

Pikaohje Dräger Savina® – ventilaattorin käyttöön

Opinnäytetyö

Hannu Karhu
Jonni Vertanen

Marraskuu 2012

Hoitotyö
Hyvinvointiala





Tekijä(t) KARHU, Hannu VERTANEN, Jonni	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 8.11.2012
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi PIKAOHJE DRÄGER SAVINA® -VENTILAATTORIN KÄYTTÖÖN		
Koulutusohjelma Hoitotyön koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) HOLMA, Sinikka RATINEN, Pirkko		
Toimeksiantaja(t) Keski-Suomen Keskussairaalan leikkausosasto 2		
Tiivistelmä <p>Dräger Savina® on tehohoitoventilaattori, joka on käytössä Keski-Suomen keskussairaalan leikkausosasto 2:n heräämössä. Savinan ominaisuuksiin sisältyy sekä invasiiviset että noninvasiiviset ventiloitimuodot. Laitetta käytetään heräämössä viikoittain. Yleisimmin Savinaa® käytetään heräämöhoidossa olevilla leikatuilla potilailla toimenpiteen jälkeen. Potilaat ovat yleensä intuboituja sekä sedatoituja ja tarvitsevat vielä ventilaattorihoitoa. Myös noninvasiivisia CPAP- ja BiPAP-muotoja käytetään usein.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa pikaohje Dräger Savinan® turvalliseen käyttöön. Toimeksiantajan toive oli, että ohje on helppolukuinen ja selkeä. Ohjeen tuli olla laitteen mukana kulkeva laminoitu kaksipuolinen A4-kokoinen ohje. Opinnäytetyön tavoitteena on, että leikkausyksikön henkilökunta voi käyttää laitetta turvallisesti ja oikeaoppisesti. Tavoittelemme hyötyä uusille perehtyville työntekijöille, opiskelijoille sekä laitetta myös aiemmin käyttäneille.</p> <p>Opinnäytetyö koottiin keräämällä tietoa alan ulkomaisista ja kotimaisista kirjallisista lähteistä sekä tutkimuksista. Ohjetta tehdessä pääasiallisena lähdemateriaalina toimi Dräger Savina® -ventilaattorin virallinen käyttöohje. Palautetta ohjeesta pyysimme toimeksiantajalta. Saadun palautteen perusteella muokkasimme ohjetta niin, että se vastasi mahdollisimman hyvin toimeksiantajan toiveita.</p>		
Avainsanat (asiasanat) ventilaattori, pikaohje, dräger, savina		
Muut tiedot		



Author(s) KARHU, Hannu VERTANEN, Jonni	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 8.11.2012
	Pages 47	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title A QUICK GUIDE TO THE USE OF THE DRÄGER SAVINA® -VENTILATOR		
Degree Programme in Nursing		
Tutor(s) HOLMA, Sinikka RATINEN, Pirkko		
Assigned by Central Finland Central Hospital Surgical Ward 2		
Abstract <p>Dräger Savina® is an intensive care ventilator which is in use in the Central Finland Central Hospital's Surgical Ward 2's recovery room. Savina® includes both invasive and noninvasive ventilation modes. It is used weekly in the recovery room. Most commonly Savina is used when taking care of patients in the recovery room after their operation. Usually the patients are intubated and sedated and still in need of mechanical ventilation care. In addition, the noninvasive CPAP- and BiPAP –modes are often used.</p> <p>The purpose of the thesis was to create a quick guide for a safe and correct use of the Dräger Savina® -ventilator. The commissioner's wish was that the guide would be easy to read and it should be connected to the ventilator. The guide should be laminated, two-sided and of size A4. The aim of the thesis was that the staff could use Savina® appropriately and safely even if they had not used the device before. The guide would not only provide help for new staff and students but also for staff who have used Savina® before.</p> <p>The thesis was made by collecting theoretical information from foreign and domestic research and other literature. Dräger Savina's® official manual was the main source of information in the making of the quick guide. Feedback on the quick guide was given by the commissioner of the work. The quick guide was edited based on the given feedback so that the guide would serve the commissioner in the best way possible.</p>		
Keywords Ventilator, quick guide, Dräger Savina,		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	3
2	HENGITYSELIMISTÖN ANATOMIAA JA FYSIOLOGIAA.....	4
3	VENTILOINTI.....	7
3.1	Non-invasiivinen ventilointi.....	7
3.2	Invasiivinen ventilointi.....	10
4	DRÄGER SAVINA® -VENTILAATTORI.....	13
4.1	Savinan® perustietoja.....	13
4.2	Savinan® käyttökuntoon saattaminen.....	14
4.3	Savinan® ohjauspaneeli ja näyttö.....	17
4.4	Savinan® käyttö.....	18
4.5	Savinan® käyttömuodot ja ominaisuudet.....	20
4.6	Savinan® lisäominaisuudet.....	24
4.7	Savinan® hoito ja huolto.....	26
5	TUTKIMUSTEHTÄVÄ.....	28
6	PIKAOHJEEN TEORIAA.....	28
6.1	Pikaohjeen sisällölliset laatuvaatimukset.....	28
6.2	Ohjeen typografia.....	29
6.3	Toimeksiantajan toiveet pikaohjeesta.....	31
6.4	Teknologiaosaaminen ja laiteturvallisuus.....	31
7	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN.....	32
7.1	Teoriaosuuden toteuttaminen.....	32
7.2	Pikaohjeen toteuttaminen.....	33
8	POHDINTA.....	35
	LÄHTEET.....	40
	LIITTEET.....	42
	Liite 1. Savinan® ohjainpaneelin näppäimet, merkkivalot ja niiden selitykset.....	42

Liite 2. Pikaohje Dräger Savina® ventilaattoriin (pienennetty alkuperäisestä).....	43
------------------------------------------------------------------------------------	----

KUVIOT

Kuvio 1. LMA ja intubaatioputki	12
Kuvio 2. Savinan® näytön kenttien merkitykset	17
Kuvio 3. Savinan® ohjauspaneeli	18

1 JOHDANTO

Dräger Savina® – ventilaattori on käytössä Keski-Suomen keskussairaalan leikkausosasto 2:n heräämössä. Osaston henkilökunnan mukaan laitetta tarvitaan viikoittain. Yleisimmin laitetta käytetään heräämöhoidossa olevilla leikatuilla potilailla toimenpiteen jälkeen. Potilaat ovat yleensä intuboituja sekä sedatoituja ja tarvitsevat vielä ventilaattorihoitoa. Non-invasiivisia CPAP- ja BiPAP-muotoja käytetään myös usein. Osastolla on toimeksiantajan kertoman mukaan koettu, ettei Savinan® oikeaoppinen käyttö ole kaikille hoitajille selvää. Tästä syystä ajantasaiselle ja selkeälle pikaohjeelle oli selvä tarve.

Hengityksen tukemisen tarkoitetusta laitteistosta käytetään useita eri nimityksiä, usein jopa ristiin. Tässä työssä käytetään hengityskonetta tarkoittavana terminä termiä ventilaattori. Keskussairaalassa Dräger Savina® –ventilaattoria käytetään pääosin hengityksen tukemiseen leikkaussalin ulkopuolella, eikä niinkään anestesiakäytössä. Kyseinen ventilaattori on viikoittaisessa käytössä leikkausosaston heräämössä, jossa sitä käytetään leikkauspotilaiden tarvitsemassa jatkohoidossa. Käyttöaiheita ovat intuboitujen potilaiden hengityksen hoito sekä non-invasiiviset hengityshoidon mallit.

Toimeksianto opinnäytetyöstä saatiin syksyllä 2011. Yhteyshenkilönämme oli leikkausosaston apulaisosastonhoitajan lisäksi Drägerin Suomen myyntiedustaja. Pikaohjetta tehdessä tärkeänä seikkana huomioidaan toimeksiantajan sekä henkilökunnan toiveet siitä, millainen ohje heitä parhaimmin palvelee.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää hoitohenkilökunnan osaamista ventilaattorin käytössä. Pikaohjetta voidaan hyödyntää lisäksi uusien työntekijöiden perehtymisessä leikkausosastolle. Opinnäytetyön tekeminen lisää myös omaa ammattitaitoamme Savinan® käytössä.

Käyttöohjeen selkeys, ymmärrettävyys ja helppokäyttöisyys sekä itsenäinen teknologiaan tutustuminen ovat teknologiataitojen oppimista edistäviä tekijöitä. Heikot teknologiataidot ja pahimmassa tapauksessa jopa niiden puuttuminen aiheuttavat vaaratilanteita teknologian käyttäjälle itselleen sekä potilaille. (Lukkari ym. 2007, 219-220.)

2 HENGITYSELIMISTÖN ANATOMIAA JA FYSIOLOGIAA

Keuhkojen pääasiallinen tehtävä on huolehtia hapen ja hiilidioksidin vaihdunnasta elimistön ja ulkoilman välillä (Kinnula ym. 1995,34). Hapen ja hiilidioksidin vaihtumisen koostuu neljästä eri vaiheesta: keuhkotuuletus, kaasujen vaihto alveolien ja veren välillä, kaasujen kuljetus veressä sekä kaasujen vaihto kudosten ja veren välillä. (Bjälje ym. 2009, 300-301.)

Hengityselimistö jaetaan ylähengitysteihin sekä alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu. Nenäontelon tehtävänä on suodattaa, lämmittää sekä kostuttaa sisään tulevaa ilmaa. Tällä prosessilla ehkäistään keuhkojen infektoita, jäähtymistä sekä kuivumista. Suuontelo osallistuu hengitystapahtumaan tehokkaammin tilanteissa, joissa ilman virtaus nenäontelon kautta ei enää ole tarpeeseen nähden riittävää – esimerkiksi fyysisessä rasituksessa. Seuraavaksi sisäänhengitysilma kulkeutuu nieluun

(*lat. pharynx*), jossa on kaksi aukkoa. Toinen aukoista vie ruokatorveen ja toinen kurkunpäähän (*lat. larynx*), josta alkavat alahengitystiet. (Bjälje ym. 2009, 301-303.)

Alahengitystiet koostuvat kurkunpäästä, henkitorvesta (*lat. trachea*) sekä keuhkoputkista (*lat. bronchus*). Kurkunpää yhdistää nielun henkitorveen. Kurkunkansi (*lat. epiglottis*) on elastinen rustorakenne, joka sijaitsee kurkunpään yläaukon yläpuolella ja on osa kurkunpään rakenteita. Huomioiden nielun kaksiaukkoisuus, on kurkunkannella tärkeä tehtävä ravintoa nieltäessä. Nieltäessä se siirtyy taaksepäin kurkunpään päälle siten, että ruoka ei pääse henkitorveen vaan ohjautuu ruokatorveen. Kurkunpäässä sijaitsevat myös äänihuulet, jotka muodostuvat kahdesta äänihuulesta. Äänen lisäksi ne estävät osaltaan myös suurempien vierasesineiden pääsyä hengitysteihin. Yskänrefleksillä on myös sama tehtävä. Henkitorvi on halkaisijaltaan noin 2,5 senttimetriä oleva kurkunpään jatke, joka muodostuu rustokaarista ja putken takaseinämän sileälihaskudoksesta. Sileälihaskudos reagoi sympaattisen hermoston aktiivisuuteen ja pystyy tietyissä määrin kasvattamaan tai pienentämään henkitorven läpimittaa. Henkitorven limakalvon pinnan muodostaa epiteelikudos, jossa on värekarvoja ja limaa tuottavia soluja. Tämä on osa elimistön puolustusjärjestelmää ulkoisia taudinaiheuttajia vastaan. Vierashiuksien tarttuu limaun ja värekarvojen liike saa liman nousemaan kohti nielua. Tällöin lima joko niellään tai sylkäistään pois. (Bjälje ym. 2009, 303-305.)

Henkitorvi haarautuu kahdeksi putkeksi - vasemmaksi sekä oikeaksi pääkeuhkoputkeksi. Ne johtavat vasempaan ja oikeaan keuhkoon. Keuhkon sisällä keuhkoputket jakautuvat haarakohta haarakohdalta pienemmiksi putkiksi, joista pienimpiä ovat hengitystiehyet. Hengitystiehyet päättyvät keuhkorakkulasäkkeihin, joiden seinämät muodostuvat puolipallon muotoisista

keuhkorakkuloista eli alveoleista. Kummassakin keuhkossa on noin 150 miljoonaa keuhkorakkulaa, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 80 neliömetriä. Alveoleissa tapahtuu keuhkojen varsinainen tehtävä eli kaasujenvaihto veren ja ilman välillä. Keuhkorakkuloiden seinämää ympäröi tiheä hiussuoniverkosto. Keuhkorakkuloiden valtava diffuusiopinta-ala, keuhkohiussuonten runsas verenläpivirtaus sekä lyhyt välimatka keuhkorakkuloissa olevan ilman ja hiussuonissa virtaavan veren välillä mahdollistavat hiilidioksidin ja hapen tehokkaan diffuusion alveoli-ilman ja veren välillä. (Bjälje ym. 2009, 304-305.)

Ventilaatiolla eli keuhkotuuletuksella tarkoitetaan ilman kulkua ulkoilmasta korkeamman paineen alueelta keuhkorakkuloihin matalamman paineen alueelle sekä sieltä takaisin. Paine-ero määrää, kumpaan suuntaan ilma kulkee ja paine-eron suuruus kulkevan ilmamäärän. Tarvittavat paineenvaihtelut keuhkorakkuloissa aikaansaadaan keuhkojen laajenemisella sekä supistumisella. (Bjälje ym. 2009, 307.)

Kertahengitystilavuus on se määrä ilmaa, joka virtaa hengitysteihin ja sieltä ulos yhdessä hengenvedossa. Aikuisella kertahengitystilavuus on keskimäärin noin 500 ml. Hengitystiheydellä tarkoitetaan sitä, kuinka usein minuutin aikana hengittää sisään ja ulos. Aikuinen hengittää tyypillisesti noin 12-14 kertaa minuutissa. Hengityksen minuuttitilavuus on se määrä, joka kulkee hengitysteihin ja sieltä ulos minuutin aikana. Aikuisilla minuttitilavuus on noin 6 litraa. Fyysisen rasituksen lisääntyessä minuuttitilavuus kasvaa hengitystiheyden kasvaessa. Osia, jotka eivät osallistu varsinaiseen kaasujen vaihtoon, kutsutaan kuolleeksi tilaksi. Nämä koostuvat ylähengitysteistä sekä keuhkoputkista. Kuolleen tilan suuruus on aikuisilla noin 150-200 ml (Kinnula ym. 2005, 38). (Bjälje ym. 2009, 311.)

3 VENTILOINTI

3.1 Non-invasiivinen ventilointi

Non-invasiivinen ventilointi tarkoittaa mekaanisen ventiloinnin toteuttamista hengityslaitteella kasvonaamarin tai nenänaamarin avulla ilman keinoilmattietä (Larmila ym. 2010, 27). Mekaanisen ventiloinnin tarkoituksena on tukea spontaan hengitystä tai korvata puuttuva spontaan hengitys (Brander, Vuori 2000). Larmila ym. (2010) toteavatkin, että non-invasiivisen ventiloinnin onnistumisen edellytys on, että potilas hengittää spontaanisti, on yhteistyökykyinen ja sietää tiiviin naamarin käytön. Potilaan vointia on seurattava tarkasti hoidon toteutuksen aikana. Hengitystaajuutta sekä happisaturaatiota tarkkaillaan. Hengitysliikkeitä, -ääniä sekä syanoosin merkkejä (ihon väri ja lämpö) tulee seurata. EKG-seurantaa suositellaan, sillä non-invasiivinen hoito saattaa lisätä sydäniskemian eli sydänlihaksen hapenpuutteen riskiä. Potilaan tajunnantasoa tarkkaillaan. Pahoinvoinnin ehkäisy on tärkeää, sillä naamari-ventiloinnissa aspiraatoriski kasvaa. Naamarin tulisi olla mahdollisimman istuva eikä ilmaa saa vuotaa sen ohitse. Kasvojen ihoa ja suun sekä silmien limakalvoja hoidetaan mahdollisten painumien sekä kuivumisen ehkäisemiseksi. Potilasta ei tulisi jättää yksin hoidon aikana. (Larmila ym. 2010, 9-11; 30-31.)

CPAP-hoito

CPAP eli *continuous positive airway pressure* tarkoittaa jatkuvaa positiivista hengitystiepainetta. CPAP:ia käytetään spontaanisti hengittävien potilaiden hengitysvaustien hoidossa. CPAP-laitteiston jatkuvan kaasuvirtauksen ja

säädettävän ulosvirtausventtiilin avulla saadaan hengitysteihin luotua jatkuva positiivinen paine sekä sisään- että uloshengityksen ajaksi. Tällä keinoin saadaan keuhkojen ilmapitoisuus lisääntymään ja alveolit pysymään uloshengityksen ajan laajentuneena. Atelektaasitaipumus vähenee ja kaasujen vaihto hapeuttumisen osalta paranee. CPAP-hoidolla pyritään siis lisäämään toiminnallista jäännökapasiteettia (Dräger 2010, 55). Hoito toteutetaan tiiviin maskin avulla, mutta on mahdollista toteuttaa myös invasiivisesti suoraan intubaatioputken kautta. (Korte ym. 1996, 204.)

CPAP-hoidossa tarvittava virtaus aikaansaadaan erillisen virtausgeneraattorin avulla, joka liitetään happipisteeseen. Hengitysletkujen avulla tuodaan virtaus kostuttajan lävitse naamariin tai invasiivisesti T-kappaleen avulla suoraan keinoilmatiehen. Generaattorista säädetään sekä virtausta että happipitoisuutta. Naamarissa on kaksi liitäntäaukkoa, joista toiseen liitetään virtausletkusto. Toiseen liitäntään kytketään PEEP-venttiili, joka aikaansaa positiivisen loppupaineen uloshengitykseen. Näistä venttiileistä löytyy eri paineen tarjoavia vaihtoehtoja, joka valitaan hoitotarkoituksen mukaisesti (5-20 cmH₂O). Tyypillisesti esimerkiksi keuhkoödeematilanteessa käytetään noin 10 cmH₂O -venttiiliä. (Larmila ym. 2010, 26-27.)

CPAP hoidon aloittamiselle on useita perusteita. Yleisiä syitä ovat hypokseminen akuutti hengitysvajaus tai kaasujenvaihtohäiriö, pneumonia, sydänperäinen tai muista syistä johtuva keuhkopöhö, alveoliitti tai muu keuhkoparenkymisairaus. Akuutin hengitysvajausoireyhtymän (ARDS) yhteydessä voidaan hyödyntää CPAP-hoitoa. Muina syinä voidaan mainita esimerkiksi postoperatiivinen atelektaasi tai keuhkoembolia. (Brander, Vuori 2000; 76-77.)

BiPAP

BiPAP eli *bilevel positive airway pressure* tarkoittaa kaksoispaineventilointia. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sisäänhengityksessä on korkeampi positiivinen paine ja uloshengityksessä matalampi positiivinen paine. Erikseen säädettäviä määreitä BiPAP-hoidossa ovat sisäänhengitys- (IPAP) sekä uloshengityspaine (EPAP). Lisäksi hengitystaajuutta, sisäänhengitys- ja paineennousuaikaa säädetään potilaalle yksilöllisesti sopiviksi. BiPAP-hoidon toteuttamiseen tarvitaan CPAP-hoidosta poiketen erillinen laite, jolla voidaan säätää sisään- ja uloshengityspainetta. Lisäksi laitteeseen tulee asettaa potilas-kohtaiset hälytysrajat. BiPAP-hoidossa on tärkeää, että potilas sopeutuu laitteeseen, sillä laite seuraa potilaan hengitystyötä ja potilaan tulee mukautua laitteen tarjoamaan hengitystukeen. Säättöjä mukautetaan potilaan tarpeet huomioiden. (Larmila 2010, 29; 31.)

Sisään- ja uloshengityksen väliseksi paineroksi suositellaan vähintään 5 cmH₂O. Sisäänhengitysvaiheessa tavoitteena on kasvattaa kertahengitystilaavuutta ja parantaa keuhkotuuletusta. Uloshengityksen positiivisen paineen tarkoituksena on pitää alveolit avoimina ja lisätä toiminnallista keuhkotilaavuutta. Matalamman uloshengitystiepaineen avulla pidetään hengitystiet varmemmin auki ja ehkäistään ylähengitystiekollapsia. Hengitystaajuus säädetään potilaalle henkilökohtaisesti sopivaksi. Sisäänhengitys- ja paineennousujan säätämällä voidaan vaikuttaa yksittäisen hengitystapahtuman kestoon. (Larmila ym. 2010, 29-30.)

Muita ventilointimuotoja

Tuettuun non-invasiiviseen ventilointiin on tarjolla erilaisia vaihtoehtoja. Tukea voidaan säätää esimerkiksi suhteuttamalla potilaan hengityksen voimakkuus tarjottuun painetuen määrään. Paine, volyymi sekä virtaus säätyvät automaattisesti potilaan omien sisäänhengitysyritysten mukaisesti. Tällöin puhutaan synkronoidusta osittaisesta hengitystuesta. (Larmila ym. 2010, 30.)

Paineohjattu ventilointi (*Pressure Targeted*) vaihtelee kertahengitystilavuutta. Laitteella on säädetty tietty hengitystaajuus, mutta potilaalla on mahdollisuus käynnistää eli triggata ylimääräisiä hengityksiä, joihin kone tarjoaa tarvittaessa painetukea. Tämä muoto on suositeltava tilanteissa, joissa hengityspaineen tulee olla kontrolloitua. (Larmila ym. 2010, 30.)

Vaihtoehtoinen tapa tukea potilaan hengitystä on tarjota tuki painetuen sijasta hengitysten tilavuuksiin perustuen (tilavuustuettu ventilointi). Koneeseen asetetaan haluttu tavoitteellinen kertahengitystilavuus, joka tulee saavuttaa kertahengityksellä. Painetuki suhteutetaan potilaan hengitysyrityksen voimakkuuteen sekä tavoitehengitystilavuuteen. Painetuki vaihtelee potilaan voinnin mukaisesti, siten, että tavoiteltu tilavuus saavutetaan. Kyseinen ventilointimuoto on harvoin käytetty. (Larmila ym. 2010, 30.)

3.2 Invasiivinen ventilointi

Invasiivisella ventiloinnilla tarkoitetaan mekaanista ventilointiä, joka toteutetaan keinoilmalien avulla. (Äkillisen hengitysvajauksen hoito 2006) Invasiivi-

sen ventiloinnin toteuttamiseksi tarvitaan käyttötarkoitusta varten suunniteltu hengityslaite. Hengityslaittehoidolla tuetaan potilaan hengitystä samalla, kun hoidetaan hengitysvajauksen aiheuttanutta ongelmaa. Tavoitteena on varmistaa potilaan riittävä hapettuminen, keuhkoventilaation ylläpito ja korjata mahdollinen kaasujenvaihtohäiriö. Invasiiviseen ventilointiin päädytään esimerkiksi silloin, kun potilaan hengitys on riittämätöntä, tajunnantaso on heikentynyt tai ylähengitystiet ovat ahtautuneet. Näiden lisäksi hengitysteiden ahtautumiseen johtanut vamma tai sairaus sekä sellainen kriittisesti lisääntynyt hengitystyö, jonka hoitamiseen kajoamattomat keinot eivät sovellu tai riitä, ovat aiheita invasiiviselle hengityshoidolle. (Larmila ym. 2010, 32; 60.)

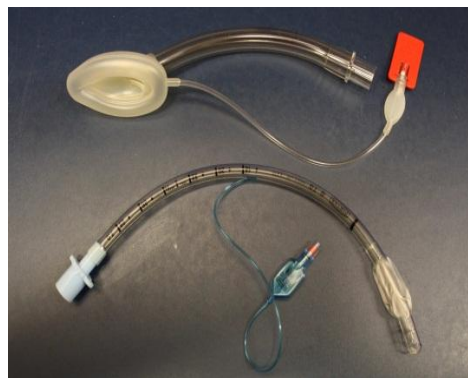
Keinoilmatie

Invasiivinen hengityshoito vaatii vapaan hengitystien turvaamisen. Vapaa ilmatie voidaan varmistaa usealla tavalla. Näistä turvallisim ja varmin on endotrakeaalinen intubaatio. Intubointi estää intubaatioputkessa olevan ilmalla täytettävän kalvosimen ansiosta mahansisällön aspiroinnin ja on tästä syystä varmin ja turvallisim avoimen hengitystien varmistava menetelmä. Jos arvioidaan, että hengityskonehoito on pitkäkestoinen, saatetaan päätyä trakeostooman tekoon. Myös epäonnistunut ja mahdoton intubaatio ovat indikaatio trakeostomialle. Yleistynyt vaihtoehto on kurkunpäänaamari eli LMA (laryngeal mask airway), joka esitellään omassa kappaleessaan. (Randell, 2006, 316;321;323.)

Potilaan intubaatio edellyttää tarpeeksi syvää sedaatiota, hyvää analgesiaa ja riittävää lihasrelaksaatiota. Intubaatioputken koko valitaan potilaan iän ja koon mukaan. Normaalisissa intubaatioissa endotrakeaaliputki viedään potilaan

henkitorveen laryngoskoopin avulla. Intubaation jälkeen tulee aina varmistaa, että putki on oikeassa paikassa ja oikeassa syvyydessä. Tämän voi tehdä ventiloimalla potilasta ja samalla auskultoimalla potilaan keuhkoja. (Randell, 2006; 323-330.)

Kurkunpäänaamari (LMA) on yleisin intubaation vaihtoehto. Putken päässä on soikea ilmalla täytettävä kalvosin (Kuvio 1.), joka asettuu tiiviisti kurkunpään ympärille ja mahdollistaa ventiloinnin putken kautta. Putki työnnetään kalvosin tyhjänä kohti kurkunpäästä niin syvälle kuin se ilman vastusta on mahdollista työntää. Tämän jälkeen kalvosin täytetään ja varmistetaan, että potilas ventiloituu. Kurkunpäänaamarin käyttö vaatii anestesian, mutta potilaat yleensä sietävät naamarin käytön kevyemmässäkin anestesiassa (Randell 2006, 321). Kurkunpäänaamaria voidaan käyttää, kun intubaatio on vaikea, tai kun sen käytölle ei ole vasta-aiheita. Kurkunpäänaamarin käyttöön sisältyy aina kuitenkin suurentunut aspiraation riski, koska sen kalvosimen ominaisuudet eivät estä samalla tavoin mahansisällön aspiroimista kuin intubaatioputken. Kurkunpäänaamareita on useita eri malleja kertakäyttöisistä monikäyttöisiin. (Randell 2006, 321-322.)



Kuvio 1. LMA ja intubaatioputki

Restrepon sekä Walshin (2012) tutkimuksen mukaan ohitettaessa ylemmät ilmatiet invasiivisen mekaanisen ventiloinnin yhteydessä, on hengitysilman kosteuden ylläpitäminen tärkeää. Hengitysilman kostutuksella voidaan eh-

käistä potilaan hypotermiaa, hengityselimistön epiteelikudoksen vahingoittumista, henkitorven spasmeja, atelektaasia sekä hengitysteiden tukkeutumista. Tutkimuksen mukaan hengitysilman kostuttamista suositellaan kaikille invasiivista ventilointihoitoa saaville potilaille. Vaikka kostutus ei ole noninvasiivisessa ventiloinnissa välttämätöntä, lisää se tutkimuksen mukaan potilaan mukavuutta ja hoitoon sitoutumista. (Restrepo & Walsh 2012 ,782;786.)

4 DRÄGER SAVINA® -VENTILAATTORI

4.1 Savinan® perustietoja

Dräger Savina® on tehohoitoventilaattori, joka on tarkoitettu sellaisten potilaiden ventilointiin, joiden kertahengitystilavuus on yli 50 ml. Savinan® tarjoamiin ominaisuuksiin sisältyy pakolliset ventilointimuodot, spontaania hengitystä tukevat ventilointimuodot sekä hengityksen valvontaominaisuudet. Valvontaominaisuuksien ansiosta laite ilmoittaa poikkeavista tilanteista joko laitteen toiminnassa tai potilaan voinnissa. Savina® on tarkoitettu käytettäväksi teho-osastoilla, heräämöissä sekä yleisesti sairaalassa. Lisäksi laitetta voidaan tarvittaessa käyttää ventiloitavien potilaiden potilassiirroissa sekä sairaalan sisällä että sairaaloiden välillä. Savina® on Drägerin rekisteröity tavaramerkki, samoin kuin ventiloinnin virtauksen optimointiin käytettävä AutoFlow® -toiminto. (Dräger 2010, 9,12-13.)

Savinan® oikeaoppisen ja turvallisen käytön takaamiseksi valmistaja suosittaa kaikkia laitetta käyttäviä henkilöitä tutustumaan alkuperäiseen käyttöohjeeseen. Laitteen käytön tulee tapahtua pätevän terveydenhoitohenkilöstön valvonnan alaisuudessa, jotta mahdollisissa ongelmatilanteissa voidaan turvata

potilaan hoito. Laitetta tulee käyttää paloturvallisissa olosuhteissa, eikä sitä suositella käytettäväksi magneettikuvauslaitteiston läheisyydessä. (Dräger 2010, 8.)

4.2 Savinan® käyttökuntoon saattaminen

Savinan® kokoaminen

Savinan® käyttöönotto alkaa laitteeseen kuuluvien osien kokoamisella ja paikalleen asentamisella. Drägerin käyttöohjeen (2010) järjestyksen mukaan suositellaan, että käyttöönotto aloitetaan uloshengitysventtiilin kokoamisella ja paikalleen asentamisella. Tämän jälkeen asennetaan ja kiinnitetään virtausanturi työntämällä se paikoilleen ja asettamalla suoja anturin suojaksi. Virtausanturi mittaa hengitysilman virtauksen vaihteluita ja tämän avulla monitoroidaan hengitysvirtausta (Dräger 2010, 64). Laite tulee kytkeä verkkovirtaan. Savinan® ominaisuuksiin lukeutuu myös sisäinen virtalähde. (Dräger 2010, 22-24, 31.)

Ventiloinnissa käytetään potilasletkustoa, jolla potilas on yhdistetty ventilaattoriin. Sisäänhengitysilman sekä letkuston välissä tulee olla bakteerisuodatin. Letkusto liitetään sisäänhengitysportissa kiinni olevaan bakteerisuodattimeen. Letkuston merkitty sisäänhengitysosa liitetään sisäänhengitysporttiin ja uloshengitysosa uloshengitysporttiin. Välille asetetaan halutunlainen kostutin, esimerkiksi FHME-suodatin. O₂ -letku kierretään Savinan® kyljessä olevaan liitäntäporttiin. Happena voidaan käyttää joko keskuskaasunsyöttöjärjestelmän tai happipullon happea. Savinaan® voidaan halutessa myös liittää lisämonitoreja datakaapeliliitännän avulla. (Dräger 2010, 24-26, 33-35.)

Savinan® käyttökunnan tarkistus

Savina® käynnistetään kytkemällä takapaneelistä virta päälle. Laite tekee itse-testin. Tämän jälkeen tarkistetaan laitteen toimivuus tarkistuslistan mukaisesti, jolloin laite on käyttökuntoon saatettuna ja potilasletkuihin on kytketty erillinen testikeuhko. Tarkistuksessa tarkistetaan laitteen hälyytysäänien sekä merkkivalojen toiminta. Tämän lisäksi varmistetaan, että laite aloittaa ventiloinnin apnea-tilanteessa. Tarkistuksessa tarkistetaan myös, että laite huomioi hälytysrajat hengityspaineen ollessa rajojen ulkopuolella. Viimeisenä tarkistetaan potilasjärjestelmän tiiviys pitämällä staattista painetta letkustossa keinokeuhkon avulla. Kun nämä vaiheet on käyty onnistuneesti läpi, on Savina valmiina potilaskäyttöön. (Dräger 2010, 44, 46.)

Savinan® kalibrointi

Savina® suorittaa automaattisesti virtausanturin kalibrointia, muun muassa kun laitteeseen kytketään virta, valmiustilan jälkeen sekä virtausanturin vaihtamisen jälkeen. Koska kalibrointiin tarvittava sisäänhengitysaika tulee olla noin sekunnin mittainen, pidentää Savina kalibroinnin ajaksi lyhyet sisäänhengitykset tarvittavan pituisiksi. Virtauskalibroinnin ollessa meneillään, on näytön tietorivillä viesti: *Flow calibration in progress*. Kalibroinnin valmistuttua tulee tietoriville viesti: *Flow calibration ok*. Mikäli kalibrointi epäonnistuu, ei näytölle tule virtauskäyrän uloshengitysosuutta eikä mitattuja arvoja *VTe*-, *MV*- tai *PEEP*-parametreille. Virtauksen kalibroinnin tulee aina onnistua. Jos käyttökelpoista virtauksen mittaustulosta ei ole, ei Savina® kykene O_2 -kalibrointiin, keuhkoimun O_2 -rikastukseen eikä vuodon kompensointiin. Tällöin virtausanturi tulee vaihtaa. (Dräger 2010, 79.)

Savinassa® on kaksi O₂-anturia. Toista käytetään O₂-säätöön sekä arvon näyttöön tuomiseen (anturi 1) ja toista O₂-monitorointiin (anturi 2). Savina kalibroi automaattisesti anturin 1 esimerkiksi 8 tunnin käytön jälkeen, anturin vaihdon jälkeen sekä, jos anturien väliset arvot poikkeavat toisistaan enemmän kuin kaksi tilavuusprosenttia. Tällöin näytöllä on viesti: *calibration active*. Kalibroinnin valmistuttua näytöllä on viesti: *O2 calibration ok*. (Dräger 2010, 80.)

O₂-monitoroinnin anturi 2 tulee kuitenkin kalibroida manuaalisesti kerran kuukaudessa tai jos laite antaa seuraavan hälytyksen: *!!!O2 measurement inop*. Tämä tarkoittaa, että O₂-mittauksessa on virhe. Manuaalinen kalibrointi voidaan suorittaa kaikissa ventilointimuodoissa. Koska potilas tulee irroittaa kalibroinnin ajaksi ventilaattorista, tulee varmistua siitä, että potilasta voidaan ventiloida kalibroinnin ajan käsin tai toisella ventilaattorilla. (Dräger 2010, 86.)

Kalibrointi tehdään *Config*.-näppäimen kautta valittavalla *O2 calib*. -säädöllä valitsemalla se aktiiviseksi. Näytölle tulee viesti: *Disconnect patient*, jolloin potilas irrotetaan ventilaattorista 30 sekunnin kuluessa. Kun potilas on irti, näytölle tulee viesti: *O2 calibration active*. 60 sekunnin kuluttua tulee näytölle viesti: *Reconnect patient*, jolloin potilas voidaan kytkeä takaisin ventilaattoriin. Tämän jälkeen näyttöön tulee viesti: *O2 calibration ok*, jolloin kalibrointi on valmis ja alkuperäiset ventilaatioasetukset ovat käytössä. Jos näyttöön tulee viesti: *!!!O2 measurement inop.*, tulee O₂ anturi vaihtaa. Jotta anturi ehtii lämmetä, tulee kalibrointi suorittaa vasta 20 minuutin kuluttua käyttöönotosta. (Dräger 2010, 86.)

4.3 Savinan® ohjauspaneeli ja näyttö

Savinan® näyttö

1	2
3	
4	
5	

Kuvio 2. Savinan® näytön kenttien merkitykset

Savinan® näyttö on jaettu viiteen eri pääosaan, joilla kaikki säädettävät ja mitatut arvot, hälytykset, viestit sekä käyrät visualisoidaan käyttäjälle. Kuviossa 2 (yllä) on havainnollistettu jokaisen näytön osan tehtävä. (Dräger 2010, 18.)

1 Ventilointimuodon kenttä. Kentässä näkyy käytössä oleva ventilointimuoto, esimerkiksi SIMV.

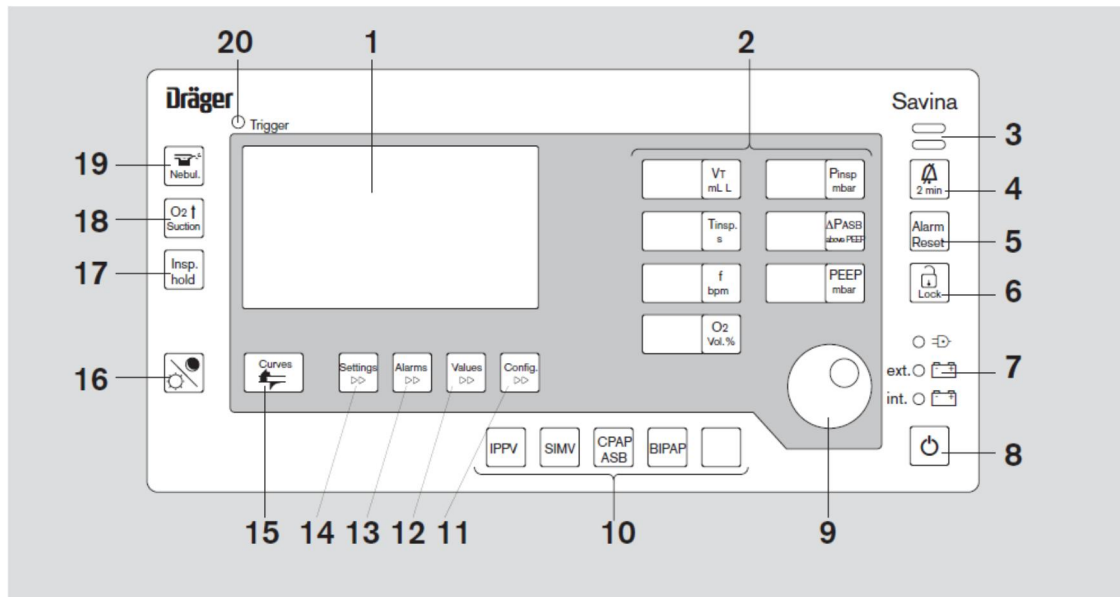
2 Hälytysviestien kenttä. Kentässä näkyy mahdollinen hälytysviesti, esimerkiksi: *!!!O2 measurement inop*. Keltaisella värillä ilmoitetaan huomautukset sekä huomiot. Huomautukset ovat alimman tärkeysluokan hälytysviestejä ja niissä viestin edessä on yksittäinen huutomerkki. Huomiot ovat keskimmäisen tärkeysluokan hälytysviestejä ja niiden edessä on kaksi huutomerkkiä. Ylimmän tärkeysluokan hälytysviestit ovat varoituksia, joiden merkkiväri on punainen. Varoitusviestien edessä on kolme huutomerkkiä. (Dräger 2010, 60.)

3 Käyrien ja mitattujen arvojen kenttä. Tässä kentässä näkyvät valikot, ventilointikäyrät sekä mitatut arvot. Valikoissa liikkuminen tapahtuu tämän näyttölohkon alueella.

4 Mitattujen arvojen kenttä. Kentässä näkyy ventiloinnin aikana olevia reaaliaikaisia mitattuja arvoja.

5 Tietorivi. Tältä riviltä näkyy esimerkiksi valikkotiedot. (Dräger 2010, 18.)

Savinan® ohjauspaneeli



Kuvio 3. Savinan® ohjauspaneeli

Kuviossa 3 (yllä) on näkyvissä Savinan® ohjauspaneeli ja näppäimet. Näppäimien avulla hallitaan kaikkia Savinan® käyttöön liittyviä ominaisuuksia sekä parametrejä. Laitteen päälle kytkeminen tapahtuu takapaneelissa olevasta käynnistyskytkimestä. Parhaan mahdollisen havainnollistamisen takaamiseksi on kuvassa näkyvien näppäimien ja merkkivalojen selitykset sekä symbolit esitetty liitteenä opinnäytetyön liitteissä (Liite 1).

4.4 Savinan® käyttö

Itsetestin jälkeen laite aloittaa ventiloinnin automaattisesti käyttäen viimeksi valittua ventilointimuotoa ja siihen liittyviä asetuksia. Laitteen varsinainen käyttö alkaa siis suoraan testivaiheen suorittamisen jälkeen. Näyttöön ilmestyy tällöin pääsivu. Tällöin tarkistetaan parametrinäppäinten vieressä olevan kentän asetukset ja säädetään niitä tarvittaessa. Haluttujen parametrien säätö

tapahuu laitteessa kierittämällä säädintä ja tämän jälkeen painamalla säädin pohjaan. Tällöin haluttu muutos tulee voimaan. (Dräger 2010, 46-47.)

Ventilointiparametrien säätäminen

Ventilointiparametreja voidaan säätää sen jälkeen, kun Savina® on aloittanut ventiloinnin. Toinen vaihtoehto ventilointiparametrien säätämiseen on asettaa Savina *STAND BY* –näppäimellä valmiustilaan ja vahvistaa valinta painamalla *ALARM RESET* –näppäintä. Ventilointiparametrit ovat nyt säädettävissä. Ventilointi aloitetaan uudelleen uusien parametrien mukaan painamalla uudestaan *STAND BY* –näppäintä. (Dräger 2010, 46-47.)

Ventilointimuotojen määrittäminen

Ventilointiparametrit määritetään siten, että painetaan haluttavan ventilointimuodon näppäintä, jolloin näppäimen keltainen merkkivalo syttyy. Arvo määritetään kiertämällä säädintä ja vahvistetaan painamalla säädintä, jolloin näppäimen keltainen merkkivalo sammuu. Parametreilla on omat säätöalueen ala- ja ylärajansa. Jos määritetty asetus on lähellä ylä- tai alarajaa, alkaa parametrinäppäimen arvo vilkkua sen merkiksi, että asetus on vahvistettava. Tällöin ääriarvo on vahvistettava painamalla säädintä. Arvoa voidaan halutessa vielä määrittää uudelleen. Käytössä olevan ventilointimuodon parametrien muutokset tulevat voimaan vasta, kun asetukset on vahvistettu painamalla säädintä. Jos uusia asetuksia ei vahvisteta 15 sekunnin kuluessa, jäävät edellävät asetukset voimaan. Haluttu ventilointimuoto otetaan käyttöön pitämällä kyseisen ventilointimuodon näppäintä painettuna noin kolmen sekunnin ajan

tai painamalla kyseisen muodon näppäintä ja vahvistamalla painamalla säädintä. Halutessasi vaihtaa ventilointimuodosta toiseen, tapahtuu se valitsemalla haluttu uusi ventilointimuoto. Laite varmistaa ensin halutut parametrit, jonka jälkeen vahvistamalla ventilointimuoto on käytössä. Käyttöön otetut asetukset voi suojata mahdollisten virhepainallusten varalta *LOCK*-näppäimellä. Samaa näppäintä painamalla lukitus purkaantuu. (Dräger 2010, 47-48.)

Hälytysrajojen asettaminen

Hälytysrajat asetetaan *ALARMS* –näppäimen kautta avattavasta valikosta. Kyseinen valikko sisältää kaikki asetettavissa olevat hälytysrajat, jotka vaihtelevat valitun ventilointimuodon mukaan. Ylähälytysraja asetetaan valitsemalla näytöltä halutun ominaisuuden rivi kiertämällä ja painamalla säädintä. Säädintä kiertämällä valitaan haluttu arvo ja vahvistetaan se painamalla säädintä. Alaraja asetetaan samoin. Rajoja säädettyä potilaan yksilölliset tarpeet tulee huomioida rajojen valvonnan takaamiseksi. Käyttämällä ääriasetuksia voi potilaalle koitua potentiaalisia vaaratilanteita. (Dräger 2010, 59.)

4.5 Savinan® käyttömuodot ja ominaisuudet

IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation)

IPPV:llä tarkoitetaan jaksottaista positiivista paineventilointia. Kyseessä on tilavuusohjattu, kiinteällä pakotetulla ventilointitilavuudella (MV), asetetulla kertahengitystilavuudella (VT) ja taajuudella (f) toimiva ventilointimuoto. *IPPV* käyttää vakiotilavuutta pakotetuissa ventilointihenkäyksissä. (Dräger 2010, 49,124.)

Savinan® ominaisuuksiin sisältyy myös *IPPV Assist* –muoto, jota voi käyttää potilaille, jotka kykenevät osittaiseen spontaanihengitykseen. *IPPV Assist* on siis jatkuvalla positiivisella ilmatiepaineella toimiva avustettu ventilointimuoto. Pakotettu ventilointihenkäys alkaa, kun potilaan sisäänhengitysvirtaus vastaa vähintään asetettua virtaustriggausmäärää. (Dräger 2010,49,125.)

SIMV (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)

SIMV:llä tarkoitetaan synkronoitua, jaksoittaista pakotettua ventilointia. Kyseessä on pakotetun ja spontaanin hengityksen yhdistelmämuoto. *SIMV*:ssä on mahdollistettu potilaan spontaanihengitys pakotettujen ventilointihenkäysten välissä. Säännölliset pakotetut ventilointihenkäykset takaavat minimiventilaation. Minimiventilointi säädetään kertahengitystilavuutta (VT) ja taajuutta (f) määrittämällä, näin saavutetaan vähintään haluttu minuuttitulavuus (MV). (Dräger 2010, 53, 128.)

Savinan® virtaustriggausominaisuus (*Flow Trigger*) varmistaa sen, että ventilointihenkäys ei ole yhtäaikainen spontaaniuloshengityksen kanssa. Ventilointihenkäys annetaan triggausaikavälin sisällä, synkronoituna potilaan spontaaniin sisäänhengitysyrytykseen. Savina® pienentää tarvittaessa pakotettua ventilointihenkäystä kestoaltaan, jos potilaan spontaanihenkäykset ovat pitkäkestoisia. Näin Savina® takaa määrätyn pakotetun kertahengitystilavuuden, mutta välttyään keuhkojen liikatäytöltä. (Dräger 2010, 128.)

ASB (Assisted Spontaneous Breathing)

ASB on painetuellinen avustettu spontaanihengityksen tukimuoto, joka avustaa potilaan spontaanihengitystä sen ollessa riittämätöntä. Muodossa laite hoitaa osan sisäänhengitystoiminnosta, mutta potilas ylläpitää itse spontaanihengitystä. Painetuki alkaa, kun spontaani sisäänhengitysvirtaus saavuttaa asetetun virtaustriggauksen arvon tai viimeistään sisäänhengitystilavuuden ylittäessä 25 ml. Painetuki loppuu, kun potilas aloittaa uloshengityksen, jottei potilas joudu hengittämään painetta vastaan. Savinassa® *ASB* on lisätoimintona *CPAP*, *BiPAP* sekä *SIMV* –ventilointimuodoissa. (Dräger 2010, 129.)

CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

CPAP tarkoittaa jatkuvaa positiivista ilmatiepainetta, kuten olemme jo aiemmin työssämme todenneet. *CPAP*:ia käytetään potilaille, joilla on riittävä spontaanihengitys. *CPAP* – ventilointimuoto asetetaan O₂-pitoisuutta sekä PEEP-arvoa eli positiivista uloshengityksen loppupainetta säätämällä. Jos potilaan spontaanihengitys on heikentynyt, voidaan hyödyntää Savinan® *ASB*-ominaisuutta (*CPAP/ASB*), joka tukee riittämättömiä spontaanienkäyksiä synkroinoidulla painetuella. Tällöin laitteeseen säädetään haluttu triggeriarvo, jolloin arvon ylittyessä Savina® avustaa hengitystä. (Dräger 2010, 55.)

BiPAP (Bi-Phasic Positive Airway Pressure)

BiPAP tarkoittaa kaksivaiheista jaksottaista positiivista ilmatiepainetta. Muodossa on yhdistettynä paineohjattu ventilointi vapaaseen spontaanihengityk-

seen koko hengityskierron ajan. Kokonaisminuuttitilavuuden pakotettu osuus asetetaan säätämällä sisäänhengitysaikaa ($T_{insp.}$) sisäänhengityspaine ($P_{insp.}$), positiivinen uloshengityksen loppupaine ($PEEP$), happipitoisuutta sekä taajuus (f). $BiPAP$ ia voi hyödyntää sekä spontaanisti hengittäville että niillä, jotka eivät kykene spontaanihengitykseen. Trigger-ominaisuutta hyödyntämällä Savina® synkronoi tuen potilaan spontaanihengityksen kanssa yhtäaikaiseksi. Tehokkaan ventioinnin turvaamiseksi ventilointimuodossa on hyödynnettävissä ASB -muoto ($BiPAP/ASB$). (Dräger 2010, 54.)

Apneaventilointi

Savina® siirtyy automaattisesti tilavuusohjattuun pakotettuun ventilointimuotoon, jos potilas lopettaa hengittämisen. Apneaventilointi on käytössä $SIMV$, $CPAP$ sekä $BiPAP$ –muodoissa. Potilaan hengityksen pysähtyttyä Savina aloittaa tilavuusohjatun pakotetun ventiloinnin, kun asetettu apneahälytysraja (T_{Apnoea}) ylittyy. Apneaventilointi sallii myös potilaan oman spontaanihengityksen. (Dräger 2010, 56.)

Apneaventilointi asetetaan $SETTINGS$ –näppäimen kautta. Jos apneaventilointi ei ole käytössä, on näytössä merkintä $Apn-Vent. OFF$. Käyttöönotto suoritetaan painamalla säädintä kyseisessä kohdassa. Säädettäviä arvoja ovat hengitysfrekvenssi ja kertahengitystilavuus. Apnearaja säädetään $ALARMS$ –valikon kautta. Apneaventilointi otetaan pois käytöstä säätämällä hengitysfrekvenssi alle 2:n. (Dräger 2010, 57.)

4.6 Savinan® lisäominaisuudet

Autoflow® -toiminto

AutoFlow® on Drägerin rekisteröity tavaramerkki. AutoFlow® on käytettävissä kaikissa tilavuusohjatuissa ventilointimuodoissa (Deden, 2010, 20.) AutoFlow® -toiminnolla optimoidaan automaattisesti sisäänhengitysvirtaus. Toiminto hidastaa ja tasaa sisäänhengitysvirtausta niin, että valitulla kertahengitystilavuudella (VT) sekä sen hetkisellä komplianssilla saavutetaan ilmatien vähimmäispaine ja painehuiput vältetään. Savina® antaa lisäsisäänhengitysvirtauksen, kun potilas hengittää sisään. AutoFlow® mahdollistaa myös potilaan uloshengityksen sisäänhengityksen plateau- eli tasannevaiheen aikana. (Dräger 2010, 52, 126.)

Sigh-toiminto

Sigh-toiminnolla tarkoitetaan huokaustoimintoa. Toimintoa käytetään atelektaasien ehkäisemiseksi. Sigh-toiminnon avulla Savina® kasvattaa jaksoittain potilaan ventilointihenkäyksen loppupainetta asetetun PEEP – arvon verran. Tämän Savina® tekee kolmen minuutin välein ja se kestää kahden ventilointihenkäyksen ajan. Toiminto otetaan käyttöön SETTINGS –valikosta ja siinä määritetään, kuinka paljon Sigh-toiminnon halutaan kasvattavan mahdollisesti jo määritettyä PEEP-arvoa. (Dräger 2010, 51-52.)

Lääkesumutus-toiminto

Savinan® ominaisuuksiin sisältyy pneumaattinen lääkesumutin, joka toimii kaikissa ventilointimuodoissa. Savina® käyttää lääkeaerosolia synkronoituna vain sisäänhengitysvaiheeseen ja säilyttää automaattisesti minuuttitilavuuden

vakiona. Kone tekee automaattisesti kalibroinnin, jos sisään- ja uloshengityksen minuuttitilavuudet poikkeavat toisistaan aerosolihoidon aikana. Savina® poistaa sumuttimen automaattisesti 30 minuutin kuluttua. Aerosolihoidon jälkeen Savina® kuumapuhdistaa ja kalibroi virtausanturin automaattisesti. Virtausanturin ja uloshengityuventtiilin häiriöiden välttämiseksi Dräger suosittelee bakteerisuodattimen käyttöä uloshengityuventtiilin edellä lääkesumutinta käytettäessä. (Dräger 2010, 74.)

Lääkesumutin kytketään Y-kappaleen sisäänhengityspuolelle ja sisäänhengitysletku kytketään lääkesumuttimeen. Lääkesumuttimen tulee olla pystysuorassa asennossa. Sumuttimen letku kytketään Savinan® etupaneelissa olevaan liitäntään. Tämän jälkeen lääkesumutin täytetään sumuttimen mukana tulleen käyttöohjeen mukaisesti ja pidetään laitteen etupaneelin *Nebul* –näppäin painettuna, kunnes keltainen merkkivalo syttyy ja näyttöön tulee viesti *!Nebul ON*. Sumutus on nyt käytössä. Lääkesumutin voidaan poistaa käytöstä painamalla *Nebul* –näppäintä pitkään niin, että keltainen merkkivalo sammuu. (Dräger 2010, 74-75.)

Happirikastus-toiminto keuhkoimua varten

Hypoksian eli hapenpuutteen estämiseksi on Savinassa® käytössä keuhkoimua edeltäen O₂-rikastusohjelma. Tällöin Savina® antaa potilaalle 100 % happea enintään 180 sekuntia valitulla ventilointimuodolla. Ennen imuun painetaan *O2 Suction* –näppäintä kunnes keltainen merkkivalo syttyy ja näytölle ilmestyy viesti *"O2 enrichment 100% 180s"*. Jäljellä oleva aika näkyy koko ajan näytössä. Savina® antaa imuun aikaa maksimissaan 120 sekuntia ja ilmoittaa näytölle: *"Execute suction and 120 s"*. Jos potilas kytketään ennen 120 sekunnin kulumista, aloittaa Savina® välittömästi ventiloinnin. Uudelleenkytkemisen jälkeen Savina® suorittaa vielä uuden 120 sekunnin happirikastuksen 100 %

hapella. Näytöllä on tällöin viesti: "*Final O2 enrichment 100% 120 s*". Jäljellä oleva aika näkyy näytöllä. Happirikastus voidaan halutessa keskeyttää painamalla *O2 suction* – näppäintä uudelleen. (Dräger 2010, 77-78.)

Automaattinen vuodon kompensointi

Savinan® kaikissa ventilointimuodoissa on käytössä automaattinen vuodon kompensoinnin ominaisuus. Savina® laskee sisään- ja uloshengityspuolten mitattujen virtausten erotuksen ja ilmaisee vuodon minuuttitulavuutena (MVleak). Savina® huomioi vuodon ja kompensoi ventilointia siten, että halutut ventilointiparametrit saavutetaan. Ominaisuus huomioi vuotovirtaukset 10 litraan minuutissa saakka. (Dräger 2010, 131.)

4.7 Savinan® hoito ja huolto

Savinaa® tulee huoltaa ja hoitaa säännöllisin väliajoin. Yhden vuoden käytön jälkeen tulee vaihtaa mikrosuodatin sekä pölysuodatinsarja. Kuuden vuoden välein vaihdetaan koulutetun huoltoteknikon toimesta O₂-sisääntulon suodatin, reaaliaikakello sekä paineenalentaja. Laitteen lyijyakku tulee vaihtaa koulutetun huoltoteknikon toimesta kahden vuoden välein. O₂-anturi vaihdetaan, kun kalibrointi ei enää onnistu tai kun laite ilmoittaa epäkunnossa olevasta happianturista. 20 000 käyttötunnin tai vaihtoehtoisesti kahdeksan käyttövuoden jälkeen huoltoteknikon tulee vaihtaa laitteen puhallin. Ensimmäinen tarkistus ja huolto laitteelle tulee suorittaa kahden vuoden tai 12 000 käyttötunnin jälkeen. Tämän jälkeen huolto tulisi toistaa vuosittain tai 6000 käyttötunnin välein. (Dräger 2010, 111.)

Savina® tulisi desinfioida ja puhdistaa aina käytön jälkeen. Näin vältetään sairaalahenkilökunnalle ja potilaille aiheutuvia riskejä. Potilasletkustot ja uloshengitysventtiili tulee vaihtaa aina viikon välein tai potilaiden välillä. Laitetta olisi hyvä säilyttää aina käyttövalmiina. Opinnäytetyössämme käsittelemme tyypillisimmät toistuvat huoltotoimet päällisin piirtein. (Dräger 2010, 104.)

Osia irrottaessa laitteen tulee olla sammutettuna. Vesilukoista ja letkustoista tulee tyhjentää kondensoitunut vesi. Laitteen puhdistuksessa käytetään pintadesinfiointiaainetta. Laite tulee puhdistaa ohjeen mukaisesti jokaisen käyttökerran jälkeen. Ulkoisesti pyyhitään itse ventilaattorin pinta, mahdollinen ventilaattorivaunu, lääkekaasuletku, virtausanturin suojuus, virtausanturi sekä lämpötila-anturi. Nämä tulisi suorittaa joko potilaittain tai vähintään viikoittain. (Dräger 2010, 104-106.)

Potilasletkut, Y-kappale, vesilukot, keräysastiat sekä uloshengitysventtiili voidaan höyrysteriloida tai desinfioida desinfiointilaitteessa, mutta tyypillisimmin nämä ovat kertakäyttöisiä osia, jotka vaihdetaan potilaittain. Mikäli potilas sairastaa tarttuvaa tautia, tulee Savinan® käyttöohjeen mukaan kaikki hengityskaasun kanssa kosketuksissa olevat osat steriloida desinfiointin ja puhdistuksen jälkeen tai vaihtaa kaikki uusiin. (Dräger 2010, 106–110.) Lisäksi laitteen hoidossa ja huollossa tulee ottaa huomioon sairaalakohtaiset suositukset ja ohjeistukset.

5 TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa aiheeseen liittyvän lähdeaineiston avulla pikaohje Dräger Savina® –ventilaattorin käyttöönottoa ja käyttöä varten. Pikaohjeen oli tarkoitus olla selkeä, helposti ymmärrettävä ja aina laitteen mukana kulkeva. Pikaohjetta voi hyödyntää lisäksi perehdytyksessä.

Opinnäytetyön tavoitteena on, että Keski-Suomen Keskussairaalan anestesiyksikön työntekijät pystyvät hyödyntämään Dräger Savina® –ventilaattoria mahdollisimman turvallisesti tuottamamme pikaohjeen avulla. Ohjeella tavoitellaan hyötyä sekä uusille perehtyville työntekijöille että kokeneemmille työntekijöille.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi valittiin:

Miten Dräger Savina® ventilaattori otetaan käyttöön?

Miten Dräger Savina® ventilaattoria käytetään oikein?

Milloin ventiloitinhoitoa tarvitaan?

Millaisia ventilointimuotoja Dräger Savinassa® on?

6 PIKAOHJEEN TEORIAA

6.1 Pikaohjeen sisällölliset laatuvaatimukset

Terveyden edistämisen keskus on luonut tutkimusten ja käytännön kokemusten perusteella laatukriteeristön, jonka tulisi ohjata terveystieteitä ja niiden

sisältöä. Merkittävä laatuksiteeri heidän mukaansa on se konkreettinen terveystavoite, johon tuotetulla sisällöllä pyritään vaikuttamaan (Parkkunen, Verttiö, Koskinen-Ollonqvist 2001,11).

Pikaohjeen sisällön tulee olla kohderyhmälleen soveltuvaa ja sen sisältämän tiedon oikeaa sekä ajantasaista, jotta pikaohje palvelisi mahdollisimman hyvin käyttäjiään. Kerätystä materiaalista tulisi näkyä, että ohjeen tekijät ovat perehtyneet aiheeseensa kattavasti. Tietoa tulee olla sopiva määrä. Terveystiedon edistämisen keskuksen oppaassa todetaan sopivan tietomäärän rajaamisen olevan haastavaa. Parkkunen ym. (2001) mukaan terveysaineiston sisällön tulisi olla mahdollisimman ytimekkäästi esitettyä, kuitenkin sisältäen vastaanottajan kannalta olennaisimman tiedon. (Parkkunen ym. 2001,12.)

6.2 Ohjeen typografia

Typografialla tarkoitetaan julkaisun ulkoasussa sitä, minkä siitä voi ymmärtää lukemattakin. Tällä tarkoitetaan julkaisun sävyä, tunnelmaa sekä tyyliä. Typografian keinoilla voidaan tukea julkaisun sanomaa ja tehdä siitä kiinnostavampi lukijalleen. (Pesonen 2007, 13.)

Fontti

Terveysjulkaisuissa tulee pyrkiä mahdollisimman selkeään esitystapaan (Parkkunen ym. 2001, 15). Käytetyn kirjasintyyppin eli fontin tulee olla helposti luettava ja mielellään yksinkertainen. Jos käytetään useaa erityyppistä fonttia samanaikaisesti, voi julkaisusta tulla hallitsemattoman näköinen. Jos kuitenkin

kin päätyy käyttämään toista fonttia korostuskeinona, kannattaa valita mahdollisimman toisistaan poikkeavat fontit ja käyttää niitä säännönmukaisesti käyttötarkoituksen mukaan. Tällöin lukija pystyy havaitsemaan tekstin eri vaiheita fonttityypin vaihdoksen mukaan. Fontin vaihtamisen sijasta toimiva ja suositelluin keino korostamiseen on kursivointi tai lihavointi. Tekstin kirjoittamista suuraakkosin ei pidetä pitkissä teksteissä suositeltavana keinona. Suuraakkosten käyttö voi antaa vaikutelman huutamisesta, eivätkä ne ole niin helppolukuisia pitkissä kokonaisuuksissa pienaakkosiin verrattuna. (Pesonen 2007, 29-31.)

Kuvat

Kuvat ovat hyödyllinen tehoste julkaisussa. Usein nopealla vilkaisulla katsotaan juuri kuvat ja luetaan kuvatekstit. Siitä syystä kuvatekstiin onkin hyvä sisällyttää täsmennyksiä tai yhteenvetoja. Kuva voi houkutella lukijaa tutustumaan julkaisuun tai se voi ohjata lukijaa tekstin edetessä. Havainnollistava, elävöittävä ja asiasisältöä syventävä kuva onkin mainio tehostekeino. Kuvaa ei kuitenkaan kannata lisätä, jos ei sille ole tarkoitusta eikä se tue tekstin sisältöä. (Pesonen 2007, 45-49.)

Asettelu

Asettelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi tekstin hahmotettavuuteen ja selkeyteen. Terveysaineistossa olennaisen korostamisen on todettu olevan hyödyllistä, koska tällöin pääsisällöstä voi saada käsityksen jo silmäilemällä julkaisua (Parkkunen ym. 2001,17). Toteutusvaiheessa voi joutua tekemään

kompromisseja, jotta lopullisesta tuotoksesta saadaan mahdollisimman monelle lukijalle sopiva. Sopivan lyhyillä kappalejaoilla ja otsikoinnilla saadaan tekstistä jäsennellympää ja helppolukuisempaa. Tekstin asettelun olisi hyvä olla väljää, koska tällöin keskeiset asiat hahmottaa sisällöstä sujuvammin. Helppolukuisuutta tukee myös taustan ja tekstin välinen hyvä kontrasti – hillityt värit ja kuviot ovat selkeimpiä ja miellyttävimpiä lukea. (Parkkunen ym. 2001, 16-17.)

6.3 Toimeksiantajan toiveet pikaohjeesta

Pikaohjeen tuli henkilökunnan toiveiden mukaan olla selkeä ja helppolukuisen, jotta tiedon sisäistäminen vaihtuvissa tilanteissa olisi mahdollisimman turvattu. Toivomuksena oli, että ohje olisi laitteen mukana kulkeva, kaksipuolinen laminoitu A4 –kokoinen ohje. Sisällöllisesti siitä tulisi käydä ilmi laitteen käyttöönotto, toimivuuden tarkistaminen, yleisimmät hengitysmuodot sekä ohjainpaneelin käyttö. Ohjeen toivottiin olevan yksinkertainen, jotta laitetta aiemmin käyttämätön henkilö voisi myös ohjeistuksen perusteella ottaa laitteen käyttöön. Kuvien käyttöä ei koettu välttämättömäksi, mutta kuva kontrollipaneelistä ja eri painikkeiden tarkoituksista pidettiin hyödyllisinä. Ohjearvoja tai –asetuksia henkilökunta ei pitänyt ohjeen kannalta tärkeänä, koska anestesia lääkäri määrittää käytettävät parametrit.

6.4 Teknologiaosaaminen ja laiteturvallisuus

Teknologia käsite on moniulotteinen. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 1505/94 ja Asetus terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 1506/94 sekä sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön päätökset 1994:66 ja 1994:67 määrittävät

sen, millainen terveydenhuollossa käytettävän laitteen tulee olla. Laeissa ja asetuksissa todetaan, että: ”Terveydenhuollon laitteilla ja tarvikkeilla tarkoitetaan joko yksinään tai yhdistelmänä käytettävää instrumenttia, kojetta, välinettä, materiaalia tai muuta tarviketta ohjelmistot mukaan lukien, joita laitteen ja tarvikkeen valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi ihmisen sairauksien tai vammojen diagnosointiin, ehkäisemiseen, valvontaan, hoitoon tai lievitykseen taikka anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunteluun” (Lukkari 2007, 222.) (Asetus terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 29.12.1994/1506, muutettu asetuksilla 426/2000, 438/2002 sekä 807/2009.)

Laitteen tai tarvikkeen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopiva ja niiden tulee saavuttaa niille suunniteltu toimivuus ja suorituskyky. Potilaan, käyttäjän tai muun henkilökunnan turvallisuus ei saa vaarantua laitteen oikeaoppisen käytön seurauksena. Myöskään itse laitteen toimintakyky ei saa huonontua hoidon aikana. Suomen liityttyä Euroopan Unioniin on EU:n direktiivi koskien lääkinnällisiä laitteita otettu Suomessa käyttöön. Tästä johtuen uusien laitteiden tulee vastata eurovaatimuksia. Standardien mukaisille laitteille myönnetään CE-merkki merkiksi, siitä että tuote vastaa Euroopan talousalueelle yhteinäistä lainsäädäntöä. (Lukkari 2007, 218, 222.)

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

7.1 Teoriaosuuden toteuttaminen

Teoriavaiheen kokoaminen alkoi laadukkaan ja luotettavan lähdemateriaalin etsinnällä. Laadukkaan lähdemateriaalin löytäminen oli melko haastavaa,

koska aihe ventiloinnista sekä ventilaattoreista on melko suppea. Hirsjärvi ym. (2007) toteavatkin, että lähdemateriaalia etsiessä lähdekritiikki on tärkeää. Hyvän lähteen kriteereihin kuuluvat muun muassa kirjoittajan tunnettuus sekä arvostettuus. Arvostettu tai alan kirjallisuuteen merkittävästi kytketty kustantaja on yleensä merkki luotettavasta lähteestä. Hyvän lähdekirjallisuuden tulisi olla puolueetonta ja tutkittua tietoa. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2007, 109-110.)

Tietoa etsittiin muun muassa englanninkielisestä CINAHL – tietokannasta hakusanoilla ventilation, ventilator, humidification, ventilation modes. Lisäksi kirjallista materiaalia etsittiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun, Yliopiston sekä Jyväskylän kaupungin kirjastoista. Merkittävää lähdemateriaalia työlle oli Drägerin myyntiedustajan kautta saadut Savina® -ventilaattorin käyttöohje sekä englanninkielinen kirja ventilointimuodoista vuodelta 2010. Nämä saatiin käyttöön sähköisessä muodossa PDF-tiedostoina.

Kattavan lähdemateriaaliin perehtymisen jälkeen aloitettiin opinnäytetyön sisällön kokoaminen. Opinäytetyö rajattiin koskemaan ventilointimuotoja sekä varsinaista Savina®-ventilaattorin käyttöä. Teoriaosuuden valmistuttua aloitettiin pikaohjeen tekeminen Savinalle®.

7.2 Pikaohjeen toteuttaminen

Ohje tehtiin pikaohjeen muotoon. Toimeksiantajan tarpeita vastaavan pikaohjeen tuottamiseksi tekijät olivat yhteydessä leikkausosaston henkilökuntaan. Heidän toiveenaan oli A4-kokoinen, kaksipuoleinen, laminoitu, laitteen mukana kulkeva ohje. Pikaohjeen lähdemateriaalina käytettiin Dräger Savinan®

käyttöohjetta. Lisäksi pikaohjeen tukimateriaalina käytettiin Drägerin myyntiedustajalta saatuja muissa sairaaloissa käytössä olevia Savinan® pikaohjeita. Nämä ohjeet olivat sisällöltään suppeita ja vaikeaselkoisia eikä niiden sisältö ei vastannut Keski-Suomen keskussairaalan tarpeita.

Toimeksiantajan toiveena pikaohjeen sisällöstä oli laitteen käyttöönottoon liittyvät seikat, yleisimmät toiminnot sekä ohjauspaneelin käyttö. Ohjeeseen lisättiin lisäksi asioita, joita Savinan® käyttöohje pitää käytön kannalta merkittävänä. Ohje kiinnitetään Savinaan® niin, että se on aina laitteen mukana, vaikka sitä siirreltäisiin sairaalan sisällä.

Ohjeen sisältöön käytettiin lähdemateriaalina Dräger Savinan® virallista käyttöohjetta. Kun käyttöohjeeseen oli perusteellisesti tutustuttu, huomattiin, että ohjeen sisältöä jouduttaisiin rajaamaan merkittävästi, jotta toimeksiantajan toive ohjeesta toteutuisi. Toimeksiantajan kanssa käytyjen keskusteluiden perusteella päädyttiin valitsemaan ohjeen sisällöksi Savinan® käyttöönotto, toimintakunnon tarkistus, valikoiden ja näyttöpaneelin käyttö sekä luomaan lyhyt kuvaus Savinan® eri ventilointimuodoista ja lisätoiminnoista.

Itse otettuja kuvia välineistöstä sekä Savinan® virallisen käyttöohjeen kuvamateriaalia hyödynnettiin havainnollistamaan laitteen käyttöä. Pikaohjeessa käytettiin Savinan® virallisen käyttöohjeen kuvia, sillä tekijöiden itse ottamat kuvat eivät palvelleet ohjetta riittävän hyvin. Drägerin myyntiedustajan kautta saatiin lupa laitteen alkuperäisohjeessa olevien kuvien käyttöön sekä ohjeessa että teoriaosuudessa. Kävimme esittelemässä ensimmäistä versiota pikaohjeesta leikkausosasto 2:lla, jonka jälkeen muokkasimme sitä henkilökun-

nan toiveiden mukaan. Lopullinen ohje laminoitiin Keski-Suomen keskussairaalan toimesta.

8 POHDINTA

Opinnäytetyöllä pyrittiin tuomaan vastauksia tutkimuskysymyksiin, jotka olivat: *Miten Dräger Savina® otetaan käyttöön?, Miten Dräger Savinaa® käytetään oikein? Milloin ventilointihoidoa tarvitaan? sekä Millaisia ventilointimuotoja Dräger Savinassa® on?*. Koemme, että opinnäytetyömme vastaa asetettuihin tutkimuskysymyksiin tyydyttävästi ja että sisältö on adekvaattia ja tarkoitukseen nähden kattavaa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä pikaohje Dräger Savina® -ventilaattorin käyttöä varten. Ennen ohjeen tekemisen aloittamista tekijät tutustuivat Terveystieteiden tutkimuskeskuksen laatimiin terveystieteiden kriteereihin. (Parkkunen ym. 2001, 14). Tältä pohjalta saatiin tietoa siitä, millainen hyvä ohje on sekä sisällöllisesti että ulkoasullisesti. Ohjeen sisältöön ja ulkoasuun vaikutti merkittävästi myös toimeksiantajan toiveet ohjeesta. Toimeksiantajan toive kaksipuoleisesta A4-kokoisesta ohjeesta loi omat edellytyksensä ohjeen sisällön laajuudesta.

Pikaohjeen asetteluun kokeiltiin sekä vaaka- että pystyversioita sekä vaihtoehtoisia asetteluita. Selkeimmäksi asetteluksi muodostui pystyasettelu. Pikaohjetta näytettiin muutamalle hoitotyön opiskelijalle, jotka antoivat palautetta ohjeen ymmärrettävyydestä ja selkeydestä. Raakaversio pikaohjeesta lähetettiin arvioitavaksi Keski-Suomen keskussairaalan leikkausosastolle, jossa laite-

vastaavat ottivat kantaa ohjeeseen. Saatu palaute oli positiivista. Laitevastaavat esittivät kehitysehdotuksena kronologista etenemisjärjestystä ohjeeseen laitteen kasaamisesta käyttöönottoon saakka. Lisäksi tekijät saivat pari kehitysehdotusta ulkoasuun sekä taulukoiden sisältöön liittyen. Pyydetyt muutokset tehtiin ja pikaohjetta näytettiin uudelleen laitevastaaville, jotka olivat siihen tyytyväisiä. Pikaohje lähetettiin myös sisällölliseen tarkistukseen Drägerin laite-edustajalle. Lopullinen ohje laminoitiin leikkausosaston toimesta.

Pikaohjeen sisältöön ja ulkoasuun olemme tyytyväisiä. Eniten tähän vaikuttaa saatu palaute toimeksiantajalta sekä laitevastaavilta ohjeen hyvästä toteutuksesta. Tekijöiden mielestä pikaohje on helposti ymmärrettävä ja sisällöltään toimeksiantajan vaatimukset täyttävä. Ulkoasu on lopullisessa versiossa selkeä. Koska kyseessä on pikaohje, jouduttiin tietoisesti jättämään esimerkiksi vianetsintä pois ohjeen sisällöstä. Liiallinen sisällön määrä tekee ohjeen ulkoasusta epäselkeän ja antaa sekavan vaikutelman. Päätökset sisällöstä sekä poisjätettävistä osuuksista tehtiin yhteisymmärryksessä toimeksiantajan kanssa.

Pikaohjeen sisällön luotettavuuteen tekijät ovat tyytyväisiä. Sisällön oikeellisuuden sekä luotettavuuden varmistamiseksi pikaohjeen lähdemateriaalina käytettiin ainoastaan Drägerin tuottamaa materiaalia. Käytännössä tämä tarkoittaa Savinan® virallista käyttöohjetta sekä Drägerin tuottamaa kirjaa ventilointimuodoista (Deden 2010).

Yhteyshenkilöinä työhön liittyen olivat leikkausosaston apulaisosastonhoitaja sekä Drägerin Suomen myyntiedustaja. Myyntiedustajalta saatiin ajankohtaista ja asiantuntevaa tietoa laitteesta sekä pääasiallisen lähdemateriaalin ohjeen

tuottamiseen. Myyntiedustajaan oltiin yhteydessä sähköpostitse ja hänen vieraillessaan Keski-Suomen keskussairaalassa. Leikkausosaston apulaisosastonhoitajalta sekä leikkausosaston laitevastaavilta saatiin toiveita ohjeen sisältöön sekä ulkoasuun. Apulaisosastonhoitaja toimi tarvittaessa yhteyshenkilönä leikkausosastolla mahdollisten vierailujemme sopimiseksi. Apulaisosastonhoitajaan oltiin yhteydessä sähköpostitse ja tapaamisilla leikkausosastolla.

Ohjaavilta opettajilta saatiin palautetta tapaamisten yhteydessä ja sisältöä muokattiin yhdessä käydyn pohdinnan pohjalta. Aluksi sisällön tuottaminen tuntui vaikealle, mutta työn edetessä aihe selkeytyi ja sisältöä kyettiin rajamaan opinnäytetyöntekijöitä tyydyttävästi. Savinaa® koskeva teoriaosuus lähetettiin hyväksyttäväksi Drägerin myyntiedustajalle.

Opinnäytetyön tekijät työskentelivät aiheen parissa lähes poikkeuksetta yhdessä. Työskentelytapa koettiin hyvänä, sillä tällöin pystyttiin käsittelemään ajatukset ja ideat yhdessä. Työskentelytavan ansiosta keskustelua aiheesta heräsi paljon ja sen avulla pystyttiin työstämään saman tien molempia miellyttävä kokonaisuus. Yhteinen työskentelytyyli piti myös molemmat tekijät reaaliajassa tietoisina opinnäytetyön etenemisestä sekä sisällöstä eikä aikaa kulunut toisen tekemään sisältöön tutustumiseen.

Opinnäytetyön oli tavoitteena valmistua vuoden 2012 loppuun mennessä. Tavoitteeseen päästäksemme laadittiin aikataulusuunnitelma, jota pyrittiin noudattamaan. Aiheen suunnittelu aloitettiin alkuvuodesta 2012, jonka jälkeen molemmat tekijät alkoivat perehtyä aiheeseen tahoillaan. Teoriatiedon kokoaminen aloitettiin kesäkuussa 2012. Opinnäytetyö valmistui marraskuussa 2012 ja se esitetään palauttamisen jälkeen joulukuussa 2012.

Aihetta valitessa pidettiin tärkeänä, että aihe on molempia kiinnostava. Tärkeänä pidettiin myös sitä, että opinnäytetyöstä olisi konkreettista hyötyä työelämään. Opinnäytetyön tekeminen syvensi tekijöiden osaamista ja laajensi tietoperustaa omalla suuntautumisella anestesiahoitotyöhön. Edellä mainituista syistä johtuen aihevalinta tuntui onnistuneelta.

Opinnäytetyön tekijöiden valmiudet tiedonhankinnassa ja sen laadun arvioimisessa ovat kehittyneet etsiessä luotettavaa lähdemateriaalia. Eri kanavien hyödyntäminen lähdemateriaalin etsimisessä on kehittynyt. Opinnäytetyön tekeminen on kehittänyt myös yhteydenpito- sekä organisointitaitoja.

Perehtyminen Dräger Savina® -ventilaattoriin on opettanut tekijöille käytännön taitoja laitteiden käyttämisen perusteista. Eri työyksiköissä hoitajien tehtäväksi saattaa muodostua laitteiden yksikkökohtaisten pikaohjeiden tuottaminen. Saavutettu osaaminen ohjeiden tekemisen saralla hyödyttää tekijöitä myös tulevaisuudessa.

Kuinka tutkia aihetta lisää?

Tehty pikaohje koskettaa vain Dräger Savina® -ventilaattoria, eikä sitä voi hyödyntää sellaisenaan muiden ventilaattorien pikaohjeena. Hoitotyön ammattilaisten osaamiseen liittyy merkittävänä osana toimipaikkakohtaisen teknologian hallinta (Tengvall 2010, 15). Tähän perustuen voidaankin todeta, että hoitohenkilöstöä avustavia ohjeita tarvitaan jo olemassa oleviin sekä uusiin hankittaviin laitteisiin.

Jatkotutkimusaiheena opinnäytetyöllemme voisi olla kyselytutkimus siitä, kuinka hyvin luomamme pikaohje on auttanut Savinan® käyttöä Keski-Suomen keskussairaalan leikkausosasto 2:lla. Jyväskylän ammattikorkeakoulun hyvinvointiyksikköön on hankittu Drägerin Savina 300® ventilaattori. Yhtenä opinnäytetyön ideana ehdottaisimmekin pikaohjeen luomista kyseisen laitteen käyttöön.

LÄHTEET

Aittomäki, J., Valta, P. & Salorinne Y. 2006. Keuhkofysiologiaa anestesian kannalta. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim. 2. uudistettu painos.

Asetus terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 29.12.1994/1506, muutettu asetuksilla 426/2000, 438/2002 sekä 807/2009.

Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O. & Toverud, K. 2009. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. WSOY, Helsinki. 1.-6. painos.

Brander, P. & Vuori A. 2000. Hengitysvajaus. Julkaistu kirjassa Hengityshoito 4. Etelä-Hämeen keuhkovammayhdistys ry. 1.painos.

Deden, K. 2010. Ventilation modes in intensive care. Opas ventilaatiomuodoista. Dräger, Saksa.

Dräger Savina Tehohoitoventilaattori Ohjelmisto 3:n Käyttöohjeet 2010. Suomenkielinen käyttöohje. Dräger Medical GmbH.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu. 13. osin uudistettu painos.

Kinnula, V., Brander, P. & Tukiainen P. 2005. Keuhkosairaudet. Duodecim, Helsinki. 3. painos.

Korte, R., Rajamäki, A., Lukkari, L.& Kallio A. 1996. Perioperatiivinen hoito. WSOY, Porvoo. 1.painos.

Larmila, M., Laukkanen, M. & Virranta, S. 2010. Hengitysvajauspotilaan hoito. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Duodecim.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2007. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: WSOY.

Parkkunen, N., Vertio H.& Koskinen-Ollonqvist P. 2001. Terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin opas. Terveysten edistämisen keskuksen julkaisuja –sarja 7/2001. Trio-Offset: Helsinki.

Pesonen, E. 2007. Julkaisijan käsikirja. Porvoo: WSOY.

Randell, T. 2006. Vapaa hengitystie ja intubaatio. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Duodecim. 2. uudistettu painos.

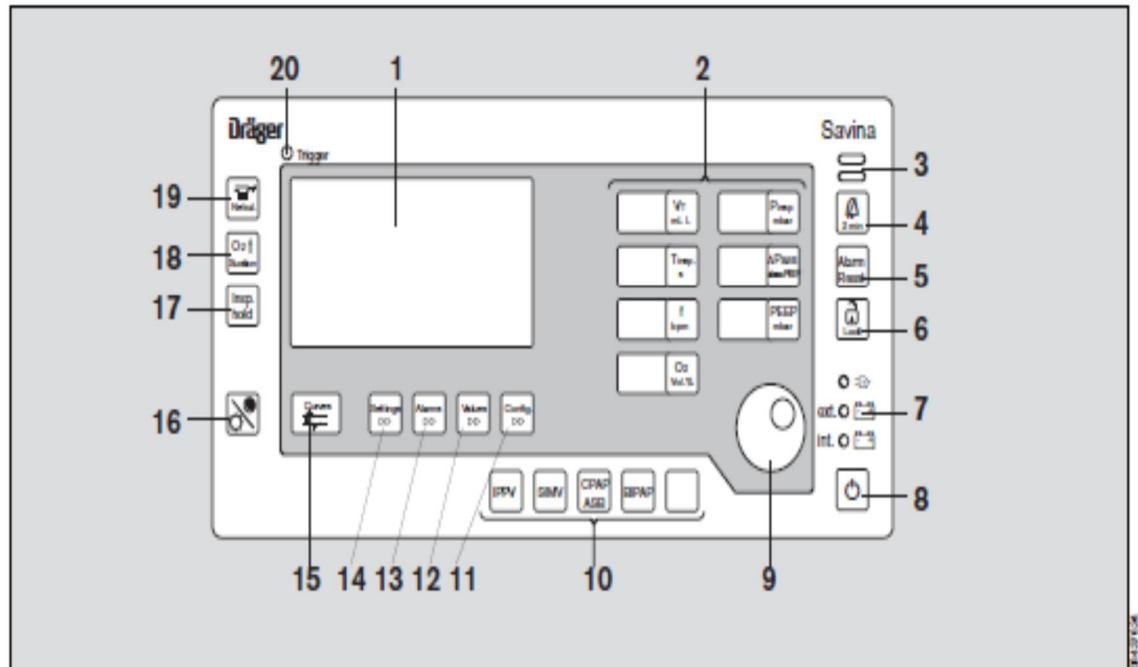
Restrepo, R. & Walsh, B. 2012. Humidification During Invasive and Noninvasive Mechanical Ventilation. *Respiratory Care* 57, 5 , 782-788. Viitattu 2.10.2012. <http://www.rcjournal.com>, AARC Clinical Practice Guidelines, Expert Panel Guidelines.




Tengvall, E. 2010. Leikkaus- ja anestesiahoitajan ammatillinen pätevyys: Kyseilytutkimus leikkaus- ja anestesiahoitajille, anestesiologeille ja kirurgeille. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden tiedekunta. Hoitotieteenlaitos.

Äkillisen hengitysvajauksen hoito. 2006. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmän laatima käypähoitosuositus. Viitattu 12.9.2012 <http://kaypahoito.fi>, suositukset.

LIITTEET

Liite 1. Savinan® ohjainpaneelin näppäimet, merkkivalot ja niiden selitykset



- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Sovelluskohtaisten sivujen näyttö.</p> <p>2 Parametrinäppäimet, joilla määritetään ventilointiparametrit ja tuodaan asetukset näyttöön.</p> <p>3 Hälytys- ja ohjeviestien punaiset ja keltaiset merkkivalot.</p> <p>4 » 2 min « tai » Audio paused 2 min « (ääni mykistetty 2 minuutiksi) -näppäin, jolla hälytysääni mykistetään kahdeksi minuutiksi.</p> <p>5 » Alarm Reset « (Hälytyksen kuittaus) -näppäin, jolla kuittataan hälytysviestit.</p> <p>6 » Lock « (Lukitus) -näppäin, jolla estetään luvaton asetusten muuttaminen.</p> <p>7 Virransyötön merkkivalot</p> <p style="margin-left: 20px;">  Verkkovirta
  ext. Ulkoinen akku tai kulkuneuvon tasavirtasyöttö
  int. Sisäinen akku </p> <p>8 » Standby « (Valmiustila) -näppäimellä valitaan joko ventilointi tai valmiustila.</p> <p>9 Säädin, jota kiertämällä ja painamalla määritetään ja vahvistetaan asetuksia.</p> | <p>10 Ventiloitinäppäimet IPPV, SIMV, CPAP/ASB ja BIPAP</p> <p>11 » Config. >> « (Järjestelmäasetukset) -näppäin järjestelmäasetusten määrittämiseen.</p> <p>12 » Values >> « (Arvot) -näppäin, jolla tuodaan näyttöön mitatut arvot.</p> <p>13 » Alarms >> « (Hälytykset) -näppäin, jolla määritetään ja tuodaan näyttöön hälytysrajat.</p> <p>14 » Settings >> « (Asetukset) -näppäin, jolla määritetään näytön muita ventilointiparametreja.</p> <p>15 » Curves >> « (Käyrät) -näppäin, jolla siirytään pääsivulle ja vaihdetaan näytössä näkyvää käyrää (Flow tai Paw).</p> <p>16 » « -näppäin, jolla säädetään kuvaruudun kirkkaus.</p> <p>17 » Insp. hold « (Sisäänhengityksen pito) -näppäin manuaalista sisäänhengitystä varten.</p> <p>18 » O2 ↑ Suction « (O₂-imu) -näppäin keuhkoimua varten.</p> <p>19 » Nebul. « (Sumutus) -näppäin, jolla pneumaattinen lääkesumutin otetaan käyttöön tai poistetaan käytöstä.</p> <p>20 Triggauksen osoitin.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Lähde: Dräger 2010, 140.

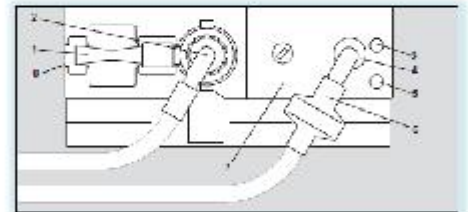
Liite 2. Pikaohje Dräger Savina® ventilaattoriin (pienennetty alkuperäisestä)

Pikaohje Dräger Savina® -ventilaattoriin



- Liitä ulkoiset kytkennät.**
Verkkojohtovirtaan johto laitteen takapaneelisti.
O₂-liitäntä laitteen vasemmassa sivussa, käytä joko happipulloa tai keskuskaasunsyöttöjärjestelmän happea.
- Liitä potilasletkut sekä bakteerisuodatin** etupaneelin liitäntöihin (exp. ja insp.).
- Liitä testikeuhko** letkuston potilaspäähän.
- Kytke virta päälle.** Virtakytkin laitteen takapaneelissa.
- Savina® tekee itsetestin.** Ventilaatio alkaa testin jälkeen edellisillä käytössä olleilla ventilaatioasetuksilla.

Ennen käyttöönottoa Savina® tulee tarkistaa tarkistuslistan mukaisesti.



SAVINAN® TARKISTUS

- Valitse ventiloitimuoto **SIMV**.
- Säädä seuraavat arvot:

VT 500 ml	Pinsp (tyhjä)
Tinsp 1,8 s	Pasp 10
f 10	PEEP 5 mbar
O₂ 40 %	
- Varmista, että viereisen taulukon lisäasetukset ovat säädetty taulukon mukaisesti. Väärät asetukset saattavat aiheuttaa turhia hälytyksiä. (Ovat oletuksena oikein.)
- Valitse *Values 1/2* -sivu tarkistaaksesi seuraavat arvot:

PEEP tulisi olla 5 mbar, vaihtelua sallitaan ± 1 mbar
 MV tulisi olla 5.0 l/min, vaihtelua sallitaan ± 1 l/min
 O₂-pitoisuuden tulisi olla 40%, vaihtelua sallitaan $\pm 3\%$

- Irrota testikeuhko** Y-kappaleesta, näyttöön tulee seuraava viesti:
!!! Airway pressure low (Ilmatiepaine matala)
- Liitä testikeuhko** uudelleen Y-kappaleeseen.
- Irrota Savina® verkkovirrasta:** Laite siirtyy käyttämään sisäistä akkua. Näyttö: **Int. battery activated** (Sisäinen akku käytössä)
- Kiinnitä virtajohto** takaisin.

- Irrota paineistetun hapen liitin.** Näyttöön tulee teksti **!!! O₂ supply down**. Kytke O₂ takaisin.

Toimintavalmiuden onnistuneen testaamisen jälkeen on Savina® valmis käyttöön.

- Valitse haluamasi ventilaatiomuoto. Aseta anestesia-**lääkärin** määräysten mukaiset ventilaatioparametrit.
- Kytke potilas ventilaattoriin.

Ventilaatiomuotoja sekä asetuksia voidaan muuttaa potilaan ollessa kytkettynä ventilaattoriin. Valitse haluttu ventilaatiomuoto / -parametri. Tee haluamasi muutokset säädintä kääntämällä, jonka jälkeen vahvasta valinta painamalla säädintä.

- Virtausanturi
- Uloshengitysventtiili ja -liitäntä
- Hengityskaasun lämpötila-anturin liitäntä
- Sisäänhengitysliitäntä insp. (Kaasun ulostulo)
- Kaasunsyöttöportti lääkesumutukselle
- Bakteerisuodatin
- O₂-antureiden suojakansi
- Kaasun ulostulo exp. (Poisto)

Savinan® lisäasetukset tarkistuksen ajaksi:

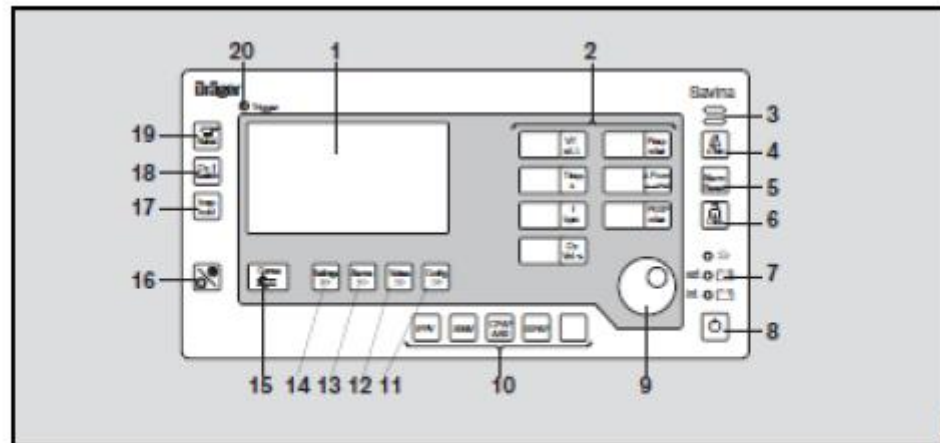
AutoFlow OFF (automaattinen virtauksen optimointi) (sivulla Settings 1/1)

Sigh (Huokaus) OFF (sivulla Settings 1/1)

Pmax OFF (sivulla Configuration 2/4)

Plateau ON (sivulla Configuration 2/4)

LPO-mode (matalahappi-käyttomuoto) **OFF** (sivulla Configuration 2/4)



- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Sovelluskohtaisten sivujen näyttö</p> <p>2 Parametrinäppäimet</p> <p>3 Hälytys- ja ohjeviestien merkkivalot</p> <p>4 Hälytysäänen mykistysnäppäin</p> <p>5 Hälytyksen kuittaus</p> <p>6 Lukitus (Estää asetusten muuttamisen)</p> <p>7 Virransyötön merkkivalot</p> <p>8 Valmiustila (Valitaan joko ventilointi tai valmiustila)</p> <p>9 Säädin</p> <p>10 Ventilointimuotojen näppäimet</p> | <p>11 Järjestelmäasetusten määrittäminen (Config.)</p> <p>12 Arvot –näppäin. (Values)</p> <p>13 Hälytykset (Alarms)</p> <p>14 Asetukset (Settings)</p> <p>15 Käyrät (Curves)</p> <p>16 Kuvaruudun kirkkauden säädin</p> <p>17 Sisäänhengityksen pito –näppäin manuaaliselle sisäänhengitykselle</p> <p>18 O₂ –imu (O₂ Suction)</p> <p>19 Lääkesumuttimen näppäin (Nebul.)</p> <p>20 Triggauksen osoitin.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Savinan® näppäimien ja valikoiden käyttö	Savinan® ventilointimuodot ja lisätoiminnot
<p>Haluttu valikko valitaan painamalla kyseisen toiminnon näppäintä etupaneelista. Valikoissa liikutaan pyörittämällä säädintä.</p> <p>Säädintä painamalla avataan ja uudelleen painamalla vahvistetaan halutut arvot tai muodot.</p> <p>Ventilaatiomuoto valitaan painamalla haluttua muotoa ja vahvistamalla valinta säädintä painamalla.</p> <p>Config. – Määritetään järjestelmäasetuksia, esimerkiksi kieli tai äänenvoimakkuus.</p> <p>Values – Tuodaan näyttöön mitatut arvot</p> <p>Alarms - Tuodaan näyttöön ja määritetään hälytysrajat.</p> <p>Settings – Määritetään näytön muita ventilointiparametreja, kuten muun muassa Sigh tai AutoFlow®</p> <p>Curves – Siirrytään pääsivulle ja vaihdetaan näytössä näkyvää käyrää (Flow tai Paw)</p>	<p>IPPV – Vakiotilavuutta käyttävä pakollinen ventilointimuoto. Vähintään säädettäviä parametreja VT, f, T_{insp}. sekä PEEP.</p> <p>SIMV – Synkronoitu jaksottaisesti pakotettu ventilointi. Pakotetun ja spontaanin hengityksen yhdistelmä. Vähintään säädettäviä parametreja VT, f, T_{insp}. sekä FlowAcc. Mahdollista ottaa myös painetun lisäominaisuus ASB.</p> <p>CPAP – Jatkuva positiivinen hengitystiepainne. Vähintään säädettäviä parametreja PEEP.</p> <p>BiPAP – Kaksivaiheinen positiivinen ilmatiepainne. Jaksottaista vaihtelua kahden CPAP-tason välillä.</p> <p>Insp. hold. – Näppäintä painamalla pidennetään sisäänhengitystä näppäimen painalluksen keston ajan.</p> <p>O₂ Suction - Aloittaa ja lopettaa keuhkoimua varten suunnitellun happirikastustoiminnon.</p> <p>Nebul. – Pneumaattinen lääkesumutin otetaan käyttöön tai poistetaan käytöstä.</p>