuvaukset ja aloimme työstää kirjallista ohjetta lyhyellä aikataululla. Laadimme kirjallisen ohjeen viitekehysten ja käsikirjoituksen pohjalta. Kuvasimme itse suurimman osan ohjeessa olevista kuvista.

Viides päätehtävä oli **projektin päättäminen**. Aloitimme loppuraportin kirjoittamisen hyvissä ajoin ennen tuotteen valmistumista. Loppuraportti oli selkeä laatia aikaisemmin tehtyjen, perusteellisten työvaiheiden jälkeen. Viimeistelimme loppuraportin, kun kirjallinen ohje oli tehty. Esitimme loppuraportin ja luovutimme valmiin tuotteen yhteistyötaholle.

### 3 HENGITYSTEIDEN IMEMINEN

Hengitysteitä imemällä turvataan potilaan hengitys silloin, kun potilas ei itse kykene yskimään limaa ulos. Imeminen perustuu aina tarpeeseen eikä hengitysteitä imetä rutiinisti. Potilaan ja hoitajan valmistautuminen imemiseen on tärkeää, erityisesti infektioiden ehkäisyn kannalta.

#### 3.1 Hengitysteiden anatomia ja fysiologia

Hengitys tarkoittaa kaasujen vaihtumista, hapen siirtymistä ilmasta soluihin ja hiilidioksidin siirtymistä soluista ilmaan. Ydinjatkoksessa ja aivosillassa sijaitseva hengityskeskus säätelee keuhkotuuletusta niin, että hapen ja hiilioksidin osapaineet säilyvät veressä melkein muuttumattomina. Lisäksi hengityskeskus säätelee sisään- ja uloshengityksen syvyyttä ja tiheyttä hengityslihaksiin lähtevillä hermoärsykkeillä. Hengitystoimintaa voidaan tahdonalaisesti kiihdyttää tai hidastaa tiettyyn rajaan asti aivokuorelta tulevilla käskyillä, mutta suurimmaksi osaksi hengitystoiminta on automaattista, tahdonalaisesta toiminnasta riippumatonta. (Iivanainen, Jauhiainen & Pikkarainen 2001, 349.) Hengitys tapahtuu hengitysteissä, jotka jaetaan ylähengitysteihin eli nenäonteloon, suuonteloon ja nieluun sekä alahengitysteihin eli kurkunpään, henkitorveen ja keuhkoputkiin. Hengitystie-epiteeli peittää hengitysteiden limakalvoa lukuun ottamatta nielua ja suuonteloa. (Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 2008, 300.)

Hengitystapahtuma voidaan jakaa neljään osaan, jotka ovat keuhkotuuletus, kaasujen vaihto alveolien eli keuhkorakkuloiden ja veren välillä, kaasujen kuljetus veressä sekä kaasujen vaihto veren ja kudosten välillä. Keuhkotuuletuksella eli ventilaatiolla tarkoitetaan ilman edestakaista kuljetusta keuhkorakkuloiden ja ilmakehän välillä. Se perustuu pallean ja rintakehän liikkeiden aiheuttamiin rintaontelon painevaihteluihin. Sisäänhengityksestä huolehtivat sisäänhengityslihakset ovat tahdonalaisia luustolihaksia, jotka laajentavat rintaonteloa niin, että keuhkorakkuloihin muodostuu alipaine. Uloshengitys tapahtuu passiivisesti, ilman lihastyötä, ainoastaan keuhkokudoksen ja rintakehän joustavuuden vaikutuksesta. Sisäänhengitettäessä keuhkoihin tulee noin 500 millilitraa ilmaa. Normaalin hengitystiheyden ollessa 12 kertaa minuutissa, keuhkotuuletus on noin 6 litraa minuutissa. Tätä tapahtumaa kutsutaan keuhkojen minuuttitulavuudeksi. (Bjälje ym. 2008, 300–301; Kinnula, Laitinen & Tukiainen 2000, 21.)

Hiilidioksidin ja hapen vaihtuminen keuhkorakkuloissa olevan veren ja ilman välillä tapahtuu diffundoitumalla eli läpitiikumalla ohuen alveoliseinämän ja sitä ympäröivien hiussuonien seinämien läpi. Kaasujen vaihto on tehokasta ja nopeaa lyhyen diffuusiomatkan ja suuren alveolipinnan ansiosta. Keuhkorakkuloissa olevaan ilmaan tulee säännöllisin välein ulkoilmaa keuhkotuuletuksen ansiosta. Tämä ylläpitää sen, että kaasujenvaihto jatkuu. Tapahtuman ansiosta keuhkojen läpi virtaava veri hapettuu jatkuvasti samalla, kun siitä poistuu hiilidioksidia. (Bjälle ym. 2008, 301.)

Elimistön solut kuluttavat levossakin enemmän happea kuin veri pystyy kuljettamaan niille liukoisessa muodossa. Happi diffundoituu kuitenkin keuhkokuhiussuonissa punasoluihin ja sitoutuu niiden hemoglobiiniin, mikä lisää veren hapenkuljetuskapasiteettia. Hapen ja hemoglobiinin välinen reaktio on kaksisuuntainen, happi irttaa hemoglobiinista ja diffundoituu kudostenesteeseen veren kulkiessa kudoshiussuonien läpi. (Bjälle ym. 2008, 301.) Kaikki elimistön solut tarvitsevat veren happea. Samalla solut tuottavat hiilidioksidia, joka siirtyy vereen. Tämän takia keuhkoihin tulevassa veressä on enemmän hiilidioksidia ja vähemmän happea kuin alveoli-ilmassa. (Bjälle ym. 2008, 301.)

### **3.1.1 Ylähengitystiet**

Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu. Sisäänhengitysilma virtaa pääasiassa nenäontelon kautta elimistön ollessa levossa. Sierainkarvat muodostavat karkean ilmansuodattimen hengitysteiden sisääntuloaukkoon. Nenän limakalvossa on paljon verisuonia, minkä ansiosta sisäänhengitysilma lämpenee ja kostuu nenässä. Tyypillinen hengitystie-epiteeli, jossa on limaa tuottavia soluja ja värekarvoja, peittää nenäonteloa. Epiteelin alla olevassa sidekudoksessa on rauhasia, jotka tuottavat myös limaa. Sisäänhengitysilmassa olevat pienet hiukkaset ja mikrobit tarttuvat limaun, minkä jälkeen epiteelisolujen värekarvat kuljettavat liman nieluun, josta se niellään mahalaukkun. Nenäontelosta lähtiessään hengitysilma on lämmitettyä, vesihöyryllä kyllästettyä ja osittain mikrobeista puhdistettua. Tämä esikäsitteily suojaa keuhkoja infektioilta, kuivumiselta ja jäähtymiseltä. (Bjälle ym. 2008, 301–302.)

Suuontelon läpi kulkee osa sisäänhengitysilmosta, mikä käy nopeammin kuin kulku nenäontelon läpi. Tämän takia limakalvokosketus jää vähäisemmäksi, eikä ilman esikäsitteily ole niin tehokasta

kuin nenän kautta hengitettäessä. Kun ilmankulku nenän kautta on jostain syystä estynyt, hengitys suun kautta lisääntyy. Suuontelon ja nenän kautta kulkeva sisäänhengitys ilma kohtaa nielussa, jossa on kaksi aukkoa. Toinen aukoista johtaa ruokatorveen ja toinen kurkunpään, josta alkavat alahengitystiet. Nielun limakalvo on kerrostunutta levyepiteeliä. Se on vahvempaa kuin hengitysepiteeli, jota on muualla hengitysteissä. Nielun yläosassa on kummallakin puolella korvatorven aukko. (Bjälje ym. 2008, 302.)

### **3.1.2 Alahengitystiet**

Alahengitysteihin kuuluvat kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. Kurkunpää on noin kuusi senttimetriä pitkä ja se on muodostunut useasta rustosta, joita limakalvo päällystää. Se sulkeutuu puhuttaessa, nieltäessä, yskittäessä, ulostettaessa ja raskaita esineitä nostettaessa. Kurkunpää on rakenteeltaan monimutkainen putki, joka yhdistää nielun henkitorveen. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2004, 262.) Sen puolivälissä on kilpirusto, jonka etureuna muodostaa aataminomenan. Kurkunpään alapuolella on rengasrusto eli sormusrusto. Kurkunkannen rusto muodostaa kurkunkannen rungon. Kurkunkansi siirtyy nieltäessä taaksepäin kurkunpään päälle niin, että ruoka ohjautuu henkitorven takana olevaan ruokatorveen. Kurkunpäässä on myös äänihuulet, jotka muodostuvat kahdesta vaakasuorasta ja kimmoisasta äänihuulesta. (Bjälje ym. 2008, 303.)

Äänirako ja kurkunpää estävät isojen esineiden pääsyn hengitysteihin ja ehkäisevät näin tukehtumisvaaran. Yskänrefleksi toimii samalla tavalla. Sen laukaisee henkitorven ja kurkunpään limakalvoon tarttunut vierasesine, hengitysteihin kertynyt lima ja ärsyttävien kaasujen hengittäminen. Yskiminen alkaa voimakkaalla sisäänhengityksellä, minkä jälkeen äänihuulet sulkeutuvat ja rintakehän ja vatsanseinämän lihakset supistuvat nopeasti. Silloin keuhkojen paine nousee äkillisesti, ja ilma purkautuu kurkunpään läpi suurella nopeudella, jopa 100-150 kilometriä tunnissa. Ääniraon avautuessa voimakas ilmavirta vetää mukaansa liman, vierasesineet ja ärsyttävät kaasut. Yskiminen jatkuu siihen asti, kunnes ärsytyksen aiheuttaja poistuu henkitorvesta. (Bjälje ym. 2008, 303.)

Henkitorvi on kurkunpään suora jatke, joka alkaa ylhäältä kurkun päästä ja haarautuu alaosassaan keuhkoputkiksi. Henkitorvi on noin 10 senttimetriä pitkä ja läpimitaltaan noin 2,5 senttimetriä. Sen seinämää tukevat noin 20 C-kirjaimen muotoista hyaliinirustokaareta.

(Nienstedt ym. 2004, 265–266.) Rustorenkaat tukevat henkitorvea ja estävät sen kokoonpainumisen ja pullistumisen henkitorven paineenvaihteluiden vaikutuksesta. Limakalvon pinnan muodostaa hengitysepiteeli, jonka jokaisessa solussa on satoja värekarvoja. Osa näistä soluista muodostaa limaa. (Bjälle ym. 2008, 304.)

Limaa erittyy myös limakalvossa olevissa rauhasissa. Lima sijaitsee epiteelin pinnalla ja sitoo itseensä hengitysilmassa olevia hiukkasia. Värekarvat, jotka sijaitsevat limakerroksen alapuolella, liikuttavat limaa useita millimetrejä nielua kohti. Liman tullessa nieluun, se yleensä niellään. Näin mikrobit ja muut limaan tarttuneet hiukkaset joutuvat mahalaukkuun ja tuhoutuvat siellä erilaisten entsyymien ja mahahapon vaikutuksesta. Limantuotannon ollessa runsasta, kuten esimerkiksi keuhkoputkentulehduksessa, limakertymät saattavat olla niin suuria, että ne saavat aikaan yskänrefleksin. Kun limaa on runsaasti, osa siitä syljetään pois, eikä kaikkea yleensä niellä. (Bjälle ym. 2008, 304.)

Henkitorvi haarautuu kahteen osaan, oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi, jotka menevät oikeaan ja vasempaan keuhkoon. Kohtaa, mistä pääkeuhkoputket menevät keuhkoon, kutsutaan keuhkoportiksi. (Nienstedt ym. 2004, 266.) Molempien keuhkojen sisällä pääkeuhkoputket jakautuvat yhä pienemmiksi ja pienemmiksi haaroiksi. Putkia kutsutaan keuhkoputkiksi niin kauan kuin niiden seinämissä on rustokudosta. Ruston osuus vähenee asteittain putkien pienentyessä. Ensimmäisiä haaroja, joissa ei ole rustoa, kutsutaan ilmatiehyiksi. Nämä haarautuvat edelleen hengitystietyiksi, jotka ovat kaikkein pienimpiä keuhkoputken haaroja. Ilmatiehyiden ja keuhkoputkien limakalvossa on hengitystie-epiteeliä, jossa on sekä limaa tuottavia että värekarvallisia epiteelisoluja. Sisäänhengitettäessä tämänlainen limakalvo puolustaa keuhkoja mikrobeja ja hiukkasia vastaan samalla tavoin kuin henkitorven limakalvo. (Bjälle ym. 2008, 304–305.)

### **3.2 Eritteiden imeminen hengitysteistä**

Yleensä imua käytetään potilaan luonnollisten aukkojen puhtaana pitämiseen. Tavallisimmat imupaikat ovat suu, nenä, nielu ja alahengitystiet. Imua käytetään myös erilaisissa toimenpiteissä ja leikkauksissa. (Kassara ym. 2005, 190.) Imeminen on potilaalle usein epämiellyttävää. Se on kuitenkin yleensä turvallinen toimenpide, mutta saattaa aiheuttaa joissain tapauksissa rytmihäiriöitä, hapen puutetta, limakalvovaurioita, kipua tai altistaa infektioille, jos imemistä ei

tehdä oikein. On myös tapauksia, joissa jokin sairaus saattaa aiheuttaa rajoituksia imemiseen. Hoitajan tulee tarkkailla aktiivisesti potilasta ja havaita mahdollinen imemisen tarve. (Hengitysteiden imeminen ja suunhoito vuodeosastoilla 2009.)

### **3.2.1 Imemisen tarve**

Hoitaja tarkkailee potilaan liman eritystä hengitysteistä ja tekee päätöksen, milloin imeminen on tarpeellista. Imemisen suunnittelu aloitetaan aina siitä, että selvitetään imemisen tarve, imemispaikka, imettävä aine ja välineiden puhtausvaatimukset eli vastataan kysymyksiin, miksi imetään, mistä imetään, mitä imetään ja kuinka imetään. Tavallisesti hengitysteiden imemisellä tarkoitetaan syljen ja muiden eritteiden imemistä potilaan suusta, nenästä ja nielusta. Joskus joudutaan imemään myös oksennusta tai verta, jos potilas ei itse kykene yskimään tai sylkemään, esimerkiksi silloin, kun potilas on tajuton. (Kassara ym. 2005, 190–191.)

Yleisimpiä syitä hengitysteiden imemiselle ovat rahiseva hengitystäni, potilaan hengitysvaikeudet, liman yskimisvaikeudet, ihon sinertyminen, hengitystiepainneiden nousu yli 40cmH<sub>2</sub>O, happisaturaation huononeminen ilman muuta syytä ja potilaan ilmaisemat tunteet. (Kaarola 2010, 69.) Pitkäaikaista ja toistuvaa imemistä tarvittaessa hoito suunnitellaan potilaan sairauden ja kunnan sekä imupaikan perusteella. Etenkin huonokuntoiset potilaat, lapset ja vanhukset rasittuvat imemisestä herkästi. Myös sairauden aiheuttamat rajoitukset tulee aina huomioida. (Kassara ym. 2005, 190–191.)

### **3.2.2. Hengitystieinfektiot**

Hengitystieinfektiot voidaan jakaa ylempien ja alempien hengitysteiden infektioiden. Ylempien hengitysteiden infektiot ovat tulehdukset, jotka ilmenevät kurkunpäässä tai sen yläpuolella ja alempien hengitysteiden infektiot ovat tulehdukset, jotka ilmenevät kurkunpään alapuolella. Suurin osa virusten aiheuttamista ylähengitysteiden infektiosta on lieviä ja ne voidaan hoitaa tehokkaasti kotioloissa. Alahengitysteiden infektiot vaativat usein sairaalahoitoa. Hengitystieinfektiot leviävät pisaratartuntana aivastuksen tai yskän välityksellä tai kosketustartuntana. Yleisimpiä hengitystieinfektioita ovat influenssa, hinkuyskä ja RSV, keuhkoputkentulehdus ja keuhkokuume. (Hietala & Roth-Holttinen 1999, 88; Hengitystieinfektiot 2009.)

Tulehdukset voivat helposti levitä nenästä nieluun ja keuhkoputkiin saakka, esimerkiksi mikro- tai makroaspiraationa. Tällöin intubaatioputken cuffin vierestä pääsee valumaan limaa alempiin hengitysteihin. Tämä on yhteydessä keuhkokuumeen syntyyn hengityskoneissa olevilla potilailla. (Hietala & Roth-Holttinen 1999, 88; Ventilator associated pneumonia 2008.)

### **3.3 Hengitysteiden imemisen prosessi**

Imemisen tarkoituksena on turvata kaasujenvaihto, kun hengitysteissä on runsaasti eritettä tai potilas on aspiroinut eikä kykene yskimällä puhdistamaan hengitysteitään. Suussa ja nielussa olevat eritteet kuten lima, oksennus ja veri, estävät normaalin hengittämisen. Terveysalan ammattilainen havainnoi potilaan liman eritystä hengitysteistä ja päättää, milloin imeminen on tarpeellista. Yleensä hengitysteiden imeminen on tarpeellista intuboidulla tai trakeostomoidulla potilaalla. (Iivanainen & Syväoja 2008, 341.)

#### **3.3.1 Välineet**

Kun hengitysteitä aletaan imeä, tarvitaan sopivat ja aseptisesti oikein käsitellyt välineet, jotka hoitaja varaa potilashuoneeseen valmiiksi. Ylemmät hengitystiet imetään puhtailla välineillä, mutta alemmat hengitystiet, joihin luetaan mukaan myös intubaatuoputki ja trakeakanyyli imetään steriileillä välineillä. (Iivanainen & Syväoja 2008, 341.) Hengitysteiden imemiseen tarvittavat välineet ovat;

- tehdaspuhtaat suojakäsineet
- muoviesiliina
- potilaan ja vuoteen suoja
- steriili imukatetri
- sähköllä/ paineilmalla toimiva imulaite
- steriiliä keittosuolaliuosta
- kertakäyttöisiä mukeja
- roskapussi
- trakeostomoidulla potilaalla lisäksi kanyylin cuffin painemittari,
- suunsuojus



tarvittaessa:

- suojalasit/ visiirimaski.

(Kassara ym. 2005, 191.) (Hengitysteiden imeminen ja suun hoito vuodeosastoilla 2009.)

Imukatetrin koko valitaan imettävän aineen ja paikan sekä potilaan mukaan. Katetrit on numeroitu, ja ne on helppo erottaa toisistaan katetrin pään värikoodin avulla. Värit ovat pienimmästä suurimpaan; sininen, musta, valkoinen, vihreä, oranssi ja punainen. Imukatetrin kärki on pehmeäreunainen ja avoin, ja sen kärjessä on sivureikiä. Imukatetrissa on y-yhdistäjä, jonka toinen haara yhdistetään imun letkuun ja toisella haaralla säädetään imua. (Iivanainen ym. 2008, 341.)

Nielun ja suun imemiseen käytetään joko sähkökäyttöistä tai paineilmakäyttöistä imulaitetta. Sähkökäyttöisiä imulaitteita on erilaisia; mäntäpumpussa alipaine ja imu saadaan aikaan sylinteriin sijoitettujen mäntien ja venttiilien avulla, kun taas kalvopumppuimussa männät ovat korvattu tiiviiseen kammioon sijoitetulla kalvolla ja lamellipumppuimussa on pyörivät lamellit eli siivekkeet. Paineilmakäyttöisen imulaitteen toiminta perustuu kaasulähteestä tulevan kaasun paineeseen, joka ohjataan imulieriöön. Sieltä kaasu ohjataan venttiilien avulla lieriön alaosaan ulos. Ilmavirran kulkiessa lieriön sisällä syntyy imu. (Kassara ym. 2005, 191.)

### **3.3.2 Potilaan valmisteleminen ja tilan seuranta**

Hoitajan ja potilaan välinen vuorovaikutus on tärkeää kaikissa hoitotoimenpiteissä, myös hengitysteiden imemisessä. Hoitotyön periaatteiden mukaisesti hoitajan täytyy hoitaa potilasta yksilönä eli kuunnella, ymmärtää ja tukea potilasta sekä huomioida hänen toiveensa. Potilaan tulee saada tarpeitaan vastaavaa hoitoa sekä tarvitsemaansa tietoa ja ohjausta voidakseen osallistua hoitoonsa ja sen suunnitteluun. Hoitajan tulee järjestää mahdollisuuksien mukaan fyysinen hoitoympäristö ja toiminta siten, että potilaan yksityisyys säilyy. Ympäristön tulee myös olla mahdollisimman turvallinen ja rauhallinen. Potilaan täytyy pystyä luottamaan hoitohenkilökunnan ammattitaitoiseen toimintaan ja vaitiolovelvollisuuteen. Jos potilaalla on mieltä askarruttavia kysymyksiä, hänen tulee saada keskustella niistä hoitajien kanssa. (Hoitotyön periaatteet 2008.)

Potilaalle on kerrottava selkeästi tulevasta imutoimenpiteestä, sen tarkoituksesta ja miten potilaan tulisi toimia, esimerkiksi, että yskiminen auttaa liman irtoamisessa. On myös tärkeää huolehtia potilaan riittävästä kipulääkityksestä ja/tai sedaatiosta eli lääkinnällisestä rauhoittamisesta ennen toimenpidettä. Hoitaja suojaa potilaan silmät, haavat, kanyyliin juuret ja kolmitiehanat puuvanulla. Silmät voidaan suojata myös suojalaseilla. Potilas suojataan suojamuoveilla. Käsipaperia ja puuvanua on myös hyvä olla hengitystieroiskeiden varalle. Intubaatioputkesta tai trakeostomiakanyylita tarkistetaan cuffin paine aina ennen hengitysteiden imemistä. (Karlola ym. 2010, 70.)

Imemisen aikana potilasta on tarkkailtava kokonaisvaltaisesti ja jatkuvasti. Tila voi muuttua äkillisesti, esimerkiksi potilaan happisaturaation laskiessa liian alhaiseksi. (Hengitysteiden imeminen 2009.) Potilaan tulisi olla monitoroituina, jotta vältetään haitallisilta reaktioilta. (Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010.) Imemisen jälkeen toimenpiteestä tehdään kirjallinen raportointi potilasasiakirjoihin.

### **3.3.3 Hoitajan suojautuminen**

Hyvää aseptiikkaa on tärkeä noudattaa hengitysteitä imettäessä, mikä estää infektioiden syntymistä hengitysteihin. Tartuntojen ehkäisemiseksi hoitaja valmistautuu hengitysteiden imemistä varten desinfioimalla kädet. Käsidesiä tulee ottaa 3 millilitraa ja sitä tulee hieroa huolellisesti joka puolelle käsiä 30 sekunnin ajan. Kädet tulee desinfioida myös toimenpiteen jälkeen.

Hoitajalla tulee olla tehdaspuhtaat suojakäsineet, suunsuojus ja työvaatteiden suojaksi puettava muovinen suojaesiliina. Jos potilas on kovin limainen, hoitaja tarvitsee muitakin suojaimia, kuten hiussuojan, suojalasit tai visiirimaskin. Koska potilaan suussa, nielussa ja nenässä on paljon mikrobeja, imun aikana on tärkeää toimia niin, että välineet säilyvät mahdollisimman puhtaina ja että likaiset välineet eivät kosketa ympäristöä. (Kassara ym. 2005, 191–192.)

### 3.4 Hengitysteiden imemisen eri tekniikat

Hengitysteitä voidaan imeä kolmella eri tavalla, jotka ovat yleinen imutekniikka, trakeostomiasta imeminen ja suljettu imu. Lisäksi limaa saadaan irrotettua hengitysteistä pulloon puhallus -menetelmällä. Yleisessä imutekniikassa imeminen aloitetaan nielusta, jonka jälkeen imetään suu ja/tai nenä. Jos suussa on paljon limaa, imetään suu ensin tyhjäksi. Kaikissa imumuodoissa tulee käyttää oikeaa imutehoa, jotta limakalvovaurioilta vältytään.

#### 3.4.1 Yleinen imutekniikka

Ennen hengitysteiden imemistä potilaalle kerrotaan tulevasta toimenpiteestä ja sen kulusta. Ennen toimenpidettä hoitaja varaa imemiseen tarvittavat välineet ja tarkistaa imulaitteen toimivuuden. Mikäli mahdollista sängynpäätty nostetaan 45 asteen kulmaan, jolloin potilas on puoli-istuvassa asennossa. Tämä ehkäisee keuhkokuumeen kehittymisen mahdollisuutta, koska se keventää hengitystyötä, estää vatsan elimiä painamasta keuhkoja ja vähentää aspiroimista eli mahansisällön henkeen vetämisen mahdollisuutta. Tarvittaessa potilaalle voidaan antaa lisähapetta ennen imua tai happivirtausta voidaan säätää isommalle, noin 10 litraan minuutissa. Hoitaja huolehtii omasta käsihygieniastaan ja pukee vaadittavat suojakäsineet sekä -vaatteet. (Hengitysteiden imeminen ja suunhoito vuodeosastoilla 2009.)

Imukatetri otetaan suojapaperista siten, että imukatetria koskettavalla suojakäsineellä kosketaan vain imukatetriin. Suojapaperi aukaistaan yläosasta, jolloin suojapaperin annetaan olla vielä paikoillaan. Seuraavaksi imukatetri yhdistetään imuletkuun ja varmistetaan imun toimivuus ja sopiva imuteho sulkemalla y-yhdistäjä. Imun teho saa enintään olla 20 kPa. Potilasta kehoitetaan sulkemaan silmät ja hänelle kerrotaan imemisen aloittamisesta. (Hengitysteiden imeminen ja suunhoito vuodeosastoilla 2009; Kaarlola ym. 2010, 70.)

Imukatetri viedään potilaan suuhun y-yhdistäjän ollessa auki. Y-yhdistäjä suljetaan peukalolla ja erite imetään kielen alta, poskien ja hampaiden välistä sekä nielusta varmalla otteella limakalvoa vaurioittamatta, kohtuullisen nopeasti ja potilasta turhaan rasittamatta. Imemisen jälkeen katetri vedetään pois nielusta tasaisella vedolla imun kanssa. Katetri huuhdellaan steriilillä keittosuolalla ja tarvittaessa katetri vaihdetaan. Imujen välillä potilaalle annetaan tarvittaessa lisähapetta. Toimenpide toistetaan tarpeen mukaan. Imemisen aikana tulee seurata potilaan vointia ja

hengittämistä. Jos potilaalta imetään myös nenästä, otetaan uusi steriili katetri. Intuboitomalla potilaalla voidaan imeä vain ylähengitystiet ja alanielu. (Kassara ym. 2005, 192; Hengitysteiden imeminen 2009.)

Kun imeminen on lopetettu, imukatetrilla imetään loppu keittosuola, mikä huuhtoo samalla imuletkuston. Imu suljetaan ja tarvittaessa imupussi vaihdetaan sen ollessa täysi. Imukatetri irrotetaan letkustosta, kääritään käsineen sisään ja laitetaan roskeen. Imuletkusto vaihdetaan sen likaantuessa sekä aina uudelle potilaalle. Kätet desinfioidaan ja toimenpide kirjataan potilasasiakirjoihin. (Kassara ym. 2005, 192; Hengitysteiden imeminen ja suunhoito vuodeosastoilla 2009.)

### **3.4.2 Intubaatioputkesta ja trakeostomiasta imeminen**

Valmistautuminen intubaatioputkesta tai trakeostomiasta imemiseen on samanlainen kuin yleisessä imemisessä. Välineet ovat myös muuten samat, mutta lisäksi tarvitaan cuffin painemittari ja fysiologista keittosuolaliuosta alempien hengitysteiden imua ja imukatetrin huuhtelemista varten. (Iivanainen ym. 2008, 346.) Intuboidun potilaan suun ja nielun imemisessä pitää olla läsnä kaksi hoitajaa. Potilaan ollessa hengityskoneessa hänet otetaan imemisen ajaksi irti koneesta tai imetään kulmakappaleen kautta. Toinen hoitaja suorittaa imemisen ja toinen välittömästi imun päätyttyä liittyy potilaan takaisin hengityskoneeseen. Lisäksi erityistä huomiota täytyy kiinnittää potilaan kivun ennaltaehkäisyyn ja tarkkailuun. (Kassara ym. 2005, 193.)

Potilaan hengitystiet imetään, jos potilas on limainen, lima ei poistu ilman imuja, lima kuivuu intubaatioputkeen ja putki karstoittuu. Keittosuolan imemistä imukatetrin läpi ennen intubaatioputkeen viemistä ei suositella, jotta katetri säilyy mahdollisimman puhtaana. Yleensä imetään vain intubaatioputken pituudelta, koska liian syvältä imeminen voi vaurioittaa keuhkoputkea. Cuffin paine tulee tarkistaa aina ennen intubaatioputkesta imemistä. Ensin imetään intubaatioputkesta, minkä jälkeen imetään potilaan suusta ja nielusta. (Iivanainen ym. 2008, 346.)

Liman ollessa sitkeää ja kuivaa intubaatioputkea ja ylähengitysteitä kostutetaan ennen imemistä. Tarkistetaan, että imu toimii ja imun paine on sopiva, noin 10–20 kPa. Liian korkea paine voi aiheuttaa limakalvovaurioita keuhkoputkissa ja altistaa infektiolle. (An observational study on the

open-system endotracheal suctioning practices of critical care nurses 2008.) Katetri viedään intubaatioputken sisään putken pituudelta ilman imua ja vasta sitten imu laitetaan päälle ja katetri vedetään pois. Yksi imukerta saa kestää korkeintaan 10–15 sekuntia. Imun jälkeen potilas liitetään välittömästi takaisin hengityskoneeseen. Imu toistetaan tarvittaessa. On suositeltavaa ottaa uusi imukatetri jokaisen imemisen jälkeen, mutta käytännössä tämä on yleensä mahdotonta potilaan runsaan limaisuuden takia. Kun imeminen lopetetaan, imetään imukatrilla loppu keittosuolaliuos huuhtoen samalla imuletkusto. (Iivanainen ym. 2008, 346.)

Toimenpiteen jälkeen intuboidulla potilaalla tarkistetaan, että intubaatioputki on pysynyt oikeassa kohdassa. Myös cuffin paine tulee tarkistaa imemisen jälkeen. Intubaatioputken tai trakeostomiakanyylin kiinnitysnauha vaihdetaan tarvittaessa, mikäli se on likaantunut toimenpiteessä. Potilaan ollessa hengityslaitteessa, happipitoisuus lasketaan alkuperäiselle tasolle rauhallisesti. (Kaarlola ym. 2010, 71.)

### **3.4.3 Suljettu imu**

Jos potilas kärsii vaikeasta hengitysvajauksesta, tulisi tällöin käyttää suljettua imujärjestelmää. Suljetulla imulla tarkoitetaan sitä, että potilasta ei irroteta lainkaan hengityslaitteista imemisen ajaksi. Muita suljetun imun etuja ovat hygieenisuus, muun muassa kolmitiehanat ja katetrien juuret ovat suojassa, imu on aina paikalla ja katetrissa on mittamerkki syvyyden arviointiin. (Kaarlola ym. 2010, 70.) Suljettu imujärjestelmä ei kuitenkaan vähentäne sairaalakeuhkokuumeen esiintyvyyttä eikä imun aiheuttamaa keuhkotilavuuden pienenemistä. (Äkillisen hengitysvajauksen hoito 2010.)

### **3.5.1 Imemisen aikana ja jälkeen**

Imemisen aikana hoitajan tulee tarkkailla potilaan ihon väriä. Jos potilas ei saa tarpeeksi happea, iho saattaa alkaa sinertämään. Valtimoveren happikyllästeisyyttä eli happisaturaatiota ( $SpO_2$ ) mitataan pulssioksimetrin avulla. Normaali valtimoveren happikyllästeisyys on noin 95 prosenttia. Osa hapesta on liennut plasmaan, ja siksi saturaatio ilman lisähappea on normaalisti korkeintaan 99 prosenttia. (Iivanainen & Syväoja 2008, 321.) Hoitajan tulee tarkkailla imemisen aikana myös potilaan hengitysfrekvenssiä eli hengitystiheyttä. Normaali hengitystiheys on 12–16

kertaa minuutissa. Hengitystiheyttä laskettaessa tarkkaillaan, kuinka monta kertaa rintakehä kohoaa ja laskee minuutin aikana. (Iivanainen ym. 2001, 354.) Imemisen aikana tulee tarkkailla eritteiden laatua, väriä ja määrää. Myös sykkeeseen, hengitysäniin ja mahdollisiin rohinoihin tulee kiinnittää huomiota. (Hengitysteiden imeminen 2009.)

Imemisen jälkeen tarkistetaan potilaan vointi ja kirjataan mahdolliset poikkeavuudet ja komplikaatiot potilasasiakirjoihin. Kirjaaminen on erittäin tärkeää, sillä tieto potilaan imemisestä pitää saada myös muiden hoitajien tietoon ja näin voidaan todistaa, että toimenpide on todella tapahtunut, jos myöhemmin tulee epäselvyyksiä.

### **3.5.2 Imemisen komplikaatiot ja niiden ehkäisy**

Potilaan hengitysteitä imettäessä on myös aina olemassa komplikaatioiden riski. Kun imetään liian syvältä hengitysteistä, keuhkoputken limakalvot saattavat vaurioitua ja arpeutua. Vaurioitunut limakalvo voi helposti infektoida ja näin aiheuttaa hengitystieinfektioita. Liian suuri imuteho tai imun pitkä kesto saattavat johtaa keuhkorakkuloiden atelektoitumiseen eli kasaanpainumiseen. Liian raju imukatetrin vienti saattaa aiheuttaa henkitorivaurion, verenvuotoa, keuhkokudoksen perforaation eli puhkeamisen tai ilmarinnan. (Kaarola ym. 2010, 71.)

Hemodynaamiset eli verenkiertoon liittyvät vaikutukset on myös huomioitava. Itse toimenpide nostaa potilaan verenpainetta ja aiheuttaa pulssin muutoksia. Imetekniikasta riippumatta hapettuminen heikkenee toimenpiteen aikana. Komplikaatioiden ehkäisyssä on tärkeää huomioida sedatoivan eli rauhoittavan lääkityksen tarve ennen hengitysteiden imemistä, jos potilas on kovin hermostunut. (Kaarola ym. 2010, 71.)

### **3.6 Liman irrottaminen pulloon puhaltamisen ja asentohoidon avulla**

Pulloon puhaltaminen on edullisin ja yksinkertaisin liman irrottamisen keino. Pulloon puhaltamisen tarkoituksena on saada pienten hengitysteiden väliset, lepotilassa kiinni olevat ilmakehät avautumaan uloshengityksen avulla ja näin päästää ilma kulkemaan liman taakse. Liman taakse kulkeutunut ilma työntää liman liikkeelle kohti ylempiä hengitysteitä, josta se on helpompi yskiä pois. Pulloon puhaltamista käytetään tehostamaan potilaan hengitystä sekä liman irtoamista esimerkiksi leikkausten jälkeen ja erilaisissa keuhkosairauksissa. (Iivanainen ym. 2001, 382.)

Puhalluspulloa kutsutaan PEP-pulloksi, joka tulee sanoista positive expiratory pressure. Kun potilas puhaltaa vesipulloon, uloshengityksen vastus ja paine keuhkoissa kasvavat. Paineen kasvaessa keuhkokudoksen pienet ilmanavatavat avautuvat uloshengityksen aikana, näin keuhkojen kasaan painuminen estyy ja keuhkotuuletus paranee. Menetelmä auttaa liman irtoamista hengitysteistä, jolloin potilaan hapetus paranee ja hiilidioksidi poistuu elimistöstä. (Iivanainen ym. 2008, 344.)

Ennen pulloon puhallusta potilaalle tulee antaa kipulääkettä tarpeen mukaan. Pulloon puhallettaessa potilaan tulee istua hieman etunojassa tai olla kylkiasennossa vuoteessa, jonka pääty on kohotettuna. Potilaan huulet tulee olla tiiviisti letkun ympärillä, jolloin hän hengittää nenän kautta sisään ja puhaltaa pitkän puhalluksen pulloon, tyhjentäen keuhkot. Pulloon puhaltaminen toistetaan 5-10 kertaa, riippuen potilaan voinnista. Harjoituksen tehokkuutta arvioidaan veden kuplimisen perusteella. Puhallusten välillä tai päättyessä potilas yskäisee voimakkaasti suu ja kurkunpää avoimena kolme kertaa, jotta irronnut lima nousisi pois hengitysteistä. Mitä enemmän potilas harjoittelee, sitä paremmaksi hengitystoiminta muuttuu. (Iivanainen ym. 2008, 344.)

Asentohoidon tavoitteena on, että potilaan hengitys- ja verenkiertoelimistö toimisi normaalisti ja että painehaavaumilta ja nivelten virheasunnoilta vältyttäisiin. Asentohoidolla pyritään myös irrottamaan limaa hengitysteistä, tehostamaan keuhkotuuletusta ja ehkäisemään keuhkoatelektasien syntymistä. Asentoa tulisi vaihtaa vähintään kahden tunnin välein, mutta tarvittaessa useamminkin. (Iivanainen ym. 2008, 342.)

Potilaan ollessa vuodelevossa autetaan hänet puoli-istuvaan asentoon. Polvien alle voidaan laittaa tyyny, jolloin vatsalihakset rentoutuvat eikä potilas pääse liukumaan sängyssä alaspäin. Kylkimakuu voi myös tuntua potilaasta hyvältä ja hengitystä helpottavalta asennolta. Potilaan tilan salliessa, hänen olisi hyvä olla pystyasennossa mahdollisimman usein hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoittamiseksi. (Iivanainen ym. 2008, 342.)

## **4 ”PUTKET PUHTAIKSI” -PROJEKTIN TOTEUTUS**

Projekti on määräaikainen, määriteltyyn tulokseen pyrkivä hanke. Projektin onnistuminen perustuu projektisuunniteluun ja projektin tehokkaaseen toteuttamiseen. Kun projekti on hyvin suunniteltu, asetetut tavoitteet on helpompi saavuttaa. (Hokkanen, Mäkelä & Taatila 2008, 108.)

### **4.1 Aiheeseen perehtyminen**

Aloitimme projektin suunnittelun loppukeväästä 2009 valitsemalla meille sopivan aiheen, DVD hengitysteiden imemisestä. Aihe tuntui silloin sopivalta valinnalta, sillä halusimme tehdä opinnäytetyön tuotekehitysmenetelmällä. Koimme, että aihe on tärkeä ja tulemme myös itse hyötymään siitä hoitotyössä. Perehdyttyämme aiheeseen pidimme ideointiseminaarin syksyllä 2009. Tämän jälkeen aloimme työstää valmistavan seminaarin suunnitelmaa, jonka esitimme loppuvuodesta 2009. Suunnitelman jälkeen aloimme tehdä valmistavaa seminaarityötä.

Valmistavaa seminaarityötä tehdessämme haimme tietoa eri tietolähteistä, kuten kirjallisuudesta ja Internetistä. Koimme, että valmistavan seminaarin tekeminen oli haastavin ja laajin osa projektia. Pidimme seminaarityötä tehdessä ensimmäisen yhteistyöpalaverin OYS:ssa teho 1:sen apulaisosastonhoitajan ja opiskelijakoordinaattorin kanssa. Kävimme tuolloin tarkemmin läpi työmme sisältöä ja aikataulua. Kävimme myös ohjauskeskusteluja menetelmäohjaajan ja sisällönohjaajan kanssa. Valmistavan seminaarityön esitimme syksyllä 2010. Esityksen jälkeen pidimme toisen yhteistyöpalaverin OYS:n yhteistyöhenkilöiden kanssa ja he ehdottivat muutamia lisäyksiä valmistavaan seminaariin. Korjasimme kyseiset asiat ja siirryimme projektisuunnitelman tekemiseen.

### **4.2 Projektisuunnitelman laatiminen**

Projektisuunnitelmassa yritetään ennakoida kaikki mahdolliset tapahtumat mutta siinä on oltava mahdollisuus muuttaa toteutusta odottamattomien tilanteiden varalta. Projekti saattaa vaikuttaa aluksi selkeältä mutta aina on kuitenkin olemassa mahdollisuus, että tavoitteet tai toteutustapa muuttuvat ajan kuluessa. (Hokkanen ym. 2008, 108.) Hyvä esimerkki projektin tuotteen



toteutustavan muuttumisesta on meidän työemme. Alun perin tuotteemme piti olla DVD, mutta projektin loppuvaiheessa se vaihtui kirjalliseksi ohjeeksi.

Valmistavan seminaarin jälkeen aloimme tehdä projektisuunnitelmaa. Tekemistä helpotti se, että olimme tehneet valmistavan seminaarin perusteellisesti. Haimme tietoa DVD:n ja käsikirjoituksen tekemisestä alan kirjallisuudesta ja lehtori Tuula Koskelta. Tällöin aloimme vasta ymmärtää, kuinka laaja prosessi DVD:n tekeminen todellisuudessa on. Projektisuunnitelmaa laatiessa kävimme samaan aikaan Tutkimus- ja kehittämismenetelmien sovellukset – kurssin, josta saimme apua suunnitelmaa varten. Projektisuunnitelmaa tehdessä laadimme tehtäväluettelon, josta ilmeni eri työvaiheisiin käytetyt tunnit. Loppuraporttia tehdessä päivitimme tehtäväluettelon.

Projektissamme suurin osa kustannuksista muodostui projektiryhmän työtunneista. Laatimamme budjetti oli noin 7500 euroa. Aikatauluilla oli erittäin suuri merkitys budjetoinnin kannalta. Lisäksi budjetissa täytyi ottaa huomioon erilaiset tekijänoikeusmaksut, jakelukustannukset ja markkinointikulut. Projektin etenemisestä oli hyvä laatia ensin alustava aikataulu. Tällöin projekti eteni aikataulun mukaan ja vaadittavaa työmäärää oli helpompi arvioida. (Keränen ym. 2003, 33–34.)

Pidimme ohjauspalavereita yhteistyötahon ja opinnäytetyöemme ohjaajien kanssa projektisuunnitelman laatimisen aikana. OYS:n yhteyshenkilö ehdotti meille tutkija Miia Janssonin mukaantuloa projektiin. Hänellä oli laaja tietoperusta aiheestamme ja hän suostui ohjaamaan työtämme. OYS:ssa kävimme myös seuraamassa Convatecin edustajan esittelyä suljetusta imusta. Saimme häneltä lisämateriaalia työtämme varten.

Suunnitelmasta tuli tiivis ja ytimekäs kuvaus projektista. Saimme projektisuunnitelman valmiiksi keväällä 2011. Projektisuunnitelman esittämisen jälkeen aloimme tehdä käsikirjoitusta ja suunnittelemaan kuvauksia.

### **4.3 Käsikirjoituksen tekeminen**

Käsikirjoitukseen kuuluvat ne asiat, jotka tulevat kuulumaan tai näkymään lopullisessa tuotteessa. Ennen käsikirjoitusta tehdään synopsis, joka on hyvä käsikirjoittamisen vaihe, koska siinä kokonaisuus ei vielä peity yksityiskohtien alle. Synopsiksessa keskeinen idea, perusristiriita ja

rakenne ovat selvästi hahmotettavissa. (Synopsis 2010.) Synopsis on ensimmäinen välietappi multimediaprojektissa. Sen perusteella voidaan jo määrittää alustavaa aikataulua ja kustannusarviota. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2003, 28.)

Ennen varsinaista käsikirjoitusta laadimme synopsisen (LIITE 2), jossa on lyhyt kuvaus DVD:n sisällöstä. Kumpikaan projektiryhmän jäsenistä ei ollut aikaisemmin tehnyt käsikirjoitusta, joten aiheeseen täytyi perehtyä kunnolla. Valitsimme käsikirjoitusmuodoksi kuvakäsikirjoituksen (LIITE 3), jonka koimme hieman haastavana, koska kumpikaan ei ole kovin hyvä piirtäjä.

Luimme kirjallisuudesta käsikirjoituksen tekemisestä, minkä jälkeen kävimme kysymässä neuvoa lehtori Tuula Koskelta. Teimme alustavan version käsikirjoituksesta (LIITE 4) alkusyksyllä 2011 ilman kuvia, mihin kirjoitimme kertojan tekstit. Tämän jälkeen aloimme luonnostella kuvakäsikirjoitusta kohtaus kohtaukselta, joka osoittautui melko hankalaksi. Piirsimme luonnoksia kohtauksista, joiden pohjalta valitsimme sopivat kuvat lopulliseen kuvakäsikirjoitukseen.

#### **4.4 Kirjallisen ohjeen laatiminen**

Käsikirjoituksen tekemisestä oli paljon hyötyä kirjallisen ohjeen (LIITE 5) laatimisessa. Käytimme käsikirjoitusta ohjeen pohjana, jonka laadimme loppusyksystä 2011. Muokkasimme kertojan tekstin imperatiivimuotoon selkeyttääksemme ohjetta. Pyrimme tekemään mahdollisimman selkeän ja yksinkertaisen ohjeen, joten jätimme vain oleellisen tiedon ohjeeseen. Ohjeessa halusimme korostaa aseptiikkaa ja oikeaa tekniikkaa.

Ohjeen tekstin rakenne riippuu ohjeen aiheesta. Erityyppiset ohjeet rakentuvat erilaisilla. Asioiden esitysjärjestys voi olla esimerkiksi aikajärjestys, jolloin asiat kerrotaan tapahtumajärjestyksessä. Tällainen esitystapa sopii hyvin esimerkiksi toimenpiteiden valmistautumisohjeisiin. Esitysjärjestyksen lisäksi selkeä kappalejako lisää ohjeen ymmärrettävyyttä, yhdessä kappaleessa kerrotaan yhdestä asiakokonaisuudesta. (Torkkola ym. 2002, 42–43.)

Ohjeessa kerroimme asiat tekojärjestyksessä kappaleittain, jotka numeroimme. Tämä helpottaa lukijaa ymmärtämään ja jäsentämään lukemansa asiat. Koska olemme itse opiskelijoita, tiedämme, minkälaista ohjetta olisi helppo käyttää. On tärkeää, että ohje on tiivis ja ytimekäs,

jotta mielenkiinto lukea ohje loppuun säilyy. Ohjetta voi käyttää esimerkiksi klinisen vaiheen opiskelijoiden rastiharjoituksessa, jossa yhdessä pisteessä harjoitellaan hengitysteiden imemistä.

Ohjeen ulkoasusta tuli selkeä. Fonttina käytimme Arial Narrowia ja fonttikoko oli 12. Ohjeen kannalta oleellisinta fontin valinnassa on se, että kirjaimet erottuvat selkeästi toisistaan. Otsikot voi erottaa monella eritavalla muusta tekstistä, esimerkiksi lihavoinnilla, muuta tekstiä isommalla fonttikoolla, eri fonttia käyttämällä ja joskus myös alleviivaus voi olla hyvä erotuskeino. Ohjeessa paras korostuskeino on lihavointi, joten päädyimme lihavoimaan ohjeemme otsikot. (Torkkola ym. 2002, 59.)

Tuotteen taustavärinä käytimme vihreää. Vihreä väri on rauhoittava, se kertoo kliinisyydestä ja puhtaudesta. Monissa sairaaloissa sisustus ja hoitohenkilökunnan vaatteet ovat vihreitä. Usein sitä pidetään myös neutraalina ja passiivisena värinä, niin sanottuna taustavärinä. (Vihreä 2011.)

Hyvä kuvitus herättää mielenkiintoa ja auttaa ymmärtämään ohjeen sisältöä. Ohjeessa kuvia käytetään tukemaan ja täydentämään tekstiä. Tekstiä täydentävät, hyvin valitut kuvat lisäävät ohjeen ymmärrettävyyttä, luettavuutta ja kiinnostavuutta. Hyvä esimerkki onnistuneesta kuvituksesta voi olla esimerkiksi toimenpidettä selventävät kuvat. (Torkkola ym. 2002, 40.) Ohjeen kaksi ensimmäistä kuvaa otimme itse ja kolmas kuva on Convatec Oy:n ottama. Kuvilla halusimme luoda kiinnostavuutta ja ymmärrettävyyttä ohjeeseen.

Varasimme ja järjestimme koululta luokan kuvien ottoa varten. Kuviin tarvittavat materiaalit saimme lainaan koululta. Toinen meistä toimi hoitajana ja toinen kuvaajana. Kuvaamisessa käytimme omia kameroita. Otimme useita otoksia, joista valitsimme parhaiten onnistuneet kuvat ohjeeseen. Ensimmäinen kuva esittää yleistä imutekniikkaa, jossa hoitaja imee potilaan suuta. Toiseksi kuvaksi valitsimme kuvan intubaatioputkesta, koska ohjeessa keskityimme enemmän intubaatioputkesta kuin trakeostomiakanyylista imemiseen. Kolmannessa kuvassa on suljettu imujärjestelmä, johon on nimetty järjestelmän osat.

Ohje tulee opetusmateriaaliksi, joten sitä tullaan todennäköisesti käyttämään melko paljon. Päätimme laminoida kirjallisen ohjeen, jotta se säilyisi hyväkuntoisena pitempään. Lisäksi luovutimme koululle sähköisen version tuotteesta. Kustannukset jäivät tuotteen tekemisessä vähäisiksi.

#### 4.5 Projektin päättäminen

Päätimme projektin loppuraportin kirjoittamisella lokakuussa 2011. Käytimme viitekehyksen pohjana valmistavaa seminaaria, johon teimme pieniä muutoksia. Löysimme muutaman uuden lähteen viitekehykseen työn loppuvaiheessa. Tuotteen esitestaukseen ei jäänyt aikaa, koska muutos DVD:stä ohjeeksi tehtiin projektin loppuvaiheessa. Esitimme loppuraportin marraskuussa 2011. Saimme hyväksynnän tuotteellemme sisällönohjaajalta ja luovutimme valmiin tuotteen Oulun seudun ammattikorkeakouluun, sosiaali- ja terveysalan yksikköön.

Työmme tekijänoikeudet jäivät projektiryhmän jäsenille, mutta käyttö- ja päivitysoikeudet siirtyivät OAMK:lle. Tekijänoikeudella tarkoitetaan laissa säädettyjä määräämisoikeuksia, jotka kuuluvat työn tekijälle. Tekijänoikeus on ajallisesti ja asiallisesti rajoitettu tekijän yksinoikeus päättää oman teoksensa käytöstä. Tekijänoikeus nauttii perustuslaissa taattua omaisuuden suojaa. Tämä tarkoittaa sitä, että tekijällä on yksinoikeus kieltää muita käyttämästä teosta ilman hänen lupaansa. (Tekijänoikeus 2011; Tekijänoikeuden abc 2010.)

## 5 PROJEKTIN ARVIOINTI

Projekteja ja niiden onnistumista arvioitaessa huomiota kiinnitetään projektin budjetin raameissa pysymiseen ja aikataulun pitämiseen. Aikataulun ja budjetin lisäksi tärkeitä arvioinnin kohteita ovat projektin toiminta ja toiminnan laatu sekä aikaansaannosten laadukkuus. Lisäksi projektien arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota käytettyihin menetelmiin, oppimiseen sekä osaamisen ja tietämyksen hallintaan ja hyväksikäyttöön. (Projektin arviointi 2006.)

Projektin saimme päätökseen suunnitellussa aikataulussa, vaikka projektimme tuote muuttui loppuvaiheessa. Alun perin meidän piti tehdä OYS:lle Teho 1:lle opetus-DVD hengitysteiden imemisestä. Pehdyimme käsikirjoituksen ja DVD:n tekemiseen, josta teimme projektisuunnitelman. Kaikki ei kuitenkaan mennyt suunnitelmien mukaan.

Keväällä 2011 saimme puhelun työmme asiantuntijahenkilöltä, jolta saimme tiedon, että DVD:tä ei voida kuvata. Koimme suurta turhautumista, koska olimme tehneet paljon työtä projektin eteen. Muutaman viikon päästä saimme kuitenkin tiedon yhteistyökumppanilta, että DVD kuvataan alkuperäisen suunnitelman mukaan. Suunnittelimme kuvaukset syksylle 2011.

Saimme käsikirjoituksen valmiiksi alkusyksyllä 2011. Käsikirjoituksen sisällön tarkisti työmme asiantuntijahenkilö, jolta saimme korjausehdotuksia. Teimme korjaukset käsikirjoitukseen ja lähetimme sen hyväksyttäväksi Teho 1:n yllääkirille. Kävimme DVD:n kuvaajan kanssa sähköpostiviestittelyä kuvaajalle sopivasta kuvausajankohdasta. Sovimme kuvauspäivän ja varasimme koululta simulaatioluokan kuvauksia varten. Lähetimme OYS:n yhteyshenkilölle listan kuvauksissa tarvittavista välineistä ja sovimme päivän, milloin hakisimme ne.

Kuvauksia edeltävällä viikolla saimme puhelun asiantuntijahenkilöltä, että OYS alkaa päivittää hygieniaohteita hengitysteiden imemisestä. DVD:tä ei voinut kuvata nykyisillä ohjeilla, joten kuvaukset täytyi perua. Meille kerrottiin, että hygieniaohteet saadaan päivitettyä muutamassa viikossa, joten varasimme uuden kuvauspäivän. Tässä vaiheessa olimme molemmat jo hieman epäileväisiä työmme valmistumista kohtaan.

Seuraavalla viikolla saimme tietää, että DVD:tä ei voida kuvata tänä syksynä, koska hygieniaohteita ei ehditä päivittää. Meille ehdotettiin toista vaihtoehtoa, tehdä kirjallinen ohje

koululle nykyisillä ohjeilla. Innostuimme tästä ja aloimme laatia kirjallista ohjetta hengitysteiden imemisestä.

Kirjallisen ohjeen saimme valmiiksi nopealla aikataululla. Koimme, että kirjallinen ohje oli helppo tehdä valmiin käsikirjoituksen pohjalta. Muokkasimme ohjeen sopivaksi opetuskäyttöä varten.

Olemme tehneet opinnäytetyötä tasavertaisina projektiryhmän jäseninä. Vastoinkäymisissä olemme tukeneet toisiamme ja käsitelleet asiat yhdessä. Myös läheisemme ovat olleet tukena ja kannustaneet työmme loppuunsaattamisessa. Molemmat ovat tehneet saman verran töitä opinnäytetyön eteen. Mielestämme selvisimme hyvin vastoinkäymisistä huolimatta ja saimme tuotteen valmiiksi ajallaan. DVD:n tekeminen on erittäin iso prosessi. Jos nyt saisimme päättää, niin olisimme projektin alussa valinneet kirjallisen ohjeen tekemisen.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön teimme tuotekehitysprosessilla, jonka tuotoksena saimme tehtyä kirjallisen ohjeen hengitysteiden imemisestä. Prosessi oli pitkä, kaksi ja puoli vuotta. Opinnäytetyö on isotöisin ja pitkäkestoisin työ, jonka olemme tehneet. Työn tekeminen vaati aikaa ja kärsivällisyyttä. Mielestämme olemme saaneet aikaan käytännöllisen tuotteen ja onnistuneet projektissa.

Opinnäytetyötä tehdessä olemme syventyneet hengitysteiden imemiseen ja oppineet uutta. Esimerkiksi suljettu imu ei ollut entuudestaan tuttu. Kävimme katsomassa suljetun imun esittelyä ja käyttöä OYS:ssa. Olemme perehtyneet projektityöskentelyyn ja tuotteen valmistamiseen. Tuotetta tehdessä perehdyimme käsikirjoituksen ja DVD:n tekemiseen sekä kirjallisen ohjeen laatimiseen. Yhteistyö- ja neuvottelutaitomme ovat kehittyneet projektin aikana, esimerkiksi pitämällä yhteistyöpalavereita ja olemalla yhteyksissä eri tahojen kanssa.

Tulevassa työssämme olemme hengitysteiden imemisen asiantuntijoita. Pyrimme korjaamaan vääriä käsityksiä imemisestä ja huolehtimaan siitä, että imeminen tapahtuisi oikein. On tärkeää, että hoitohenkilökunnalla on ajantasainen tieto hengitysteiden imemisestä ja, että työpaikoilla järjestetään koulutusta, mikäli ohjeet muuttuvat. Olemme saaneet paljon kokemusta projektityöskentelystä ja sen eri vaiheista, joten tulevassa työssämme meidän on helpompi työskennellä myös erilaisissa projekteissa.

Hengitysteiden imeminen ei ole hätäinen toimenpide, vaan siihen täytyy valmistautua hyvin. Olemme havainneet harjoitteluissa ollessamme puutteita hengitysteitä imettäessä, muun muassa aseptiikassa ja oikeassa työskentelytavassa. Mielestämme suljettua imua voisi käyttää enemmän, esimerkiksi eristyspotilaita hoidettaessa. Potilaan kunnollinen valmisteleminen ja hoitajan oikeaoppinen ja aseptinen työskentely estävät infektioiden leviämistä ja takaavat potilasturvallisuuden.

Laatimaamme kirjallista ohjetta voisi käyttää myös muissa opetusyksiköissä, kuten esimerkiksi ammattikouluissa lähihoitajaopinnoissa. Myös sairaalat ja terveyskeskusten vuodeosastot voisivat hyötyä ohjeestamme. Tulevaisuudessa ohjetta voisi päivittää voimassa olevien hygieniaoheiden mukaan.

Tulevaisuudessa hengitysteiden imemisestä voisi tehdä DVD:n, joka meidän alun perin olisi pitänyt tehdä. Tuotteesta voisi tehdä moniammatillisen projektin. Fysioterapiaopiskelijat voisivat suunnitella siihen osiot asentohoidosta ja pulloon puhalluksesta ja suuhygienistiopiskelijat osion suunhoidosta. Lisäksi projektiin voisi ottaa mukaan mediapuolen opiskelijoita, jotka suunnittelisivat ja toteuttaisivat teknisen puolen DVD:n tekemisestä.



## LÄHTEET

An observational study on the open-system endotracheal suctioning practices of critical care nurses. *Journal of Clinical Nursing*, 2008.

Bjälje, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O. & Toverud, K. 2008. *Ihminen fysiologia ja anatomia*. Helsinki: WSOY

Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways. *AARC Clinical Practice Guidelines*, 2010.

Hengitysteiden imeminen. Kustannus Oy Duodecim, 2009. Hakupäivä 11.12.2009.  
[http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p\\_haku=hengitysteiden%20imeminen](http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_haku=hengitysteiden%20imeminen)

Hengitysteiden imeminen ja suun hoito vuodeosastoilla. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri, 2009. Hakupäivä 25.3.2010.  
[http://www.ppsHP.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/npp/embeds/16161\\_Hengitysteiden\\_imeminen\\_vuodeosastoilla.pdf](http://www.ppsHP.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/16161_Hengitysteiden_imeminen_vuodeosastoilla.pdf)

Hietala, M. & Roth-Holttinen, O. 1999. *Infektiot ja hoitotyö*. Tampere: Kirjayhtymä Oy

Hoitotyön periaatteet. Keski-Suomen sairaanhoitopiiri, 2008. Hakupäivä 25.3.2010.  
<http://www.ksshP.fi/Public/default.aspx?contentid=2957&nodeid=24739>

Hokkanen, S., Mäkelä, T. & Taatila, P. 2008. *Alan johtajaksi*. WSOY Oppimateriaalit Oy

Iivanainen, A., Jauhiainen, M. & Pikkarainen, P. 2001. *Hoitamisen taito*. Keuruu: Tammi

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2008. *Hoida ja kirjaa*. Keuruu: Tammi.

Jämsä, K. & Manninen E. 2000. *Osaamisen tuotteistaminen*. Vantaa: Tammi

Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgren-Laine, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T. & Ritmala-Castren, M. 2010. Teho- ja valvonta hoitotyön opas. Tallinna: Duodecim

Kassara, H., Paloposki, S., Holmia, S., Murtonen, I., Lipponen, V., Ketola, M. & Hietanen, H. 2005. Hoitotyön osaaminen. WSOY

Kinnula, V., Laitinen, L. & Tukiainen P. 2000. Keuhkosairaudet. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino  
Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WS Bookwell Oy

Projektin arviointi. Hypermedian opetus, 2006. Hakupäivä 21.10.2011  
<http://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/projektin-arviointi>

Silfverberg, P. 2007. Ideasta projektiksi. Helsinki: Edita Prima Oy

Synopsis. Elokuvantaju. Hakupäivä 16.9.2010.  
<http://elokuvantaju.uiah.fi/oppimateriaali/kasikirjoitus/synopsis.jsp>

Tekijänoikeus. Tekijänoikeuden tiedotus- ja valvontakeskus ry. Hakupäivä 24.2.2011  
<http://www.antipiracy.fi/tekijanoikeus/tekijanoikeus/>

Tekijänoikeuden abc. Kopiosto ry, 2010. Hakupäivä 24.2.2011  
[http://www.kopiraitti.fi/tekijanoikeuksien\\_abc/](http://www.kopiraitti.fi/tekijanoikeuksien_abc/)

Torkkola, S, Heikkinen, H, Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi. Tampere: Tammer-Paino Oy

Ventilator associated pneumonia. AACN Practice Alert, 2008. Hakupäivä 15.9.2011  
[http://www.multicarebed.com/documents/Ventilator\\_Associated\\_Pneumonia.pdf](http://www.multicarebed.com/documents/Ventilator_Associated_Pneumonia.pdf)

Vihreä. Coloria, 2011. Hakupäivä 11.10.2011  
<http://www.coloria.net/varit/vihrea.htm>

Äkillisen hengitysvajauksen hoito. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010. Hakupäivä 12.4.2010.

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50045>

## LIITTEET

- LIITE 1      Synopsis
- LIITE 2      Kuvakäsikirjoitus
- LIITE 3      Käsikirjoitus
- LIITE 4      Kirjallinen ohje hengitysteiden imemisestä

## LIITE 1. SYNOPSIS

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU

Sosiaali- ja terveysalan yksikkö

Opetus DVD:n Putket puhtaiksi synopsis

23.3.2011

Käsikirjoittajat

Sanna Moilanen

Maria Pellikka

Putket puhtaiksi on opetus DVD hengitysteiden imemisestä, jota voidaan käyttää opetusmateriaalina Oulun yliopistollisessa sairaalassa ja Oulun seudun ammattikorkeakoulussa. Siinä kuvataan oikeaoppista hengitysteiden imemistä vaihe vaiheelta. DVD:ssä kuvataan kolmea erilaista imemistekniikkaa, hoitajan ja potilaan valmistelua sekä pulloon puhallusta ja asentohoitoa.

Suunniteltu kesto ohjelmalle on noin 20 minuuttia. Ohjelma alkaa välineiden kuvaamisella, jossa kertoja kertoo niiden käyttötarkoituksen. Sen jälkeen siirrytään kuvaamaan potilaan valmistelua ja hoitajan valmistautumista. Imetekniikat kuvataan seuraavassa järjestyksessä: suusta ja ylänielusta, trakeostomiasta, intubaatioputkesta imeminen ja viimeisenä suljettu imu. Lopuksi kuvaamme vielä pulloon puhallusta ja asentohoitoa.

Ohjelmassa näkyvät hengitysteiden oikeaoppinen imeminen, jossa korostuu potilaslähtöisyys, aseptiikka, ergonomia ja tekninen suorittaminen. Ohjelman avulla katsojan on helppo oppia ja kerrata hengitysteiden imemistä.

**”PUTKET PUHTAIKSI”**  
DVD hengitysteiden imemisestä

Opetus DVD

20min

1.9.2011

Käsikirjoitus

Sanna Moilanen

Maria Pellikka

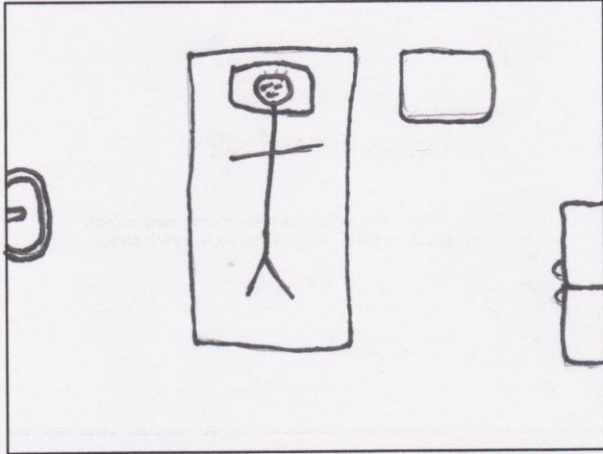
Syksy 2011

Hoitotyön koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

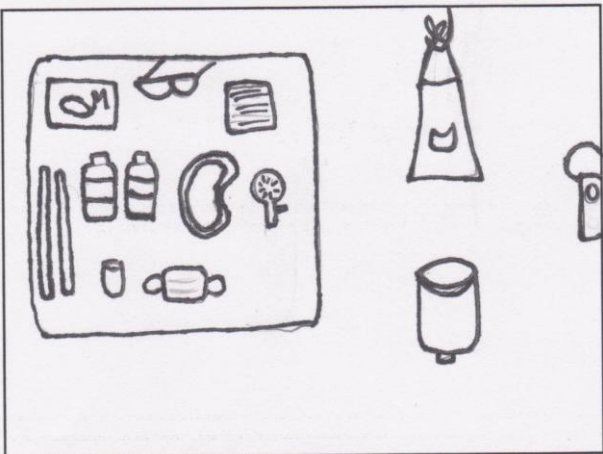
## ”PUTKET PUHTAIKSI”

Ohjelma alkaa tunnusmusiikilla ja ruutuun tulee teksti: ”Putket puhtaksi”. Tekstin taakse sumennetaan potilashuone, josta teksti erottuu selvästi. Tarkoituksena on johdatella katsojaa DVD:n aiheeseen.

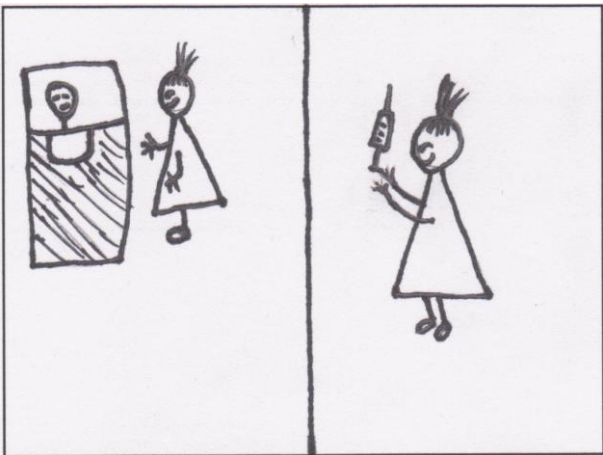


Kertoja kertoo yleisesti hengitysteiden imemisestä ja samalla kuvataan potilashuonetta.

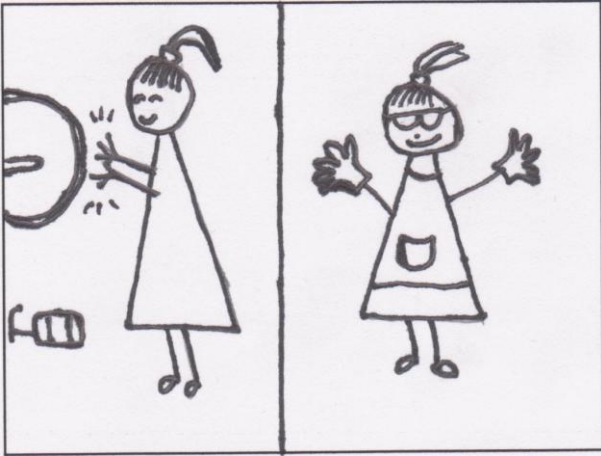
Kertoja sanoo: *Hengitysteiden imeminen on tärkeä keino pitää potilaan hengitystiet puhtaana silloin, kun potilas itse ei kykene yskimään limaa pois. Erilaisia potilaan hengitysteiden imemistekniikoita ovat yleinen imutekniikka, trakeostomoidun tai intuboidun potilaan imutekniikka ja suljettu imutekniikka.*



Kuvataan hengitysteiden imemisessä tarvittavia välineitä. Samalla kertoja kertoo mitä kyseiset välineet ovat. Kertoja sanoo: *Kun hengitysteitä aletaan imeä, tarvitaan sopivat ja aseptisesti oikein käsitellyt välineet, jotka hoitaja varaa potilashuoneeseen valmiiksi. Ylemmät hengitystiet imetään puhtailla välineillä ja alemmat hengitystiet, joihin luetaan mukaan myös intubaatuoputki ja*



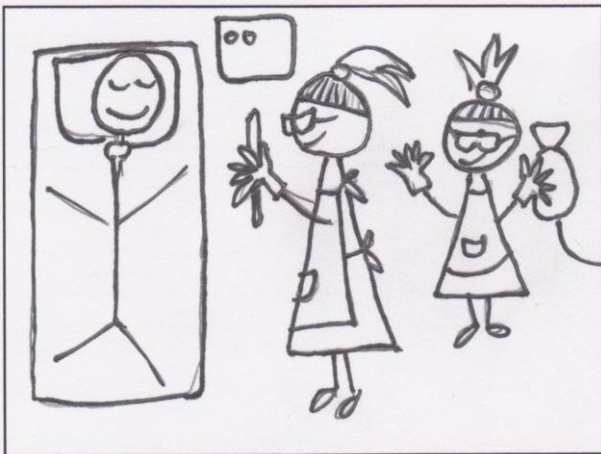
Kuvataan potilaan valmistelua. Kertoja sanoo: *Potilaalle on kerrottava selkeästi tulevasta imutoimenpiteestä, sen tarkoituksesta ja miten potilaan tulisi toimia. On myös tärkeää huolehtia potilaan riittävästä kipulääkityksestä ja/tai sedaatiosta eli lääkinnällisestä rauhoittamisesta ennen toimenpidettä. Potilaalle laitetaan kertakäyttöinen ruokaliina suojaamaan hänen*



Kuvataan hoitajan valmistautuminen. Kertoja sanoo: Hengitysteitä imettäessä on tärkeää noudattaa hyvää aseptiikkaa, mikä estää infektioiden syntymistä hengitysteihin. Tartuntojen ehkäisemiseksi hoitaja valmistautuu hengitysteiden imemistä varten pesemällä ja desinfioimalla kädet. Kätet tulee pestä ja desinfioida myös toimenpiteen jälkeen. Hoitajalla tulee olla tehdaspuhtaat

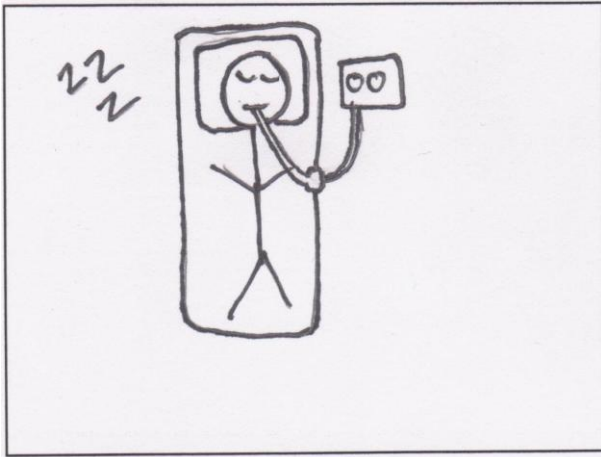


Kuvataan yleinen imetekniikka. Kertoja sanoo: Kun välineet ja laitteet ovat kunnossa, potilasta kehoitetaan menemään selinmakuulle sängylle. Sängynpääty nostetaan 45 asteen kulmaan, jolloin potilas on puoli-istuvassa asennossa. Tämä keventää hengitystyötä ja vähentää aspiroimista eli mahansisällön henkeen vetämisen mahdollisuutta. Tarvittaessa potilaalle voidaan antaa lisähappea

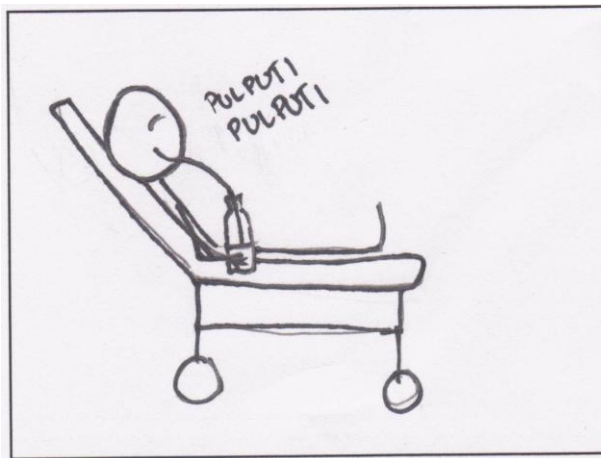


Kuvataan trakeostomiasta imemistä. Kertoja sanoo: Valmistautuminen trakeostomiasta tai intubaatioputkesta imemiseen on samanlainen kuin yleisessä imemisessä. Välineet ovat myös muuten samat, mutta lisäksi tarvitaan cuffin painemittari ja fysiologista keittosuolaliuosta alempien hengitysteiden imua ja imukatetrin huuhtelemista varten. Trakeostomoidun potilaan





Kuvataan suljettua imua. Kertoja sanoo: Jos potilas kärsii vaikeasta hengitysvajauksesta, tulisi tällöin käyttää suljettua imujärjestelmää. Suljetulla imulla tarkoitetaan sitä, että potilasta ei irroteta lainkaan hengityslaitteista imemisen ajaksi. Muita suljetun imun etuja ovat hygieenisuus, muun muassa kolmitiehanat ja katetrien juuret ovat suojassa, imu on aina paikalla ja katetrissa on



Kuvataan pulloon puhaltamista. Kertoja sanoo: Vesipulloon puhaltaminen on edullisin ja yksinkertaisin liman irrottamisen keino. Pulloon puhaltamisen tarkoituksena on saada pienten hengitysteiden väliset, lepotilassa kiinni olevat ilmakeinavat avautumaan uloshengityksen avulla ja näin päästää ilma kulkemaan liman taakse. Liman taakse kulkeutunut ilma työntää liman



Kuvataan asentohoitoa. Kertoja sanoo: Asentohoidolla pyritään irrottamaan limaa hengitysteistä, tehostamaan keuhkotuuletusta ja ehkäisemään keuhkoatelektasien syntymistä. Asentoa tulisi vaihtaa vähintään kahden tunnin välein, mutta tarvittaessa useamminkin. Potilaan ollessa vuodelevossa, autetaan hänet puoli-istuvaan asentoon. Polvien alle voidaan laittaa

## Käsikirjoitus

Ohjelma alkaa tunnusmusiikilla. Seuraavaksi ruutuun tulee työn nimi ”Putket puhtaiksi”. Työn nimen taakse sumennetaan potilashuone, josta teksti erottuu selvästi.

1. Kertoja kertoo yleisesti hengitysteiden imemisestä ja samalla kuvataan tarkemmin potilashuonetta. Kertoja sanoo:

*Hengitysteiden imeminen on tärkeä keino pitää potilaan hengitystiet puhtaana silloin, kun potilas itse ei kykene yskimään lima pois. Erilaisia potilaan hengitysteiden imemistekniikoita ovat yleinen imetekniikka, trakeostomoidun tai intuboidun potilaan imetekniikka ja suljettu imetekniikka.*

2. Siirrytään kuvaamaan hengitysteiden imemisessä tarvittavia välineitä. Jokainen väline kuvataan erikseen suurennetuna ja ”eteentuotuna”, kun muut välineet ovat taustalla sumennettuna. Samalla kertoja kertoo mitä kyseiset välineet ovat. Kertoja sanoo:

*Kun hengitysteitä aletaan imeä, tarvitaan sopivat ja aseptisesti oikein käsitellyt välineet, jotka hoitaja varaa potilashuoneeseen valmiiksi. Ylemmät hengitystiet imetään puhtailla välineillä ja alemmat hengitystiet, joihin luetaan mukaan myös intubaatuoputki ja trakeakanyyli, imetään steriileillä välineillä. Ennen toimenpidettä hoitaja varaa imemiseen tarvittavat välineet ja tarkistaa imulaitteen toimivuuden. Hengitysteiden imemiseen tarvittavat välineet ovat;*

*-tehdaspuhtaat suojakäsineet*

*-suunsuojus*

*-muoviesiliina*

*-potilaan ja vuoteen suoja*

*-steriili imukatetri*

*-sähköllä/ paineilmalla toimiva imulaite*

*-y-yhdistäjä imukatetrin ja imulaitteiston välillä*

*-steriiliä vettä/ keittosuolaliuosta*

*-tehdaspuhtaita kertakäyttöisiä mukeja*

*-roskapussi*

*-intuboidulla tai trakeostomoidulla potilaalla lisäksi kanyylin cuffin painemittari*

*Tarvittaessa:*

*-suojalasi/ visiirimaski*

3. Seuraavaksi siirrytään kuvaamaan potilaan valmistelua. Kertoja sanoo:

*Hoitajan ja potilaan välinen vuorovaikutus on tärkeää kaikissa hoitotoimenpiteissä, myös hengitysteiden imemisessä. Hoitajan tulee järjestää mahdollisuuksien mukaan fyysinen hoitoympäristö ja toiminta siten, että potilaan yksityisyys säilyy. Ympäristön tulee myös olla mahdollisimman turvallinen ja rauhallinen.*

*Potilaalle on kerrottava selkeästi tulevasta imutoimenpiteestä, sen tarkoituksesta ja miten potilaan tulisi toimia, esimerkiksi, että yskiminen auttaa liman irtoamisessa. On myös tärkeää huolehtia potilaan riittävästä kipulääkityksestä tai sedaatiosta eli lääkinällisestä rauhoittamisesta ennen toimenpidettä. Hoitaja suojaa potilaan silmät, haavat, kanyyliin juuret ja kolmitiehanat puuvanulla. Silmät voidaan suojata myös suojalaseilla. Potilas suojataan suojamuoveilla. Käsipaperia ja puuvanua on myös hyvä olla hengitystieroiskeiden varalle. Mikäli potilaalla on cuffillinen intubaatioputki tai trakeostomiakanyyli, tarkistetaan cuffin paine ennen hengitysteiden imemistä.*

*Sängynpääty nostetaan 45 asteen kulmaan, jolloin potilas on puoli-istuvassa asennossa. Tämä ehkäisee keuhkokuumeen kehittymisen mahdollisuutta, koska se keventää hengitystyötä, estää vatsan elimiä painamasta keuhkoja ja vähentää aspiromista eli mahansisällön henkeen vetämisen mahdollisuutta. Tarvittaessa potilaalle voidaan antaa lisähappea ennen imua tai happivirtausta voidaan säätää isommalle, noin 10 litraan minuutissa.*

4. Seuraavaksi kuvataan hoitajan valmistautuminen. Hoitaja desinfioi kädet ja pukee tarvittavat suojavälineet. Kertoja sanoo:

*Hyvää aseptiikkaa on tärkeä noudattaa hengitysteitä imettäessä, mikä estää infektioiden syntymistä hengitysteihin. Tartuntojen ehkäisemiseksi hoitaja valmistautuu hengitysteiden imemistä varten desinfioimalla kädet. Käsidesiä tulee ottaa 3 millilitraa ja sitä tulee hieroa huolellisesti joka puolelle käsiä 30 sekunnin ajan. Kädet tulee desinfioida myös toimenpiteen jälkeen. (Tässä kohtauksessa ruutuun tulee näkyviin kellotaulu, jossa näytetään, kun viisari menee klo 12 kohdalta klo 6 kohtaan nopeutetusti.) Hoitajalla tulee olla tehdaspuhtaat*

suojäkäsineet ja työvaatteiden suojaksi puettava muovinen suojaesiliina. Jos potilas on kovin limainen, hoitaja tarvitsee muitakin suojaimia, kuten suunsuojuksen, hiussuojan, suojalasit tai visiirimaskin. Koska potilaan suussa, nielussa ja nenässä on paljon mikrobeja, imun aikana on tärkeää toimia niin, että välineet säilyvät mahdollisimman puhtaina ja että likaiset välineet eivät kosketa ympäristöä.

5. Kuvataan yleinen imutekniikka. Hoitaja tarkistaa välineet Kertoja sanoo:

*Imukatetri otetaan suojapaperista siten, että imukatetria koskettavalla suojäkäsineellä kosketaan vain imukatetriin. Suojapaperi aukaistaan yläosasta, jolloin suojapaperin annetaan olla vielä paikoillaan. Seuraavaksi imukatetri yhdistetään imuletkuun ja varmistetaan imun toimivuus ja sopiva imuteho sulkemalla y-yhdistäjä. Imun teho saa enintään olla 20kPa/145mmHg. Potilasta kehoitetaan sulkemaan silmät ja hänelle kerrotaan imemisen aloittamisesta.*

*Imukatetri viedään potilaan suuhun y-yhdistäjän ollessa auki. Y-yhdistäjä suljetaan peukalolla ja erite imetään kielen alta, poskien ja hampaiden välistä sekä nielusta varmallalla otteella limakalvoa vaurioittamatta, kohtuullisen nopeasti ja potilasta turhaan rasittamatta. Imemisen jälkeen katetri vedetään pois nielusta tasaisella vedolla imun kanssa. Suu ja katetri huuhdellaan steriilillä vedellä ja tarvittaessa katetri vaihdetaan. Imujen välillä potilaalle annetaan tarvittaessa lisähapetta. Toimenpide toistetaan tarpeen mukaan. Imemisen aikana tulee seurata potilaan vointia ja hengittämistä. Jos potilaalta imetään myös nenästä, otetaan uusi steriili katetri. Intuboitomalla potilaalla voidaan imeä vain ylähengitystiet ja alanielu.*

*Kun imeminen on lopetettu, imukatetrilla imetään loppu steriilivesi, mikä huuhtoo samalla imuletkuston. Imu suljetaan ja tarvittaessa imupussi vaihdetaan, sen ollessa täysi. Imukatetri irrotetaan letkustosta, kääritään käsineen sisään ja laitetaan roskiin. Tämän jälkeen y-yhdistäjä irrotetaan imulaitteesta ja viedään desinfiioivaan huuhtelukoneeseen. Imuletkusto vaihdetaan sen likaantuessa sekä aina uudelle potilaalle. Kädet desinfioidaan ja toimenpide kirjataan potilasasiakirjoihin.*

6. Seuraavaksi siirrytään kuvaamaan intubaatioputkesta imemistä. (potilas ja hoitajat ovat valmiina imemiseen) Kertoja sanoo:

*Valmistautuminen intubaatioputkesta tai trakeostomiasta imemiseen on samanlainen kuin yleisessä imemisessä. Välineet ovat myös muuten samat, mutta lisäksi tarvitaan cuffin painemittari ja fysiologista keittosuolaliuosta alempien hengitysteiden imua ja imukatetrin huuhtelemista varten. Intuboidun potilaan suun ja nielun imemisessä pitää olla läsnä kaksi hoitajaa. Potilaan ollessa hengityskoneessa hänet otetaan imemisen ajaksi irti koneesta. Toinen hoitaja suorittaa imemisen ja toinen välittömästi imun päätyttyä liittyy potilaan takaisin hengityskoneeseen. Lisäksi erityistä huomiota täytyy kiinnittää potilaan kivun ennaltaehkäisyyn ja tarkkailuun.*

*Potilaan hengitysteitä ei imetä rutiinisti, vaan ainoastaan jos potilas on limainen, lima ei poistu ilman imuja, lima kuivuu intubaatioputkeen ja putki karstoittuu. Keittosuolan imemistä imukatetrin läpi ennen intubaatioputkeen viemistä ei suositella. Yleensä imetään vain intubaatioputken pituudelta, koska liian syvältä imeminen voi vaurioittaa keuhkoputkea. Cuffin paine tulee tarkistaa aina ennen intubaatioputkesta imemistä. Ensin imetään intubaatioputkesta, jonka jälkeen imetään potilaan suusta ja nielusta.*

*Liman ollessa sitkeää ja kuivaa, intubaatioputkea ja ylähengitysteitä kostutetaan ennen imemistä. Tarkistetaan, että imu toimii ja imun paine on sopiva, noin 15mmHg. Katetri vietään intubaatioputken sisään putken pituudelta ilman imua ja vasta sitten imu laitetaan päälle ja katetri vedetään pois. Yksi imukerta saa kestää korkeintaan 10–15 sekuntia. Imun jälkeen potilas liitetään välittömästi takaisin hengityskoneeseen. Imu toistetaan tarvittaessa. On suositeltavaa ottaa uusi imukatetri jokaisen imemisen jälkeen, mutta käytännössä tämä on yleensä mahdotonta potilaan runsaan limaisuuden takia. Kun imeminen lopetetaan, imetään imukateetrilla loppu keittosuolaliuos huuhtoen samalla imuletkusto.*

*Toimenpiteen jälkeen intuboidulla potilaalla tarkistetaan, että intubaatioputki on pysynyt oikeassa kohdassa. Myös cuffin paine tulee tarkistaa imemisen jälkeen. Intubaatioputken kiinnitysnauha vaihdetaan tarvittaessa, mikäli se on likaantunut toimenpiteessä. Potilaan ollessa hengityslaitteessa, happipitoisuus lasketaan alkuperäiselle tasolle rauhallisesti.*

7. Siirrytään kuvaamaan suljettua imua. Kertoja sanoo:

*Jos potilas kärsii vaikeasta hengitysvajauksesta, tulisi tällöin käyttää suljettua imujärjestelmää. Suljetulla imulla tarkoitetaan sitä, että potilasta ei irroteta lainkaan hengityslaitteista imemisen ajaksi. Suljetun imun etu on hygieenisuus, muun muassa kolmitiehanat ja katetrien juuret ovat suojassa. Lisäksi imu on aina paikalla ja katetrissa on mittamerkki syvyyden arviointiin.*

8. Siirrytään kuvaamaan pulloon puhaltamista. Hoitaja ohjaa potilasta pulloon puhaltamisessa. Kertoja sanoo:

*Pulloon puhaltaminen on edullisin ja yksinkertaisin liman irrottamisen keino. Pulloon puhaltamisen tarkoituksena on saada pienten hengitysteiden väliset, lepotilassa kiinni olevat ilmakehät avautumaan uloshengityksen avulla ja näin päästää ilma kulkemaan liman taakse. Liman taakse kulkeutunut ilma työntää liman liikkeelle ylempiä hengitysteitä kohti, josta se on helpompi yskiä pois. Pulloon puhaltamista käytetään tehostamaan potilaan hengitystä sekä liman irtoamista esimerkiksi leikkausten jälkeen ja erilaisissa keuhkosairauksissa.*

*Ennen pulloon puhallusta potilaalle tulee antaa kipulääkettä tarpeen mukaan. Pulloon puhallettaessa potilaan tulee istua hieman etunojassa tai olla kylkiasennossa vuoteessa, jonka pääty on kohotettuna. Potilaan huulet tulee olla tiiviisti letkun ympärillä, jolloin hän hengittää nenän kautta sisään ja puhaltaa pitkän puhalluksen pulloon, tyhjentäen keuhkot. Pulloon puhaltaminen toistetaan 5-10 kertaa, riippuen potilaan voinnista. Harjoituksen tehokkuutta arvioidaan veden kuplimisen perusteella. Puhallusten välillä tai päättyessä potilas yskäisee voimakkaasti suu ja kurkunpää avoimena kolme kertaa, jotta irronnut lima nousisi pois hengitysteistä. Mitä enemmän potilas harjoittelee, sitä paremmaksi hengitystoiminta muuttuu.*

9. Siirrytään kuvaamaan asentohoitoa. Hoitajat auttavat potilasta vaihtamaan asentoa. Kertoja sanoo:

*Asentohoidolla pyritään irrottamaan limaa hengitysteistä, tehostamaan keuhkotuuletusta ja ehkäisemään keuhkoatelektasien syntymistä. Asentoa tulisi vaihtaa vähintään kahden tunnin välein, mutta tarvittaessa useamminkin.*

*Potilaan ollessa vuodelevossa, autetaan hänet puoli-istuvaan asentoon. Polvien alle voidaan laittaa tyyny, jolloin vatsalihakset rentoutuvat eikä potilas pääse liukumaan sängyssä alaspäin. Kylkimakuu voi myös tuntua potilaasta hyvältä ja hengitystä helpottavalta asennolta. Potilaan tilan salliessa, hänen olisi hyvä olla pystyasennossa mahdollisimman usein hengitys- ja verenkiertoelimistön harjoittamiseksi.*