

KEUHKOKUUMEEN ENNALTAEHKÄISY JA HOITO MEKAANISESTI VENTILOIDULLA TRAKEOSTOMOIDULLA POTILAALLA

Kirsi Inkeröinen
Esko Myllymäki

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2011

Hoitotyö
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala





Tekijä(t) INKERÖINEN, Kirsi MYLLYMÄKI, Esko	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 15.04.2011
	Sivumäärä 99	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi KEUHKOKUUMEEN ENNALTAEHKÄISY JA HOITO MEKAANISESTI VENTILOIDULLA TRAKEOSTOMOIDULLA POTILAALLA		
Koulutusohjelma Hoitotyö		
Työn ohjaaja(t) PERTTUNEN, Jaana TYRVÄINEN, Hannele		
Toimeksiantaja(t) Keski-Suomen sairaanhoitopiiri		
Tiivistelmä Tutkimusten mukaan tehohoidon aikana syntyneistä infektioista hengityskonehoitoon liittyvä keuhkokuume (VAP) on yleisin, ja sen osuus on 25–30 % tehohoidon aikana ilmenneistä infektioista. VAP:lle altistavia tekijöitä on useita, kuten horisontaalinen makuuasento, nenämahaletku, edeltävä antibioottihoito sekä trakeostomia. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuoreen kirjallisuuden ja tutkimustiedon avulla laatia opas trakeostomoidun potilaan keuhkokuumeen ennalta ehkäisystä ja hoidosta Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikölle yhteistyössä osaston kanssa. Oppaan tarkoituksena on toimia helposti lähestyttävänä ohjeistuksena henkilökunnalle, sekä uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytyksen apuna. Opinnäytetyön tavoitteena on yhtenäistää Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikön jo olemassa olevia käytänteitä trakeostomoitujen potilaiden hoidossa, sekä mahdollistaa jokaiselle potilaalle yhtä laadukas ja hyvä hoito. Tavoitteena on luoda selkeät ohjeet joiden avulla toteutettu hoito auttaa pienentämään trakeostomoitujen potilaiden riskiä sairastua keuhkokuumeeseen. Kirjallisuudessa usein toistuvat menetelmät VAP:n ennaltaehkäisyssä ovat asentohoito, hengityskoneesta vieroittamismahdollisuuksien arviointi ja päivittäinen sedaation keskeyttäminen sekä ulkus- ja laskimotrombiprofylaksia. Työssä syvennytään näihin menetelmiin sekä muihin hoitotyön keinoihin ennaltaehkäistä keuhkokuumeen syntyä.		
Avainsanat (asiasanat) Keuhkokuume, trakeostomia, VAP, ennaltaehkäisy		
Muut tiedot Liittinä osastolle laadittu opas		



Author(s) INKERÖINEN, Kirsi MYLLYMÄKI, Esko	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 15042011
	Pages 99	Language finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until	Permission for web publication <input checked="" type="checkbox"/>
Title PREVENTION AND TREATMENT OF PNEUMONIA WITH VENTILATED TRACHEOSTOMY PATIENT		
Degree Programme Nursing		
Tutor(s) PERTTUNEN, Jaana TYRVÄINEN, Hannele		
Assigned by Central Finland Health Care District		
Abstract <p>According to research, the most common infection in the critical care environment is ventilator-associated pneumonia (VAP). It accounts for 25-30% of all infections occurring in this setting. Risk factors include horizontal position, nasogastric tubes, prior anti-biotic care and tracheostomy.</p> <p>The purpose of this thesis was to use a literature review in order to produce an information leaflet on the prevention and care of VAP on a tracheostomy patient in cooperation with the Central Finland Central Hospital Advanced Care Unit. The purpose of the leaflet is to act as an easily accessible manual for employees and help in orientating new employees and student nurses.</p> <p>The aims of this thesis were to unify the existing methods used by the Advanced Care Unit in caring for tracheostomy patients and to help ensure that each patient would receive the same level of care. The aim was to provide clear instructions for care and to help in minimizing the risk of pneumonia in tracheostomy patients.</p> <p>The most frequently mentioned issues regarding prevention of VAP in literature were positional care, assessing withdrawal from mechanical ventilation, daily sedative reduction and ulcer- and thromboembolic prophylaxis. This thesis expanded on these methods and also introduced other ways to minimize the risk of pneumonia among patients.</p>		
Keywords Pneumonia, tracheostomy, ventilator-associated pneumonia, prevention		
Miscellaneous Attached: leaflet for ward use		

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	3
2 HENGITYSKONEHOITON LIITTYVÄ KEUHKOKUUME JA SEN RISKITEKIJÄT.....	4
2.1 Keuhkokuumeen syntymekanismit.....	4
2.2 Hengityskonehoito ja riskitekijät	5
3 TRAKEOSTOMIA JA SEN INDIKAATIOT	8
3.1 Hengitysteiden anatomia ja fysiologia.....	8
3.2 Trakeostooma eli henkitorviavanne	9
4 KEUHKOKUUMEEN ENNALTAEHKÄISY JA HOITO TRAKEOSTOMOIDULLA POTILAALLA	12
4.1 Infektioiden torjunta ja aseptiikka	12
4.2 Trakeostomiakanyylin huolto	13
4.3 Asentohoito ja mobilisointi	16
4.4 Hengityksen hoito ja tukeminen.....	19
4.5 Hengitysteiden puhdistaminen.....	26
4.6 Sedaation tarpeellisuuden arviointi ja hengityskonehoidosta vieroittaminen.....	33
4.7 Ravitseminen ja nestehoito	36
4.8 Kivunhoito.....	39
4.9 Näytteenotto ja seuranta	40
4.10 Lääkehoito	42
5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET.....	45
6 OPINNÄYTETYÖPROSESSI	46
6.1 Millainen on toiminnallinen opinnäytetyö?.....	46
6.2 Työskentelymenetelmät ja tiedonhankinta	47
6.3 Aikataulu ja käytetyt resurssit.....	49
7 OPPAAN TUOTTAMISPROSESSI	52
7.1 Hyvän oppaan laatimisen edellytykset.....	52
7.2 Oppaan sisältö ja ulkoasu	52

8 POHDINTA.....	53
8.1 Opinnäytetyö prosessina.....	53
8.2 Oppaan työstäminen ja arviointi.....	56
8.3 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	58
8.4 Kehittämis ehdotukset ja jatkotutkimushaasteet.....	59
LÄHTEET.....	61
LIITTEET.....	69
Liite 1. Opas K-SKS:n vaativan osastohoidon yksikölle.....	69
KUVIOT	
KUVIO 1. HENGITYSTEIDEN HAARAUTUMINEN.....	9
KUVIO 2. KÄSIHYGIENIAN PERUSTEET	13
KUVIO 3. TRAKEOSTOMIAKANYYLIT	16
KUVIO 4. CPAP-HOITON TARVITTAVAT VÄLINEET	23
KUVIO 5. VASTAPAINEPUHALLUKSEN VAIKUTUSMEKANISMI.....	29
KUVIO 6. PÄIVITTÄISEN RAVITSEMUKSEN KULMAKIVET	37
KUVIO 7. KIVUN AIHEUTTAJAMEKANISMIT	40
KUVIO 8. OPINNÄYTETYÖPROSESSI.	51
TAULUKOT	
TAULUKKO 1. KEUHKOKUUMEEEN TAVALLISIMPIA OIREITA.....	4
TAULUKKO 2. VAP:LLE ALTISVAT TEKIJÄT	7
TAULUKKO 3. TRAKEOSTOMIAN INDIKAATIOT	10
TAULUKKO 4. TRAKEOSTOMIAKANYYLIN VAIHTOON TARVITTAVAT VÄLINEET ...	14
TAULUKKO 5. HENGITYSHARJOITUSTEN HYÖDYT	26
TAULUKKO 6. POTILAAN SEURANTA HENGITYSKONEESTA VIEROITETTAESSA	35
TAULUKKO 7. POTILAAN SEURANTA	42
TAULUKKO 8. VAP:N MIKROBILÄÄKEHOITO.....	43
TAULUKKO 9. TIEDONHANKINNASSA KÄYTETYT HAKUSANAT.	48
TAULUKKO 10. TÄYDENTÄVÄT HAKUSANAT.	48

1 JOHDANTO

WHO:n tilastojen mukaan 618 suomalaista kuoli keuhkokuumeeseen vuonna 2006 (Numbers and rates of registered deaths 2006). Vuosittain Suomessa keuhkokuumeeseen sairastuu 700–2000 ihmistä 100 000 ihmistä kohden (Keuhkokuumeen hoito 2008). Elimistön puolustusjärjestelmään kajoavien hoitojen yleistyminen ja väestön ikääntyminen vaikuttavat hoitoon liittyvien infektioiden määrän kasvuun. Kasvua edistää myös yhteiskunnan asettamat paineet henkilöstön ja potilaspaikkojen vähentämiseksi. Tämän pelätään näkyvän erilaisina epidemioina ja hoitoon liittyvien infektioiden lisääntymisenä. (Syrjälä 2010, 18.) Hoitoon liittyvistä infektioista hengityskonehoitoon liittyvä keuhkokuume on tärkein teho-osastoilla esiintyvä infektio, johon arvioidaan liittyvän noin 30 %:n kuolleisuuden (Laine 2001, 519; Perälä 2005, 176).

Trakeostomoidulla potilaalla on puutteellinen puolustusmekanismi mikrobeja ja partikkeleita vastaan, koska värekarvojen toiminta sekä yskänrefleksi ovat estyneet trakeostomian vuoksi. Näin ollen keuhkot eivät säily steriileinä kuten terveellä ihmisellä. Henkilökunnan käsihygienialla sekä aseptisellä ja oikealla toiminnalla on suuri merkitys hengityslaittehoitoon liittyvän keuhkokuumeen ennaltaehkäisyssä. (Pullinen, Puntila, Tikkanen & Tiilikainen 2010.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia opas tuoreen kirjallisuuden ja tutkimustiedon avulla trakeostomoidun potilaan keuhkokuumeen ennaltaehkäisystä ja hoidosta Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikölle yhteistyössä osaston kanssa. Oppaan tarkoituksena on toimia helposti lähestyttävänä ohjeistuksena henkilökunnalle, sekä toimia uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytyksen apuna.

Opinnäytetyön tavoitteena on yhtenäistää Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikön jo olemassa olevia käytänteitä trakeostomoi-

jen potilaiden hoidossa, sekä opasta hyödyntämällä mahdollistaa jokaiselle potilaalle yhtä laadukas ja hyvä hoito. Oppaan tavoitteena on luoda selkeät ohjeet, joiden avulla toteutettu hoito auttaa pienentämään trakeostomoitujen potilaiden riskiä sairastua keuhkokuumeeseen.

2 HENGITYSKONEHOITOON LIITTYVÄ KEUHKOKUUME JA SEN RISKITEKIJÄT

2.1 Keuhkokuumeen syntymekanismit

Keuhkokudoksen infektio eli keuhkokuume syntyy yleensä patogeenisen mikrobin pääsystä keuhkokudokseen ylähengitysteiden kautta (Halme & Kolho 2005, 375). Taulukossa 1 on selvitetty keuhkokuumeen tavallisimmat oireet. Keuhkokuumeen ja akuutin keuhkoputkentulehduksen oireet ovat lähellä toisiaan, mutta keuhkokuumeessa ne ovat voimakkaampia (Aho, Honkanen & Patja 2008).

TAULUKKO 1. Keuhkokuumeen tavallisimpia oireita (Halme & Kolho 2005, 375)

Keuhkokuumeen tavallisimpia oireita	
Kuume	Yskä
Märkäiset tai veriset yskökset	Rintakivut hengitettäessä
Hengenahdistus	Kohonnut hengitysfrekvenssi ja syke
Rahinat keuhkoissa	Kohonneet leukosyytti- ja CRP-arvot

Keuhkokuume jaetaan kahteen ryhmään sen alkuperän perusteella. Avohoitokeuhkokuume (community-acquired pneumonia) on infektio, joka on alkanut muualla kuin sairaalassa ja sairaalakeuhkokuume (hospital-acquired

pneumonia) on sairaalahoidon aikana saatu keuhkoinfektio. Keuhkokuumeen alkuperä vaikuttaa oleellisesti hoitoon, sillä nämä kaksi luokkaa ovat mikrobiologialtaan erilaiset. (Halme & Kolho 2005, 375.)

Keuhkokuumetta aiheuttavat sekä bakteerit että virukset. Lapsilla yleisin aiheuttaja on virus, kun taas aikuisilla aiheuttaja yleisimmin on bakteeri, (Lumio & Jalanko 2010.) joskin vain 50–70 %:ssa tapauksista aiheuttaja saadaan selville. Pneumokokki on yleisin keuhkokuumeen aiheuttaja. Muita yleisiä taudinaiheuttajia ovat mykoplasma ja keuhkoklamydia. Keuhkokuume voi olla myös sekainfektio. (Halme & Kolho 2005, 376.)

2.2 Hengityskonehoito ja riskitekijät

Tämä työ käsittelee hengityskonehoitoon liittyvää keuhkokuumetta, josta tässä työssä käytetään lyhennettä VAP (Ventilator Associated Pneumonia). Lyhenne on yleisesti käytetty alan kirjallisuudessa. Kolhon (2010, 351) mukaan VAP:lla tarkoitetaan keinoilmatiehen liittyvää keuhkokuumetta.

Hengityskonehoidolla pyritään saamaan mahdollisimman hyvät olosuhteet paranemiselle. Sillä varmistetaan potilaan hengittäminen turvaamalla riittävä happautuminen, keuhkoventilaation ylläpito ja korjataan mahdollinen kaasujenvaihtohäiriö. Hengityskonehoitoa tarvitaan äkillisessä hengitysvajauksessa, jota aiheuttavat ventilaatiovajausta, kaasujenvaihtohäiriö tai kroonisen keuhkosairauden äkillinen pahentuminen. Hengityksen turvaamista hengityskoneen avulla tarvitaan lisäksi barbituraattiunien aikana, pitkittyneen epileptisen kohtauksen hoidon aikana sekä kallovoimapotilailla hyperventilaation toteuttamiseksi. Hengityskonehoito ei varsinaisesti ole parantavaa hoitoa, vaan sillä annetaan aikaa hoitoon johtaneen sairauden tai oireen parantumiselle. Hengi-

tyskonehoitoon liittyy myös haittavaikutuksia, kuten keuhkoinfektioita. (Kirmari 2006, 390.)

VAP nostaa kuoleman riskin noin kaksinkertaiseksi. Riskin lisäys on suurin äkillisesti sairastuneille ja nuorille. Lisäksi sairaalassaoloaika ja yleensä myös tehohoitoaika pidentyy ja hoidon kustannukset kasvavat. (Laine 2001, 519; Lumio 2008, 112; Safdar, Dezfulian, Collard & Saint 2005, 2184.) Von Schantzin (2007, 210) mukaan Suomessa vuonna 2005 korvatuista potilasvahingoista 8 % luokiteltiin infektiovahingoiksi ja yksi Suomessa yleisimmin esiintyvistä sairaalainfektioista on keuhkokuume. Tuoreiden tutkimusten mukaan tehohoidon aikana syntyneistä infektioista VAP on yleisin. Sen osuus on 25–30 % kaikista tehohoidon aikana ilmenneistä infektioista (Ylipalosaari 2009, 19). Kolhon (2010, 351) mukaan 80 % akuuttisairaalan keuhkokuumeista on hengityskonehoidosta aiheutuneita.

VAP:lle altistavia tekijöitä ja tilanteita on useita. Tärkein altistava tekijä on intubaatio, jonka pitkittyminen lisää riskiä sairastua keuhkokuumeeseen. (Laine 2001, 520.) Tästä syystä keinoilmalien tarpeen pitkittyessä on syytä harkita trakeostomiaa (Ala-Kokko 2010). Kohonneella tulehdusvasteella on myös havaittu yhteys huonoon hoitovasteeseen (Cavalcanti, Ferrer, Ferrer, Morforte, Garnacho & Torres 2006, 1067). Taulukkoon 2 on koottu yleisimmät VAP:lle altistavat tekijät. Pitkittyneellä antibiootihoidolla on havaittu olevan yhteys hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen uudelleen puhkeamiseen. Tästä johtuen keuhkojen kuntoa tulee arvioida, jotta voidaan määrittää oikea antibiootihoidon kesto. (Combes, Figliolini, Trouillet, Kassis, Dombret, Wolff, Gibert & Chastre 2003, 1102.)

TAULUKKO 2. VAP:lle altisvat tekijät (Ala-Kokko2010; Laine 2001, 520; Cavalcanti ym. 2006, 1067)

Potilaasta riippuvat tekijät	Potilaasta riippumattomat tekijät
Korkea ikä	Intubaation pitkittyminen
Vastasyntyneisyys	Nenämahaletku
Vakavat perussairaudet	Horisontaalinen makuuasento
Immuunivajaus	Edeltävä antibioottihoito
Aspiraatio	Reintubaatio
Tajunnan tason alentuminen	Nenäintubaatio
Krooniset keuhkosairaudet	Trakeostomia
Keuhko- ja vatsakirurgia	
Palovamma	
Pään ja niskan alueen vammat	

VAP:in ehkäisyksi suoritettavista, hyväksi havaituista, toimista on tehty kokonaisuuksia, jotka soveltuvat prosessin seuraamiseen. Tällaisia kokonaisuuksia kutsutaan mm. ”nyyteiksi” tai ”hoitokimpuiksi”, jotka tulevat englannin kielen sanasta *bundles*. Hoitokimppuja käyttävät sairaalat ovat nimenneet hoitajan seuraamaan niiden toteutumista. Kyseinen hoitaja tuottaa raporteja hoitokimppujen käyttämisestä sairaalahygieniayksikköön käsittelyä varten. (Lumio 2008, 115–116; Ylipalosaari 2009, 19.) Ylipalosaaren (2009, 19) mukaan kirjallisuudessa toistuvat menetelmät VAP:n hoitokimpuissa ovat:

- Potilaan puoli-istuva asento
- Hengityskoneesta vierottamismahdollisuuksien arviointi ja päivittäinen sedaation keskeyttäminen
- Ulkusprofylaksia
- Laskimotrombiprofylaksia

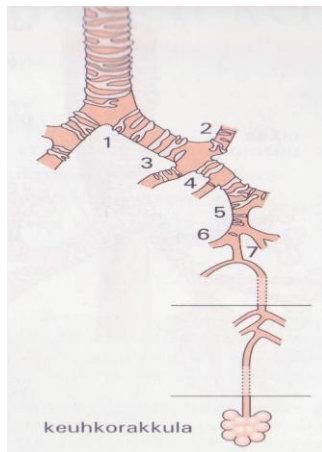
Suoraan VAP:n ennaltaehkäisyyn näistä liittyvät kolme ensimmäistä keinoa. Laskimotrombiprofylaksia on kohdennettu mekaanisen ventilaation kompli-

kaatioiden estämiseksi. VAP:n esiintyvyyden on raportoitu vähentyneen jopa 30–55 % näiden hoitokimppujen käyttöönoton myötä.

3 TRAKEOSTOMIA JA SEN INDIKAATIOT

3.1 Hengitysteiden anatomia ja fysiologia

Hengitystiet koostuvat ylähengitysteistä, joihin kuuluvat nenäontelo, nielu ja kurkunpää, sekä alahengitysteistä, jotka koostuvat henkitorvesta ja keuhkoputkista. Nielu on myös osa ruuansulatuskanavaa. (Laitinen & Laitinen 2005, 23; Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björnqvist 2004, 258–259.) Henkitorvi on takaosastaan joustava, mutta edestä sitä suojaavat U:n muotoiset rustorengaat. Henkitorvi alkaa kurkunpäästä ja haarautuu loppuosastaan oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi. (Nienstedt ym. 2005, 266.) Keuhkoputket koostuvat pääkeuhkoputkista, näistä haarautuvista lohkokeuhkoputkista ja edelleen haarautuvista jaokekeuhkoputkista. Haarautuminen jatkuu ilmatiehyihin, jotka ovat pieniä rustottomia keuhkoputken haaroja. Ilmatiehyistä haarautuminen jatkuu edelleen keuhkorakkulatiehyisiin, jotka lopulta päätyvät keuhkorakkulasäkkeihin. (Laitinen & Laitinen 2005, 23.) Kuvio 1 havainnollistaa hengitysteiden haarautumisen. Kuvassa olevat numerot kertovat hengitysteiden haarautumisten määrän kuhunkin vaiheeseen mennessä (Sariola 2005, 18).



KUVIO 1. Hengitysteiden haarautuminen (Sariola 2005, 18)

Keuhkot ovat parillinen kimmoisa elin, jotka liikkuvat rintaontelon sisällä. Niiden pääasiallinen tehtävä on vaihtaa happea hiilidioksiidiin. Keuhkojen oikea puoli on muodostunut kolmesta ja vasen puoli kahdesta lohkokosta. Lohkot jakautuvat edelleen segmenteiksi, joita on kymmenen kummassakin keuhkossa. Kunkin segmenttiin kulkee keuhkoputken haara. Kaikkein pienimmät keuhkoputkien haarat johtavat keuhkorakkuloihin eli alveoleihin, joissa kaasujen vaihto tapahtuu. (Iivanainen & Kuha 2006, 350; Nienstedt ym. 2004, 266–267.)

Hengitysteitä peittää monirivinen värekarvaepiteeli, jonka tehtävänä on kuljettaa pikarisolujen sekä limarauhasten erittämää limaa henkitorvesta ylöspäin ja nenäontelossa taaksepäin. Lähes aina hengitysilmaasta limaan tarttuneet bakteerit kuolevat nopeasti mahalaukussa happamuuden vuoksi. (Nienstedt ym. 2004, 259.)

3.2 Trakeostooma eli henkitorviavanne

Trakeostooma eli henkitorviavanne tarkoittaa henkitorveen tehtävää aukkoa, jonka kautta henkitorveen asetetaan trakeostomiakanyyli. Trakeostomian avulla ohitetaan ylähengitysteiden kuollut tila (150ml), jolloin saadaan suu-

rennettua sisäänhengitysilman happipitoisuutta. Lisäksi potilaan on helpompi hengittää trakeostomiakanyylin kautta. (Nienstedt ym. 2004, 367.) Trakeostomian yleisimmät indikaatiot on selvitetty taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Trakeostomian indikaatiot (Leppälä 2010c)

Pitkittänyt hengityslaitehoito
Hengityslaitteidosta vierottaminen
Ylähengitysteiden tukos (kuten kasvain tai vierasesine)
Epäonnistunut tai vaikea intubaatio
Toistuvat keuhkoputkentulehdukset

Trakeostomia tehdään tavallisesti henkitorven 3.-4. ruston korkeudelle. Perkutaaninen trakeostomia poikkeaa kirurgisesta trakeostomiasta siinä, ettei toimenpiteessä katkaista rustorengasta, vaan rustorenkaiden väliä laajennetaan erityisillä laajentimilla. (Leppälä 2010c.) Ennen toimenpidettä potilasta happeutetaan hyvin ja iho puhdistetaan huolellisesti sekä värillisellä ihon desinfiomisvalmisteella että värillisellä denaturoidulla alkoholiliuoksella (Laukkanen 2010b, 65). Toimenpiteessä intubaatioputken mansettia avataan ja putkea vedetään sen verran ylöspäin, että se nousee äänihuulten tasolle. Neulalla pistetään henkitorven läpi, jonka jälkeen tehdään viilto ihoon ja avataan henkitorven pinta. Henkitorveen viedään ohut ohjausvaijeri ja laajentimilla laajennetun (perkutaaninen trakeostomia) aukon läpi ohjataan trakeostomiaputki paikoilleen. Tarvittaessa voidaan bronkoskoopin avulla intubaatioputken kautta varmistaa, että vaijeri näkyy henkitorvessa. (Laukkanen 2010b.) Kanyylin kiinnittämiseen ei tarvita ompeleita, vaan se kiinnitetään nauhalla (Laukkanen 2010b). Kirurgisessa trakeostomiassa rustorengas yleisimmin katkaistaan. Toimenpide tehdään joko teho-osastolla tai leikkaussalissa. (Leppälä 2010c.)

Toimenpiteen aikana tulee huolehtia mahdollisesta sedaation syventämisestä ja tarvittaessa relaxsoinnista. Lisäksi tulee seurata hemodynamiikkaa sekä happeutumista ja huolehtia riittävästä kivunhoidosta. Kun toimenpide on suoritettu, kanyylin asento ja paikka varmistetaan thoraxkuvalla. Toimenpiteen jälkeen on tärkeää seurata potilaan ventiloitumista ja riittävää happeutumista. Hengitystiepainet eivät saa nousta yli 30mmHg. Myös mahdollista verenvuotoa tulee seurata ja huolehtia, että kanyyli pysyy paikallaan. (Laukkanen 2010b.) Pihlaisen (2011) mukaan Keski-Suomen keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikössä potilaan pöydällä tai sängyn päädyssä olevassa telineessä tulee aina säilyttää samankokoista puhdasta kanyyliä pussissa, jotta se on mahdollisimman nopeasti saatavilla kanyylin irrotessa.

Trakeostomiassa on monia etuja verrattuna intubaatioon. Yleensä trakeostomiakanyyli on paremmin siedetty kuin intubaatioputki, jolloin sedaation tarve vähenee. Vieroittaminen hengityslaitteesta on helpompaa, samoin ilmäteiden puhtaana pitäminen, sekä nielun ja suun hoito. Trakeostomiakanyyli ei aiheuta vaurioita äänihuuliin. Trakeostomian tarpeen pitkittyessä voidaan käyttää fenestraatioaukollista kanyyliä, joka mahdollistaa ilman kulkemisen sekä stooma-aukon että ylähengitysteiden kautta. Tukittaessa kanyylin ulkosuu ilma ohjautuu äänihuuliin, jolloin myös puhe mahdollistuu. (Leppälä 2010c.) Trakeostomiakanyylijen potilaiden on mahdollista niellä, joskin se on hankalaa ja vaatii harjoittelua. Potilaan kuntouttaminen ja mobilisointi helpottuvat intubaatioon nähden. Lisäksi trakeostomialla on kuntouttava psyykinen merkitys potilaalle, kun potilas pystyy hallitsemaan omia toimintojaan paremmin kuin intuboituna. (Leppälä 2010c.)

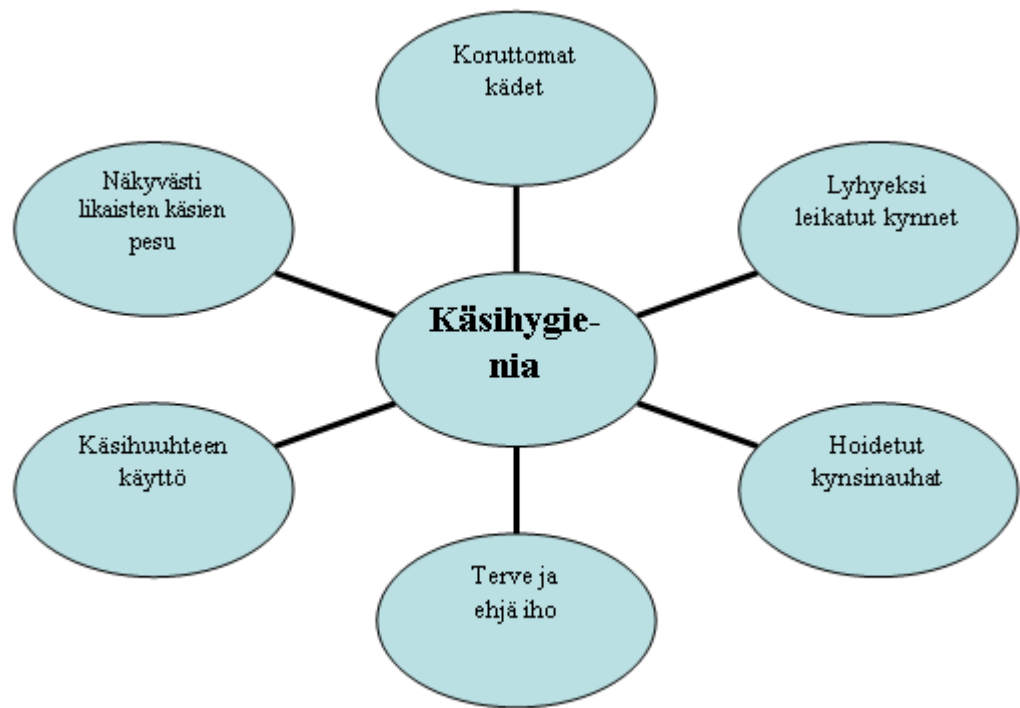
4 KEUHKOKUUMEEEN ENNALTAEHKÄISY JA HOITO TRAKEOSTOMOIDULLA POTILAALLA

4.1 Infektioiden torjunta ja aseptiikka

Hoitoon liittyvällä infektiolla tarkoitetaan infektiota joka on syntynyt tai saanut alkunsa terveydenhuollon toimintayksikössä annetun hoidon aikana. Mediassa saatetaan virheellisesti puhua "sairaalabakteerin aiheuttamasta infektiosta", vaikka infektion aiheuttavat mikrobit ovat useimmiten peräisin potilaasta itsestään tai ne ovat siirtyneet potilaasta toiseen henkilökunnan käsien välityksellä. (Syrjälä 2010, 21.)

Aseptiikalla tarkoitetaan työskentelytapaa, jolla pyritään estämään kudosten tai steriilin materiaalin kontaminaatio mikrobeilla (Sanasto 2010, 684). Aseptiikan tarkoituksena on suojata steriilejä materiaaleja sekä elävää kudosta haitallisilta mikrobeilta (Jauhiainen & Jakobsson 2006, 88). Aseptinen tarkoittaa mikrobeja sisältämätöntä (Sanasto 2010, 684).

Aseptisellä työjärjestyksellä tarkoitetaan sitä, että työ suunnitellaan etukäteen ja työtä tehdessä edetään puhtaimmasta kohdasta kohti likaisinta kohtaa (Sanasto 2010, 684; Jauhiainen & Jakobsson 2006, 88). Mikäli aseptisen työskentelyn periaatteesta on jostakin syystä poikettava, on käsihygieniasta huolehdittava erityisen tarkasti työtehtävien välillä (Jauhiainen & Jakobsson 2006, 88). Käsihygienialla tarkoitetaan toimenpidettä, jolla pyritään ehkäisemään infektioita aiheuttavien mikrobien siirtyminen paikasta tai ihmisestä toiseen käsien välityksellä (Sanasto 2010, 684). Kuviossa 2 on kerrottu käsihygienian perusteet.



KUVIO 2. Käsihygienian perusteet (Jauhiainen & Jakobsson 2006, 90)

4.2 Trakeostomiakanyylin huolto

Trakeostomiakanyylit voidaan jakaa kuffillisiin (ilmakalvosin) ja kuffittomiin kanyyleihin. Kuffittomia käytetään, kun kanyyli asetetaan pysyvästi tai pitkäaikaisesti. Kuffilliset kanyylit ovat pääsääntöisesti käytössä tehohoidon aikana silloin, kun potilaan nielemisrefleksi on heikentynyt. Kuffi suojaa alemmat hengitystiet ylemmistä hengitysteistä valuvilta eritteiltä, sillä se sulkee trakean tiiviisti. Kuffi tulisi avata 10 minuutiksi aina 8 tunnin välein, jottei se aiheuttaisi painevammoja trakeaan. Kuffi voidaan tyhjentää myös ruokailun ajaksi, jos potilaan nielemisrefleksi toimii riittävän hyvin. Aina ennen kuffin tyhjentämistä on suoritettava nielun tyhjennysimu. Sopiva paine kuffille on eri lähteiden mukaan 15 ja 25 mmHg:n välillä ja se tulee tarkistaa useita kertoja päivän aikana. (Leppälä 2010c; Tauru & Koponen 2010a.) Kuffin paineen tarkistamiseen käytetään erillistä kuffinpainemittaria (Pihlainen 2011).

Trakeostomiakanyyli tulee vaihtaa ensimmäisen kerran noin kolmen vuorokauden kuluttua trakeostomiasta. Tähän mennessä stoomakanava on ehtinyt muotoutua riittävästi. Tämän jälkeen kanyyli vaihdetaan joko ohjeiden mukaisesti tai päivittäin. Vaihdon tulee olla aina aseptista ja nopeaa. Jos hoito jatkuu pidempään, tulee kanyyli vaihtaa kuffittomaan versioon, ellei potilaan limaisuus tai aspiraatiotaipumus ole tälle esteenä. Pitkäaikaiskäytössä kanyyli (sekä sisä- että ulkokanyyli) vaihdetaan 1-2 viikon välein, tai aina tarvittaessa. (Mäkitie & Atula 2011; Tauru & Koponen 2010b.) Kanyylin vaihtoon tulee varata taulukossa 4 esitetyt välineet.

TAULUKKO 4. Trakeostomiakanyylin vaihtoon tarvittavat välineet (Tauru & Koponen 2010b)

Samankokoinen ja numeroa pienempi kanyyli	Liukaste, kuten MTC-öljy tai puudutusgeeli
Kiinnitysnauhat	Sakset
Imulaitteisto	Harsotaitokset trakeostoomalle
0.9 % NaCl-liuos	Obturaattori
Nenäspekula	

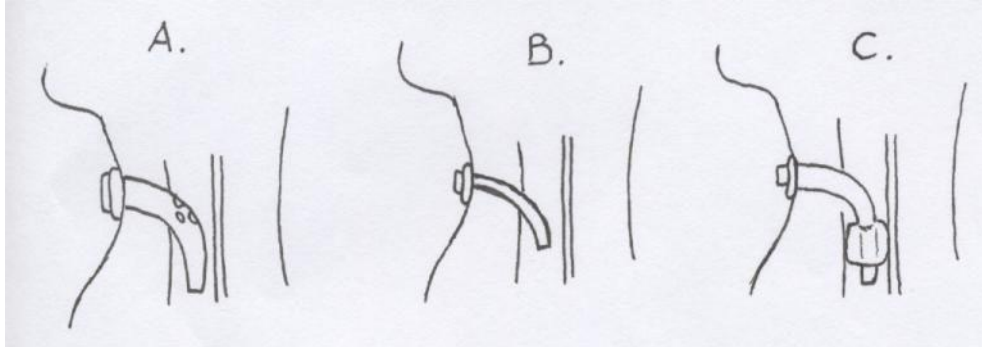
Kiinnitysnauhat tulee laittaa kanyyliin valmiiksi ja obturaattori eli sulkija kiinnitetään paikoilleen valmiiksi, mikäli sellaista käytetään. Kanyyliin laitetaan liukastetta kärjestä tyveen päin tai vaihtoehtoisesti kanyyli kostutetaan 0.9 %:ssa NaCl-liuoksessa. Vanha kanyyli poistetaan varoen. Uusi kanyyli asetetaan paikoilleen sisäänhengityksen aikana. Mikäli stoomaa tarvitsee levittää, voidaan käyttää trakean levittäjää tai nenäspekulaa. Jos kanyyli ei mene kunnolla paikoilleen, tulee obturaattori poistaa ja antaa potilaan hengittää ennen jatkamista. Obturaattoria poistettaessa on kanyylista pidettävä kiinni, jottei potilas yskäise tätä pois. Kanyylin vaihdon jälkeen uusi kanyyli kiinnitetään

nauhoilla kaulan ympärille. Kun sormen mahtuu työntämään kanyylin ja kaulan väliin, on kireys sopiva. (Tauru & Koponen 2010b.)

Päivittäin suoritettavia hoitotoimenpiteitä ovat trakeestooman puhdistus 0,9 %:lla NaCl- liuoksella, likaantuneiden tai kosteiden kiinnitysnauhojen vaihto, ympäröivän ihon rasvaus ja eritteitä imevän suojasidoksen vaihto. Mikäli kanyyli on sisäkanyylilla varustettu, on sisäkanyyli puhdistettava mekaanisesti kahdesti päivässä. (Leppälä 2010c.) Sisäkanyylin puhdistuksessa sisäkanyyli poistetaan ja tilalle laitetaan kertakäyttökanyyli. Sisäkanyylin huollossa tulee noudattaa valmistajan ohjeita. Mikäli niitä ei ole, liotetaan kanyyli vesijohtovedessä karstan kuivumisen ehkäisemiseksi. Tämän jälkeen kanyyli puhdistetaan pienellä pulloharjalla astianpesuainetta käyttäen. Lisäksi kanyyli kastetaan kiehuvaan veteen, muttei keitetä. Vaihtoehtoisesti kanyyli liuotetaan 80 % alkoholiliuoksessa kahden minuutin ajan. Metallikanyylit huolletaan samoin kuin muoviset, mutta hopeoinnin lohkeiltua on huomioitava, että kanyyli on käyttökelvoton. Kuffi ei kestä desinfektiota, joten kuffilliset kanyylit ovat aina kertakäyttöisiä. (Leppälä 2010c; Tauru & Koponen 2010a.)

Käytössä on myös fenestraatioaukollisia kanyyleitä, jotka mahdollistavat hengittämisen stooma-aukon lisäksi ylähengitysteiden kautta. Tällaista kanyyliä käytetään hengityskoneesta vieroituksesta ja puhekyvyn palautumisen edistämässä. Potilas, jolla on fenestraatioaukollinen trakeostomiakanyyli, voi puhua tukkimalla kanyylin ulkосуun ja ohjaamalla tällä tavoin ilmavirran äänihuuliin. (Leppälä 2010c; Tauru & Koponen 2010a.) Fenestroidussa kanyylissä voidaan käyttää myös kanyylin päähän asetettavaa puheläppää (Tarvikkeet 2011). Puheläppää käytettäessä kanyylin suuta ei erikseen tarvitse tukkia kädellä. Läppä on käytännöllinen ja mahdollistaa puhumisen vaikka, potilas olisi estynyt liikkumaan ja/tai käyttämään käsiään. (Pihlainen 2011.) Kuviossa 3 on havainnollistettu fenestraatioaukollisten(A), kuffittomien(B) ja kuffillis-

ten(C) kanyyleiden oleelliset erot. Trakeostomikanyyleiden kuvat ovat suuntaa antavia, eivätkä ole oikeassa mittakaavassa.



KUVIO 3. Trakeostomiakanyylit. A: Fenestraatioaukollinen, B: kuffiton ja C: kuffillinen

4.3 Asentohoito ja mobilisointi

Asentohoidolla voidaan vaikuttaa potilaan mukavuuden tunteeseen, parantaa hapenkuljetusta, vähentää hengitystyötä sekä vähentää sydänlihakseen kohdistuvaa kuormitusta laskimoverenkierron ja laskimopaluun helpottumisen avulla. 30–45 asteen kulma vähentää VAP:n esiintyvyyttä ja atelektaattisten keuhkojen avaamiseen suositellaan kylkiasentoa, jossa atelektaattinen kylki on ajoittain ylöspäin. Mobilisaatio parantaa jänteiden, lihasten ja nivelten voimaa ja liikkuvuutta, elimistön nestekiertoa sekä ehkäisee tukosten syntymistä. Asennonvaihto suositellaan tehtäväksi 2-4 tunnin välein. (Kasanen 2010, 75.)

Oulun yliopistollisen sairaalan infektioiden torjuntayksikkö on laatinut toimintaohjeen *Hengitysteiden imeminen ja suun hoito vuodeosastolla* (2009), jonka mukaan puoli-istuva asento, jossa sängyn päätä on kohotettu 45 astetta vähentää riskiä aspiroida mahanesteitä hengitysteihin. Kohoasento myös estää vatsan elimiä painamasta keuhkoja ja keventää hengitystyötä. Lisäksi puoli-

istuva asento edistää aivojen laskimopaluuta (Roine, Herrala & Sotaniemi 2002, 2544). Hyvin toteutetulla asentohoidolla parannetaan hengitystä ja verenkiertoa. Lisäksi sillä valmistellaan potilasta liikkumiseen (Puha & Lindström 2010).

Käypä hoito -suositus *Hengityslaittehoidon aikana kehittyvän keuhkokuumeen ehkäisy* (2008) mukaan yhtenä VAP:n ehkäisymenetelmänä on potilaan puoli-istuva eli 35–45 asteen kohoasento. Ohjeessa huomautetaan myös, että mainitusta asentohoidosta poikkeaminen edellyttää aina perusteltua syytä. Äkillisen hengitysvajauksen Käypä hoito -suosituksen (2006) mukaan puoli-istuva asento jossa ylävartalo on kohotettuna vähintään 30 astetta, saattaa vähentää sairaalasyntyisen keuhkokuumeen riskiä.

Van Nieuwenhoven, Vandenbroucke-Grauls, van Tiel, Joore, van Schijndel, van der Tweel, Ramsay ja Bonten (2006) ovat julkaisseet artikkelin satunnaisesti tutkimuksesta, jossa tavoitteena oli arvioida puoli-istuvan asennon (45°) soveltuvuutta kriittisesti sairailta potilailla. Lisäksi tutkimuksessa arvioitiin asennon vaikutusta VAP:n ennaltaehkäisyssä. Tutkimuksessa oli vertailtavana kaksi ryhmää joista toisen potilasryhmän sängyn pääty oli kohotettu 45 asteen kulmaan ja toisen ryhmän 10 asteen kulmaan. Tutkimuksessa havaittiin, että tavoitteellinen 45 asteen puoli-istuva asento on vaikea ylläpitää ja potilaat vaihtoivat toistuvasti asentoa. Van Nieuwenhoven ym. (2006) mukaan tutkimuksessa saavutettu 28 asteen kohoasento ei estä hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen kehittymistä.

Mekaanisesti ventiloidut potilaat ovat yleensä sedatoituja liikkumisen ehkäisemiseksi. Fyysinen immobilisaatio johtaa vähentyneeseen värekarvojen toimintaan sekä atelektaasien syntyyn. Yhdistettynä nämä kaksi tekijää voivat johtaa keuhkojaokkeiden infektiin. Jatkovaa lateraalista rotaatioterapiaa on ehdotettu hoitomuodoksi immobilisaation aiheuttamissa keuhkojen muutok-

sisä, siten myös hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen ennaltaehkäisyssä. Hoidolla tarkoitetaan kineettistä vuodeterapiaa, jossa potilasta hoidetaan vuoteessa, joka tekee jatkuvaa pyörimisliikettä puolelta toiselle. (Schultz 2010, 706.)

Schultzin (2010) julkaiseman artikkelin mukaan kineettinen vuodeterapia vähentää atelektaasien syntyä. Tämän johdosta sillä on ennaltaehkäiseviä vaikutuksia hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen puhkeamisessa. Tutkimuksen mukaan kineettinen vuodeterapia lyhensi hoidon pituutta ja VAP:in esiintyvyyttä, mutta sillä ei havaittu olevan eroja kuolleisuuden suhteen. Staudingerin, Bojicin, Holzingerin, Meyerin, Rohwerin, Mallnerin, Schellongowskin, Robakin, Laczica'in, Frass'in, & Lockerin (2010) julkaiseman artikkelin mukaan jatkuvan lateraalisen rotaatioterapian hyödyllisiä mekanismeja näyttäisivät olevan keuhkojen ekstravaskulaarisen nesteen väheneminen, ventilaatio ja perfuusion välisen suhteen parantaminen ja atelektaasien vähentäminen.

Hoitoon johtanut sairaus voi aiheuttaa joko tilapäisiä tai pysyviä muutoksia potilaan liikunta- ja toimintakykyyn. Varhainen kuntouttaminen luo pohjan myöhemmälle toipumiselle. Potilasta täytyy tukea ymmärtämään harjoitteluiden ja toimenpiteiden merkitys sekä auttaa löytämään ja hyödyntämään potilaan omia voimavaroja kuntoutuksessa. Kuntoutuksessa potilas tarvitsee paljon rohkaisua ja kannustusta. Lääkäri määrää aina aloittamisajankohdan liikkumiselle ja fysioterapialle sekä toiminnan ja liikkumisen potilaskohtaiset rajat. Asentohoidolla sekä päivittäisiin toimintoihin kannustamalla luodaan pohja perusliikkumisen palautumiselle ja uudelleen oppimiselle. Lihasvoimaa, -kestävyyttä ja motoriikkaa voidaan harjoitella päivittäisten toimintojen yhteydessä. Normaalin liikkumisen palautumiselle on välttämätöntä nivelten liikeratojen ylläpitäminen ja avustettu asentojen vaihtaminen. Liikkumiseen aktivointi voidaan aloittaa esimerkiksi ohjatulla vuoteessa kääntymisellä. Poti-

laan ohjaaminen istumaan vuoteen laidalle tapahtuu normaalisti kyljen kautta. Hengityslaitteessa olevan potilaan kohdalla on elintärkeää varmistaa hengityspotken paikallaan pysyminen liikkumisen aikana. (Petrov 2009.)

Fysioterapia on tärkeä osa hengityshoitopotilaan kokonaisvaltaista hoitoa. Sitä edistetään potilaan yksilöllistä, mahdollisimman hyvää terveyttä sekä liikunta- ja toimintakykyä. Fysioterapia sisältää ohjausta, asentotyhjennyshoitoa, erilaisia hengitysharjoituksia sekä potilaan avustamista ja ohjaamista liikkumaan. Fysioterapia on aina moniammatillista yhteistyötä kaikkien potilaan hoitoon osallistuvien kesken. Hoitohenkilökunnan rooli on tärkeä potilaan ohjaamisessa ja kannustamisessa, asentohoidon toteutuksessa, lepoasentojen ja rentouden avustamisessa, sekä potilaan liikkumisen kannustamisessa ja tukemisessa. (Iivanainen & Kuha 2006, 381.)

4.4 Hengityksen hoito ja tukeminen

Hengityksen tukemisen tavoitteita ovat riittävän keuhkoventilaation ylläpitäminen ja happeutuminen, mahdollisen kaasujenvaihtohäiriön korjaaminen, hengitystyön vähentäminen sekä verenkiertoon kohdistuvien epäedullisten vaikutusten estäminen ja hoitaminen. Pyrkimyksenä on tukea potilaan omaa hengitystä ja hengitysvajauksen kehittymisen estäminen. Hengityksen hoidossa on huolehdittava lisäksi potilaan rauhoittelusta ja sedaatiosta, riittävästä kivunhoidosta ja hapentarjonnasta, hengitysharjoituksista ja asentohoidosta. Ravitsemus ja nestehoito sekä lääkitys, perussairauksien hoito ja lämmön seuranta ovat myös osa hengityksen hoitoa. (Larmila 2010b.)

Happeutumiseen vaikuttavat sydämen ja verenkierron, keuhkojen, neurologisen, hematologisen ja metabolisen osa-alueen toiminnot. Happeutuminen riippuu keuhkojen kaasujenvaihdosta, hapen tarjonnasta kudoksille sekä kudosten hapen kulutuksesta. Mikäli jokin edellä mainituista toiminnoista

muuttuu, se vaikuttaa myös muihin toimintoihin. Elimistön pyrkimys on pitää valtimoiden happipitoisuus aerobisen energiatalouden kannalta riittävänä hengityksen ja verenkierron avulla. Erilaiset sairaudet, kuten keuhkokuume, voivat aiheuttaa muutoksia kaasujenvaihtoon muuttamalla keuhkojen verenkierron ja kaasupitoisuuden jakaumaa. (Larmila 2010a.)

Hapen kulutuksella (VO_2) kuvataan kudoksien energiantuotantoon tarvittavan hapen määrää. Levossa hapen kulutus on normaalisti noin 250 ml/minuutti. Tehohoidossa olevilla potilailla kiihtynyt kudosten aineenvaihdunta eli hypermetabolia voi lisätä hapen tarvetta. Myös lämmön nouseminen lisää hapen kulutusta. (Larmila 2010a.) Hapen tarjonnalla (DO_2) kuvataan hapentarjontaa kudoksiin. Sen riittävyttä hapenkulutukseen voidaan mitata invasiivisella hemodynaamisella mittauksella (SvO_2), laboratorioarvoilla (Hb, a-astrup, SaO_2 , SvO_2 ja laktaatti) sekä tarkkailemalla happo-emästasapainoa tai käyttämällä epäsuoraa kalorimetriamittausta. Normaalisti hapentarve levossa on noin 1000 ml/min. On huomattava, että lähes kaikilla pitkään tehohoidossa olevilla potilailla on jonkinasteisia kudosten happeutumisen häiriöitä. (Larmila 2010a.)

Vaikuttamalla sydämen minuuttivirtaukseen, keuhkojen kaasunvaihtoon ja/tai hemoglobiiniin voidaan lisätä hapentarjontaa. Lisäämällä sisäänhengitysilman happipitoisuutta (FiO_2) yli 21 %:iin pyritään turvaamaan riittävä hapensaanti. Kudosten hapensaanti on uhanalainen tai heikentynyt mikäli SpO_2 on <90 % tai valtimoveren happiosapaine PaO_2 on <8 kPa. Sisäänhengitysilman happipitoisuutta lisätessä on huomioitava, että liiallinen hapenanto voi lisätä hiilidioksidiretentiota ja vaimentaa ventilaatiota sellaisilla potilailla, joilla on krooninen hengitysvajaus. Kroonisessa hengitysvajauksessa hypoksia voi olla ainut hengitystä ylläpitävä stimulaatio hiilidioksidin ollessa kroonisesti korkea. (Larmila 2010b.)

Riittävän keuhkoventilaation ylläpitämiseksi on lisättävä alveolien tuuletusta ja tehostettava hiilidioksidin poistumista elimistöstä. Tähän voidaan vaikuttaa asentohoidolla (ks. kohta 4.5), fysioterapialla, yskittämisellä, vastapainepuhalluksilla (ks. kohta 4.4), lääkehoidolla (ks. kohta 4.9) ja tukemalla hengitystä invasiivisesti, esimerkkinä CPAP-hoito, jota voidaan käyttää myös trakeostomoidulla potilaalla. (Larmila 2010b.)

Atelektaasi

Atelektaasi estää normaalin kaasujenvaihdon ja ventilaation. Se on tila, jossa keuhko tai osa siitä on luhistunut kasaan ja on ilmaton. (Laukkanen 2010a.) Atelektaasi syntyy keuhkoputken tukoksesta, jolloin tukoksesta distaalisuuntaan olevasta keuhkon osasta imeytyy ilma pois. Näin ollen kyseinen keuhkon osa kutistuu. Muut keuhkon osat pyrkivät kompensoimaan atelektaasia laajenemalla, jonka vuoksi saattaa olla vaikeaa havaita jopa kokonaisen keuhkon lohkon atelektaasia. (Piilonen & Korhola 2005, 258.) Laukkasen (2010a) mukaan atelektaasi voi kehittyä useiden päivien kuluessa tai hyvinkin nopeasti. Sille altistavia tekijöitä ovat hengityskonehoidossa matala PEEP (Positive End-Expiratory Pressure eli positiivinen uloshengityspaine) tai sen puuttuminen kokonaan. Muita atelektaasille altistavia tekijöitä ovat keuhkoinfektio, pitkittynyt vuodelepo, sedatiivien käyttö, heikko tai voimaton hengitystyö sekä potilaan toistuva irrottaminen hengityskoneesta. Myös liian syvällä oleva intubaatioputki voi aiheuttaa atelekteesin. (Laukkanen 2010a.)

Potilaan kannustaminen ja rohkaiseminen hoitotoimenpiteisiin

Potilas on oman elämänsä asiantuntija. Potilaan ohjaus rakentuu niiden asioiden ympärille, jotka ovat potilaan esiin nostamia ja jotka ovat tärkeitä hänen sairautelleen, hyvinvoinnilleen ja terveydelleen. Hoitajan tehtävä on arvioida ja tunnistaa yhdessä potilaan kanssa potilaan ohjauksen tarpeet. Hoitajalle asettaa suuria haasteita potilaiden erilaisuus ja siitä aiheutuvat erilaiset tukeen ja tietoon liittyvät tarpeet. Myös fyysiset taustatekijät vaikuttavat potilaan ky-

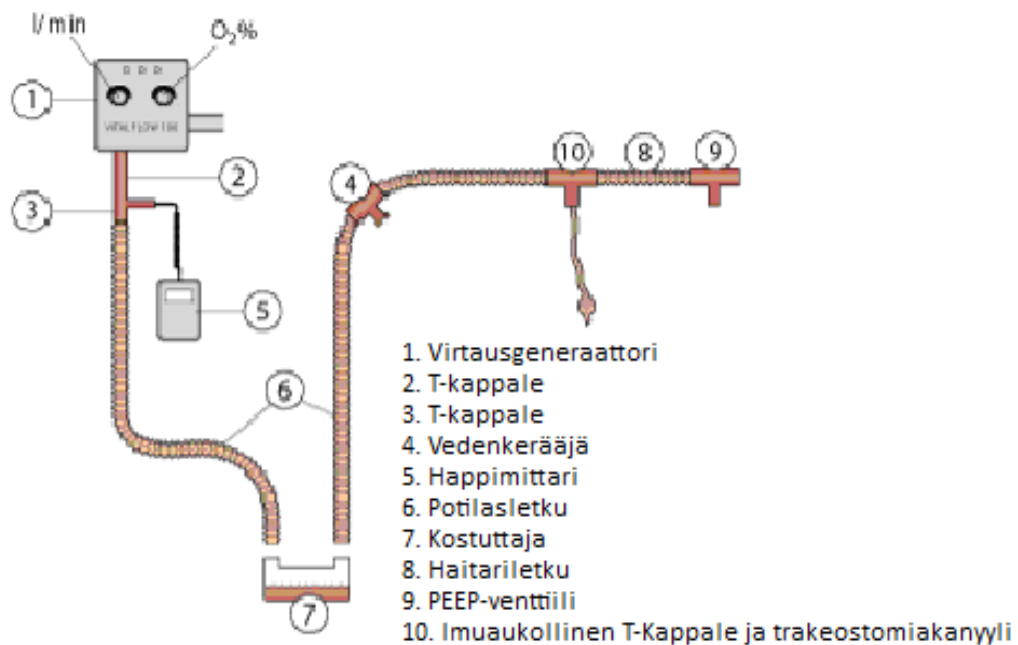
kyyn vastaanottaa ohjausta, esimerkiksi kieltäkö potilas asioita tai välttelee hän ohjausta. Ohjaukselle voi olla esteenä tuore ja vakava sairaus. Potilaan käydessä läpi sairauttaan, sairauden aiheuttamia tunteita ja uudelleen arvioi-
dessa elämäänsä, voi hänen olla vaikea keskittyä saamaansa ohjaukseen. Esimerkiksi todella kivulias potilas ei välttämättä omaksu kuntoutumiseen liittyviä asioita, sillä sen hetkinen ohjaustarve liittyy kivun hallintaan. Ohjauksessa on tärkeää osata laittaa tärkeysjärjestykseen potilaan ohjauksen tarpeet ja miettiä milloin on oikea ajankohta ohjaukselle. Motivaatio syntyy tavoitteen selkeästä asettamisesta, onnistumisodotuksista ja tunnetilasta. Tavoitteiden konkreettinen kuvaaminen on luonteenomaista selkeiden tavoitteiden asettamiselle. Ohjauksen onnistumisen kannalta myös hoitajan omalla asennoitumisella ja motivaatiolla on merkitystä. (Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen & Renfors 2007, 26, 30, 32.)

Hengityskonehoidossa olevan potilaan hoidossa korostuvat potilaan kohtaaminen ja hoidon turvallinen toteuttaminen. Potilaan henkisen tasapainon ylläpitämiseksi potilaan informoiminen toimenpiteistä ja tapahtumista on erittäin tärkeää. Hoitojen tarpeen selvittäminen potilaalle on tärkeää, jotta potilas välttyisi epätietoisuudelta ja pelkotiiloilta. Turvallisuudentunnetta lisää myös erilaisten äänien alkuperän kertominen potilaalle. (Kimari 2006, 390, 397–398.) Potilasta voi hämmentää ja ahdistaa kovat äänet, vaatteettomuus, kiire, pelko, kipu ja jännittäminen. Rauhallisilla ja varmoilla otteilla voidaan lisätä potilaan luottamusta ja turvallisuuden tunnetta. Potilaan itsetuntoa lisää omatoimisuuden parantuminen, joka motivoi jatkamaan harjoittelua. (Petrov 2009.)

CPAP

CPAP-hoidolla suurennetaan sisäänhengitysilman happipitoisuutta ja luodaan hengitysteihin jatkuva positiivinen ilmatiepaine. (Brander & Varpula 2005, 26.) Potilas hengittää hoidon aikana itse ja virtauskehitin tuottaa jatkuvan positiivisen ilmatiepaineen. Kaasuvirtauksen tulee ylittää potilaan oman

maksimaalisen sisäänhengityksen virtaus, jolloin jatkuva kaasuvirtaus tuntuu PEEP-venttiilin päässä. Uloshengityksen jälkeistä painetta nostetaan PEEP-venttiilin avulla. Tällöin keuhkoihin jää uloshengityksen jälkeen enemmän ilmaa ja alveolit pysyvät auki uloshengityksenkin aikana. (Aaltonen 2010.) CPAP-hoito vähentää sydämen kuormitusta, koska se hidastaa laskimopaluu- ta. Hoitomuotoa käytetään yleisimmin keuhkopööhön ensisijaisena hoitona, mutta myös keuhkokuumeen ja atelektaasien hoidossa. Edellä mainittujen lisäksi sitä käytetään myös atelektaasien syntymisen ehkäisemiseksi. Hoidon vaikutukset alkavat muutaman minuutin kuluttua hoidon aloituksesta. (Aaltonen 2010.) Kuviossa 4 kerrotaan trakeostomoidun potilaan CPAP-hoitoon tarvittavat välineet. Trakeostomoidulla potilaalla CPAP-hoidossa käytetään imuaukollista T-liitintä, joka helpottaa hengitysteiden imemistä (Aaltonen 2010).



KUVIO 4. CPAP-hoitoon tarvittavat välineet (Larmila 2010d, 25)

BiPAP

BiPAP:ia (Bilevel Positive Airway Pressure) eli kaksoispaineventilaatiota käytetään keuhkokuumeen ja äkillisen hengitysvajauksen hoidossa sekä vieroitettaessa potilasta hengityslaitteesta. Hoidossa säädetään sisään- ja uloshengityspaineet, sisäänhengitysaika ja paineenousuaika sekä hengitystaajuus. Sisäänhengityksen korkeampi paine lisää kertahengitystilavuutta, laskee hiili-dioksiditasoa ja parantaa keuhkotuuletusta. Uloshengityksessä käytetään matalampaa painetta, joka auttaa pitämään uloshengityksen loppuvaiheen positiivisen paineen ja pitää alveoleita avoinna. Lisäksi matala uloshengityspaine lisää toiminnallista jäännöstilavuutta ja estää ylempien hengitysteiden kollapsia. Sisään- ja uloshengityspaineiden välisen eron tulee olla ainakin 5 cmH₂O. (Larmila 2010c.) Saarisen (2011) mukaan kaksoispaineventilaatiota ei kuitenkaan yleensä käytetä trakeostomian kautta.

Suunhoito

VAP:n yleisin aiheuttaja on useiden tutkimusten mukaan suun mikrobien kulkeutuminen aspiraation mukana alempiin hengitysteihin. Klooriheksidiinen käyttö suunhoidossa on havaittu tutkimuksissa tehokkaaksi tavaksi ennaltaehkäistä VAP:n kehittymistä. (Chlebicki & Safdar 2007, 595, 601.) Lisäksi hyvä suunpuhdistus on vuonna 2004 Critical Care Medicinessä julkaistun tutkimuksen mukaan erittäin taloudellista (van Nieuwenhoven, Buskens, Bergmans, van Tiel, Ramsay & Bonten 2004, 126). Suu tulisikin puhdistaa neljän tunnin välein ja käyttää klooriheksidinea kahdesti päivässä. Subglottinen tila tulee imeä aina suun puhdistuksen jälkeen. (Pullinen ym. 2010.)

Hengityslaittepotilaan suuta hoidettaessa on kädet desinfioitava aina ennen ja jälkeen suun puhdistuksen. Aspiraatoriskin vuoksi on tarkastettava mansetin paine ja imettävä hengitystiet enintään -10 kPa/72 mmHg imuvoimalla. Hampaat tulee puhdistaa kahdesti vuorokaudessa. Kieli ja suun limakalvot tulee puhdistaa mekaanisesti pienellä hammasharjalla jos potilaalla ei ole ongelmia

veren hyytymisen kanssa. Mikäli veren hyytymisen kanssa on ongelmia, suu puhdistetaan varovasti kostutetulla pumpulipuikolla. Lopuksi suu huuhdellaan vedellä tai suuvedellä, jonka jälkeen suu ja nielu vielä imetään. Hammas-
tahnaa ei suunhoidossa tule käyttää, sillä se on vaikeaa saada huuhdottua pois, mikä lisää aspiraatoriskiä. Jos potilaan suussa havaitaan infektion merkkejä, on lääkäriä syytä konsultoida. Potilaan suupielet ja huulet tulee puhdistaa ja rasvata. Glyseroli-sitruunatikkuja, alkoholia tai muita limakalvo- ja kuivattavia aineita tulee välttää. (Kangas 2009; Leppälä 2010b.) Sitruunahappo on eräs voimakkaimmin hampaiden kovakudosta eroosioiva happo (Lahtinen & Ainamo 2006, 2713).

Hengitysharjoitukset

Hengitysharjoituksilla pyritään parantamaan pallea- ja kylkiluuhengitystä. Potilaan voinnista riippuen potilasta kannustetaan suorittamaan hengitysharjoituksia myös omatoimisesti. Hengitysharjoituksilla tarkoitetaan hengitystä stimuloivia sekä avustavia ja tehostavia harjoituksia. Näiden lisäksi hengitysharjoituksilla tarkoitetaan keuhkoputkista liman irtoamista tehostavia harjoituksia, jotka fysioterapeutti ohjaa ja avustaa potilaalle. Tarvittaessa hengitysharjoituksia voidaan tehostaa ja avustaa manuaalisesti. Myös henkilökunta voi toteuttaa fysioterapeutin opastuksella hengitysharjoituksia osana kokonaisvaltaista hoitoa. Hengitysharjoitusten hyödyt kerrotaan taulukossa 5. Lisäksi harjoituksia voidaan tehostaa apuvälineillä. Erilaisten apuvälineiden avulla voidaan ylläpitää tai parantaa hengityslihasten kestävyyttä ja voimaa, tehostaa sisäänhengitystä sekä vastustaa uloshengitystä. (Iivanainen & Kuha 2006, 381.)

TAULUKKO 5. Hengitysharjoitusten hyödyt (Iivanainen & Kuha 2006, 381)

Hengittäminen ja sisäänhengitysilman jakautuminen tehostuu	Atelektaasien avautuminen tehostuu
Hengitystyön hyötysuhde parantuu	Ylläpitää sekä parantaa rintakehän liikkuvuutta ja ryhtiä
Tehostaa liman irtoamista	Ennaltaehkäisee keuhkokomplikaatioiden syntymistä
Ennaltaehkäisee atelektaasien syntymistä	

4.5 Hengitysteiden puhdistaminen

Yskiminen on elimistön luonnollinen reflektorinen suojautumiskeino, jolla eritteet ja vieraat aineet poistetaan elimistöstä. Parhaiten yskiminen irrottaa limaa hengitysteiden ylä- ja keskiosista. Koska keuhkoputkiin kertynyt lima voi altistaa infektioiden kehittymiselle, tulee potilasta neuvoa yskimään tehokkaasti, jotta lima poistuisi hengitysteistä. Lima tukkii keuhkoputkia ja aiheuttaa hengenahdistusta. Lisäksi se toimii kasvualustana bakteereille ja lisää infektioriskiä. (Iivanainen & Kuha 2006, 384–385.)

Hedmanin, Jokisen, Roineen, Grahnin ja Räsäsen (2010, 2485) mukaan joissakin tilanteissa erilaisten fysioterapeuttisten menetelmien käyttö on välttämättömyyttä liman poistumisen parantamiseksi sekä keuhkojen mekaanisen toiminnan ja kaasunvaihdon edistämiseksi. Näin ollen fysioterapialla ennaltaehkäistään alahengitystieinfektioita ja atelektaasien syntymistä. Esimerkiksi rakenteelliset poikkeavuudet, limamerittien muuttunut sitkoisuus, lihasheikkous ja värekarvatoiminnan heikkous voivat vaikeuttaa ilmäteiden puhtaana pitämistä. Liman yskiminen on heikentynyt merkittävästi silloin, kun yskäisyhuippuvirtaus eli peak cough flow, PCF on <160 l/min. Yskäisyhuippuvirtaus

voidaan mitata tavallisella PEF-mittarilla, jossa potilas puhaltamisen sijaan yskäisee voimakkaasti mittariin kolme kertaa ja näistä valitaan korkein arvo. Selvin korrelaatio yskimiskyvyn heikentymiseen on todettu olevan pienentynyt maksimaalinen uloshengityspaine eli Maximal Expiratory Pressure (MEP).

Pullisen ym. (2010) mukaan yskiminen ja vastapainepuhallukset ovat osa hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen ehkäisyä ja helpottavat eritteiden poistumista. Yskiminen, limarahina, hengitystiepainneiden nousu, happisaturaation huonontuminen ilman erillistä syytä ja potilaan ilmaisemat tuntemukset voivat viestiä hengitysteiden puhdistamisen tarpeesta. Hengityssäniä tulee kuunnella stetoskoopilla säännöllisin väliajoin ja on tärkeää osata erottaa keuhkoödeeman ja limaisuuden aiheuttamat rahina toisistaan. (Leppälä 2010a.) Liman imeminen trakeostomoidulta potilaalta edellyttää aina oikeaa imetekniikkaa, suojakäsineiden oikeaoppista käyttöä sekä huolellista käsien desinfiointia (Pullinen ym. 2010).

Yskityslaite

Yskimisen helpottamiseen on käytetty aiemmin manuaalisesti avustettua yskimistä, jossa käsin painamalla avustetaan vatsan ja/tai rintakehän alueelta silloin kun potilas yskäisee. Muita keuhkojen kertahengitysilmatilavuutta lisääviä toimenpiteitä ovat hengityksen avustaminen hengityspalkeen tai hengityslaitteen kautta. Myöhemmin markkinoille on tullut yskityslaite (Mechanical Insufflator-Exsufflator, MI-E), joka on kehitetty yskimisen mekaaniseen avustamiseen ja eritteiden poistamiseen hengitysteistä. Laitetta voidaan käyttää joko naamarin avulla tai se voidaan vaihtoehtoisesti kytkeä hengityskonepotilaan trakeostomiakanyyliin tai intubaatioputkeen. Tavoitteena on auttaa sellaisia potilaita, jotka eivät pysty itsenäisesti yskimällä puhdistamaan ilmaitään uloshengitysvirtauksen heikkouden takia. Laitteen erityiset käyttöaiheet ovat selkäydinvammat sekä neuromuskulaariset sairaudet. Keuhkohtaumatautia sairastaville laitteen tuoma hyöty on kyseenalainen ja

hoidosta voi olla jopa suoranaista haittaa: puhallus saattaa pahentaa emfyseemapotilaan ilmasalpausta sisäänhengitysvaiheessa ja yskimisvaiheessa imuvaikutus voi pahentaa kollapsitaipumusta. Muita laitteen käytöstä mahdollisesti aiheutuvia haittoja ovat ilmarinta, pahoinvointi, rytmihäiriöt, aspiraatio ja refluksi. (Hedman ym. 2010, 2485–2487.)

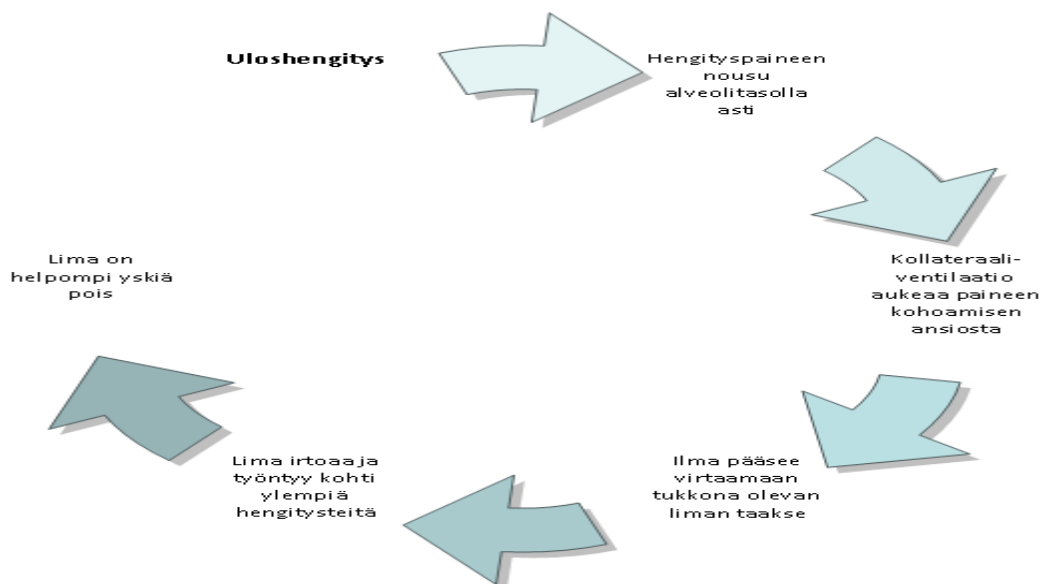
Yskityslaite vaihtaa nopeasti sisäänhengityksestä uloshengitykseen eli positiivisesta paineesta negatiiviseen, jonka uskotaan lisäävän yskäisyhuippuvirtausta ja puhdistavan ilmäteitä. Laitteen oletetaan jäljittävän luonnollista yskimistä. Laittehoitoa on suositeltu potilaille, joilla on alahengitystieinfektio tai atelektaasi, joka ei korjaannu tavallisien menetelmien tai potilaan MEP-arvo on <60 cmH₂O. Riittävän tehokkaana yskimisen rajana limanpoiston kannalta on pidetty <160 l/min. Hoitopaine haetaan aina potilaskohtaisesti ja ennen hoidon aloittamista on lääkärin arvioitava laitteen käytön hyödyt sekä mahdolliset haitat. Laitteen tyypillisimpiä käyttäjiä ovat potilaat joilla on sairautena amyotrofinen lateraaliskleroosi eli ALS, spinaalinen lihasatrofia eli SMA tai Duchennen lihasdystrofia eli DMD sekä potilaat, joilla on selkäydinvamma. (Hedman ym. 2010, 2485–2486.) Hedmanin ym. (2010, 2487) artikkelin mukaan suurin parantuma PCF-arvossa sekä lapsilla että aikuisilla saavutettiin potilaskohtaisesti painetitratulla yskityslaitteella, verrattuna kaksoispaineventilaattorilla tuettuun yskimiseen (BiPAP) tai standardifysioterapiaan. Lisäksi Hedman ym. (2010, 2488) toteavat artikkelissaan, että lapsipotilaiden tutkimuksessa havaittiin osalla potilaista nopea atelektaasin korjaantuminen ja keuhkokuumeiden vähentyminen. Hedmanin ym. (2010, 2488) mukaan yskityslaitteen turvallisuus näyttäisi vaikuttavan hyvältä, mutta käyttö vaatii menetelmän hyvää hallintaa. Heidän mukaansa yskityslaite on tullut käyttöön ilman kriittistä arviota sen vaikuttavuudesta ja tehosta. Laitteen turvallisuudesta ja tehosta tarvitaan Hedmanin ym. (2010, 2488) mukaan vielä lisätutkimuksia.

Hengityspaljehoito

Hengityspalkeella suoritettavasta keuhkojen laajennuksesta päättää aina lääkäri. Toimenpiteessä tulee noudattaa erityistä varovaisuutta, sillä ylivenytyksen riski on suuri ja laajentamalla keuhkoja hengityspalkeella voidaan myös lisätä atelektaasien syntyä (Leppälä 2010a). Hengityspaljehoitoa ei suositella hengityslaitetilaan atelektaasin hoidossa keuhkojen ylivenyttymisen ja painevaurioriskin vuoksi (Laukkanen 2010a).

Vastapainepuhallus

Vastapainepuhalluksella tarkoitetaan positiivista uloshengityspainetekniikkaa, joka tunnetaan myös nimellä PEP-hoito (Herrala, Tarkka, Järvenpää, Kaukinen, Laitinen, Mattila ja Lahdensuo 2001, 1829). Puhallukset soveltuvat myös trakeostomoidulle potilaalle, kun käytetään sopivaa välikappaletta trakeostomiakanyylin ja letkun välissä (Larmila 2010c). Pihlaisen (2011) mukaan vastapainepuhallukset eivät kuitenkaan ole tavallisin hoitomuoto trakeostomoiduilla potilailla, vaikka hoito onkin mahdollinen. Hoidon aiheita ovat perifeerisiin hengitysteihin kertynyt lima, atelektaasit ja ventilaation tehostus. Vastapainepuhalluksen vaikutusmekanismi on selvitetty kuviossa 5.



KUVIO 5. Vastapainepuhalluksen vaikutusmekanismi (Larmila 2010c)

Vastapainepuhalluksien suorittamiseen tarvitaan muovipullo, jonka pohjalla on 10 cm vettä sekä noin 80 cm pitkä muoviletku (sisähalkaisija noin 6-10 mm). Puhallusten aikana hyvä istuma-asento, syvä sisäänhengitys ja kohtalaisen voimakas uloshengitys letkun kautta ovat tärkeitä. Keuhkoja ei ole tarpeellista puhaltaa täysin tyhjiksi, sillä silloin keuhkotilavuus pienenee, eikä liian voimakas puhaltaminen ole tarpeellinen. Puhalluksia tehdään 2-3 tunnin välein 2-3 puhallussarjaa, jotka kukin sisältävät 5-10 puhallusta. Tehokkaat yskäisyt seuraavat jokaista puhallussarjaa. Keuhkoputkia avaava lääke tehostaa liman irtoamista. (Larmila 2010c.)

Hengitysteiden imeminen

Hengitystiet voidaan imeä joko avoimesti tai vaihtoehtoisesti suljetun systeemin kautta, jolloin potilasta ei irroteta lainkaan hengityskoneesta. Suljetun imun eduiksi voidaan lukea parempi aseptisyys sekä ventilaation jatkuvuus. (Leppälä 2010b.) Tutkimusten mukaan VAP:n esiintyvyydessä ei kuitenkaan ilmene eroja suljetun ja avoimen imun käyttämisen välillä (Jongerden, Rovers, Grypdonck & Bonten 2007; Lorente, Lecuona, Martin, Garcia, Mora & Sierra 2005).

On tärkeää huolehtia hengitysteiden eritteiden imemisestä, sillä näin voidaan vähentää bakteerien kolonisaatiota ja ehkäistä aspiraatiota (Pullinen ym. 2010). Hengitysteiden imu tulee tehdä jos potilaan hengitysääni on rohiseva tai potilaalla on hengitysvaikeuksia. Hengitystiet imetään myös silloin, kun potilas ei jaksaa yskiä limaa pois tai käyttää apuhengitysilihaksia. Ihon värin huononeminen, potilaan on limaisuus ja trakeostomiakanyylista kupliva lima ovat myös merkkejä hengitysteiden imemisen tarpeesta. (Tauru & Koponen 2010b.) Ennen imujen aloittamista on potilaaseen ventiloitavan hapen happipitoisuutta nostettava, ettei valtimoveren happipitoisuus pääse liiaksi laskemaan toimenpiteen aikana (Leppälä 2010a). Hengitysteiden imeminen aloitetaan trakeasta edeten nenään ja suuhun. Ylähengitystiet tulee imeä ennen kuf-

fin alapuolista osaa, jotta eritteet eivät pääse valumaan alempiin hengitysteihin. Kanyylyä ja hengitysteitä tulee kosteuttaa ennen imemistä jos lima on kuivunutta tai sitkeää. (Tauru & Koponen 2010b.) Hengitysteiden kostuttamisella, käyttäen 0.9 %:sta NaCl-liuosta, ennen imua on osoitettu olevan VAP:ta ennaltaehkäisevä vaikutus (Caruso, Denari, Ruiz, Demarzo & Deheinzein 2009). Toisaalta Leppälän (2010a) mukaan NaCl-liuoksella kostuttamista tulee käyttää harkiten ja mieluiten ei lainkaan, mahdollisten atelektaasien tai infektioiden aiheuttamisen vuoksi. Mikäli kostutuksen tarve on välttämätön, ruiskutetaan steriilillä ruiskulla 2-5 ml 0,9 % NaCl-liuosta sisäänhengityksen aikana hengitysteihin.

Hengitysteitä imettäessä tulee imukatetri kastaa 0.9 %:seen NaCl-liuokseen ja tarkistaa imun toimivuus. Imu saa kestää vain 10–15 sekuntia, hypoksia ja atelektaasivaaran takia. Imujen välillä voidaan potilasta tarpeen vaatiessa hapettaa ja antaa tämän tasata hengitystä. Imujen välillä katetri tulee puhdistaa imemällä joko NaCl-liuosta tai tavallista vettä. Itse imu tapahtuu viemällä katetri kanyylin sisään kanyylin pituudelta ja vedetään katetria 360° pyörittäen se ulos. Sisään vietäessä katetrista on imu katkaistu, ja ulos vetäessä imu käynnistetään. (Tauru & Koponen 2010b.)

Trakeostomiakanyylin yli saa imeä ainoastaan niin pitkälle, että potilas alkaa yskiä limaa pois, muutoin saatetaan aiheuttaa vammoja trakeaan (Tauru & Koponen 2010b). Liian suurella imuteholla ja liian pitkään kestäneellä imulla voidaan aiheuttaa keuhkorakkuloiden atelektoituminen. Ennen toimenpiteen aloittamista on huomioitava sedatoivan lääkityksen tarve, sillä potilaan happeutumisen heikkenee imutekniikasta huolimatta. (Leppälä 2010a.)

Hengitysilman kostutus ja lämmitys

Trakeostomoidun potilaan sisäänhengityskaasut tulee aina lämmittää ja kosteuttaa erillisellä kostuttimella, sillä hengitysteiden värekarvat ovat riippuvai-

sia sopivasta kosteudesta ja lämpötilasta. Pysyviä vaurioita värekarvoille saattaa aiheutua jo 10–12 tunnin kosteuttamattomasta hengityskonehoidosta. Oikea kosteus ja lämpötila auttavat myös atelektaasien ja infektioiden ehkäisyssä pitämällä eritteet juoksevina sekä helpottamalla näin hengitysteiden puhtaanapitoa. Jos hengityskonetta tarvitaan alle vuorokauden ajan, riittää pelkän suodattimen käyttö. Tätä pidemmissä hoitjaksoissa tulee käyttää aktiivikostutinta. Runsaan limanerityksen ja karstoittumisen yhteydessä tarvitaan lämmittävää kostuttajaa. (Leppälä & Larmila 2010.) Ilmankostuttimen kanssa tulee käyttää joko bakteerisuodatinta ja kostuttavaa suodatinta yhdessä tai suodatinta, jossa on kummatkin toiminnot. Koska bakteerisuodatin kerää ja tiivistää kosteutta, se on vaihdettava aina, kun epäillään suodattimen tukkoisuutta tai hengitys on työlästä. Näiden lisäksi suodatin tulee vaihtaa mikäli putkessa tai suodattimessa on näkyvää limaa, hengitystiepain nousee, EtCO₂-käyrä muuttuu vaimeaksi ja ”röpelöiseksi” tai jos spirometriasilmukka kallistuu oikealle. Suodatin on vaihdettava kuitenkin vähintään kerran vuorokaudessa. Suodattimen tulee sijaita PEEP:n säätäjän jälkeen ennen EtCO₂-seuranta- ja/tai spirometrialiitintä. (Leppälä & Larmila 2010.)

Kun tarvitaan tehokkaampaa hengitysilman kostutusta, voidaan käyttää hengityskoneeseen erikseen liitettävää kostutinta. Kosteuden muodostuminen letkustoon vähenee lämmityksen avulla, jolloin kosteus pysyy paremmin kaasussa. Optimaalinen hengitysilman lämpötila on 37°C. Kostuttimeen lisättävä steriili vesi tulee lisätä aseptisesti ja letkustoon tai vedenkerääjään kertyneet pienetkin vesimäärät tulee poistaa infektioriskin vuoksi. (Leppälä & Larmila 2010.)

4.6 Sedaation tarpeellisuuden arviointi ja hengityskonehoidosta vieroittaminen

Sedaation tavoitteita ovat potilaan ahdistuksen lievittäminen, hypnoosi ja sen ylläpitäminen sekä amnesia, eli muistin menettäminen. Sedaation riittämättömyys voi aiheuttaa potilaalle levottomuutta tai johtaa vaikeaan sekavuustilaan, jossa potilas voi vahingoittaa itseään tai extuboida itsensä. Lisäksi liian vähäinen sedaatio voi vaikeuttaa päivittäisten hoitojen toteuttamista, johtaa sympaattiseen tonukseen ja sydänlihaksen lisääntyneeseen hapen kulutukseen. (Kentala & Ruokonen 2010a.)

Kentalan ja Ruokosen (2010b) mukaan sedaatiohoidon periaatteisiin kuuluu sedaation vasteen jatkuva mittaaminen tehohoito-olosuhteissa esimerkiksi käyttämällä RASS-pisteytystä (Richmond Agitation-Sedation Scale), joka on suunniteltu sedaation arviointiin. Sedaation aikana on huolehdittava myös, että hoidon pohjalla on riittävä kivunlievitys. Ensisijaisesti tulisi käyttää bolusannostelua, mikäli se soveltuu potilaan tilanteeseen. Jos sedaation keskeyttämiselle ei ole vasta-aiheita, niin se tulisi keskeyttää päivittäin. Quenot, Ladoire, Devoucoux, Doise, Cailliod, Cunin, Aubé, Blettery & Charles (2007, 2031) kiteyttävät artikkelissaan, että jos mekaanisesti ventiloitujen potilaiden sedaatioissa käytetään siihen tarkoitettua ohjetta, voidaan vähentää VAP:n riskiä verrattuna siihen, ettei mitään yhtenäistä ohjetta käytettäisi. Ohje sisältää sedaation riittävyyden arvioinnin askel askeleelta ja bolusten anto-ohjeen sedaation riittävyyden arviointiin perustuen.

Hengityskonehoidossa olevien potilaiden tilan kohennuttua lisätään spontaanin hengityksen osuutta sovittujen käytänteiden mukaisesti hengityskoneesta vieroittamisen aloittamiseksi. Hengityskonehoidossa tarvitaan melkein poikkeuksetta suuria annoksia sedatiivisia lääkkeitä ja niiden yli- tai aliannostelun

välttämisen voi olla hankalaa. Yhdysvaltalaisen satunnaistetun monikeskustutkimuksen mukaan potilaat, joiden spontaanin hengityksen riittävyttä testattiin päivittäin keskeyttämällä sedaatio ja sallimalla herääminen, tarvitsivat lyhyemmän aikaa hengityskonehoitoa ja tehohoitoa ja lisäksi heidän sairaalasaoloaikansa oli lyhyempi kuin verrokkiryhmällä. (Hynynen 2008, 368.) Hynynen (2010b, 1253) mukaan julkaistut tulokset hengityskonehoidosta, jossa ei käytetä sedaatiota, rohkaisevat arvioimaan sedaation tarpeellisuutta huolellisemmin ja potilaskohtaisemmin ennen kuin lääkitys on aloitettu sekä lääkityksen aikana.

Hynynen (2010a, 2346) mukaan ranskalaisessa monikeskustutkimuksessa havaittiin, että lihasrelaksanttien käyttö vaikeassa hengitysvajauksessa vähentäisi hengityskonehoitopäiviä ja alentaisi kuoleman riskiä sekä parantaisi ennustetta. Parantuneen tuloksen syy Hynynen (2010a, 2346) artikkelin mukaan on epäselvä, mutta mahdollisesti se liittyy hillitympään tulehdusreaktioon ja hengityssyklin parempaan synkronointiin.

Hengityskoneesta vieroittaminen

Kriittisesti sairaat potilaat vierotetaan hengityskoneesta riippuen sairaudesta tai vammasta 16–37 päivää intuboinnin jälkeen. Tutkimuksista ilmenee, että potilaat, joita ei ole voitu vieroittaa hengityskoneesta 60 päivän sisällä intuboinnista todennäköisesti jäävät pysyvästi hengityskonehoitoon. Tästä seuraa myös suurempi kuoleman riski verrattuna vieroitettuihin potilaisiin. (Nelson, Cox, Hope & Carson 2010, 446–454.)

Potilaiden edellytystä hengityskoneesta vieroittamiseen tulee arvioida päivittäin (Äkillisen hengitysvajauksen hoito 2006). Ensimmäinen askel hengityskoneesta vieroittamisessa on arvioida onko potilas valmis spontaanin hengityksen testiin. Jotta voidaan varmistua, että potilas on tähän valmis, täytyy tiettyjen vaatimusten toteutua. Hengityskonehoitoon joutumisen syyn tulee olla

selkeästi helpottunut, potilaan tulee olla hereillä sekä yhteistyökykyinen sekä kyetä yskimään tehokkaasti ja suojaamaan hengitysteitään. Potilaan hemodynaamiikan tulee olla stabiili. (Witt 2007, 101.) Lisäksi Potilaan täytyy pystyä nielemään ongelmitta, jottei yskitty lima valuu takaisin alahengitysteihin (Saarinen 2011b.) Kyseinen testi ennakoi päivittäin tehtynä varsin hyvin potilaan valmiutta trakeostomiakanyylin poistamiseen (Äkillisen hengitysvajauksen hoito 2006). Vieroitettaessa potilasta hengityskoneesta potilaan tulee aina olla 45 asteen puoli-istuvassa asennossa. Vieroituksen aikana tiiviisti seurattavat asiat on esitetty taulukossa 6. (Larmila, 2010e, 77–78.)

TAULUKKO 6. Potilaan seuranta hengityskoneesta vieroitettaessa (Larmila 2010d, 77–78)

Hapen riittävyys (EtCO ₂ ja SpO ₂)	Verenpaine
EKG ja syketaajuus	Verikaasu- ja happoemästasapainoanalyysit
Hengitystaajuus ja vireys	Hengityksen kertatilavuus (Vt)
Tajunnan taso	Psyykinen tila

Kun hengityskonehoito on pitkittynyt, on mahdollista, että potilaan vieroitus hengityskoneesta kestää useita vuorokausia. On tärkeää muistaa potilaan tukeminen ja kannustaminen mikäli vieroitus epäonnistuu. Epäonnistumisella voi olla kielteinen vaikutus potilaan asenteeseen. Vieroituksen tavoitteita on hengityslihasten voimistaminen sekä hengityskeskuksen herättäminen. Hengityslihasvoimien palautuminen kestää vuorokaudesta kahteen. Vieroitteluharjoittelussa pyritään ehkäisemään potilaan liiallista väsymistä rajaamalla harjoitusten kestoja. Harjoituksia tehdään päivittäin ja ne aloitetaan lyhyillä, alle 30 minuutin jaksoilla. Näitä tehdään niin kauan, että potilas jaksaa hyvin 30 minuuttia. Aikaa lisätään pikkuhiljaa, esimerkiksi tekemällä useita 30–60 minuuttia kestäviä harjoituksia päivässä. Vähitellen pyritään siihen, että poti-

las kykenee olemaan päivät ilman hengityskonetta, käyttäen apuna esimerkiksi CPAP-hoitoa ja yöt potilas hengittää hengityskoneen avulla, painetuetulla hengitysmallilla. (Larmila 2010f, 79.)

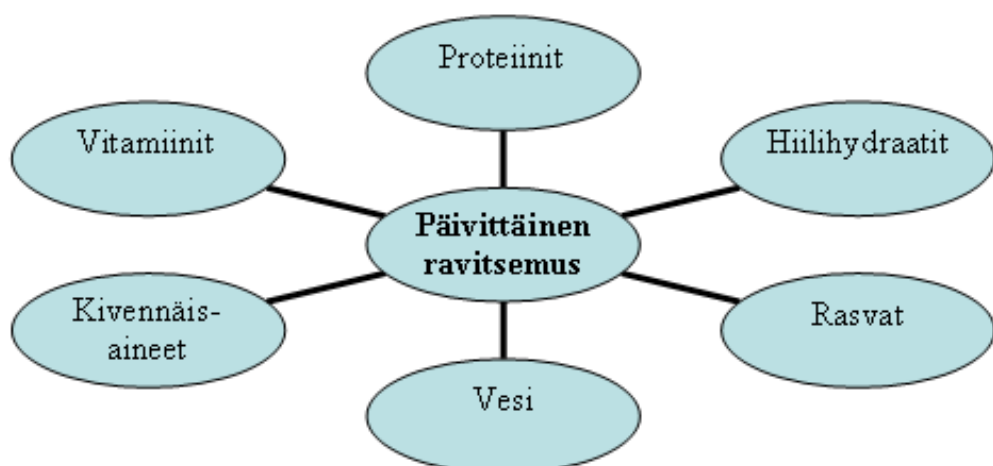
Kun potilas kykenee hengittämään spontaanisti, trakeostomiakanyylin mansetti tyhjennetään ja seurataan potilaan hengittämistä. Ennen mansetin tyhjentämistä nielu imetään tyhjäksi. Kanyyli vedetään ulos potilaan yskäistessä samanaikaisesti. Kun kanyyli on poistettu, henkitorviaukolle laitetaan steriilit taitokset ja se sidotaan tiiviisti. Aukon tulisi umpeutua muutaman päivän sisällä. Ennen suun kautta annettavaa ravintoa on huomioitava aspiraatoriski. (Larmila 2010g, 81–82.)

4.7 Ravitseminen ja nestehoito

Ravitsemuksen tehtävä on tukea potilaan vastustuskykyä sekä elinten normaalia paranemista ja toimintaa. Hyvin hoidetulla ravitsemuksella on todettu olevan yhteys tehohoitoajan lyhentymiseen. Lisäksi sillä voidaan estää lihasten ja suolen seinämän surkastumista, komplikaatioiden kehittymistä ja elinten toimintahäiriöiden pahenemista. Mikäli elimistö joutuu kärsimään aliravitsemuksesta, käynnistyy katabolia, jolloin elimistö alkaa käyttää omia kudoksiaan energian ja typen lähteinä. Tämän lisäksi lihasatrofia lisääntyy aina hengityslihaksistoa myöten ja sydämen pumppausvoima vähenee. Aliravitseminen nostaa infektioiden ja painehaavojen riskiä, eivätkä haavat parane yhtä tehokkaasti, kuin hyvin ravitulla. Myös hyperosmolaliteetin ja anemian riskit kasvavat. Toisaalta ylipitsemuksen myötä hengityslaitteidosta vieroittaminen hankaloituu ja kuolleisuuden ja infektiokomplikaatioiden määrä nousee. (Sahlstedt, Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010.)

Potilaan ravitseminen tulee pyrkiä aloittamaan jo ensimmäisen vuorokauden aikana, jollei voida odottaa potilaan syövän omatoimisesti kolmen ensimmäi-

sen vuorokauden aikana. On arvioitava potilaan nielemiskykyä ja enteraalisen ravitsemisen mahdollisuutta. Suun kautta annettava ravinto suojaa limakalvoja ja ehkäisee suun kuivumista. (Sahlstedt, Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010.) Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén (2010a) kertovat, että enteraalinen ravitsemus suojelee suolistoa tukemalla tämän rakenteen ja toimintakyvyn säilymistä sekä ehkäisee bakteerien pääsyä suolistosta verenkiertoon. Lisäksi se sisältää pienemmän infektioriskin parenteraaliseen ravitsemiseen verrattuna. Enteraalista ravitsemustapaa käyttäessä potilaan on oltava n. 30–45 asteen puoli-istuvassa asennossa aspiraatoriskin vuoksi. Pullisen ym. (2010) mukaan tulisi suosia suu-mahaletkua nenä-mahaletkun sijaan, mikäli joudutaan turvautumaan letkuruokintaan. Parenteraalinen ravitsemus toteutetaan ensisijaisesti keskuslaskimon kautta, mutta myös ääreislaskimoiden käyttö on mahdollista. Edellä mainittu ravitsemistapa on aiheellinen jos enteraalinen tapa on kontraindikoitu tai potilas ei kykene syömään. Lisäksi sitä voidaan käyttää täyttämään ravitsemusvajetta. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010b.) Kuviossa 6 on selvitetty päivittäisen ravitsemuksen koostumus (Sahlstedt ym. 2010).



KUVIO 6. Päivittäisen ravitsemuksen kulmakivet (Sahlstedt, Ritmala-Castrén & Lundgrén-Laine 2010)

Ravitsemusta voidaan tukea suun kautta annettavilla täydennysravintovalmisteilla. Potilaan omatoimisuuden ja kuntoutumisen tukeminen suun kautta annettavan ravinnon yhteydessä on tärkeää. Ravitsemuksen vaadittavaan määrään vaikuttavat ikä, sukupuoli, kipu, haavoista/leikkauksista toipuminen, kuume ja infektiot. Tehohoitopotilaan keskimääräinen energiantarve on 25–35 kcal/kg/vrk. (Sahlstedt ym. 2010.)

Pyrkimällä hyvään nestetasapainoon voidaan varmistaa hyvä verenkierto sekä hapen, hiilidioksidin, ravintoaineiden ja elektrolyyttien kuljetus. Myös kehon lämpötilan säätely on riippuvainen riittävästä nestetasapainosta. Ongelmia nestetasapainossa tuottavat hypervolemia, hypovolemia ja nesteen väärinlainen jakautuminen solunsisäiseen ja solunulkoiseen tilaan. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c.)

Elimistön nestetasapainon säätelystä vastaavat hermosto ja hormonit. Säätely perustuu osmoottiseen paineeseen, jolloin neste siirtyy kohti väkevämpää konsentraatiota. Näin elimistö pyrkii jatkuvasti tasapainottamaan solunsisäistä ja solunulkoista osmolaliteettia. Käyttämällä oikeanlaisia nesteitä, voidaan auttaa elimistöä tasapainotuksessa. Nesteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: hypertonisiin, hypotonisiin ja isotonisiin. Hypertoniset nesteet lisäävät solunulkoista ja vähentävät solunsisäistä nestettä, hypotoniset nesteet toimivat päinvastoin. Vahvasti hypotoniset nesteet aiheuttavat hemolyysiä ja punasolujen turpoamista. Isotoniset nesteet lisäävät solunulkoista nestettä ainoastaan tilavuutensa verran, joten ne eivät vaikuta osmolaliteettiin. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c.)

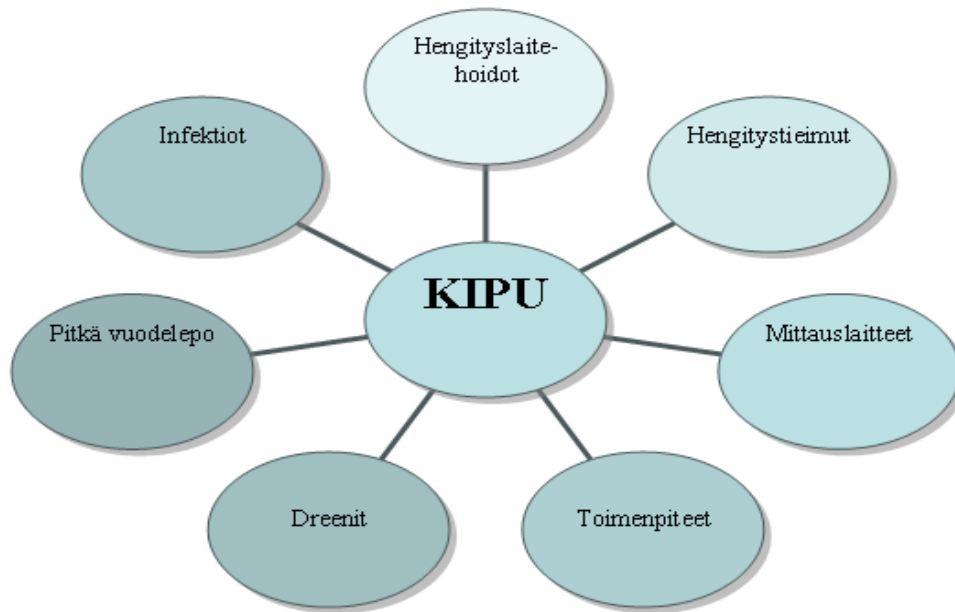
Potilaan nestetarve tulee tyydyttää ja ylimääräiset nesteen menetykset korvata. Normaalipainoiselle potilaalle pitää turvata keskimäärin 25–35 ml/kg/vrk nesteitä. Jos potilaalla on elektrolyyttihäiriöitä, korjataan tilanne asteittain ja

hitaammin, kuin hypovolemia- tai asidoositalanteissa, jolloin vaaditaan nopeaa korjausta. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c.)

Tarkkailemalla potilaan diureesia, ihon kimmoisuutta, nopeita painonmuutoksia ja verenpainetta, voidaan arvioida hänen nestetasapainoa. Kuiva suu, janon tunne ja niukka diureesi viittaavat noin 6 %:n nesteiden menetykseen. Lisäksi voidaan seurantaan käyttää seuraavia laboratoriotestejä: virtsan osmolaliteetti ja ominaispaino, veren hematokriitti, hemoglobiini ja osmolaliteetti sekä plasman natrium ja kalium. (Lundgrén-Laine & Ritmala-Castrén 2010c.)

4.8 Kivunhoito

Akuutin kivun ensisijainen merkitys on elimistön suojaaminen. Sen vaikutuksesta tuki- ja liikuntaelinten vammoissa aiheutuu lihasspasmi, joka pyrkii antamaan kudokselle mahdollisuuden parantua. Kipu on kuitenkin lähinnä haitallista välittömän suojaustehtävänsä jälkeen. Voimakas kipu voi aiheuttaa lisävaurioita tai huonontaa happeutumista. Hoitamaton akuutti kipu saattaa lisätä myös kuoleman riskiä. Lisäksi hoitamattomalla akuutilla kivulla on riski kroonistua. (Kalso 2009, 105–106; Pudas-Tähkä & Kangasmäki 2010.) Edellytys onnistuneeseen kivunhoitoon on yksilöllinen kivun mittaus (Kalso, Vainio & Haanpää 2009, 175). Koska hoitajat ovat potilaan kanssa tekemisissä vuorokauden ympäri, on hoitajilla parhaat mahdollisuudet arvioida potilaan kipua ja kivunhoidon vaikuttavuutta. Tästä syystä henkilökunnan tiedot kivunhoidosta tulee olla ajan tasalla. (Pudas-Tähkä & Kangasmäki 2010.) Hengityskonehoidossa olevan trakeostomoidun potilaan kivun aiheuttajamekanismit on kerrottu kuviossa 7.



KUVIO 7. Kivun aiheuttajamekanismit (Pudas-Tähkä & Kangasmäki 2010)

4.9 Näytteenotto ja seuranta

Syrjälän (1996) mukaan VAP:n toteaminen pelkän kliinisen kuvan perusteella on epäluotettavaa. VAP:n diagnosoinnissa on totutusti käytetty intubatioputken (tai trakeostomiakanyylin) kautta otettuja imulimanäytteiden mikrobiviljelyitä. Kuitenkin trakea-aspiraattinäytteiden käytöstä on julkaistu selvästi toistensa kanssa ristiriitaisia tuloksia. Syrjälän mukaan pelkästään imulimanäytteen perusteella määrätty mikrobilääkitys lisää tarpeetonta mikrobilääkkeiden käyttöä ja samalla osa keuhkokuumeetapauksista jää löytämättä. Hänen mukaan VAP:n diagnostiikkaa parantaisi invasiivisesti otetut mikrobiologiset näytteet.

Kolhon (2002, 113) mukaan VAP:n diagnostiikan parantamiseksi suositellaan keuhkoputkien tähystyksessä otettujen suojattujen harjanäytteiden tai keuhkokuuhtelunäytteiden kvantitatiivista (määrällistä) bakteeriviljelyä. Oikein suoritettuna keuhkoputken tähystykseen ei liity paljoa komplikaatioita ja nykyään useilla teho-osastoilla on mahdollisuus keuhkoputkien tähystykseen

myös päivystysaikana. Kolhon mukaan invasiivisen diagnostiikan suurin este on ollut pelko siitä, että näytteenottomenetelmän herkkyys ei olisi riittävän hyvä. Kuitenkin useissa tutkimuksissa on todettu, että alemmista hengitysteistä otettujen bakteeriviljelyiden herkkyys on riittävän hyvä, vaikka keuhkokuume olisi kehittynyt potilaalle, joka on saanut edeltävää antimikrobilääkitystä. Mikäli alemmista hengitysteistä otettu bakteeriviljelynäyte ei varmista VAP:a, voidaan empiirisesti aloitettu mikrobilääkitys lopettaa huonontamatta potilaan ennustetta. Kolhon (2002, 114) artikkelissa Heyland ym. osoittivat, että invasiivisella diagnostiikalla vähennettiin merkittävästi antimikrobilääkkeiden käyttöä. Empiirinen laajakirjoisten antibioottien käyttö potilailla, joilla ei ole infektiota on haitallista ja edistää kolonisaatiota sekä moniresistenttien mikrobien syntyä (Chastre, Combes & Luyt 2005, 797).

Uusaron (2010) mukaan VAP:n diagnostiikka on erittäin hankalaa. Hänen mukaansa pelkkä kliininen kuva ei riitä diagnosointiin ja alemmista hengitysteistä otettavat mikrobiologiset näytteet tulisi ottaa ennen mikrobilääkityksen aloittamista. Thorax-kuvalla voidaan tukea diagnoosia, mutta yksittäisillä löydöksillä ei voida poissulkea tai varmistaa VAP:a. Tämän lisäksi kuvien tulokinnan toistettavuus on huono. Käytössä ovat myös PSB (protected specimen brush) tai BAL- (broncho-alveolar lavage) näytteet, mutta niiden hyötyä ei ole pystytty osoittamaan.

Hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen tutkimuksissa tulee huomioida kliininen kokonaiskuva, joka sisältää kuumeen, radiologiset tutkimukset sekä laboratoriotutkimukset. Kun epäillään infektiota tai limaerite muuttuu märkäiseksi, otetaan alemmista hengitysteistä mikrobiologiset näytteet bronkoskopian avulla. (Pullinen ym. 2010.) Hengityskonehoidossa olevan potilaan voinnin seurannassa tulee huomioida taulukossa 7 esitetyt asiat (Saarinen 2011a).

TAULUKKO 7. Potilaan seuranta (Saarinen 2011a)

Verenpaine	Hengitysfrekvenssi
Hengityslihasten käyttö	Happikylläisyys
Hengitysäänet	Thorax-röntgenlöydökset
Laboratoriokokeiden tulokset	

4.10 Lääkehoito

Keuhkokuumeen mikrobilääkehoito

Kolho ja Lehto (2010) ovat laatineet viitteellisen ohjeen mikrobilääkehoidosta hengityskonehoitoon liittyvässä keuhkokuumeessa. Ohjeet ja annostukset ovat aina suuntaa antavia ja hoidossa tulee noudattaa osastojen omia hoitosuosituksia. Viitteellisen ohjeen lisäksi mikrobilääkkeen valinnassa on huomioitava myös edeltävät mikrobilääkkeet, mahdollinen moniresistenttien mikrobien kolonisaatio sekä sairaalan tai osaston endeemiset mikrobit ja niiden herkkyysaste.

Mikäli potilaalla on kolmen kuukauden sisällä käytetty laajakirjoista mikrobilääkitystä, hän on kolmen kuukauden sisällä ollut pitkällä sairaalahoitajaksoilla, mikäli hän on MRSA:n nenänielukantaja, hänellä on vaikea COPD tai keuhkoputkien laajentumat, syvä immuunipuutos, immunosuppressiivinen lääkitys tai taustalla on mahdollinen pitkäaikaishoito ja huono toimintakyky, on huomioitava resistenttien bakteerien tai komplisoituneen taudin mahdollisuus. (Kolho & Lehto 2010.) Kolhon ja Lehdon (2010) laatima viitteellinen ohje VAP:n mikrobilääkehoidosta on selvitetty taulukossa 8.

TAULUKKO 8. VAP:n mikrobilääkehoito (Kolho & Lehto 2010)

Keuhkokuumeen mikrobilääkehoidossa käytettävät vaihtoehdot, kun taustalla ei ole laajakirjoista mikrobilääkettä. Hoitoaika 7-10 vrk.

Kefepiimi TAI keftatsidiimi 2g x 3 I.V.

IA

levofloksasiini 750mg x 1 I.V. TAI siprofloksasiini 400mg x 3 I.V.

Piperasiliini-tatsobaktaami 4g x 4 I.V.

JA

levofloksasiini 750mg x 1 I.V. TAI siprofloksasiini 400mg x 3 I.V.

Imipeneemi TAI meropeneemi 1g X 3 I.V

Ulkusprofylaksia

Lisääntyneen haponerityksen vuoksi jopa 50–100 %:lla tehohoitopotilaista esiintyy mahalaukun pinnallista eroosiota. Näistä 2-6 %:lle tulee vuotoja tästä johtuen. Hyvä nestetasapainon ja hemodynamiikan hoito ovat tärkeitä osatekijöitä ulkusprofylaksiassa. Lisäksi tulisi suosia mahdollisimman aikaista enteraalista ravitsemista. Ulkusprofylaksian lääkehoito-osa toteutetaan pääsääntöisesti H₂-reseptorisalpaajilla sekä protonipumpun estäjillä. Ne ovat tehokkaita mahalaukun pH:n nostajia, jolloin jatkuvaa pH:n seurantaa ei pääsääntöisesti tarvita. H₂-reseptorisalpaajiin voi kehittyä toleranssi ja lisäksi ne saattavat aiheuttaa trombosytopeniaa. Koska protonipumpun estäjät nostavat mahalaukun pH:ta pitkäaikaisesti on huomioitava, että kohonnut pH suosii gram-negatiivisten bakteerien kasvua ja altistaa näin keuhkokuumeelle. (Ken-

tala & Grönroos 2010.) Erään tutkimuksen mukaan ratidiinin (H₂-reseptorinsalpaaja) käyttö lisäisi VAP:n esiintyvyyttä, mutta kyseisen meta-analyysin toteutusta on kritisoitu. (Lorente, Blot & Rello 2007, 1200.)

SDD-hoito

Perälän (2005, 176) mukaan on voitu osoittaa, että infektioiden esiintyvyyteen tehohoidossa voidaan vaikuttaa stressiulkuksen estolla, käyttämällä matalan pH:n säilyttävää sukralfaattia H₂-salpaajan tai protonipumppuinhibiittorin sijaan. Tämän perusteena on pidetty mahan pH:n estävää vaikutusta mahasuolikanavan kolonisaation suhteen. Selektiivisen mahasuolikanavan dekontaminaation (Selective Digestive De-contamination, SDD) tavoitteena on, ettei mahasuolikanava pääse kolonisoitumaan gram-negatiivisilla aerobisilla bakteereilla. SDD-hoito toteutetaan tehohoidon aikana suuhun ja mahaan annosteltavalla antimikrobipastalla ja iv-antibiooteilla. Tutkimusten mukaan SDD-hoidon vaikutuksena on infektioiden ja kuolleisuuden merkittävä vähentyminen. On kuitenkin muistettava, että SDD-hoidossa annetaan kaikille tehohoitopotilaille antibiootteja, jonka on arveltu lisäävän mikrobien antibioottiresistenssiä. (Perälä 2005, 176–177.)

Laskimotrombiprofylaksia

Merkittävä osa syvistä laskimotrombeista ja keuhkoembolioista johtuu immobilisaatiosta. Koska pitkään vuodelepoon liittyy kasvanut laskimotrombivara, on ehkäisevä lääkitys tarpeellinen. Heparini on väistynyt pienimolekyyllisten hepariinien tieltä käyttömukavuuden vuoksi laskimotrombiprofylaksiasa. (Laskimotukos ja keuhkoembolia 2010; Pohjola-Sintonen 2005, 623–624.)

Keuhkoputkia avaavat lääkkeet

Larmilan (2010b) mukaan keuhkoputkia avaavat lääkkeet, esimerkiksi ennen vastapainepuhalluksia, tehostavat liman irtoamista. Hiippalan (2009) mukaan bronkodilatoivia, eli keuhkoputkia avaavia lääkkeitä tulisi kuitenkin käyttää

aina harkinnan mukaan. Keuhkokuumepotilaan hoidossa käytettäviä keuhkoputkia avaavia lääkkeitä on mm. salbutamoli ja ipratropium. (Hiippala 2009.)

5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Vilkan ja Airaksisen (2004, 26–27) mukaan toiminnallisessa opinnäytetyössä tulee olla toimintasuunnitelma, jotta opinnäytetyön idea ja tavoitteet ovat perusteltuja, harkittuja sekä tiedostettuja. Toimintasuunnitelma vastaa kysymyksiin mitä tehdään, miten tehdään ja miksi tehdään. Toimintasuunnitelma on myös lupaus siitä mitä aiotaan tehdä. Toimintasuunnitelmalla opinnäytetyön tekijä myös osoittaa, että pystyy johdonmukaiseen päättelyyn tavoitteissaan ja ideoissaan. Suunnitelman tärkeä tehtävä on jäsentää työn etenemistä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuoreen kirjallisuuden ja tutkimustiedon avulla laatia opas trakeostomoidun potilaan keuhkokuumeen ennaltaehkäisystä ja hoidosta Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikölle yhteistyössä osaston kanssa. Oppaan tarkoituksena on toimia helposti lähestyttävänä ohjeistuksena henkilökunnalle sekä toimia uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytyksen apuna.

Opinnäytetyön tavoitteena on yhtenäistää Keski-Suomen Keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikön jo olemassa olevia käytänteitä trakeostomoitujen potilaiden hoidossa sekä mahdollistaa jokaiselle potilaalle yhtä laadukas ja hyvä hoito. Oppaan tavoitteena on luoda selkeät ohjeet, joiden avulla toteutettu hoito auttaa pienentämään trakeostomoitujen potilaiden riskiä sairastua keuhkokuumeeseen.

Toiminnalliselle opinnäytetyölle ei ole yleistä asettaa tutkimuskysymyksiä tai tutkimusongelmia (Vilkka & Airaksinen 2004, 30). Koska kysymysten asettelu ei kuitenkaan ole kiellettyä, laadittiin työtä täsmentämään ja helpottamaan muutama kysymys, jotka hahmottavat työtä ja toimivat apuna teoretietoa etsittäessä sekä teoreettisen viitekehyksen kasaamisessa. Kysymyksiä on pohdittu myös työn tilaajaan kanssa ensimmäisellä tapaamisella. Pitkän pohdinnan tuloksena kysymykset muodostuivat seuraaviksi:

- Mitkä tekijät vaikuttavat keuhkokuumeen syntymiseen mekaanisesti ventiloitulla trakeostomoidulla potilaalla?
- Miten mekaanisesti ventiloitua trakeostomoitua potilasta tulisi hoitaa, jotta voidaan ennaltaehkäistä keuhkokuumetta?

6 OPINNÄYTETYÖPROSESSI

6.1 Millainen on toiminnallinen opinnäytetyö?

Toiminnallinen opinnäytetyö on ammattikorkeakouluissa vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Työ tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan opastamista ja ohjeistamista sekä toiminnan järjeistämistä ja järjestämistä. Sen toteutustapa voi kohderyhmän mukaan olla esimerkiksi kansio, vihko, opas tai johonkin tilaan järjestetty tapahtuma. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on tärkeää, että siinä yhdistyvät sekä käytännön toteutus, että sen raportointi. (Vilkka & Airaksinen 2004, 9.)

Toiminnallisella opinnäytetyöllä on suositeltavaa olla toimeksiantaja. Toimeksiantetun työn etu on myös se, että sen avulla pääsee peilaamaan taitoja ja tie-

toja sen hetkiseen työelämään ja sen tarpeisiin. Lisäksi työelämästä hankittu opinnäytetyön aihe tukee työn tekijän ammatillista kasvua. (Mts. 16–17.)

6.2 Työskentelymenetelmät ja tiedonhankinta

Tiedon kerääminen on aloitettu etsimällä tietoa teoreettisen viitekehyksen perustaksi Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjasto- ja tietopalveluiden kautta, käyttämällä JaNet- kirjojen ja lehtien hakuohjelmaa sekä käyttämällä Aalto-kirjastojen PallasPro- kirjastojärjestelmää. Työhön on valittu sekä kotimaisia että ulkomaisia tutkimuksia ja artikkeleita. Pääasiassa käytettyjä viitetietokantoja olivat MEDIC, PubMed ja Linda, joista etsittiin alan tieteellisiä julkaisuja.

Rinnakkaiskäsitteitä termeille trakeostooma ja keuhkokuume etsittiin yleisestä Suomalaisesta asiasanastosta (YSA). Termille trakeostooma ei löytynyt yhtään rinnakkaiskäsitettä. Keuhkokuumeelle sen sijaan löytyivät termit pneumonia ja keuhkotulehdus, joita voitiin hyödyntää tiedon haussa.

Käytetyistä tietokannoista löytyi runsaasti tutkimuksia ja artikkeleita, jonka vuoksi ensimmäinen materiaalin karsinta suoritettiin otsikoiden perusteella. Lisäkarsinta tehtiin tutustumalla artikkeleiden ja tutkimuksien tiivistelmiin. Suomennettaessa materiaalia karsiutui vielä joitakin artikkeleita pois, sillä ne jäivät aiheen rajauksen ulkopuolelle tai eivät sisällöltään vastanneet riittävän hyvin opinnäytetyölle esitettyihin kysymyksiin. Taulukossa 9 on selvitetty tiedonhankinnassa käytetyt hakusanat.

TAULUKKO 9. Tiedonhankinnassa käytetyt hakusanat.

Suomenkieliset hakusanat	Englanninkieliset hakusanat
trakeostomia	tracheostomy
sairaalainfektio	VAP
infektioiden torjunta	pneumonia
keuhkokuume	ventilator associated pneumonia
hengityskonehoito	
+ yllä olevien hakusanojen eri yhdistelmät	

Aiemmin löydettyä materiaalia jouduttiin työn edetessä täydentämään. Yksityiskohtaisempaa tietoa etsittiin *Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin* verkkojulkaisuista. Tarvittu lisätieto haettiin pääosin Terveysportista akuuttihoiton tietokannoista. Käytetyt hakusanat on kuvattu taulukossa 10.

TAULUKKO 10. Täydentävät hakusanat.

Atelektaasi	Nestehoito
Ravitsemus	Imu
Hengitysvajaus	Hengityskonehoito
Hengityksen tukeminen	Sairaalapneumonia
Sedaatio	Suunhoito
+ yllä olevien hakusanojen eri yhdistelmät	

Toimeksiannetuissa opinnäytetöissä on vaarana, että työ laajenee suuremmaksi kuin työlle asetetut alkuperäiset tavoitteet ja ammattikorkeakoulussa annetut opintopistemäärät edellyttävät (Vilkkä & Airaksinen 2004, 18). Tästä syystä aihe tulee rajata huolellisesti ja harkiten. Huolellinen aiheen rajaaminen auttoi myös materiaalin valitsemisessa ja karsinnassa. Työn sisällöstä ja sisäl-

lön rajaamisesta keskusteltiin usein toimeksiantajan kanssa ja heidän toiveensa otettiin huomioon mahdollisimman hyvin.

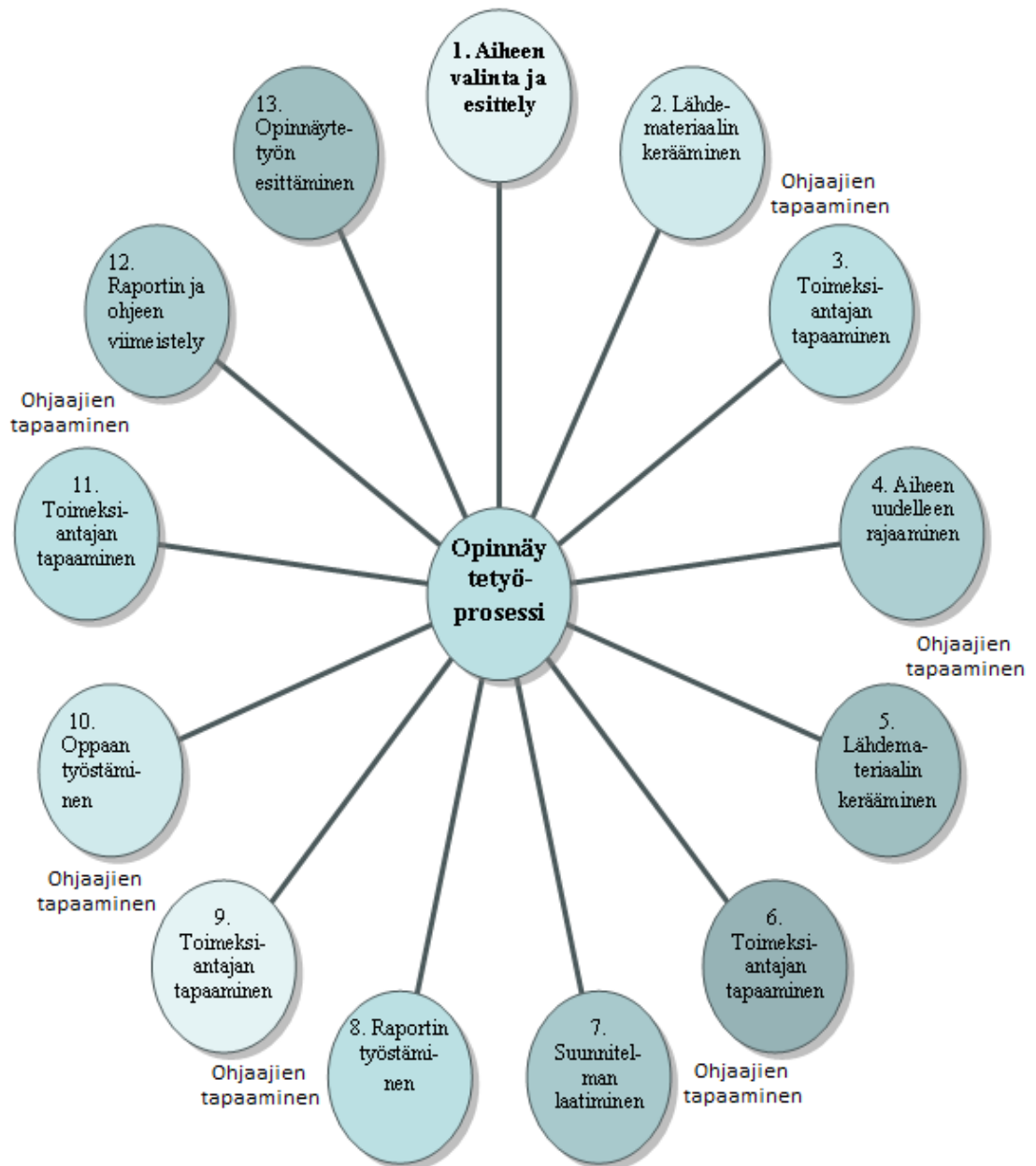
Opinnäytetyön aihe on rajattu vastaamaan mahdollisimman paljon toimeksiantajan toiveita ja tarpeita. Valtaosa vaativan osastohoidon yksikössä hoidettavista potilaista on trakeostomoituja. Tästä johtuen työ rajattiin aluksi koskemaan trakeostomoitujen potilaiden keuhkokuumeen ennaltaehkäisyä ja hoitoa. Lähdemateriaalin etsintää suoritettaessa havaittiin, että yksinomaan trakeostomoidun potilaan keuhkokuumeen ennaltaehkäisyyn ei löydy riittävästi materiaalia. Tästä syystä työ rajattiin uudestaan koskemaan hengityskonehoidossa olevien trakeostomoitujen potilaiden keuhkokuumeen ennalta ehkäisyä ja sen hoitoa. Työn pääpaino on keuhkokuumetta ennaltaehkäisevässä hoidossa sekä aseptiikan merkityksessä trakeostomoitujen potilaiden hoidossa. Työssä käteillä lyhyesti trakeostomian indikaatioita, keuhkokuumeen hoitoa sekä keuhkokuumeen lääkehoitoa. Valmiin ohjeen kohderyhmä on vaativan osastohoidon yksikössä työskentelevä henkilökunta sekä mahdolliset työhön perehtyjät ja opiskelijat.

6.3 Aikataulu ja käytetyt resurssit

Opinnäytetyön aihe valittiin viikolla 41/2010. Samaan aikaan opinnäytetyölle nimettiin ohjaajat. Materiaalin kerääminen työtä varten aloitettiin aiheen esittelyn jälkeen. Aiheen rajaaminen ja sisällön tarkempi suunnittelu aloitettiin joulukuussa 2010. Yhteistyösuunnitelma laadittiin toimeksiantajan eli Keski-Suomen keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikön kanssa viikolla 1/2011, jota ennen tavattiin opinnäytetyötä ohjaavat opettajat ja esiteltiin ehdotus sisällysluettelosta. Opinnäytetyö on tilattu syksyllä 2010. Toimeksiantajan tapaamisella opinnäytetyö rajattiin uudelleen. Tapaamisen jälkeen opinnäytetyön uudeksi nimeksi muodostui *Keuhkokuumeen ennaltaehkäisy ja hoito trakeostomoidulla potilaalla*. Uusi sisällysluettelo laadittiin viikolla 5/2011 ja lähetettiin

toimeksiantajalle hyväksyttäväksi. Materiaalin niukkuuden vuoksi opinnäytetyötä rajattiin vielä uudelleen ja se rajattiin koskemaan hengityskonehoidossa olevia trakeostomoituja potilaita. Viikolla 9/2011 opinnäytetyön nimeksi muodostui *keuhkokuumeen ennaltaehkäisy ja hoito mekaanisesti ventiloidulla trakostomoidulla potilaalla*.

Opas koostuu raportin sisällöstä, joten tästä syystä opinnäytetyön raportti jätettiin toimeksiantajalle ja osaston henkilökunnalle luettavaksi viikolla 11/2011. Heille annettiin mahdollisuus kommentoida opasta ja sen sisältöä sekä esittää siihen mahdollisesti lisättäviä kohtia. Lisäksi toimeksiantajaa ja osaston henkilökuntaa pyydettiin kertomaan mielipide oppaan mahdollisista tarpeettomista kohdista. Toimeksiantajan tapaaminen raportin sisällön läpikäymiseksi järjestettiin viikolla 12/2011 jolloin saatiin palautetta raportin ohjetta koskevasta osuudesta ja suunniteltiin osastolle tulevan ohjeen sisältöä raportin perusteella. Raportin sisältöä muokattiin osastolta tulleen palautteen pohjalta ja lopullinen opinnäytetyön raportti jätettiin toimeksiantajan luettavaksi viikolla 13/2011. Myös oppaan kaksi erilaista luonnosta toimitettiin toimeksiantajan ja vaativan osastohoidon yksikön henkilökunnan luettavaksi viikolla 13/2011. Samalla pyydettiin, että toimeksiantaja sekä muu henkilökunta kertoisivat mielipiteitään oppaista, jotta lopullinen opas vastaisi mahdollisimman paljon toimeksiantajan sekä työelämän tarpeita ja olisi kieliasultaan selkeä sekä helposti ymmärrettävä. Osaston vastuulääkäreitä konsultoitiin ohjeen tarkistamisesta viikolla 13/2011 ja ohje lähetettiin hänelle tarkastettavaksi vielä saman viikon aikana. Viikolla 14/2011 toimeksiantajalta, osaston henkilökunnalta ja osaston vastuulääkäriltä saadun palautteen avulla oppaan asiasisältö ja ulkoasu muokattiin lopulliseen muotoon. Opinnäytetyön prosessi on havainnollistettu kuviossa 8.



KUVIO 8. Opinnäytetyöprosessi.

Varsinaisia kustannuksia opinnäytetyöstä ei aiheutunut, sillä lähteinä ei käytetty maksullisia artikkeleita. Ainoat kustannukset koostuivat linja-auto- ja polttoainekustannuksista, kun työtä tehtiin kodin ulkopuolella, tavattiin toimeksiantajaa tai saatiin ohjausta koululla.

7 OPPAAN TUOTTAMISPROSESSI

7.1 Hyvän oppaan laatimisen edellytykset

Toiminnallisen opinnäytetyön, tässä tapauksessa toimeksiantajalle tulevan oppaan, tekstit ja sisältö on suunniteltava palvelemaan mahdollisimman hyvin oppaan kohderyhmää. Toteutustapaa valittaessa on tärkeää huomioida millainen toteutusmuoto palvelee oppaan lukijaryhmää parhaiten. (Vilka & Airaksinen 2004, 51.) Typografian ja tekstikoon valinnassa tulee huomioida erityisesti oppaan luettavuus ja selkeys. Paperisessa oppaassa myös paperin laadun valintaan tulee kiinnittää huomiota. Opasta suunnitellessa tulee myös huomioida mahdolliset toimeksiantajan vaatimukset työlle. Organisaatiolla, jolle opas tulee, saattaa olla omat typografiset vaatimukset, mahdolliset logot, jotka he haluavat oppaassa näkyvän sekä organisaation vakiintunut värimaailma. Ensisijaisen tärkeää tilatulle työlle on sen käytettävyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, informatiivisuus, johdonmukaisuus, oppaan asiasisällön sopivuus sen kohderyhmälle sekä sen selkeys. (Vilka & Airaksinen 2004, 53.)

7.2 Oppaan sisältö ja ulkoasu

Oppaan ulkoasuun ja muotoon pyydettiin neuvoa ja mielipidettä työn toimeksiantajalta. Opas toivottiin sähköisessä muodossa, koska se tulee henkilökunnan käyttöön sähköiseen ohjepankkiin. Tallennusmuodoksi valittiin Word-asiakirja, sillä jokaisella osastolla on määrättyjen toimintatapojen lisäksi myös omat toimintatapansa ja valittu tallennusmuoto mahdollistaa oppaan mahdollisen muokkaamisen jälkikäteen. On hyvin todennäköistä, että opasta tulostetaan uusien työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdytykseen, joten toimeksiantajan kanssa päädyttiin valkoiseen taustaväriin jotta säästytään lialli-

selta musteen kulutukselta. Toimeksiantajan mukaan heillä oleva tulostin on mustavalkoinen, joten tästäkin syystä olisi ollut tarpeetonta valita oppaan taustaväriksi jotain muuta kuin valkoista.

Opas koostettiin opinnäytetyön raportin sisällöstä tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan kanssa. Raportti laadittiin tuoreimmasta kirjallisuudesta ja uusimmista tutkimuksista sekä hoitosuosituksista, joten se sisältää paljon sellais-takin asiaa, mitä toimeksiantajan puolelta ei välttämättä koettu tarpeelliseksi tai osaston, jonne opas tulee, käytettävissä olevalla välineistöllä ei olisi voitu toteuttaa. Tästä johtuen opas koottiin toimeksiantajan tarpeiden mukaan ja tieto, jota osastolla ei varsinaisesti tarvita/voida käyttää, jätettiin kokonaan pois tai käsiteltiin oppaassa hyvin lyhyesti. Esimerkiksi sedaation tarpeellisuus ja sen arviointi nousi useiden lähteiden mukaan yhdeksi keskeisimmäksi tekijäksi keuhkokuumeen ennaltaehkäisyssä hengityskonehoidossa olevalla potilaalla, mutta koska osastolla olevat potilaat eivät ole sedatoituja, ei kyseistä osiota nähty tarpeelliseksi oppaaseen.

8 POHDINTA

8.1 Opinnäytetyö prosessina

Aiheen valinnassa on tärkeää opinnäytetyön hyödynnettävyys työelämässä sekä oman ammatillisen kehittymisen ja asiantuntijuuden edistäminen. Valittua aihetta on tutkittu aiemminkin, mutta vastaavaa kokonaisvaltaista opasta ei ole aiemmin laadittu. Keuhkokuumeen osuus hengityskonehoidon aikana syntyneistä infektioista on suuri. Lisäksi se nostaa potilaan kuoleman riskiä ja kasvattaa kustannuksia. Tästä johtuen hoito-ohjeiden päivittäminen ja selkeyttäminen on erittäin ajankohtainen aihe. Opinnäytetyön aihe ja oppaan tarve

ovat nousseet työelämän tarpeista, joka myös perustelee vahvasti valitun aiheen tärkeyttä.

Jo alkutaipaleella tapahtunut aiheen lähes täydellinen muuttuminen johti teoreettisen viitekehyksen uudelleen rakentamiseen ja materiaalin kerääminen aloitettiin alusta. Alun hämmennyksen jälkeen todettiin, että aiheen muuttuminen oikeastaan selkeytti työtä. Lisäksi aiheen muuttuminen antoi mahdollisuuden omien tiedonhankintamenetelmien tarkasteluun. Lähdemateriaalin kerääminen koettiin aika-ajoin hyvin haastavaksi ja siihen haettiin neuvoa niin toisilta opiskelijoilta kuin ohjaavilta opettajilta ja informaatioitakin. On todettava, että tiedonhankintataidoissamme on tapahtunut työn aikana suuri kehitys parempaan. Työn alussa ohjaajilta saatiin palautetta, että työstä puuttuu lähes täydellisesti artikkelit ja julkaistut tutkimukset. Tiedonhankintataitojen kehittyessä löydettiin runsaasti validia tutkimustietoa sekä artikkeleita, jotka sopivat työhön ja kynnyks käyttä vieraskielisiä lähteitä madaltui oman oppimisen myötä.

Tiedonhankintaa helpottamaan työlle laadittiin kaksi kysymystä. Teoreettisen viitekehyksen rakentaminen ja tiedon kerääminen aloitettiin etsimällä vastausta kysymykseen *Mitkä tekijät vaikuttavat keuhkokuumeen syntymiseen mekaanisesti ventiloitulla trakeostomoidulla potilaalla?* Kun informaatiota oli kerätty riittävästi ja sisäistetty yleisimmät aiheuttajamekanismit, oli luontevaa siirtyä etsimään vastausta seuraavaan kysymykseen, *miten mekaanisesti ventiloitua trakeostomoitua potilasta tulisi hoitaa, jotta voidaan ennaltaehkäistä keuhkokuumetta?* Jälkimmäisen kysymyksen vastausten avulla koottiin raporttiin, ja sen myötä oppaaseen, keskeisimmät hoitokeinot VAP:n ennaltaehkäisemiseksi. Työn edetessä mietittiin, että tuleeko siinä riittävän hyvin esiin keuhkokuumeen hoito, joka on mainittu opinnäytetyön nimessä sekä tarkoituksessa ja tavoitteessa. Toisaalta työssä on myös mainittu, että keuhkokuumeen hoitoa käsitellään vain lyhyesti. Lisäksi olisi ollut puhdasta toistoa tehdä erikseen kappale

keuhkokuumeen hoidosta, sillä lääkehoitoa lukuun ottamatta se on lähes yksi yhteen ennaltaehkäisyn kanssa.

Vilkan ja Airaksisen (2004, 53) mukaan toiminnallisena opinnäytetyönä tuotetun oppaan kohdalla on lähdekritiikki erityisen tärkeää. Heidän mukaansa hankitun tiedon alkuperän pohdinta ja tiedon oikeellisuuden ja luotettavuuden kuvaaminen on oleellista. Kykymme arvioida löydettyä lähdemateriaalia kriittisesti kehittyi opinnäytetyöprosessin aikana. Opimme arvioimaan löydettyjen lähteiden validiteettia ja tekemään riittävät tarkennukset omaan tiedonhakuun jotta lähdemateriaali ja opinnäytetyö pysyisivät laadullisina ja luotettavina.

Työn edetessä huomattiin, että osa lähdemateriaalista oli ristiriitaista keskenään. Toisaalta tämä lisäsi mielenkiintoa työtä kohtaan ja kannusti etsimään lisää tietoa, mutta samalla se asetti suuren haasteen oikein ymmärtämisen ja suomentamisen kohdalla. Oli väistämätöntä, että oma taito suomentaa englanninkielisiä tutkimusartikkeleita ja raportteja tuli välillä kyseenalaistetuksi. Tästä johtuen itseään ja kykyjään lukijana sekä kirjoittajana tuli aika-ajoin arvioitua hyvinkin kriittisesti. Lopulta kuitenkin huomattiin, että pystyimme löytämään ristiriitaista tietoa jo käytössä olevien hoitosuosituksien ja tutkimustulosten välillä. Esimerkiksi vuonna 2008 julkaistun Käypä hoito – suosituksen, *Hengityslaittehoidon aikana kehittyvän keuhkokuumeen ehkäisy*, mukaan 35–45 asteen kohoasennosta poikkeaminen vaatii perusteltua syytä, kun taas Van Nieuwenhoven ym. (2006) mukaan 45 asteen kulma on lähes mahdotonta ylläpitää ja heidän julkaisemassaan tutkimuksessa saavutettu 28 asteen kulma ei vaikuttanut keuhkokuumeen kehittymiseen tutkittavana olevassa kohderyhmässä.

Myös hengitysteiden kostuttamisesta 0.9 %:lla NaCl-liuoksella ennen imua löytyi ristiriitaista tietoa. Leppälä (2010a) ja Caruso ym. (2009) ovat oleellisesti

eri mieltä kostutuksen hyödyllisyydestä hengitysteitä imettäessä. On huomattava ristiriita, että Leppälä (2010a) kehottaa välttämään 0.9 %:sen NaCl-liuoksen käyttämistä imujen yhteydessä tai ainakin harkitsemaan sen käytön tarpeellisuutta tarkasti, kun taas Caruso ym. (2009) mukaan 0.9 %:sta NaCl-liuosta käyttämällä voidaan nimenomaan ennaltaehkäistä VAP:n kehittymistä. Vastaavanlaisia ristiriitaisuuksia havaittiin myös ulkusprofylaksiaa koskevissa tutkimustuloksissa (ks. kappale 4.10).

Opinnäytetyötä tehtiin noin puoli vuotta, josta aktiivista työskentelyä oli noin kaksi kolmasosaa. Työ vaati paljon sitoutumista ja oman ajankäytön hallintaa, joka kuitenkin on ohjasi työssä onnistuneesti eteenpäin. Koska opinnäytetyön aihe tuli tilauksena työelämästä, oli sanomattakin selvää, että vastuuntunto työtä kohtaan oli tinkimätöntä. Mielestämme lopullinen raportti ja ohje kuvaavat ammatillista kasvuamme onnistuneesti. Työ on antanut lisää valmiuksia tarkastella kriittisesti vakiintuneita hoitokäytänteitä ja niiden ajantasaisuutta. Teoreettista viitekehystä kasatessa olemme saaneet paljon uutta tietoa keuhkokuumeesta ja trakeostomiasta sekä niihin liittyvistä hoitotoimenpiteistä. Lisäksi työ on kasvattanut organisointikykyä, parantanut tiedonhankintamenetelmiämme ja korostanut moniammatillisen yhteistyön tärkeyttä. Myös raportointitaitomme kehittivät opinnäytetyöprosessin aikana. Omaa kehittymistämme on ollut helppo seurata useiden tallennettujen raporttiversioiden pohjalta. Kokonaisuutena opinnäytetyön prosessi on ollut haastava, mutta erittäin mielenkiintoinen sekä palkitseva.

8.2 Oppaan työstäminen ja arviointi

Opas on koostettu lähes yksi yhteen raportin sisällöstä, joten oppaan työstäminen aloitettiin raportin teoreettisen viitekehysten valmistuttua. Työstämistä helpotti, että raporttia kasatessa pidettiin silmällä myös tulevan oppaan rakennetta. Opasta työstettäessä on pyritty laatimaan mahdollisimman paljon

toimeksiantajan tarpeita vastaava kokonaisvaltainen ja monipuolinen tietopaketti hengityskonehoidossa olevan trakeostomoidun potilaan keuhkokuumeen ennaltaehkäisystä ja hoidosta. Oppaan sisältöön ovat päässeet vaikuttamaan toimeksiantajan lisäksi myös vaativan osastohoidon yksikön henkilökunta ja osaston vastaava lääkäri. Heidän mielipiteensä ovat olleet äärimmäisen tärkeitä oppaan onnistumisen ja hyödynnettävyyden kannalta.

Samalla kun henkilökunnan mielipiteet ja neuvot ovat olleet kultaakin kalliimpia ohjenuoria, ovat ne kuitenkin tuoneet myös oman haasteensa lopullisen oppaan sisällöllisiin asioihin. Opas on koostettu toimeksiantajan pyynnöstä tuoreimman kirjallisuuden ja tutkimustiedon pohjalta. Haasteellista oli valita oikeat hoitokäytänteet oppaaseen, sillä eroavaisuuksia hoitotyössä vallitsevien käytänteiden ja tutkimustiedon välillä havaittiin aika-ajoin. Tästä esimerkkinä paljehengityshoito, josta toivottiin osiota oppaaseen. Kirjallisuus ja tutkimusartikkelit eivät kuitenkaan löytämämme materiaalin perusteella tue kyseisen hoitomuodon käyttämistä keuhkokuumeen ennaltaehkäisyssä ja hoidossa. Haimme tähän ongelmaan vastausta myös osaston vastuulääkäriltä. Toimeksiantajan toiveista huolimatta jouduimme jättämään kyseisen hoitomuodon pois oppaasta, sillä koimme, ettei paljehengityshoito ole tutkimusten perusteella hyväksi havaittu hoitomuoto nimenomaan keuhkokuumeen ennaltaehkäisyssä.

Erityisen haastavaksi koimme koko prosessin ajan, että tutkimustietoa hoitotoimenpiteiden vaikuttavuudesta VAP:n ennaltaehkäisyssä löytyi paljon, mutta perusteluita hoitotoimenpiteille löytyi niukasti. Toisin sanottuna vastaus siihen mitä pitää tehdä löytyi helposti, mutta vastaus kysymykseen miksi jotain tehdään jäi puuttumaan. Koska koimme tärkeäksi perustella valitut hoitotoimenpiteet, täytyi löydettyä tutkimusmateriaalia täydentää muilla lähteillä, joka näkyy myös lähdeluettelon laajuudessa.

Opasta on työstetty tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan ja vaativan osastohoidon yksikön henkilökunnan kanssa. He ovat päässeet vaikuttamaan niin oppaan visuaaliseen ulkoasuun kuin oppaan sisältöönkin. Tästä syystä koemme, että oppaan sisältö vastaa työelämän tarpeeseen ja se on hoitotyön työkaluksi kelpaava kokonaisuus.

8.3 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (2007, 24–25) mukaan aiheen valinta on jo itsessään eettinen ratkaisu. On tärkeää pohtia myös sitä, miksi valittuun tutkimukseen ryhdytään ja kenen ehdoilla se tehdään. Aiheen yhteiskunnallisen merkittävyyden tulee olla oleellinen osa aiheen valintaan. On siis vältettävä aiheita, jotka ovat helposti toteutettavissa, mutteivät ole erityisen tärkeitä. Muita keskeisiä huomioon otettavia eettisiä periaatteita työtä tehdessä on, ettei toisten tekstiä plagioida ja kunnioitetaan alkuperäistä kirjoittajaa. Lisäksi tuloksia tulee tarkastella kriittisesti, eikä raportointi saa olla harhaanjohtavaa tai puutteellista. (Mts. 26.) Opinnäytetyön raportti kunnioittaa mainittuja eettisiä ohjeita ja työ on pyritty kirjoittamaan mahdollisimman kirjoittajakeskeisesti, eli käytettyjen artikkeleiden kirjoittajat on mainittu viitteissä.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys on koostettu pääasiassa alan tieteellisistä julkaisuista. Salanterän ja Huplin (2003, 21–22) mukaan artikkelit, jotka on julkaistu tieteellisissä lehdissä, ovat luotettavia, sillä ne ovat käyneet läpi asiantuntijoiden suorittaman tieteellisen tarkastuksen. Sen lisäksi, että tutkimusartikkeleita valitessa olemme käyneet niiden sisällön huolellisesti läpi, olemme myös painottaneet tutkimusten ajankohtaa ja tuoreutta. Osa löytämistämme tutkimusartikkeleista on jätetty työstä pois niiden oltua liian vanhoja tai hankalasti tulkittavia. Opinnäytetyön raportin luotettavuutta lisää mielestämme se, että toimeksiantaja on lukenut raportin läpi ennen ohjeen koostamisen aloittamista. Oppaan luotettavuutta puolestaan tukee osaston vastuu-

lääkärin suorittama oppaan tarkastus. Näin ollen voimme olettaa, että oppaan sisältö vastaa laadultaan vaadittua tasoa.

Vaikka toiminnallisessa opinnäytetyössä tiedonkeräämisen keinot ovat samanlaiset kuin tutkimuksellisessa opinnäytetyössä, tutkimuskäytänteitä käytetään hieman väljemmässä merkityksessä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä laatu pyritään turvaamaan valmiiden tutkimuskäytäntöjen perustasoisella käyttämisellä. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 57.) Työn luotettavuutta lisää se, että vaativan osastohoidon yksikön käytänteet on tietoisesti jätetty kartoittamatta ennen teoreettisen viitekehyksen kasaamista, jotta ennakoasenteet eivät vaikuttaisi lähdeaineiston ja raporttiin poimittujen hoitokäytänteiden valintaan. Tekemäämme päätöstä tukee Leino-Kilven & Välimäen (2003, 293) listaa tutkimustulosten raportoinnin virhelähteet, joissa yhtenä tekijänä on ennakoasenteista johtuvat tutkimustulosten vääristymät. Tästä johtuen opinnäytetyön raportti sisältää ainoastaan ajankohtaista ja tutkittua tietoa nykykäytänteistä VAP:n ennaltaehkäisyssä.

Opasta työstettäessä on huomioitu toimeksiantajan toiveet tiettyjen hoitokäytänteiden painottamisesta ja joidenkin hoitokäytänteiden vähemmästä huomioimisesta oppaassa. Myös toimeksiantajalla käytössä oleva välineistö on sanellut osan oppaan sisällöstä. Tästä esimerkkinä jatkuva lateraalinen rotaatioterapia, jonka merkitys on korostunut useammassa lähteessä hyvänä keinona ennaltaehkäistä VAP:ta. Koska osastolla ei ole kyseiseen hoitomuotoon tarvittavaa välineistöä, ei siitä toimeksiantajan näkökulmasta haluttu tarkempaa selvitystä oppaaseen.

8.4 Kehittämisehdotukset ja jatkotutkimushaasteet

Työn edetessä ja työtä rajattaessa pohdittiin, että yksittäisistä hoitotoimenpiteistä, joita suoritetaan VAP:n ennaltaehkäisyksi, voisi jokaisesta kirjoittaa

opinnäytetyön. Näin voitaisiin kerätä vieläkin yksityiskohtaisempaa tietoa eri hoitotoimenpiteistä, sillä keuhkokuumeen ennaltaehkäisy mekaanisesti ventiloitulla trakeostomoidulla potilaalla on aiheena erittäin laaja.

Raportin kirjoitusvaiheen aikana pohdittiin eri vaihtoehtoja tuoda esiin käytettävät hoitomuodot. Yhtenä vaihtoehtona pidettiin, että oppaan liitteeksi tulisi kuvitetut ohjeet kuinka esimerkiksi vastapainepuhallus tai hengitysteiden imut tulisi suorittaa. Tämä kuitenkin olisi vaatinut syvempää perehtymistä yksittäisiin hoitotoimenpiteisiin. Opinnäytetyön laajuuden vuoksi tämä koettiin mahdottomaksi. Myöhemmin kuulimme työn toimeksiantajalta, että he olivat jo pohtineet työhön mahdollisesti linkitettäviä opetusvideoita, joissa hoitotoimenpiteet suoritetaan. Videoiden tuottaminen yhteistyössä hoitotyönopiskelijoiden ja mediatekniikanopiskelijoiden välillä on yksi jatkoehdotus opinnäytetyöllemme, samalla toteutuisi myös moniammatillinen yhteistyö. Lisäksi yhtenä jatkotutkimuksena voisi vertailla laatimamme oppaan ja osaston toimintatapojen välisiä eroja toisiinsa.

LÄHTEET

Aaltonen, U. 2010. CPAP-välineistö, T-liitin. Sairaanhoidajan käsikirja – kuvat. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi).

Aho, T., Honkanen, P. & Patja, K. 2008. Keuhkokuume. Käyvänhoidon potilasversiot. Viitattu 8.2.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.

Ala-Kokko, T. 2010. Perkutaaninen trakeostomia. Tehohoito-opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Brander, P. & Varpula, T. 2005. Noninvasiivinen ventilaatio-äkillisen hengitysvajauksen käypää hoitoa. *Finnanest* 38, 1, 26–30.

Caruso, P., Denari, S., Ruiz, S., Demarzo, S. & Deheinzelin, D. 2009. Saline installation before tracheal suctioning decreases the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine* 37, 1, 32-38.

Cavalcanti, M., Ferrer, M., Ferrer, R., Morforte, R., Garnacho, A. & Torres, A. 2006. Risk and prognostic factors of ventilator-associated pneumonia in trauma patients. *Critical Care Medicine* 34, 4, 1067-1072.

Chastre, J., Combes, A. & Luyt, C-E. 2005. The invasive (Quantitative) Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care* 50, 6, 797-812.

Chlebicki, M. & Safdar, N. 2007. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis. *Critical Care Medicine* 35, 2, 595-602.

Compes, A., Figliolini, C., Trouillet, J-L., Kassis, N., Dombret, M-C., Wolff, M., Gibert, C. & Chastre, J. 2003. Factors predicting ventilator-associated pneumonia recurrence. *Critical Care Medicine* 31, 4, 1102-1107.

Halme, M. & Kolho, E. 2005. Akuutit alahengitystieinfektiot ja keuhkokuume. Teoksessa *Keuhkosairaudet*. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen 3. uud. painos. Helsinki: Kustannys Oy Duodecim.

Hedman, J., Jokinen, K., Roine, R., Grahn, R. & Räsänen, P. 2010. Mekaaninen yskityslaite yskimisen avustamisessa. *Suomen lääkirilehti* 65, 32, 2485–2488.

Hengityslaitehoidon aikana kehittyvän keuhkokuumeen ehkäisy. 2008. Käypä hoito. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 3.4.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

Hengitysteiden imeminen ja suun hoito vuodeosastolla. 2009. Oulun yliopistollisen sairaalan Infektioiden torjuntayksikön laatima toimintaohje. Viitattu 4.3.2011.

[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).

Herrala, J., Tarkka, M., Järvenpää, R., Kaukinen, L., Laitinen, J., Mattila, P. & Lahdensuo, A. 2001. Keuhkojen pienennysleikkaus vaikean keuhkohtaumataudin hoidossa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 117, 1827–1833.

Hiippala, S. 2009. Keuhkokuume. Päivystyskirurgian opas. Viitattu 27.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. p., osin uud. p. Helsinki: Tammi.

Hynynen, M. 2008. Tehohoitopotilaan sedaation ja hengityskonehoidon lopettaminen. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 124, 4, 368.

Hynynen, M. 2010a. Lihaskalantila eduksi vaikeassa hengitysvajauksessa. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 126, 20, 2346.

Hynynen, M. 2010b. Tarvitseeko hengityskonepotilas sedaatiota? Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 126, 11, 1253.

Iivanainen, A. & Kuha, A-K. 2006. Hengittäminen. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.

Jauhiainen, M. & Jakobsson, A. 2006. Hygienia hoitotyössä. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.

Jongerde, I., Rovers, M., Grypdonc, M. & Bonten, M. 2007. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: A meta-analysis. Critical Care Medicine 35,1, 260–270.

Kalso, E. 2009, Kivun biologinen merkitys. Teoksessa Kipu. Toim. E. Kalso, M. Haanpää & A. Vainio. Helsinki: Duodecim.

Kalso, E., Vainio, A. & Haanpää, M. 2009. Kivunhoitomenetelmien vaikuttavuuden arviointi. Teoksessa Kipu. Toim. E. Kalso, M. Haanpää & A. Vainio. Helsinki: Duodecim.

Kangas, R-B. 2009. Suunhoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 20.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Kasanen, A. 2010. Hengitysvajauspotilaan asentohoidot. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, M. Lundgrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.

Kentala, E. & Grönroos, J. 2010. Stressiulkus ja perforaatio. Tehohoito-opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Kentala, E. & Ruokonen, E. 2010a. Sedaation aiheet ja arviointi. Tehohoito-opas. Viitattu 15.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Kentala, E. & Ruokonen, E. 2010b. Sedaation toteutus. Tehohoito-opas. Viitattu 15.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Keuhkokuumeen hoito. 2008. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistys ry:n asettaman työryhmän laatima käypähoitosuositus. Viitattu 30.1.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.

Kimari, P. 2006. Hengityskoneessa olevan potilaan hoitotyö. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.

Kolho, E. 2002. Ventilaattoripneumonian (VAP) diagnostiikka. Suomen sairaalahygienialehti 20, 113–115.

Kolho, E. 2010. Sairaalakeuhkokuume ja sinuiitti. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: Suomen kuntaliitto.

Kolho, E. & Lehto, J. 2010. Keuhkokuumeen mikrobilääkehoito. Akuuttihoiton opas. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY.

Lahtinen, A. & Ainamo, A. 2006. Suun kuivuus - haittojen ehkäisy ja oireiden lievitys. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 122, 2710–2716.

Laine, J. 2001. Ventilaattoripneumonia. *Finnanest* 34, 5, 519–523.

Laitinen, A. & Laitinen, L. 2005. Keuhkojen anatomia ja histologia. Teoksessa *Keuhkosairaudet. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen*. 3. uud. painos. Helsinki: Duodecim.

Larmila, M. 2010a. Happeutuminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Larmila, M. 2010b. Hengityksen tukeminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Larmila, M. 2010c. Noninvasiiviset ventilaatiomallit. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 16.3.2011. [Http://terveysportti.fi](http://terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Larmila, M. 2010d. CPAP-hoito. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.

Larmila, M. 2010e. Vieroitus hengityslaitteesta. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.

Larmila, M. 2010f. Vieroitus pitkittyneen hengityslaitteiden jälkeen. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.

Larmila, M. 2010g. Trakeakanyylin poisto. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.

Laskimotukos ja keuhkoembolia. 2010. Käypä hoito -suositus. Viitattu 10.3.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.

Laukkanen, M. 2010a. Massiivinen atelektaasi. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 21.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Laukkanen, M. 2010b. Perkutaaninen dilataatio-trakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 21.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2003. *Etiikka hoitotyössä*. Helsinki: WSOY.

Leppälä, K. 2010a. Hengitysteiden puhdistaminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Leppälä, K. 2010b. Hengityslaitteessa olevan potilaan suun ja silmien hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 20.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Leppälä, K. 2010c. Trakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 8.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Leppälä, K. & Larmila, M. 2010. Intuboidun tai trakeostomoidun potilaan hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 15.3.2011. <http://www.terveysportti.fi>, akuuttihoiton tietokannat.

Lorente, L., Blot, S. & Rello, J. 2007. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *European Respiratory Journal* 30, 6, 1193-1207.

Lorente, L., Lecuona, M., Martín, M., García, C., Mora, M. & Sierra, A. 2005. Ventilator-associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. *Critical Care Medicine* 33, 1, 115–119.

Lumio, J. 2008. Sairaalainfektiot ja potilasturvallisuus. *Suomen Sairalahygienialehti* 26, 113–119.

Lumio, J. & Jalanko, H. 2010. Keuhkokuume (Pneumonia). *Lääkärikirja Duodecim*. Viitattu 8.2.2011. [Http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00273](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00273).

Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010a. Enteraalinen ravitseminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010b. Parenteraalinen ravitseminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010c. Tehohoitopotilaan nestetasapainon yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 13.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Mäkitie, A. & Atula, T. 2011. Trakeostomoidun potilaan hoito. *Lääkärin käsikirja*. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), lääkäriin tietokannat.

Nelson, J., Cox, C., Hope, A. & Carson, S. 2010. Chronic Critical Illness. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 182, 446-454.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björnqvist, S. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Numbers and rates of registered deaths. 2006. WHO Statistical Information System. Viitattu 30.1.2011.

[Http://apps.who.int/whosis/database/mort/table1_process.cfm](http://apps.who.int/whosis/database/mort/table1_process.cfm).

Perälä, A. 2005. Selektiivinen mahasuolikanavan dekontaminaatio (SDD) tehohoidon infektiokomplikaatioiden estossa. *Finnanest* 38, 2, 176–178.

Petrow, B. 2009. Tehohoitopotilaan mobilisaation ja kuntoutumisen yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 24.3.2011.

[Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Pihlainen, V. 2011. Sairaanhoidaja ja vaativan osastohoidon yksikön osastonhoitaja. Keski-Suomen keskussairaala. Haastattelu 23.3.2011.

Piilonen, A. & Korhola, O. 2005. Keuhkojen röntgenkuvaus. Teoksessa *Keuhkosairaudet*. Toim. V. Kinnula, P. Bramder & P. Tukiainen. 3. uud. painos. Helsinki: Duodecim.

Pohjola-Sintonen, S. 2005. Keuhkoembolia. Teoksessa *Keuhkosairaudet*. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen. 3. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Pudas-Tähkä, S. & Kangasmäki, E. 2010. Kivunhoidon merkitys tehohoidossa. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 3.3.2011.

[Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Puha, E. & Lindström, M. 2010. Aivoverenkiertohäiriöpotilaiden hoito. Varsinaissuomen sairaanhoitopiiri. Viitattu 12.3.2011.

[Http://www.superliitto.fi/datafiles/userfiles/File/ruotsi_materiaali/Studiedagar/Super_luento.pdf](http://www.superliitto.fi/datafiles/userfiles/File/ruotsi_materiaali/Studiedagar/Super_luento.pdf).

Pullinen, A., Puntila, R., Tikkanen, R. & Tiilikainen, M-L. 2010.

Hengityslaittehoitoon liittyvä keuhkokuume. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Quenot, J-P., Ladoire, S., Devoucoux, F., Doise, J-M., Cailliod, R., Cunin, N., Aubé, H., Blettery, B. & Charles, P. 2007. Effect of a nurse-implemented

sedation protocol on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine* 35, 9, 2031–2036.

Roine, R., Herrala, L. & Sotaniemi, K. 2002. Aivoinfarktin hoito aivahalvausyksikössä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 118, 2541–2550.

Saarinen, A. 2011a. Vastuulääkäri. Keski-Suomen keskussairaala, Vaativan osastohoidon yksikkö. Puhelinkeskustelu 28.3.2011.

Saarinen, A. 2011b. Vaativan osastohoidon yksikköön tulevan oppaan tarkastaminen. Sähköpostiviesti 11.4.2011. Vastaanottaja K. Inkeröinen.

Safdar, N., Dezfulian, C., Collar, H. & Saint, S. 2005. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *Critical Care Medicine* 33, 10, 2184–2193.

Sahlstedt, S., Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Tehohoitopotilaan ravitsemushoidon yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. <http://www.terveysportti.fi>, akuuttihoiton tietokannat.

Sanasto. 2010. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Sariola, H. 2005. Keuhkojen kehittyminen. Teoksessa Keuhkosairaudet. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen 3. uud. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Schultz, M. 2010. Prevention of VAP: “WHAP” should we do? *Critical Care Medicine* 38, 2, 706-707.

Staudinger, T., Bojic, A., Holzinger, U., Meyer, B., Rohwer, M., Mallner, F., Schellongowski, P., Robak, O., Laczica, K., Frass, M. & Locker, G. 2010. Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine* 38, 2, 486-490.

Syrjälä, H. 1996. Sairaalapneumonia. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 112, 10, 913–925.

Syrjälä, H. 2010. Mitä hoitoon liittyvät infektiot ovat ja voidaanko niiden esiintyvyyteen vaikuttaa? Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: Suomen kuntaliitto.

Tarvikkeet. 2010. Steripolarin verkkosivut. Viitattu 23.3.2011.

[Http://www.steripolar.fi](http://www.steripolar.fi), trakeostomia.

Tauru, V. & Koponen, L. 2010a. Trakeostomiakanyylit ja niiden huolto. Sairaanhoidajan käsikirja. Viitattu 8.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi).

Tauru, V. & Koponen, L. 2010b. Trakeostomoidun potilaan hoito. Sairaanhoidajan käsikirja. Viitattu 15.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi).

Uusaro, A. 2010. VAP (Ventilator Associated Pneumonia). Tehohoito-opas. Viitattu 13.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoidon tietokannat.

Van Nieuwenhoven, C., Buskens, E., Bergmans, D., van Tiel, F., Ramsay, G. & Bonten, M. 2004. Oral decontamination is cost-saving in the prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units. *Critical Care Medicine* 32, 1, 126-130.

Van Nieuwenhoven, C., Vandenbroucke-Grauls, C., van Tiel, F., Joore, H., van Schijndel, M., van der Tweel, I., Ramsay, G. & Bonten, M. 2006. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: A randomized study. *Critical Care Medicine* 34, 2, 396–402.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Von Schantz, M. 2007. Sairaalainfektioiden torjuntatoimet hoitotyössä. *Suomen Sairaalahygienialehti* 25, 210–215.

Witt, C. 2007. Weaning of mechanical ventilation. Teoksessa *The Washington Manual of Critical Care*. Toim. M. Kollef, T. Bedient, W. Isakow & C. Witt. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Ylipalosaari, P. 2009. Hengityslaittehoitoon liittyvän keuhkokuumeen (VAP) estäminen. *Tehohoito* 27, 1, 19–20.

Äkillisen hengitysvajauksen hoito. 2006. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmän laatima käypähoitosuositus. Viitattu 15.3.2011. [Http://kaypahoito.fi](http://kaypahoito.fi), suositukset.

LIITTEET

Liite 1. Opas K-SKS:n vaativan osastohoidon yksikölle

KEUHKOKUUMEEEN
ENNALTAEHKÄISY JA HOITO
MEKAANISESTI VENTILOIDULLA
TRAKEOSTOMOIDULLA POTILAALLA
-Opas henkilökunnalle

ESKO MYLLYMÄKI & KIRSI INKERÖINEN

SISÄLTÖ

TAULUKOT.....	71
1 HENGITYSKONEHOITON LIITTYVÄ KEUHKOKUUME JA SEN RISKITEKIJÄT	72
1.1 KEUHKOKUUMEEN SYNTYMEKANISMIT	72
1.2 HENGITYSKONEHOITO JA RISKITEKIJÄT	72
2 TRAKEOSTOMIA JA SEN INDIKAATIOT	73
2.1 HENGITYSTEIDEN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA.....	73
2.2 TRAKEOSTOOMA ELI HENKITORVIAVANNE.....	74
3 INFEKTIOIDEN TORJUNTA JA ASEPTIIKKA	75
4 POTILAAN OHJAAMINEN SEKÄ ROHKAISEMINEN JA KANNUSTAMINEN HOITOTOIMENPITEISIIN	76
5 TRAKEOSTOMIAKANYYLIN HUOLTO	77
5.1 TRAKEOSTOMIAKANYYLIT	77
5.2 TRAKEOSTOMIAKANYYLIN VAIHTAMINEN JA PUHDISTAMINEN	78
6 ASENTOHOITO JA MOBILISOINTI.....	79
7 HENGITYKSEN HOITO JA TUKEMINEN.....	81
7.1 CPAP	82
7.2 BiPAP	82
8 HENGITYSTEIDEN PUHDISTAMINEN	83
8.1 YSKITYSLAITE	83
8.2 VASTAPAINEPUHALLUS	84
8.2 HENGITYSPALJEHOITO	84
8.3 HENGITYSTEIDEN IMEMINEN	84
8.4 HENGITYSILMAN KOSTUTUS JA LÄMMITYS.....	86
8.5 SUUNHOITO	86
9 HENGITYSKONEESTA VIEROITTAMINEN.....	87
9.1 HENGITYSHARJOITUKSET	88
10 RAVITSEMUS JA NESTEHOITO.....	89
10 KIVUNHOITO	90
11 KEUHKOKUUMEEN DIAGNOSOINTI JA SEURANTA.....	91
12 LÄÄKEHOITO.....	92
12.1 MIKROBILÄÄKEHOITO	92
12.2 ULKUSPROFYLAKSIA	92
12.3 LASKIMOTROMBIPROFYLAKSIA.....	93

	71
12.4 KEUHKOPUTKIA AVAAVAT LÄÄKKEET.....	93
LÄHTEET.....	94

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Keuhkokuumeen tavallisimmat oireet.....	72
TAULUKKO 2. VAP:lle altistavat tekijät.....	73
TAULUKKO 3. Trakeostomian indikaatiot.....	74
TAULUKKO 4. Trakeostomiakanyylin vaihtoon tarvittavat välineet.....	78
TAULUKKO 5. Potilaan seuranta hengityskoneesta vieroittamisen aikana.....	88

KUVIOT

KUVIO 1. Trakeostomiakanyylit. A: Fenestraatioaukollinen, B: kuffiton ja C: kuffillinen.....	77
KUVIO 2. CPAP hoitoon tarvittavat välineet.....	82
KUVIO 3. Kipua aiheuttavat syyt.....	91

1 HENGITYSKONEHOITON LIITTYVÄ KEUHKOKUUME JA SEN RISKITEKIJÄT

Tämä opas käsittelee hengityskonehoitoon liittyvää keuhkokuumetta, josta tässä yhteydessä käytetään lyhennettä VAP (Ventilator Associated Pneumonia). VAP:lla tarkoitetaan keinoilmatiehen liittyvää keuhkokuumetta.

1.1 Keuhkokuumeen syntymekanismit

Keuhkokudoksen infektio eli keuhkokuume syntyy yleensä patogeenisen mikrobin pääsystä keuhkokudokseen ylähengitysteiden kautta.

TAULUKKO 1. Keuhkokuumeen tavallisimmat oireet

Keuhkokuumeen tavallisimpia oireita	
Kuume	Yskä
Märkäiset tai veriset yskökset	Rintakivut hengitettäessä
Hengenahdistus	Kohonnut hengitysfrekvenssi ja syke
Rahinat keuhkoissa	Kohonneet leukosyytti- ja CRP-arvot

Keuhkokuumeen ja akuutin keuhkoputkentulehduksen oireet ovat lähellä toisiaan, mutta keuhkokuumeessa ne ovat voimakkaampia.

1.2 Hengityskonehoito ja riskitekijät

VAP nostaa kuoleman riskin noin kaksinkertaiseksi. Riskin lisäys on suurin äkillisesti sairastuneille ja nuorille. Lisäksi sairaalassaoloaika ja yleensä myös tehohoitoaika pidentyy ja hoidon kustannukset kasvavat. Tuoreiden tutkimusten mukaan tehohoidon aikana syntyneistä infektioista VAP on yleisin ja sen osuus on 25–30 % tehohoidon aikana ilmenneistä infektioista. 80 % akuuttisairaalan keuhkokuumeista on hengityskonehoidosta aiheutuneita.

TAULUKKO 2. VAP:lle altistavat tekijät

Potilaasta riippuvat tekijät	Potilaasta riippumattomat tekijät
Korkea ikä	Intubaation pitkittyminen
Vastasyntyneisyys	Nenämahaletku
Vakavat perussairaudet	Horisontaalinen makuuasento
Immuunivajaus	Edeltävä antibioottihoito
Aspiraatio	Reintubaatio
Tajunnan tason alentuminen	Nenäintubaatio
Krooniset keuhkosairaudet	Trakeostomia
Keuhko- ja vatsakirurgia	
Palovamma	
Pään ja niskan alueen vammat	

2 TRAKEOSTOMIA JA SEN INDIKAATIOT

2.1 Hengitysteiden anatomia ja fysiologia

Hengitystiet koostuvat ylähengitysteistä, joihin kuuluvat nenäontelo, nielu ja kurkunpää sekä alahengitysteistä, jotka koostuvat henkitorvesta ja keuhkoputkista. Nielu on myös osa ruuansulatuskanavaa. Henkitorvi on joustava takaosastaan, mutta edestä sitä suojaavat U:n muotoiset rustorenkaat. Se alkaa kurkunpäästä ja haarautuu lopusta oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi. Keuhkoputket koostuvat pääkeuhkoputkista, näistä haarautuvista lohkokeuhkoputkista ja edelleen haarautuvista jaokekeuhkoputkista. Haarautuminen jatkuu ilmatiehyihin, jotka ovat pieniä rustottomia keuhkoputken haaroja. Ilmatiehyistä haarautuminen jatkuu edelleen keuhkorakkulatiehyisiin, jotka lopulta päätyvät keuhkorakkulasäkkeihin. Keuhkot ovat parillinen kimmoisa elin, jotka liikkuvat rintaontelon sisällä. Niiden pääasiallinen tehtävä on vaihtaa hapetta hiilidioksidiin. Keuhkojen oikea puoli on muodostunut kolmesta ja vasen puoli kahdesta lohkoista. Lohkot jakautuvat edelleen segmenteiksi, joita on kymmenen kummassakin keuhkossa. Kunkin segmenttiin kulkeutuu keuhkoputken haara. Kaikkein pienimmät keuhkoputkien haarat johtavat keuhkorakkuloihin eli alveoleihin, joissa kaasujen vaihto tapahtuu.

Hengitysteitä peittää monirivinen värekarvaepiteeli, jonka tehtävänä on kuljettaa pikarisolujen sekä limarauhasten erittämää limaa henkitorvesta ylöspäin ja nenäontelossa taaksepäin. Lähes aina hengitysilmaasta limaun tarttuneet bakteerit kuolevat nopeasti mahalaukussa happamuuden vuoksi.

2.2 Trakeostoma eli henkitorviavanne

TAULUKKO 3. Trakeostomian indikaatiot

Pitkittänyt hengityslaittehoito
Hengityslaittehoitosta vierottaminen
Ylähengitysteiden tukos (kuten kasvain tai vierasesine)
Epäonnistunut tai vaikea intubaatio
Toistuvat keuhkoputkentulehdukset

Trakeostoma, eli henkitorviavanne tarkoittaa henkitorveen tehtävää aukkoa, jonka kautta henkitorveen asetetaan trakeostomiakanyyli. Trakeostomian avulla ohitetaan ylähengitysteiden kuollut tila (150ml), jolloin saadaan suurennettua sisäänhengitysilman happipitoisuutta.

Trakeostomiakanyylin kautta potilaan on helpompi hengittää. Trakeostomia tehdään tavallisesti henkitorven 3.-4. ruston korkeudelle. Perkutaaninen trakeostomia poikkeaa kirurgisesta trakeostomiasta sillä, että toimenpiteessä ei katkaista rustorengasta, vaan laajennetaan rustorenkaiden väliä erityisillä laajentimilla, johon avanne tehdään.

Ennen toimenpidettä potilasta happeutetaan hyvin. Iho puhdistetaan huolellisesti sekä värillisellä ihon desinfioimisvalmisteella että värillisellä denaturoidulla alkoholiliuoksella. Toimenpiteessä intubaatioputken mansettia avataan ja putkea vedetään sen verran, että se nousee äänihuulten tasolle. Neulalla pistetään henkitorven läpi, jonka jälkeen tehdään viilto ihoon ja avataan henkitorven pinta. Henkitorveen viedään ohut ohjausvaijeri ja laajentimilla laajennetun (perkutaaninen trakeostomia) aukon läpi ohjataan trakeostomiaputki paikoilleen. Tarvittaessa voidaan bronkoskoopin avulla intubaatioputken kautta varmistaa, että vaijeri näkyy henkitorvessa. Kanyylin kiinnittämiseen ei tarvita ompeleita, vaan se kiinnitetään nauhalla. Kirurgisessa trakeostomiassa rustorengas yleisimmin katkaistaan. Toimenpide tehdään joko teho-osastolla tai leikkaussalissa.

Toimenpiteen aikana tulee huolehtia mahdollisesta sedaation syventämisestä ja tarvittaessa relaxoinnista. Lisäksi toimenpiteen aikana tulee seurata hemodynamiikkaa sekä happeutumista ja huolehtia riittävästä kivunhoidosta. Kun toimenpide on suoritettu kanyylin asento ja paikka varmistetaan thoraxkuvalla. Toimenpiteen jälkeen on tärkeää seurata potilaan ventiloitumista ja riittävää happeutumista. Hengitystiepainet eivät saa nousta 30mmHg. Myös mahdollista verenvuotoa tulee seurata ja huolehtia, että kanyyli pysyy paikallaan. Keski-Suomen keskussairaalan vaativan osastohoidon yksikössä potilaan pöydällä tai sängyn päädyssä olevassa telineessä tulee aina säilyttää samankokoista puhdasta kanyyliä pussissa, jotta se on mahdollisimman nopeasti saatavilla kanyylin irrotessa.

Trakeostomiassa on monia etuja verrattuna intubaatioon. Yleensä trakeostomiakanyyli on siedetty paremmin kuin intubaatioputki, jolloin sedaation tarve vähenee. Vieroittaminen hengityslaitteesta on helpompaa, samoin ilmäteiden puhtaana pitäminen, sekä nielun ja suun hoito. Trakeostomian tarpeen pitkittyneessä voidaan käyttää fenestraatioaukollista kanyyliä, joka mahdollistaa ilman kulkemisen sekä stooma-aukon, että ylähengitysteiden kautta. Tukittaessa kanyylin ulkosuu puhe mahdollistuu, kun ilma ohjautuu äänihuuliin. Fenestroitu kanyyli ei ole välttämätön puheventtiilin kanssa, jos kanyyli ei ole kovin paksu, mutta helpottaa potilaan hengitystä. Trakeostomoitujen potilaiden on mahdollista niellä, joskin se on hankalaa ja vaatii nielemisharjoittelua. Potilaan kuntouttaminen ja mobilisointi helpottuvat intubaatioon nähden. Lisäksi sillä on kuntouttava psyykinen merkitys potilaalle, kun potilas pystyy hallitsemaan omia toimintojaan paremmin, kuin intuboituna.

3 INFEKTIÖIDEN TORJUNTA JA ASEPTIIKKA

Hoitoon liittyvällä infektiolla tarkoitetaan infektiota joka on syntynyt tai saanut alkunsa terveydenhuollon toimintayksikössä annetun hoidon aikana. Mediassa saatetaan virheellisesti puhua ”sairaalabakteerin aiheuttamasta infektiosta” vaikka infektion aiheuttavat mikrobit ovat useimmiten peräisin potilaasta itsestään tai ne ovat siirtyneet potilaasta potilaaseen henkilökunnan käsien välityksellä. Aseptisellä työskentelyllä pyritään estämään kudosten tai steriilin materiaalin kontaminaatio mikrobeilla. Aseptiikan tarkoituksena on suojata steriilejä materiaaleja sekä elävää kudosta haitallisilta mikrobeilta.

Aseptisellä työjärjestyksellä tarkoitetaan sitä, että työt suunnitellaan etukäteen ja työtä tehdessä edetään puhtaimmasta kohdasta kohti likaisinta kohtaa. Mikäli aseptisen työskentelyn periaat-

teesta on jostakin syystä poikettava, on käsihygieniasta huolehdittava erityisen tarkasti työtehtävien välillä. Käsihygienian perussääntöjä ovat koruttomat kädet, hoidetut kynsinauhhat ja lyhyeksi leikatut kynnet, terve ja ehjä iho sekä käsihuuhteen oikeaoppinen käyttäminen.

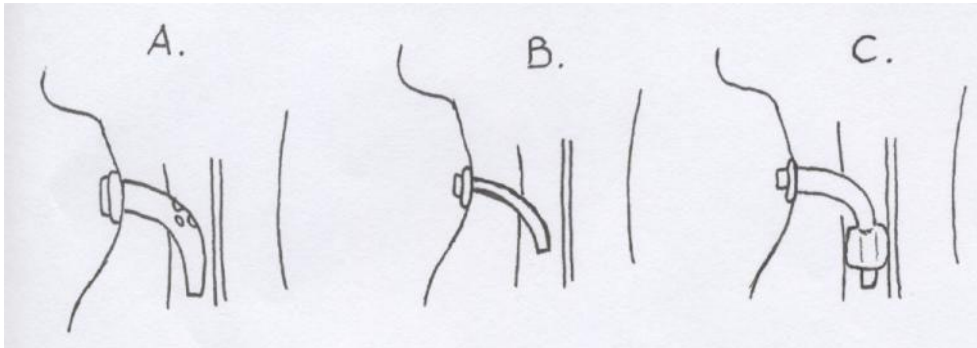
4 POTILAAN OHJAAMINEN SEKÄ ROHKAISEMINEN JA KANNUSTAMINEN HOITOTOIMENPITEISIIN

Potilas on oman elämänsä asiantuntija. Ohjaus rakentuu niiden asioiden ympärille, jotka ovat potilaan esiin nostamia ja jotka ovat tärkeitä hänen sairautelleen, hyvinvoinnilleen ja terveydelleen. Hoitajan tehtävä on arvioida ja tunnistaa yhdessä potilaan kanssa hänen ohjauksen tarpeet. Hoitajalle asettaa suuria haasteita asiakkaiden erilaisuus ja siitä aiheutuvat erilaiset tukeen ja tietoon liittyvät tarpeet. Myös fyysiset taustatekijät vaikuttavat asiakkaan kykyyn vastaanottaa ohjausta, esimerkiksi kieltäkö hän asioita tai vältteleekö hän ohjausta. Ohjaukselle voi olla esteenä tuore ja vakava sairaus. Asiakkaan käydessä läpi sairauttaan, sairauden aiheuttamia tunteita ja uudelleen arvioidessa elämäänsä, voi hänen olla vaikea keskittyä saamaansa ohjaukseen. Esimerkiksi todella kivulias potilas ei välttämättä omaksu kuntoutumiseen liittyviä asioita, sillä sen hetkinen ohjaustarve liittyy kivun hallintaan. Ohjauksessa on tärkeää osata laittaa tärkeysjärjestykseen potilaan ohjauksen tarpeet ja miettiä milloin on oikea ajankohta ohjaukselle. Motivaatio syntyy tavoitteen selkeästä asettamisesta, onnistumisodotuksista ja tunnetilasta. Tavoitteiden konkreettinen kuvaaminen on luonteenomaista selkeiden tavoitteiden asettamiselle. On muistettava, että tavoite on myös tekemistä eikä pelkästään lopputulos. Ohjauksen onnistumisen kannalta myös hoitajan omalla asennoitumisella ja motivaatiolla on merkitystä.

Hengityskonehoidossa olevan potilaan hoidossa korostuvat potilaan kohtaaminen ja hoidon turvallinen toteuttaminen. Potilaan henkisen tasapainon ylläpitämiseksi potilaan informoiminen toimenpiteistä ja tapahtumista on erittäin tärkeää. Hoitojen tarpeen selvittäminen potilaalle on tärkeää, jotta vältetään epätietoisuus ja pelko. Turvallisuudentunnetta lisää myös erilaisten äänien alkuperän kertominen potilaalle. Potilasta voi hämmentää ja ahdistaa kovat äänet, vaatteettomuus, kiire, pelko, kipu ja jännittäminen. Rauhallisilla ja varmoilla otteilla voidaan lisätä potilaan luottamusta ja turvallisuuden tunnetta. Potilasta voidaan tukea mm. mielikuvaharjoittelun avulla toimenpiteisiin ja liikkeiden suorittamiseen, kertomalla kuinka esimerkiksi tuleva liike suoritetaan ja potilas käy liikettä mielessään läpi ennen harjoitusta. Potilaan itsetuntoa lisää omatoimisuuden parantuminen, joka motivoi jatkamaan harjoittelua.

5 TRAKEOSTOMIAKANYYLIN HUOLTO

5.1 Trakeostomiakanyylit



KUVIO 1. Trakeostomiakanyylit. A: Fenestraatioaukollinen, B: kuffiton ja C: kuffillinen

Kuffilliset trakeostomiakanyylit

- Pääsääntöisesti käytössä tehohoidon aikana tai jos potilaan nielemisrefleksi on heikentynyt. Käytetään myös ensimmäisenä kanyylina kun trakeostomia tehdään
- Suojaa alemmat hengitystiet ylemmistä hengitysteistä valuilta eritteiltä sulkemalla traean tiiviisti
- Kuffillinen kanyyli varmistaa ventilaatiota, estämällä ilman karkaamisen keuhkojen vastuksen lisääntyessä.
- Kuffi tulee avata 10 minuutiksi 8 tunnin välein
- Kuffi voidaan avata ruokailun ajaksi mikäli nielemisrefleksi toimii hyvin
- Ennen kuffin tyhjentämistä nielu on imettävä hyvin
- Sopiva paine kuffille on 15-20mmHg ja se tulee tarkistaa useita kertoja päivässä kuffin-painemittarilla

Kuffittomat trakeostomiakanyylit

- Käytetään kun trakeostooma on pitkäaikainen tai pysyvä
- Kuffittomaan kanyyliin siirrytään, kun potilaan tilanne on vakaa eikä hengityksen ongelmia ole.

Fenestraatioaukolliset trakeostomiakanyylit

- Käytetään hengityskoneesta vieroitettaessa tai puhekyvyn palautumisen edistämässä
- Mahdollistaa hengittämisen stooma-aukon lisäksi myös ylähengitysteiden kautta

- Mahdollistaa myös puhumisen tukkimalla kanyylin ulkosuu kädellä tai käyttämällä kanyylin päähän asetettavaa puheläppää

5.2 Trakeostomiakanyylin vaihtaminen ja puhdistaminen

Trakeostomiakanyylin vaihtaminen

- vaihdetaan ensimmäisen kerran noin kolmen vuoro-kauden kuluttua trakeostomiasta, johon mennessä stoomakanava on ehtinyt muotoutua riittävästi
- Tämän jälkeen kanyyli vaihdetaan joko ohjeiden mukaisesti tai päivittäin
- Vaihdon tulee olla aina aseptista ja nopeaa
- Mikäli hoito jatkuu pidempään, tulee kanyyli vaihtaa kuffittomaan versioon, ellei potilaan limaisuus tai aspiraatiotaipumus ole tälle esteenä
- Pitkäaikaiskäytössä kanyyli (sekä sisä- että ulkokanyyli) vaihdetaan 1-2 viikon välein, tai aina tarvittaessa.

TAULUKKO 4. Trakeostomiakanyylin vaihtoon tarvittavat välineet

Samankokoinen sekä numeroa pienempi kanyyli	Liukaste, kuten MTC-öljy tai puudutusgeeli
Kiinnitysnauhat	Sakset
Imulaitteisto	Harsotaitokset trakeostoomalle
NaCl-liuos	Obturaattori
Nenäspekula	

- Kiinnitysnauhat tulee laittaa kanyyliin valmiiksi ja obturaattori eli sulkija kiinnitetään paikoilleen valmiiksi, mikäli sellaista käytetään
- Kanyyliin laitetaan liukastetta kärjestä tyveen päin tai vaihtoehtoisesti kanyyli kostutetaan NaCl-liuksessa
- Vanha kanyyli poistetaan varoen ja uusi kanyyli asetetaan paikoilleen sisäänhengityksen aikana
- Mikäli stoomaa tarvitsee levittää, voidaan käyttää trakean levittäjää tai nenäspekulaa
- Mikäli kanyyli ei mene kunnolla paikoilleen, tulee obturaattori poistaa ja antaa potilaan hengittää ennen jatkamista. Obturaattoria poistettaessa on kanyylista pidettävä kiinni, jottei potilas yskäise tätä pois.

- Kanyylin vaihdon jälkeen uusi kanyyli kiinnitetään nauhoilla kaulan ympärille. Kun sorren mahtuu työntämään kanyylin ja kaulan väliin, on kireys sopiva

Trakeestooman puhdistaminen

- Päivittäin suoritettavia hoitotoimenpiteitä ovat:
 - Trakeestooman puhdistus 0,9 % NaCl- liuoksella
 - Likaantuneiden tai kosteiden kiinnitysnauhojenvaihto
 - Ympäröivän ihon rasvaus
 - Eritteitä imevän suojasidoksen vaihto.
- Mikäli kanyyli on sisäkanyyllilla varustettu, on sisäkanyyli puhdistettava mekaanisesti 2krt / vrk.
 - Sisäkanyylin puhdistuksessa sisäkanyyli poistetaan ja tilalle laitetaan kertakäyttökanyyli.
- Sisäkanyylin huollossa tulee noudattaa valmistajan ohjeita.
- Kuffi ei kestä desinfektiota, joten kuffilliset kanyylit ovat aina kertakäyttöisiä.

6 ASENTOHOITO JA MOBILISOINTI

Puoli-istuva-asento

Asentohoidolla voidaan vaikuttaa potilaan mukavuuden tunteeseen, parantaa hapenkuljetusta, vähentää hengitystyötä ja vähentää sydänlihakseen kohdistuvaa kuormitusta laskimoverenkierron ja laskimopaluun helpottumisen avulla.

- Hoidossa suositellaan 30°-45° asteen puoli-istuvaa kulmaa
 - 45° kulma vähentää riskiä aspiroida mahanesteitä hengitysteihin, estää vatsan elimiä painamasta keuhkoja ja keventää hengitystyötä sekä edistää aivojen laskimopaluuta.
- Atelektaattisten keuhkojen avaamiseen suositellaan kylkiasentoa, jossa atelektaattinen kylki on ajoittain ylöspäin.

Jatkuva lateraalinen rotaatioterapia

Fyysinen immobilisaatio johtaa vähentyneeseen värekarvojen toimintaan sekä atelektaasien syntyyn. Jatkuva lateraalinen rotaatioterapia, jossa potilasta hoidetaan vuoteessa joka tekee jatkuvaa pyörimisliikettä puolelta toiselle:

- Vähentää atelektaasien syntyä
- Hoidon hyödyllisiä mekanismeja ovat keuhkojen ekstravaskulaarisen nesteen väheneminen, ventilaatio ja perfuusion välisen suhteen parantaminen ja atelektaasien vähentäminen

Potilaan mobilisointi ja fysioterapia

Hoitoon johtanut sairaus voi aiheuttaa joko tilapäisiä tai pysyviä muutoksia potilaan liikunta- ja toimintakykyyn. Varhainen kuntouttaminen luo pohjan myöhemmälle toipumiselle. Potilasta täytyy tukea ymmärtämään harjoitteluiden ja toimenpiteiden merkitys sekä auttaa löytämään ja hyödyntämään potilaan omia voimavaroja kuntoutuksessa. Kuntoutuksessa potilas tarvitsee paljon rohkaisua ja kannustusta. Lääkäri määrää aina aloittamisajankohdan liikkumiselle ja fysioterapialle sekä toiminnan ja liikkumisen potilaskohtaiset rajat. Asentohoidolla sekä päivittäisiin toimintoihin kannustamalla luodaan pohja perusliikkumisen palautumiselle ja uudelleen oppimiselle.

- Lihasvoimaa, -kestävyyttä ja motoriikkaa voidaan harjoitella päivittäisten toimintojen yhteydessä
- Liikkumisen palautumiselle on välttämätöntä nivelten liikeratojen ylläpitäminen ja avustettu asentojen vaihtaminen
- Liikkumiseen aktivointi voidaan aloittaa mm. ohjatulla vuoteessa kääntymisellä
- Hengityslaitteessa olevan potilaan kohdalla on elintärkeää varmistua hengityspotken paikallaan pysyminen liikkumisen aikana.

Fysioterapia kuuluu hengityshoitopotilaan kokonaisvaltaiseen hoitoon tärkeänä osana. Sillä edistetään potilaan yksilöllistä, mahdollisimman hyvää terveyttä sekä liikunta- ja toimintakykyä. Henkilökunnan rooli on tärkeä mm. potilaan ohjaamisessa ja kannustamisessa, asentohoidon toteutuksessa, lepoasentojen ja rentouden avustamisessa ja potilaan liikkumisen kannustamisessa ja tukemisessa. Fysioterapia sisältää mm:

- Ohjausta ja asentotyhjennyshoitoa
- Erilaisia hengitysharjoituksia
- Potilaan avustamista ja ohjaamista liikkumaan

7 HENGITYKSEN HOITO JA TUKEMINEN

- Pyritään riittävän keuhkoventilaation ylläpitämiseen ja happeutumiseen, korjaamaan mahdollinen kaasujenvaihtohäiriö, vähentämään hengitystyötä sekä estämään tai hoitamaan verenkiertoon kohdistuvia epäedullisia vaikutuksia
- Riittävän keuhkoventilaation ylläpitämiseksi on lisättävä alveolien tuuletusta ja tehostettava hiilidioksidin poistumista elimistöstä
- Mahdollisuuksien mukaan tuetaan potilaan omaa hengitystä ja estetään hengitysvajauksen kehittyminen
- Hengityksen hoidossa on huolehdittava lisäksi potilaan rauhoittelusta, riittävästä kivunhoidosta ja hapentarjonnasta, hengitysharjoituksista, asentohoidosta, ravitsemuksesta ja nestehoidosta sekä lääkityksestä, perussairauksien hoitodosta ja lämmön seurannasta.
- Happeutumiseen vaikuttavat sydämen ja verenkierron, keuhkojen, neurologisen, hematologisen ja metabolisen osa-alueen elimistön toiminnot
- Happeutuminen riippuu keuhkojen kaasujenvaihdosta, hapen tarjonnasta kudoksille sekä kudosten hapen kulutuksesta.
- Keuhkokuume voi aiheuttaa muutoksia kaasujenvaihtoon muuttamalla keuhkojen verenkierron ja kaasupitoisuuden jakaumaa
- Tehohoidossa olevilla potilailla kiihtynyt kudosten aineenvaihdunta, voi lisätä hapen tarvetta
- Lämmön nouseminen lisää hapen kulutusta
- Hapen tarjonnan riittävyttä voidaan mitata mm. invasiivisella hemodynaamisella mittauksella (SvO_2), Laboratorioarvoilla (Hb, a-astrup, SaO_2 , SvO_2 ja laktaatti) sekä tarkkailemalla happo-emästasapainoa tai käyttämällä epäsuoraa kalorimetriamittausta. Lähes kaikilla pitkään tehohoidossa olevilla potilailla on jonkinasteisia kudosten happeutumisen häiriöitä.
- Mikäli SpO_2 on $<90\%$ tai valtimoveren happiosapaine PaO_2 on <8 kPa Kudosten hapensaanti on uhanalainen tai heikentynyt
- Atelektaasi estää normaalin kaasujenvaihdon ja ventilaation.

- Uloshengityksessä käytetään matalampaa painetta, joka auttaa pitämään uloshengityksen loppuvaiheen positiivisen paineen ja pitää alveoleita avoinna
- Matala uloshengityspaine lisää toiminnallista jäännöstilavuutta ja estää ylempien hengitysteiden kollapsia
- Sisään- ja uloshengityspaineiden välisen eron tulee olla ainakin 5 cmH₂O.
- Vähemmän käytetty hoitomuoto trakeostomoidulla potilaalla

8 HENGITYSTEIDEN PUHDISTAMINEN

Keuhkoputkiin kertynyt lima altistaa infektioiden kehittymiselle, joten potilasta neuvotaan yskimään tehokkaasti, jotta lima poistuisi hengitysteistä. Keuhkoihin kertyvä lima toimii kasvualustana bakteereille ja lisää infektioriskiä, lima tukkii keuhkoputkia ja aiheuttaa hengenahdistusta.

Rakenteelliset poikkeavuudet, limameritteen muuttunut sitkoisuus, lihasheikkous ja värekarvatoiminnan heikkous voivat vaikeuttaa ilmäteiden puhtaana pitämistä. Liman yskiminen on heikentynyt merkittävästi silloin, kun yskäisyyn huippuvirtaus eli peak cough flow, PCF on <160 l/min. Yskäisyyn huippuvirtaus voidaan mitata tavallisella PEF-mittarilla. Mittaus on usein kuitenkin vaikeaa, kun potilas on trakeostomoitu.

Yskiminen ja vastapainepuhallukset ovat osa hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen ehkäisyä ja helpottavat eritteiden poistumista. Yskiminen, limarahina, hengitystiepaineiden nousu, happisaturaation huonontuminen ilman erillistä syytä ja potilaan ilmaisemat tuntemukset voivat viestiä hengitysteiden puhdistamisen tarpeesta. Hengityssäniä tulee kuunnella stetoskoopilla säännöllisin väliajoin ja on tärkeää osata erottaa keuhkoödeeman ja limaisuuden aiheuttamat rahina toisistaan. Liman imeminen trakeostomoidulta potilaalta edellyttää aina oikeaa imetekniikkaa, suojakäsineiden käyttöä sekä huolellista käsien desinfektiota ennen ja jälkeen imujen.

8.1 Yskityslaite

Yskityslaitteen tavoitteena on auttaa sellaisia potilaita jotka eivät pysty itsenäisesti yskimällä puhdistamaan ilmäteitään uloshengitysvirtauksen heikkouden takia.

- Laite vaihtaa nopeasti positiivisesta paineesta negatiiviseen, jonka uskotaan lisäävän yskäisyyn huippuvirtausta ja puhdistavan ilmäteitä

- Laitehoitoa on suositeltu potilaille joilla on alahengitystieinfektio tai atelektaasi joka ei korjaannu tavallisimmin menetelmin tai potilaan MEP-arvo on <60 cmH₂O.
- Lääkäri päättää hoidon aloittamisesta
- Hoitopaine haetaan aina potilaskohtaisesti
- Laitteen tyypillisimpiä käyttäjiä ovat potilaat joilla on sairautena amyotrofinen lateraali-skleroosi, spinaalinen lihasatrofia tai Duchennen lihasdystrofia sekä potilaat joilla on selkävamma

8.2 Vastapainepuhallus

Vastapainepuhalluksella tarkoitetaan positiivista uloshengityspainetekniikkaa, joka tunnetaan myös nimellä PEP-hoito. Vastapainepuhallushoidon aiheita ovat mm. perifeerisiin hengitysteihin kertynyt lima, atelektaasit ja ventilaation tehostus.

- Puhallukset soveltuvat myös trakeostomoidulle potilaalle, kun käytetään sopivaa välikappaleita trakeostomiakanyylin ja letkun välissä.
- Uloshengityksen aikana pullossa oleva vesi vastustaa uloshengitystä ja saa aikaan pienen paineen kohoamisen hengitysteissä alveolitasolla asti, jonka ansiosta keuhkojen kollateraaliventilaatio aukeaa ja ilma pääsee virtaamaan tukkona olevan liman taakse.
- Ilmavirta irrottaa hengitysteissä olevaa limaa ja työntää sitä suurempia hengitysteitä kohti, jolloin lima on helpompi yskiä ylös
- Keuhkoputkia avaava lääke tehostaa liman irtoamista.

8.2 Hengityspaljehoito

Hengityspaljeella suoritettavasta keuhkojen laajennuksesta päättää aina lääkäri. Toimenpiteessä tulee noudattaa erityistä varovaisuutta, sillä ylivenytyksen riski on suuri ja laajentamalla keuhkoja hengityspaljeella voidaan myös lisätä atelektaasien syntyä. Hengityspaljehoitoa ei suositella hengityslaittepotilaan atelektaasin hoidossa keuhkojen ylivenyttymisen ja painevaurioriskin vuoksi.

8.3 Hengitysteiden imeminen

Hengitystiet voidaan imeä joko avoimesti tai vaihtoehtoisesti suljetun systeemin kautta, jolloin potilasta ei irroteta lainkaan hengityskoneesta. Suljetun imen etuja ovat parempi aseptisyys sekä

ventilaation jatkuvuus. Hengitysteiden eritteiden imemisestä huolehtiminen on tärkeää, koska sillä voidaan vähentää bakteerien kolonisaatiota ja ehkäistä aspiraatiota.

Hengitysteiden imu tulee tehdä mikäli

- Potilaan hengitysääni on rohiseva
- Potilaalla on hengitysvaikeuksia
- Potilas on levoton
- Ei jaksa yskiä limaa pois
- Käyttää apuhengityslihaksia
- Ihon väri huononee
- Potilas on limainen
- Trakeostomiakanyylista kuplii limaa.

Ennen imujen aloittamista, on potilaaseen ventiloitavan hapen happipitoisuutta nostettava, ettei valtimoveren happipitoisuus pääse liiaksi laskemaan toimenpiteen aikana.

- Imeminen aloitetaan trakeasta edeten nenään ja suuhun
- Ylähengitystiet tulee imeä ennen kuffin alapuolista osaa, jotta eritteet eivät pääse valumaan alempiin hengitysteihin.
- Kanyyliä ja hengitysteitä tulee kosteuttaa ennen imemistä, mikäli lima on kuivunutta tai sitkeää
 - Kostutus suoritetaan ruiskuttamalla steriilillä ruiskulla 2-5 ml 0,9% NaCl-liuosta sisäänhengityksen aikana hengitysteihin, mikäli se on tarpeen
 - NaCl-liuksella kostuttamista tulee käyttää harkiten mahdollisten atelektaasien tai infektioiden aiheuttamisen vuoksi
- Hengitysteitä imettäessä tulee imukatetri kastaa NaCl-liuokseen ja tarkistaa imun toimivuus.
- Imu saa kestää vain 10–15 sekuntia, hypoksia ja atelektaasivaaran takia.
- Imujen välillä voidaan potilasta tarpeen vaatiessa hapettaa ja antaa tämän tasata hengitystä
- Imujen välillä katetri tulee puhdistaa imemällä joko NaCl-liuosta tai tavallista vettä.
- Itse imu tapahtuu viemällä katetri kanyylin sisään kanyylin pituudelta ja vedetään katetria 360° pyörittäen se ulos. Sisään vietäessä katetrissa on imu katkaistu, ja ulos vetäessä imu käynnistetään.

- Trakeostomiakanyylin yli saa imeä ainoastaan niin pitkälle, että potilas alkaa yskiä limaa pois, muutoin saatetaan aiheuttaa vammoja trakeaan
- Liian suurella imuteholla ja liian pitkään kestäneellä imulla voidaan aiheuttaa keuhkorakkuloiden atelektoituminen
- Huomioitava sedatoivan lääkityksen tarve, sillä potilaan happeutumisen heikkenee imutekniikasta huolimatta

8.4 Hengitysilman kostutus ja lämmitys

Trakeostomoidun potilaan sisäänhengityskaasut tulee aina lämmittää ja kostuttaa erillisellä kostuttimella, sillä hengitysteiden värekarvojen toiminta on riippuvainen sopivasta kosteudesta ja lämpötilasta. Oikea kosteus ja lämpötila auttavat myös atelektaasien ehkäisyssä sekä infektioiden ehkäisyssä pitämällä eritteet juoksevina ja helpottamalla näin hengitysteiden puhtaana pitoa. Jos hengityskonetta tarvitaan alle vuorokauden ajan, riittää pelkän suodattimen käyttö. Tätä pidemmässä hoitajaksoissa tulee käyttää aktiivikostutinta. Runsaan limanerityksen ja karstoittumisen yhteydessä tarvitaan lämmittävää kostuttajaa.

Ilmankostuttimen kanssa tulee käyttää joko bakteerisuodatinta ja kostuttavaa suodatinta yhdessä, tai suodatinta jossa on kummatkin toiminnot. Koska bakteerisuodatin kerää ja tiivistää kosteutta, se on vaihdettava aina, kun epäillään suodattimen tukkoisuutta tai hengitys on työlästä. Näiden lisäksi suodatin tulee vaihtaa mikäli putkessa tai suodattimessa on näkyvää limaa, hengitystiepaine nousee, EtCO₂-käyrä muuttuu vaimeaksi ja ”röpelöiseksi” tai jos spirometriasilmukka kallistuu oikealle. Suodatin on vaihdettava kuitenkin vähintään kerran vuorokaudessa. Suodattimen tulee sijaita PEEP:n säätäjän jälkeen ennen EtCO₂-seuranta- ja/tai spirometrialiitintää.

Kun tarvitaan tehokkaampaa hengitysilman kostutusta, voidaan käyttää hengityskoneeseen erikseen liitettävää kostutinta. Kosteuden muodostuminen letkustoon vähenee lämmityksen avulla, jolloin kosteus pysyy paremmin kaasussa. Optimaalinen hengitysilman lämpötila on 37°C. Kostuttimeen lisättävä steriili vesi tulee lisätä aseptisesti ja letkustoon tai vedenkerääjään kertyneet pienetkin vesimäärät tulee poistaa infektioriskin vuoksi.

8.5 Suunhoito

Mikrobien kulkeutuminen aspiraation mukana alempiin hengitysteihin aiheuttaa keuhkokuumetta

- Suu tulee puhdistaa neljän tunnin välein, ja käyttää klooriheksidineä kahdesti päivässä.
- Subglotttinen tila tulee imeä aina suun puhdistuksen jälkeen
- Hengityslaittepotilaan suuta hoitaessa on kädet desinfioitava aina ennen ja jälkeen suun puhdistuksen
- Aspiraatoriskin vuoksi on tarkastettava mansetin paine ja imettävä hengitystiet enintään - 10 kPa/72 mmHg imuvoimalla
- Kieli ja suun limakalvot tulee puhdistaa mekaanisesti pienellä hammasharjalla
 - Mikäli potilaalla on ongelmia veren hyytymisen kanssa suu puhdistetaan varovasti kostutetulla pumpulipuikolla
- Lopuksi suu huuhdellaan vedellä tai suuvedellä, jonka jälkeen suu ja nielu vielä imetään
- Hampaat tulee puhdistaa kahdesti vuorokaudessa
- Hammastahnaa ei suunhoidossa tule käyttää, sillä se on vaikeaa saada huuhdottua pois, mikä lisää aspiraatoriskiä
- Potilaan suupielet ja huulet tulee puhdistaa ja rasvata.
- Glyseroli-sitruunatikkujen käyttö ei ole suositeltavaa, sillä sitruunahappo on eräs voimakkaimmin hampaiden kovakudosta eroosioiva happo.
- Alkoholia tai muita limakalvoja kuivattavia aineita tulee välttää.
- Mikäli potilaan suussa havaitaan infektion merkkejä, konsultoidaan lääkäriä

9 HENGITYSKONEESTA VIEROITTAMINEN

Potilaiden edellytystä hengityskoneesta vieroittamiseen tulee arvioida päivittäin. Ensimmäinen askel hengityskoneesta vieroittamisessa on arvioida onko potilas valmis spontaanin hengityksen testiin. Kyseinen testi ennakoi päivittäin tehtynä varsin hyvin potilaan valmiutta trakeostomiakanalylin poistamiseen jotta voidaan varmistua, että potilas on tähän valmis, täytyy tiettyjen vaatimusten toteutua:

- Hengityskonehoitoon joutumisen syyn tulee olla selkeästi helpottunut
- Potilaan tulee olla hereillä sekä yhteistyökykyinen
- Potilaan tulee kyetä yskimään ja suojaamaan hengitysteitään
- Potilaan täytyy pystyä nielemään jottei yskitty lima valuu takaisin alahengitysteihin
- Potilaan hemodynamiikan tulee olla stabiili

Vieroitettaessa potilasta hengityskoneesta potilaan tulee aina olla 45 asteen puoli-istuvassa asennossa. Kun hengityskonehoito on pitkittynyt, on mahdollista, että potilaan vieroitus hengityskoneesta kestää useita vuorokausia.

- Potilaan tukeminen ja kannustaminen on tärkeää myös vieroituksen epäonnistuessa!
- Vieroituksen tavoitteita on hengitysilhasten voimistaminen sekä hengityskeskuksen herääminen.
- Ehkäistään potilaan liiallinen väsyminen rajaamalla harjoitusten kestoa
- Harjoituksia tehdään päivittäin ja ne aloitetaan lyhyillä, alle 30 minuutin jaksoilla
- Aikaa lisätään pikkuhiljaa, esimerkiksi tekemällä päivittäin useita 30–60 minuuttia kestäviä harjoituksia
- Vähitellen pyrkimyksenä on, että potilas kykenee olemaan päivät ilman hengityskonetta, käyttäen apuna esimerkiksi CPAP-hoitoa ja yöt potilas lepää hengityskoneessa painetuetulla hengitysmallilla

TAULUKKO 5. Potilaan seuranta hengityskoneesta vieroittamisen aikana

Hapen riittävyys (EtCO ₂ ja SpO ₂)	Verenpaine
EKG ja syketaajuus	Verikaasu- ja happo-emästatapainoanalyysit
Hengitystaajuus ja vireys	Hengityksen kertatilavuus (Vt)
Tajunnan taso	Psyykinen tila

Kun potilas kykenee hengittämään spontaanisti, trakeostomiakanyylin mansetti tyhjenetään ja seurataan potilaan hengittämistä.

- Ennen mansetin tyhjentämistä nielu imetään tyhjäksi
- Kanyyli vedetään ulos potilaan yskäistessä samanaikaisesti
- Kun kanyyli on poistettu, henkitorviaukolle laitetaan steriilit taitokset ja se sidotaan tiiviisti
- Aukon tulisi umpeutua muutaman päivän sisällä
- Ennen suunkautta annettavaa ravintoa on huomioitava aspiraatoriski

9.1 Hengitysharjoitukset

Hengitysharjoituksilla pyritään parantamaan pallea- ja kylkiluuhengitystä.

- Hengitysharjoituksilla tarkoitetaan hengitystä stimuloivia sekä avustavia ja tehostavia harjoituksia ja liman irtoamista keuhkoputkista tehostavia harjoituksia
- Tarvittaessa hengitysharjoituksia voidaan tehostaa ja avustaa manuaalisesti. Harjoitusten avulla voidaan
 - Tehostaa sisäänhengitysilman jakautumista

- Tehostaa hengittämistä ja parantaa hengitystyön hyötysuhdetta
- Ylläpitää ja parantaa rintakehän ryhtiä ja liikkuvuutta
- Tehostaa liman irtoamista
- Tehostaa atelektaasien avautumista ja ennaltaehkäistä niiden syntymistä
- Ennaltaehkäistä mahdollisia keuhkokomplikaatioita syntymästä

10 RAVITSEMUS JA NESTEHOITO

Mikäli elimistö joutuu kärsimään aliravitsemuksesta, käynnistyy siinä katabolia, jolloin elimistö alkaa käyttää omia kudoksia energian ja typen lähteinä. Lisäksi lihasatrofia lisääntyy aina hengityselinliikkeen myötä ja sydämen pumppausvoima vähenee. Infektioiden ja painehaavojen riski kasvaa, eivätkä haavat parane yhtä tehokkaasti, kuin hyvin ravitulla, jolloin haavojen paraneminen hidastuu. Myös hyperosmolaliteetin ja anemian riskit kasvavat. Yliravitsemuksen myötä hengityselinlaitteidosta vierottaminen hankaloituu ja kuolleisuuden ja infektiokomplikaatioiden määrä nousee.

- Ravitsemus koostuu proteiineista, hiilihydraateista, rasvoista, vedestä, kivennäisaineista sekä vitamiineista
- Ravitsemusta voidaan tukea suunkautta annettavilla täydennysravintovalmisteilla
- Ravitsemuksen vaadittavaan määrään vaikuttavat mm. ikä, sukupuoli, kipu, haavoista/leikkauksista toipuminen, kuume ja infektiot
- Tehohoitopotilaan keskimääräinen energiantarve on 25–35 kcal/kg/vrk
- Suun kautta nautittu ravinto suojaa limakalvoja ja ehkäisee suun kuivumista. Ravitsemisen yhteydessä on tärkeää tukea potilaan omatoimisuutta ja kuntoutumista
- Enteraalista ravitsemustapaa käyttäessä on potilaan oltava n. 30–45 asteen puoli-istuvassa asennossa aspiraatoriskin vuoksi.
- Enteraalisessa ravitsemuksessa tulisi suosia suu-mahaletkua nenä-mahaletkun sijaan.
- Enteraalinen ravitseminen sisältää pienemmän infektioriskin parenteraaliseen ravitsemiseen verrattuna.
- Parenteraalinen ravitsemus toteutetaan ensisijaisesti keskuslaskimon kautta, mutta myös ääreislaskimoiden käyttö on mahdollista.

Hyvällä nestetasapainolla voidaan varmistaa hyvä verenkierto ja hapen, hiilidioksidin, ravintoaineiden ja elektrolyyttien kuljetus. Myös kehon lämpötilan säätely on riippuvainen riittävästä nestetasapainosta. Ongelmia nestetasapainossa tuottavat hypervolemia, hypovolemia ja nesteen vääränlainen jakautuminen solunsisäiseen ja solunulkoiseen tilaan.

- Normaalipainoiselle potilaalle pitää turvata keskimäärin 25-35ml/kg/vrk nestettä
- Nesteytyksessä on tärkeää, että perusnesteentarve tulee tyydytetyksi ja sen lisäksi korvataan ylimääräiset nesteen menetykset
- Hypovolemia- tai asidoositalanteissa vaaditaan nopeaa korjausta
- Mikäli potilaalla on elektrolyyttihäiriöitä, korjataan tilanne asteittain ja hitaammin

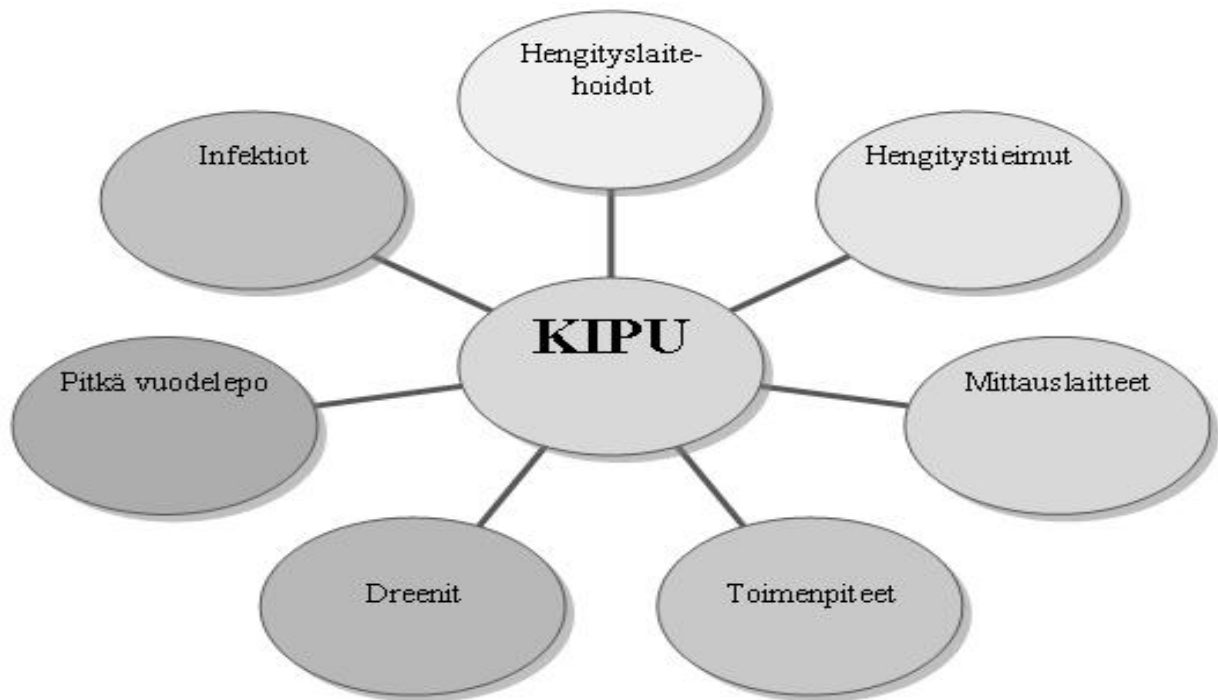
Nestetasapainoa voidaan arvioida tarkkailemalla

- Diureesia
- Ihon kimmoisuutta
- Janon tunnetta, suun ja limakalvojen kosteutta
- Nopeita painonmuutoksia
- Verenpainetta
- Sekä laboratorionkokeilla
 - Virtsan osmolaliteetti ja ominaispaino
 - Veren hematokriitti, hemoglobiini ja osmolaliteetti
 - Plasman natrium ja kalium.

10 KIVUNHOITO

Akuutin kivun ensisijainen merkitys on elimistön suojaaminen. Kipu on kuitenkin lähinnä haitallista välittömän suojaustehtävänsä jälkeen. Onnistunut kivunhoito vaatii kivun mittaamista ja sen tunnistamista hoitohenkilökunnalta

- Voimakas kipu voi aiheuttaa lisävaurioita tai johtaa happeutumisen huonontumiseen
- Hoitamaton akuutti kipu saattaa lisätä myös kuoleman riskiä
- Lisäksi hoitamattomalla akuutilla kivulla on riski kroonistua



KUVIO 3. Kipua aiheuttavat syyt

11 KEUHKOKUUMEEN DIAGNOSOINTI JA SEURANTA

Hengityskonehoitoon liittyvän keuhkokuumeen tutkimuksissa tulee huomioida kliininen kokonaiskuva joka sisältää kuumeen, radiologiset tutkimukset sekä laboratoriotutkimukset. Kun epäillään infektiota tai limamerite muuttuu märkäiseksi, otetaan alemmista hengitysteistä mikrobiologiset näytteet bronkoskopian avulla. VAP:n toteaminen pelkän kliinisen kuvan perusteella on epäluotettavaa. Muita VAP:n diagnosoinnissa käytettäviä menetelmiä ovat:

- Mikrobiviljelyt imulimanäytteistä
- Invasiivisesti otetut mikrobiologiset näytteet
- keuhkoputkien tähytyksessä otettujen suojattujen harjanäytteiden tai keuhkohuuhtelunäytteiden kvantitatiivinen bakteeriviljely
- Thorax-kuva

Hengityskonehoidossa olevalla keuhkokuumeepotilaalla seurattavia asioita ovat:

- Verenpaine
- Hengitysfrekvenssi
- Hengityslihasten käyttö
- Happikylläisyys

- Hengityssäänet
- Thorax-rtg löydökset
- Laboratoriokokeiden tulokset

12 LÄÄKEHOITO

12.1 mikrobilääkehoito

Mikrobilääkkeen valinnassa on huomioitava edeltävät mikrobilääkkeet, moniresistenttien mikrobien kolonisaatio sekä sairaalan tai osaston endeemiset mikrobit ja niiden herkkyysaste. Lääkkeen valintaan vaikuttaa:

- 3 kuukauden sisällä käytetty laajakirjoinen mikrobilääkitys
- Kolmen kuukauden sisällä ollut pitkällä sairaalahoitajakso
- MRSA:n nenänielukantajuus,
- Vaikea COPD tai keuhkoputkien laajentumat
- Syvä immuunipuutos
- Immunosuppressiivinen lääkitys
- Taustalla oleva pitkäaikaishoito ja huono toimintakyky
- On huomioitava myös resistenttien bakteerien tai komplisoituneen taudin mahdollisuus

12.2 Ulkusprofylaksia

Ulkusprofylaksian lääkehoito-osa toteutetaan pääsääntöisesti H₂-reseptorisalpaajilla sekä protonipumpun estäjillä. Ne ovat tehokkaita mahalaukun pH:n nostajia, jolloin jatkuvaa pH:n seuranta ei pääsääntöisesti tarvita. H₂-reseptorisalpaajat saattavat aiheuttaa trombosytopeniaa ja niihin voi kehittyä toleranssi. Koska protonipumpun estäjät nostavat mahalaukun pH:ta pitkäaikaisesti on huomioitava, että kohonnut pH suosii gramnegatiivisten bakteerien kasvua ja altistaa näin keuhkokuumeelle.

12.3 Laskimotrombiprofylaksia

Merkittävä osa syvistä laskimotrombeista ja keuhkoembolioista johtuvat immobilisaatiosta. Koska pitkään vuodelepoon liittyy kasvanut laskimotrombivaara, on ehkäisevä lääkitys tarpeellinen. Pie-nimolekyylisellä hepariinilla, kuten enoksapariinilla on pidempi vaikutusaika verrattuna tavalliseen hepariiniin. Lisäksi se imeytyy paremmin s.c. annettavina injektioina.

12.4 Keuhkoputkia avaavat lääkkeet

Ennen liman irtoamista tehostavia hoitoja annetut keuhkoputkia avaavat lääkkeet tehostavat li-man irtoamista. Keuhkokuumepotilaan hoidossa käytettäviä keuhkoputkia avaavia lääkeaineita ovat esimerkiksi salbutamoli ja ipratropium. Keuhkoputkia avaavia lääkkeitä tulisi kuitenkin käyttää aina harkinnan mukaan.

Lähteet

- Aaltonen, U. 2010. CPAP-välineistö, T-liitin. Sairaanhoidajan käsikirja – kuvat. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi).
- Aho, T., Honkanen, P. & Patja, K. 2008. Keuhkokuume. Käyvänhoidon potilasversiot. Viitattu 8.2.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.
- Ala-Kokko, T. 2010. Perkutaaninen trakeostomia. Tehohoito-opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoidon tietokannat.
- Brander, P. & Varpula, T. 2005. Noninvasiivinen ventilaatio-äkillisen hengitysvajauksen käypää hoitoa. *Finnanest* 38, 1, 26–30.
- Caruso, P., Denari, S., Ruiz, S., Demarzo, S. & Deheinzelin, D. 2009. Saline installation before tracheal suctioning decreases the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine* 37, 1, 32-38.
- Cavalcanti, M., Ferrer, M., Ferrer, R., Morforte, R., Garnacho, A. & Torres, A. 2006. Risk and prognostic factors of ventilator-associated pneumonia in trauma patients. *Critical Care Medicine* 34, 4, 1067-1072.
- Chastre, J., Combes, A. & Luyt, C-E. 2005. The invasive (Quantitative) Diagnosis of Ventilator-Associated Pneumonia. *Respiratory Care* 50, 6, 797-812.
- Chlebicki, M. & Safdar, N. 2007. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: A meta-analysis. *Critical Care Medicine* 35, 2, 595-602.
- Halme, M. & Kolho, E. 2005. Akuutit alahengitystieinfektiot ja keuhkokuume. Teoksessa *Keuhkosairaudet. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen* 3. uud. painos. Helsinki: Kustannys Oy Duodecim.
- Hedman, J., Jokinen, K., Roine, R., Grahn, R. & Räsänen, P. 2010. Mekaaninen yskityslaite yskimisen avustamisessa. *Suomen lääkirilehti* 65, 32, 2485–2488.
- Hengitysteiden imeminen ja suun hoito vuodeosastolla. 2009. Oulun yliopistollisen sairaalan Infektioiden torjuntayksikön laatima toimintaohje. Viitattu 4.3.2011. [Http://www.ppshep.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/16161_Hengitysteiden_imeminen_vuodeosastoilla.pdf](http://www.ppshep.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/npp/embeds/16161_Hengitysteiden_imeminen_vuodeosastoilla.pdf).
- Herrala, J., Tarkka, M., Järvenpää, R., Kaukinen, L., Laitinen, J., Mattila, P. & Lahdensuo, A. 2001. Keuhkojen pienennysleikkaus vaikean keuhkohtaumataudin hoidossa. *Duodecim* 117, 1827–1833.
- Hiippala, S. 2009. Keuhkokuume. Päivystyskirurgian opas. Viitattu 27.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoidon tietokannat.

- Iivanainen, A. & Kuha, A-K. 2006. Hengittäminen. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.
- Jauhiainen, M. & Jakobsson, A. 2006. Hygieniä hoitotyössä. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.
- Jongerde, I., Rovers, M., Grypdonc, M. & Bonten, M. 2007. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: A meta-analysis. *Critical Care Medicine* 35,1, 260-270.
- Kangas, R-B. 2009. Suunhoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 20.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Kalso, E., Vainio, A. & Haanpää, M. 2009. Kivunhoitomenetelmien vaikuttavuuden arviointi. Teoksessa Kipu. Toim. E. Kalso, M. Haanpää & A. Vainio. Keuruu: Duodecim
- Kasanen, A. 2010. Hengitysvajauspotilaan asentohoidot. Teoksessa Teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, M. Lundgrén-Laine, A. Pyykkö, T. Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kimari, P. 2006. Hengityskoneessa olevan potilaan hoitotyö. Teoksessa Hoitamisen taito. Toim. A. Iivanainen, M. Jauhiainen & P. Pikkarainen. Helsinki: Tammi.
- Kalso, E. 2009, Kivun biologinen merkitys. Teoksessa Kipu. Toim. E. Kalso, M. Haanpää & A. Vainio. Keuruu: Duodecim.
- Keuhkokuumeen hoito. 2008. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Lastenlääkäriyhdistyksen ja Suomen Yleislääketieteen Yhdistys ry:n asettaman työryhmän laatima käypähoitosuositus. Viitattu 30.1.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.
- Kolho, E. 2010. Sairaalakeuhkokuume ja sinuiitti. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: Suomen kuntaliitto.
- Kolho, E. 2002. Ventilaattoripneumonian (VAP) diagnostiikka. Suomen sairaalahygienialehti 20, 113-115.
- Kolho, E. & Lehto, J. 2010. Keuhkokuumeen mikrobilääkehoito. Akuuttihoiton opas. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY.
- Lahtinen, A. & Ainamo, A. 2006. Suun kuivuus – haittojen ehkäisy ja oireiden lievitys. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 122, 2710-2716.
- Laine, J. 2001. Ventilaattoripneumonia. *Finnanest* 34, 5, 519–523.
- Laitinen, A. & Laitinen, L. 2005. Keuhkojen anatomia ja histologia. Teoksessa Keuhkosairaudet. Toim. V. Kinnula, P. Brander & P. Tukiainen. 3. uud. painos. Helsinki: Duodecim.

- Larmila, M. 2010a. Happeutuminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Larmila, M. 2010b. Hengityksen tukeminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 14.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Larmila, M. 2010c. Noninvasiiviset ventilaatiomallit. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 16.3.2011. [Http://terveysportti.fi](http://terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Larmila, M. 2010d. CPAP-hoito. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T.Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.
- Larmila, M. 2010e. Vieroitus hengityslaitteesta. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T.Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.
- Larmila, M. 2010f. Vieroitus pitkittyneen hengityslaitteiden jälkeen. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T.Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.
- Larmila, M. 2010g. Trakeakanyylin poisto. Teoksessa teho- ja valvontahoitotyön opas. Toim. A. Kaarlola, M. Larmila, H. Lundrén-Laine, A. Pyykkö, T.Rantalainen & M. Ritmala-Castrén. Helsinki: Duodecim.
- Laskimotukos ja keuhkoembolia. 2010. Käypä hoito -suositus. Viitattu 10.3.2011. [Http://www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi), suositukset.
- Laukkanen, M. 2010a. Massiivinen atelektaasi. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 21.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Laukkanen, M. 2010b. Perkutaaninen dilataatiotrakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 21.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Leppälä, K. 2010a. Hengitysteiden puhdistaminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Leppälä, K. 2010b. Hengityslaitteessa olevan potilaan suun ja silmien hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 20.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Leppälä, K. 2010c. Trakeostomia. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 8.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.
- Leppälä, K. & Larmila, M. 2010. Intuboidun tai trakeostomoidun potilaan hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 15.3.2011. <http://www.terveysportti.fi>, akuuttihoiton tietokannat.
- Lumio, J. 2008. Sairaalainfektiot ja potilasturvallisuus. Suomen Sairaalahygienialehti 26, 113–119.
- Lumio, J. & Jalanko, H. 2010. Keuhkokuume (pneumonia) Lääkärikirja Duodecim. Viitattu 8.2.2011. [Http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00273](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00273).

- Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010a. Enteraalinen ravitseminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010b. Parenteraalinen ravitseminen. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Lundrén-Laine, H. & Ritmala-Cstrén, M. 2010c. Tehohoitopotilaan nestetasapainon yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 13.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Mäkitie, A. & Atula, T. 2011. Trakeostomoidun potilaan hoito. Lääkärin käsi-kirja. Viitattu 16.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), lääkäritietokannat.
- Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björnqvist, S. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Nurminen, M-L. 2008. Lääkehoito. 7.-9. p. Helsinki: WSOY.
- Petrow, B. 2009. Tehohoitopotilaan mobilisaation ja kuntoutumisen yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 24.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Pihlainen, V. 2011. Sairaanhoidtaja ja vaativan osastohoidon yksikön osastohoidtaja. Keski-Suomen keskussairaala. Haastattelu 23.3.2011.
- Piilonen, A. & Korhola, O. 2005. Keuhkojen röntgenkuvaus. Teoksessa Keuhkosairaudet. Toim. V. Kinnula, P. Bramder & P. Tukiainen. 3. uud. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Pudas-Tähkä, S. & Kangasmäki, E. 2010. Kivunhoidon merkitys tehohoidossa. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Puha, E. & Lindström, M. 2010. Aivoverenkiertohäiriöpotilaiden hoito. Varsinaissuomen sairaanhoitopiiri. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.superliitto.fi/datafiles/userfiles/File/ruotsi_materiaali/Studiedagar/Super_luento.pdf](http://www.superliitto.fi/datafiles/userfiles/File/ruotsi_materiaali/Studiedagar/Super_luento.pdf).
- Pullinen, A., Puntila, R., Tikkanen, R. & Tiilikainen, M-L. 2010. Hengityslaittehoitoon liittyvä keuhkokuume. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoitotyön tietokannat.
- Roine, R., Herrala, L. & Sotaniemi, K. 2002. Aivoinfarktin hoito aivahalvausyksikössä. Duodecim 118, 2541–2550.
- Saarinen, A. 2011a. Vastuulääkäri. Keski-Suomen keskussairaala, Vaativan osastohoidon yksikkö. Puhelinkeskustelu 28.3.2011.
- Saarinen, A. 2011b. Vaativan osastohoidon yksikköön tulevan oppaan tarkastaminen. Sähköpostiviesti 4.4.2011. Vastaanottaja K. Inkeröinen.

Saarinen, A. 2011c. Vaativan osastohoidon yksikköön tulevan oppaan tarkastaminen. Sähköpostiviesti 11.4.2011. Vastaanottaja K. Inkeröinen.

Safdar, N., Dezfulian, C., Collar, H. & Saint, S. 2005. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *Critical Care Medicine* 33, 10, 2184–2193.

Sahlstedt, S., Ritmala-Castrén, M. & Lundgrén-Laine, H. 2010. Tehohoitopotilaan ravitsemushoidon yleisperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Viitattu 12.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Sanasto. 2010. Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Schultz, M. 2010. Prevention of VAP: “WHAP” should we do? *Critical Care Medicine* 38, 2, 706-707.

Staudinger, T., Bojic, A., Holzinger, U., Meyer, B., Rohwer, M., Mallner, F., Schellongowski, P., Robak, O., Laczica, K., Frass, M. & Locker, G. 2010. Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Critical Care Medicine* 38, 2, 486-490.

Syrjälä, H. 2010. Mitä hoitoon liittyvät infektiot ovat ja voidaanko niiden esiintyvyyteen vaikuttaa? Teoksessa Hoitoon liittyvien infektioiden torjunta. 6.p. Toim. V-J. Anttila, S. Hellstén, A. Rantala, M. Routamaa, H. Syrjälä & R. Vuento. Porvoo: Suomen kuntaliitto.

Syrjälä, H. 1996. Sairaalapneumonia. Lääketieteellinen aikakausikirja *Duodecim* 112, 10, 913–925.

Tarvikkeet. 2010. Steripolarin verkkosivut. Viitattu 23.3.2011. [Http://www.steripolar.fi](http://www.steripolar.fi), trakeostomia

Tauru, V. & Koponen, L. 2010a. Trakeostomiakanyylit ja niiden huolto. Sairaanhoitajan käsikirja. Viitattu 8.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi)

Tauru, V. & Koponen, L. 2010b. Trakeostomoidun potilaan hoito. Sairaanhoitajan käsikirja. Viitattu 15.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi)

Uusaro, A. 2010. VAP (Ventilator Associated Pneumonia). Tehohoito-opas. Viitattu 13.3.2011. [Http://www.terveysportti.fi](http://www.terveysportti.fi), akuuttihoiton tietokannat.

Van Nieuwenhoven, C., Buskens, E., Bergmans, D., van Tiel, F., Ramsay, G. & Bonten, M. 2004. Oral decontamination is cost-saving in the prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units. *Critical Care Medicine* 32, 1, 126-130.

Witt, C. 2007. Weaning of mechanical ventilation. Teoksessa *The Washington Manual of Critical Care*. Toim. M. Kollef, T. Bedient, W. Isakow & C. Witt. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins

Ylipalosaari, P. 2009. Hengityslaittehoitoon liittyvän keuhkokuumeen (VAP) estäminen. Tehohoito 27, 1, 19–20.

Äkillisen hengitysvajauksen hoito. 2006. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmän laatima käypähoitosuositus. Viitattu 15.3.2011.
[Http://kaypahoito.fi](http://kaypahoito.fi), suositukset