

Christian Laikku

PIKAOPAS PHILIPS RESPIRONICS V60-
HENGITYSLAITTEEN KÄYTÖSTÄ
TEHOHOIDON JA TEHOSTETUN VALVONNAN
YKSIKÖLLE

Hoitotyön koulutusohjelma

2019

PIKAOPAS PHILIPS RESPIRONICS V60-HENGITYSLAITTEEN KÄYTÖSTÄ TEHOHOIDON JA TEHOSTETUN VALVONNAN YKSIKÖLLE

Laikku, Christian
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Hoitotyön koulutusohjelma
Helmikuu 2019
Sivumäärä: 29
Liitteitä: 3

Avainsanat: hengitysvajaus, hengityslaitte, hengityksen tukeminen tehohoidossa, laiteturvallisuus

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda pikaopas Philips Respironics V60-hengityslaitteen käytöstä Satasairaalan (ent. Satakunnan keskussairaala) Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikköön. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä Satasairaalan Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä työskentelevien hoitajien ja opiskelijoiden osaamista Philips Respironics V60-hengityslaitteen käyttöön pikaoppaan avulla.

Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikkö eli teho-osasto on yksi Satasairaalan osastoista. Teho-osastolla hoidetaan potilaita, joilla on äkillinen, tilapäinen, henkeä uhkaava yhden tai useamman elintoiminnon häiriö. Teho-osastolla pystytään seuraamaan potilaan elintoimintoja muita osastoja intensiivisemmin.

Tehohoidossa käytetään useita eri hengitystä tukevia laitteita. Respironics V60-hengityslaitte tukee potilaan omaa hengitystä. Laitte on tarkoitettu potilaille, jotka tarvitsevat mekaanista hengitystukea. Laitteen käyttö on aiheellista, jos potilaalla on hengitysvajaus, krooninen hengityshäiriö tai obstruktiivinen uniapnea. Laitte soveltuu yli 20 kg painavalle lapsille ja aikuisille. Laitetta saa käyttää vain siihen erikseen koulutuksen saaneet henkilöt, kuten lääkärit ja sairaanhoitajat.

Pikaopas on 21 sivuinen ja siinä hyödynnettiin Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan tekemää lähes 200 sivuista käyttöopasta sekä luotettavia ja tuoreita tutkimuksia. Kaikki pikaoppaassa käytetty kuvamateriaali kuvattiin ja editoitiin projektin aikana ja opinnäytetyöntekijä omistaa niiden käyttöoikeudet. Opas koostuu viidestä kappaleesta: laitteen käyttötarkoitus, laitteen eri osat, käyttökuntoon saattaminen, järjestelmän toiminta sekä laitteessa olevat hälytykset ja viestit. Lisäksi oppaan alussa kerrotaan tehohoidossa olevan hengitysvajauspotilaan hoidon kannalta oleellimmat 30 lyhennettä ja termiä. Oppaan lopussa kerrotaan käytetyt lähteet.

Projekti toteutui suunnitelman mukaisesti. Projektin lopuksi tilaaja tarkisti pikaoppaan ja se liitettiin osaksi uusien hoitajien ja opiskelijoiden perehdytysuunnitelmaa.

Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön hoitohenkilökunnalle voisi jatkotutkimuksena tehdä kyselyn, jossa selvitetään Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan osuutta perehdytyksessä ja onko se helpottanut perehdytystä.

QUICK GUIDE FOR THE USAGE OF PHILIPS RESPIRONICS V60- VENTILATOR FOR INTENSIVE CARE UNIT

Laikku, Christian

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Nursing

February 2019

Number of pages: 29

Appendices: 3

Keywords: respiratory distress, respiratory device, respiratory support in intensive care, device safety

The purpose of this thesis was to provide a quick guide for the usage of Philips Respironics V60 ventilator for the intensive care unit of Satasairaala (prev. Satakunta Central Hospital). The goal of this thesis was to increase the know-how on the Philips Respironics V60 ventilator of the students and nurses working in the intensive care unit with a quick guide.

Intensive care unit is one of the wards in Satasairaala. Intensive care unit is used to cure patients with sudden, temporary, life threatening dysfunction of one or more vital functions. Intensive care unit can monitor the vital functions closer than other wards.

There are many respiratory devices used in the intensive care unit. Philips Respironics V60 ventilator supports the patient's own respiratory functions. The device is intended for patients that need mechanical respiratory support. Usage of the device is well-grounded if the patient suffers from respiratory distress, chronic asphyxia or obstructive sleep apnea. Device is suited for children and adults that weigh over 20kg. The device may be operated only by personnel that have received training for it, such as doctors and nurses.

Quick guide is 21 pages long and it made use of recent studies and the nearly 200 pages made by the manufacturer for the Philips Respironics V60 ventilator. All the photographic material used in the quick guide were shot and edited during the project and the maker of the thesis reserves all rights for them. The guide is made up of 5 blocks: use of the machine, parts of the machine, installation of the machine, operation of the machine and the messages and alarms of the machine. In addition, there are 30 abbreviations and terms included at the start of the guide that are essential for the treatment of asphyxia in intensive care. Sources are included at the end of the guide.

Project went according to the plan. At the end of the project the guide was verified by the client and it was added as a part of introduction for new nurses and students. The client considered the guide useful.

Follow-up research could be an inquiry for the personnel of the intensive care unit regarding the usefulness of the quick guide for Philips Respironics V60 ventilator as a part of introduction.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT	6
2.1	Organisaation kuvailu	6
2.2	Kirjallisuushaku	6
2.3	Keskeiset tutkimukset	8
3	TEHOHOITOPOTILAAN HENGITYSVAJAUKSEN HOITO	10
3.1	Hengitysvajaus ja sen hoito	10
3.2	Hengityksen tukeminen tehohoidossa.....	12
3.3	Respironics V60-hengityslaite	13
3.4	Laiteturvallisuus.....	14
4	TARKOITUS JA TAVOITTEET	16
5	PROJEKTIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	17
5.1	Toiminnallinen eli projektiluontoinen opinnäytetyö	17
5.2	Resurssit ja riskit.....	17
5.3	Aikataulukus	19
6	PROJEKTIN TUOTOS	20
7	POHDINTA JA ARVIOINTI	25
7.1	Oppimisen ja ammatillisen kasvun arviointi.....	25
7.2	Resurssien ja riskien hallinta	25
7.3	Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi.....	26
7.4	Jatkotutkimusehdotukset.....	26
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdytään Philips Respironics V60 -hengityslaitteen käyttöön sekä siihen, mitä hengitysvajauspotilaan hoidossa tulee huomioida tehohoitoympäristössä. Akuutti hengitysvajaus on yleinen tehohoitoon joutumisen syy ja sitä hoidetaan hengityslaitteilla. Akuutti hengitysvajaus on tilanne, jossa joko potilaan happeutumisen tai hiilidioksidin tuuletus on riittämätöntä elimistön sen hetkisiin tarpeisiin nähden. Hengitystyö lisääntyy ja elimistön tasapaino järkkyy ja vaatii välittömiä hoitotoimenpiteitä. (Uusaro & Okkonen 2018, 183-190.)

Yhteistyötahona tässä opinnäytetyössä on Satasairaalan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikkö. Teho-osastolla hoidetaan potilaita, joilla on äkillinen, tilapäinen, henkeä uhkaava yhden tai useamman elintoiminnon häiriö. Teho-osastolla pystytään seuraamaan potilaan elintoimintoja muita osastoja intensiivisemmin. (Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2018.)

Yksilötyönä toteutettu opinnäytetyö tehdään toiminnallisena eli projektiluontoisena opinnäytetyönä. Opinnäytetyöntekijä koki aiheen mielenkiintoiseksi ja ajankohitaiseksi, koska hän on aikaisemmin ollut kyseisessä yksikössä harjoittelussa ja saanut opinnäytetyönaiheen siellä ollessaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda pikaopas Philips Respironics V60- hengityslaitteen käytöstä Satasairaalan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikköön. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä Satasairaalan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä työskentelevien hoitajien ja opiskelijoiden osaamista Philips Respironics V60-hengityslaitteen käyttöön pikaoppaan avulla.

Pika-oppaan tekemisessä on hyödynnetty luotettavia ja tuoreita tutkimuksia sekä Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan tekemää käyttöopasta. Opinnäytetyön tuotos on raportin liitteenä.

2 PROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Organisaation kuvailu

Opinnäytetyön tilaava organisaatio on Satakunnan sairaanhoitopiiriin kuuluva Sata-sairaalan (ent. Satakunnan keskussairaala) Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikkö. Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä tarjoaa erikoissairaanhoidon 17 jäsenkunnan alueella noin 223 000 asukkaalle ja työllistää noin 3800 henkilöä. Satasairaala tarjoaa lähes kaikkien lääketieteen erikoisalojen palveluja ja se sijaitsee Porin Tiilimäellä. (Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2019.)

Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikkö eli teho-osasto on yksi Satasairaalan osastoista. Teho-osastolla hoidetaan potilaita, joilla on äkillinen, tilapäinen, henkeä uhkaava yhden tai useamman elintoiminnon häiriö. Teho-osastolla pystytään seuraamaan potilaan elintoimintoja muita osastoja intensiivisemmin. (Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2018.)

Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä on paljon erilaisia laitteita. Jokaisessa laitteessa tulisi olla jonkinlaiset pikakäyttöohjeet lähellä. Tilanteet voivat muuttua nopeasti ja hoitajat eivät aina voi pyytää apua kollegalta tai poistua huoneesta etsimään ohjeita. Pikaohje ei korvaa laitteen koulutusta, mutta nopeissa tilanteissa se vähentää laitteen väärinkäyttöä ja parantaa potilasturvallisuutta.

2.2 Kirjallisuushaku

Tiedonhaku ja kirjallisuuskatsaus esitellään seuraavissa taulukoissa. Taulukko 1 kuvaa minkälaisia aiheeseen liittyviä asiasanoja opinnäytetyöntekijä löysi eri tietokannoista. Tietokannoista löytyneitä hakusanoja on käytetty hyväksi tiedonhaussa.

Taulukko 1. Asiasanat ja tietokannat

ASIASANA	TIETOKANTA	KESKEISET TULOKSET
Teho-osasto	YSA,FinMeSH	tehoahoito, ICU, intensive care unit, tehoahoito-osasto
Tehoahoito	YSA,	akuuttihoito
Hengityslaite	FinMeSH	hengityskone, respiraattori, teko- hengityskone, ventilaattori, pulmonary ventilator
Hengitys	FinMeSH	hengittäminen, respiraatio, res- piratio, breathing
Ohje	FinMeSH	manuaali, ohjekirja, opas
Hengitysvaje	FinMeSH	hengityksen vajaatoiminta, hengityselinten toimintavajaus, hengitynsuffiensi, respirato- rinen vajaatoiminta

Taulukko 2 kuvaa kuinka paljon opinnäytetyöntekijä löysi osumia syöttämällään asiasanoilla eri hakukoneista ja kuinka monta niistä hyväksyttiin. Hyväksymis- ja poissulkukriteereinä käytettiin: vuosina 2008- 2018 julkaistu teos, AMK opinnäytetyötä tie-
teellisempi julkaisu, suomen- ja englanninkielinen aineisto, teosten tuli olla maksutto-
mia ja saatavilla olevia, teokset eivät saaneet käsitellä vain lapsia tai intuboitua poti-
lasta sekä teoksen piti liittyä aiheeseen.

Taulukko 2. Tiedonhaku

Hakusana	Tietokanta	Tulokset	Hyväk- sytyt
Hengitys AND Tehoahoito	SAMK Finna	12	5
Hengityslaite	SAMK Finna	5	2
BiPAP OR CPAP OR NIV	Medic	25	2
Tehoahoito AND Hengityslaite	Medic	6	1
Hengitysvajaus	Medic	57	3
ARDS	Medic	20	4
CPAP AND BiPAP	Cinahl	11	1
ARDS AND ICU AND (BiPAP OR CPAP)	Pubmed	9	2
Noninvasiivinen ventilaatio	Terveysportti	34	5
CPAP AND BiPAP	Terveysportti	10	3
Tehoahoito AND Hengitysvajaus	Terveysportti	90	4

2.3 Keskeiset tutkimukset

Uusaro ja Okkonen ovat tiivistäneet akuutista hengitysvajauksesta (ARDS) kärsivän potilaan hoidon Duodecim-lehden artikkelissa ”Miten hoidan akuuttia hengitysvajauksista?”. Akuutti hengitysvajaus on yleisin tehohoitoon päätyminen syy. Akuutti hengitysvajaus ei itsessään ole sairaus, vaan oire. Akuutin hengitysvajauksen kehittyminen on yleensä monen tekijän summa. Kun taudin perussyitä hoidetaan tehokkaasti, on mahdollista korjata myös hengitysvajaus. Noninvasiiviset ventilaatiolaitteet yleistyvät teho-osastoilla ja niillä voi korjata hengitysvajauksia tehokkaasti. NIV-hoito on osoittautunut erittäin tehokkaaksi hiilidioksidiretention hoidossa, mutta hypoksemian hoidossa sen hyödyllisyys on epävarmempaa. Joidenkin potilaiden, kuten COPD- ja immunosuppressiopotilaiden hoidossa intubaation välttäminen on merkittävä asia hoidon onnistumisen kannalta. Vaikeammassa tapauksissa joudutaan edelleen turvautumaan intubaatioon. ARDS on vakavin hengitysvajauksen muoto. ARDS kuolleisuus on edelleen suuri ja siitä toipuminen on hankalaa. (Uusaro & Okkonen 2018, 183-190.)

Mazur on koonnut tutkimuksia otsikolla ”Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) keuhko- ahtaumataudin aiheuttaman hengityksen vajaatoiminnan hoidossa” Terveysportin lääkärin tietokantaan. Terveysportti on luokitellut tutkimuksen näytön asteen tasolle A, eli vahva tutkimusnäyttö. Vahvassa tutkimusnäytössä tulee olla useita menetelmällisesti tasokkaita tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia. Noninvasiivinen ventilaatiohoito on tehokas COPD -potilaan hengityksen vajaatoiminnan hoidossa. Tutkimuksissa todettiin, että NIV vähentää intubaation tarvetta, sairaalassa oloaikoja ja vähentää kuolleisuutta. NIV-hoito laskee potilaiden hengitystaajuutta ensimmäisten tuntien aikana merkittävästi ja se tulee aloittaa mahdollisimman varhain, jotta saadaan parhaat mahdolliset tulokset. Respiratorisen asidoosin hoidossa eli pH:n nostamisessa ja PaCO₂ laskemisessa, NIV -hoidolla on saatu hyviä tuloksia. (Mazur 2014.)

”Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) ekstubaation jälkeen kehittyvän hengitysvajauksen hoidossa” on Parviaisen kokoaman tutkimuksen otsikko. Kyseinen tutkimus on luokiteltu näytön asteen perusteella tasolle A. Tutkimuksessa selvitettiin potilaiden reintubaation tarvetta 48 tunnin kuluttua ekstubaatiosta. Kaikki tutkimukseen valikoituneet potilaat olivat saaneet mekaanista ventilaatiohoitoa vähintään 48 tuntia ennen

ekstubaatiota. Potilaat jaettiin NIV-hoitoryhmiin ja standardihoitoryhmiin. Tutkimuksen mukaan intubaation jälkeistä hengitysvajausta on vaikea hoitaa tehokkaasti ja NIV- hoito intubaation jälkeen ei vähennä merkittävästi reintubaation tarvetta, hoitoaikaa tai sairaalakuolleisuutta. Yhdessä tarkasteltavista tutkimuksista kerrottiin, että ensimmäisen vuoden jälkeen COPD -potilaat suljettiin pois tutkimuksesta, sillä NIV- hoito suosi erityisesti COPD -potilaita, ja näin ollen tutkimuksen validiteetti sekä reliabiliteetti olisivat kärsineet. (Parviainen 2014.)

Bäcklundin kokoama tutkimus ”Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) keuhkopöhön hoidossa” on luokiteltu Terveystieteen lääkärin tietokannassa näytönasteensa perusteella A tasolle. Tutkimuksen mukaan NIV-hoidolla on saatu parempia tuloksia kuin konventionaalisella happihoidolla keuhkopöhöpotilaiden hoidossa. NIV-hoitoa pidettiin tutkimuksen mukaan yleisesti ottaen turvallisena. NIV-hoitoa saaneiden potilaiden hengenahdistus, asidoosi ja hyperkapnia (hiilidioksidin kertyminen) olivat parantuneet ensimmäisen hoitotunnin aikana verrokkiryhmää merkittävästi paremmin. Intubaation tarve oli NIV-hoitopotilailla pienempi kuin verrokkiryhmällä. Tutkimuksessa käytettyjen meta-analyysien mukaan sairaalakuolleisuudella vertailtavien ryhmien välillä ei ollut merkittävää eroa. (Bäcklund 2014.) Taulukossa 3 on nostettu esille neljä keskeistä tutkimusta tiivistettynä, jotka käsittelivät opinnäytetyön aihepiiriä.

Taulukko 3. Keskeiset tutkimukset

Tekijä, vuosi ja maa	Tutkimuksen / projektin tarkoitus	Kohderyhmä, aineistonkeruu- ja analyysimenetelmä / projektissa käytetyt menetelmät	Keskeiset tulokset
Ari Uusaro, Marjatta Okkonen 2018 Suomi	Selvittää miten akuuttia hengitysvajausa hoidetaan.	Hoitotyön ammattilaiset Artikkeli Duodecim lehti	Akuutti hengitysvajaus on tavallisin tehohoidon syy. Sen kehittyminen on yleensä monen tekijän summa.
Witold Mazur 2014 Suomi	Selvittää NIV (non-invasive positive pressure ventilation, NPPV) hoidon tehoa keuhkohtaumataudin pahenemisen aiheuttamassa hengityksen vajaatoiminnan hoidossa.	Hoitotyön ammattilaiset Artikkeli Terveystieteiden tutkimuskeskus	Varhain aloitettu NIV hoito on tehokasta ja vähentää intubaation tarvetta, pienentää hoidon epäonnistumisen riskiä ja pienentää kuolleisuutta.
Ilkka Parviainen 2014 Suomi	Selvittää miten NIV vaikuttaa.	Hoitotyön ammattilaiset Artikkeli Terveystieteiden tutkimuskeskus	NIV ei estä ekstubaation jälkeistä hengitysvajausa eikä vähennä reintubaation tarvetta.
Tom Bäcklund 2014 Suomi	Tutkia millaisia vaikutuksia CPAP ja NIV laitteilla on keuhkopööhön hoidossa.	Hoitotyön ammattilaiset Artikkeli Terveystieteiden tutkimuskeskus	NIV on tehokas ja ehkäisee intubaation tarvetta happihoitoa tehokkaammin.

3 TEHOHOITOPOTILAAN HENGITYSVAJAUKSEN HOITO

3.1 Hengitysvajaus ja sen hoito

Äkillinen hengitysvajausoireyhtymä (ARDS) jaotellaan potilaan hoitoon ja hapettumiseen liittyvien tietojen perusteella lievään, kohtalaiseen ja vaikeaan muotoon. Suomessa noninvasiivista tai invasiivista hengityslaittehoitoa tarvinneiden potilaiden kuolleisuus on 35-40 %. Hengitysvajaus on yleisin vakaviin sairauksiin liittyvä, henkeä uhkaava elintoimintojen häiriö. (Hengitysvajaus (äkillinen): Käypä hoito -suositus 2014, tarkistettu 2017.)

Äkillisen hengitysvajauksen alkuvaiheen ensisijainen hoito on noninvasiivinen hengityslaittehoito maskin avulla. Hengitysteiden varmistaminen intubaatiolla ja mekaanisen ventilaation aloittaminen perustuvat hengityksen lisäksi myös muiden elintoimintojen, kuten verenkierron ja tajunnantason kokonaisvaltaiseen arviointiin. Hengityslaittehoitossa tulee välttää liian suurta keuhkojen tai keuhkorakkuloiden venytyspainetta ja kertahengitystilavuutta. Uloshengitysvaiheen paine (PEEP) tulee säätää hapettumisen ja verenkierron kokonaisarvon perusteella. Hengityskoneesta ja invasiivisesta ilmatiestä vieroittumisen edellytysten päivittäinen, säännönmukainen arvioiminen lyhentää hengityslaittehoiton kestoa. Ajoissa aloitettu aktiivinen kuntoutus nopeuttaa hengitysvajauspotilaiden toimintakyvyn palautumista. (Hengitysvajaus (äkillinen): Käypä hoito –suositus 2014, tarkistettu 2017.)

Akuutti hengitysvajaus ei ole itsenäinen tauti, vaan oire, ja se vaatii välittömiä hoitotoimenpiteitä. Tarkkaa määritelmää akuutille hengitysvajaukselle ei ole, ja potilaan taustalla on suuri merkitys akuutin hengitysvajauksen kehittymiseen. Potilaan happeutumisen tai hiilidioksidin kertymisen vuoksi potilaan happo-emäs -tasapaino häiriintyy. Nopea oireiden mukainen hoito ja vaativampaan hoitomuotoon siirtyminen ovat keskeisiä potilaan selviytymisen kannalta. (Uusaro & Okkonen 2018, 183.)

Akuutin hengitysvajauspotilaan tilan arvioiminen ei ole helppoa. Potilaan tilan arvioimiseksi on kehitetty paljon uusia seurantatekniikoita lähiaikoina (Brochard ym. 2012). Äkillinen hengitysvajaus on elintoimintahäiriö, joka vaatii kiireellistä hoitoa. Happikyllästeisyys laskee alle 90 % tai happiosapaine on alle 8 kPa. Respiratorinen asidoosi (pH alle 7,35) on seurausta hiilidioksidin kertymisestä. Lisääntynyt hengitystyö puolestaan nostaa hengitystaajuutta yli 25 kertaan minuutissa. Kun hengitystaajuus nousee 25-35 kertaan minuutissa, se viittaa merkittävästi lisääntyneeseen hengitystyöhön. Mikäli hengitystaajuus kohoaa yli 35/min, ennakoit se uupumista. Oleellisina tutkimuksina ovat SaO₂:n mittaaminen ja valtimoveren verikaasuanalyysi. (Varpula ym. 2007, 687-688.)

Hengitysvajauspotilaan hoidossa periaatteina ovat riittävän hapettumisen tukeminen ja keuhkoventilaation ylläpitäminen. Hengitysvajauspotilaan hoidossa tulee muistaa hoitaa perussy hengitysvajaukselle. Mahdollinen kaasujenvaihtohäiriö tulee korjata. Verenkiertoon epäedullisesti kohdistuvat vaikutukset tulee hoitaa tai estää. Potilaan hengitystyötä tulee helpottaa ja hengitysteiden avoimuus tulee varmistaa, tarvittaessa intubaatiolla. Potilaan omaa hengitystä tulee kuitenkin tukea niin pitkään kuin mahdollista, esimerkiksi CPAP-hoidolla tai NIV-hoidolla. Hengitysvajauspotilaan kliiniseen seurantaan kuuluu hengitystaajuuden ja hengitysäänien seuranta. Lisäksi arvioidaan potilaan hengitystapa, apulihasten käyttö ja tajunnantason muutokset. On tärkeää myös huomioida infektion mahdollisuus. Monitorointimenetelminä käytetään yleisimmin pulssioksimetriä ja EKG:tä. Lisäksi hengityskoneessa olevaa potilasta seurataan ja monitoroidaan hengityskonehoidon edellyttämin tavoin. (Ritmala-Castrén ym. 2017.)

3.2 Hengityksen tukeminen tehohoidossa

Tehohoidossa hengityksen tukemisen periaatteita ovat potilaan riittävän hapettumisen turvaaminen ja keuhkoventilaation ylläpitäminen. Tehohoidossa hengityksen tukemisessa tulee muistaa myös tehohoitoon johtaneen perussyyn huolellinen hoito. Mahdollisen kaasujenvaihtohäiriöiden korjaus sekä verenkiertoon kohdistuvien epäedullisten vaikutusten esto tai hoito ovat tärkeä osa hengityksen tukemista tehohoidossa. Hengitystyön helpottaminen ja sitä kautta hengitystyön vähentäminen sekä hengitystien avoimuuden varmistaminen mahdollistavat hengityskaasujen vaihdon. Tärkeimmät monitorointimenetelmät tehohoitopotilaan hengityksen seurannassa ovat pulssioksimetri, EKG sekä hengityslaitteessa olevan potilaan hengityksen monitorointi. (Lönn & Pajunen 2017.)

Jatkuvan monitoroinnin lisäksi potilaan hengitystä ja sen riittävyyttä arvioidaan tehohoidossa kliinisesti. Potilaan hengitystaajuutta ja -tapaa seurataan jatkuvasti. Lisäksi hengitysääniä ja liikkeitä sekä tajunnantasoja tarkkaillaan. Myös ihon väri sekä hengitystie-eritteiden määrä ja laatu kertovat potilaan hapettumisesta oleellista tietoa. Kliinisen seurannan tavoitteena on tunnistaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa äkil-

linen tai hitaasti kehittyvä hengitysvajaus, joka johtaa yleiseen kudosten hapettumis-häiriöön, ventilaatiovajaukseen ja lisääntyneeseen hengitystyöhön. (Ritmala-Castrén ym. 2017.)

Tehohoidossa käytetään useita eri hengitystä tukevia laitteita, kuten korkeavirtauksista happihoitoa (NHFO), jossa kostutettua happea annetaan suurella virtauksella nenäkannyylin kautta. Lisäksi käytetään CPAP-hoitoa, jossa jatkuva positiivinen ilmatiepainne parantaa hapettumista lisäämällä painegradienttia alveolin ja keuhkokapillaarin välillä edistäen hapen siirtymistä vereen. Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) hoito toteutetaan naamarin tai joskus kypärän avulla potilaalle annettavaa spontaanin hengitysyrityksen painetueksi yhdistettynä positiiviseen loppu-uloshengityksen paineeseen. Sisäänhengityksen tukemisesta on hyötyä erityisesti hiilidioksidin tuuletuksessa. Invasiivinen hengityslaittehoito on perusteltua, mikäli potilaan tila ei muutamassa tunnissa selkeästi parane NIV-hoidosta huolimatta. Hengityslaittehoidolla potilas pystytään pitämään hengissä, ja näin voitetaan aikaa hengitysvajaukseen johtaneen syyn ja keuhkovaurion spontaaniin korjaantumiseen. (Uusaro & Okkonen 2018, 186.)

3.3 Respironics V60-hengityslaitte

Respironics V60-hengityslaitte on laite, joka tukee potilaan omaa hengitystä. Laite on tarkoitettu potilaille, jotka tarvitsevat mekaanista hengitystukea. Laitteen käyttö on aiheellista, jos potilaalla on hengitysvajaus, krooninen hengityshäiriö tai obstruktiivinen uniapnea, sairaalassa tai muussa laitostympäristössä lääkärin valvonnassa. Laite soveltuu yli 20 kg painavalle lapsille sekä aikuisille. Laitetta voidaan käyttää myös intuboidulla potilaalla, jos potilas täyttää NIV-hoidon kriteerit. Laitetta saa käyttää vain siihen erikseen koulutuksen saaneet henkilöt, kuten lääkärit ja sairaanhoitajat. Laitteessa saa käyttää vain Philipsin suosittelemia tuotteita, kuten maskeja ja letkuja. (Respironics V60 -hengityslaitte käyttöopas 2013.)

Laitteessa on erilaisia kaksoispainetukihoidotiloja, kuten PCV, S/T-tila sekä AVAPS. Laite voi antaa potilaalle painetuettuja spontaaneja hengenvetoja. Laite voi antaa myös käyttäjän antamien parametrien sekä auto-trak- algoritmien perusteella pakollisia hengenvetoja potilaalle. Käyttäjä voi määrittellä hoitotilasta riippuen potilaalle haluamansa

alku-, loppu- tai tavoitepaineen. Käyttäjä pystyy määrittämään myös hoitotilasta riippuen muun muassa hengitystaajuuden, happiprocentin ja sisäänhengitysaajan. (Respiroics V60 -hengityslaite käyttöopas 2013.)

Laitetta voidaan käyttää myös CPAP hoitotilassa, jolloin laite antaa potilaalle koko ajan jatkuvaa positiivista painetukea. Laitteeseen on saatavilla C-Flex lisäohjelma, joka vähentää potilaan hengitysvastusta, kun potilas hengittää ulos. Laite toimii verkko-oviralla, mutta sitä voidaan tarvittaessa käyttää myös akkukäyttöisesti. Laitteen voi kytkeä happipistokkeeseen tai erilliseen happisäiliöön, jotta happiprocenttia voi säätää. Laitteessa on 12,1 tuumainen kosketusnäyttö ja kosketusnäytön ulkoinen navigointinappi sekä hyväksy-painike. Laitteeseen on mahdollista asentaa suomenkielinen käyttöjärjestelmä. Laitteen näytöllä näkyvät hoidon aikana muun muassa hoitotila, spontaanit/pakolliset hengenvedot, numeeriset arvot hengitystyöstä, kolme eri kuvaajaa hengitystyöstä ja hälytykset. Laite antaa erilaisia merkkiäänä, kun eri hälytystilat aktivoituvat. Potilaan hoidosta vastaavan henkilön tulee olla aina lähellä potilasta, sillä hälytyksen käynnistyessä potilas ja laite tulee tarkistaa mahdollisimman nopeasti, jotta potilas saa tehokasta hoitoa. Valmistajan tekemässä oppaassa kerrotaan laajasti laitteen tarkistamisesta ja huollosta, mutta pikaoppaassa näitä kohtia ei ole avattu, sillä tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön laitevastaavat huoltavat ja tarkistavat kaikki laitteet käytön jälkeen. (Respiroics V60 -hengityslaite käyttöopas 2013, 21.)

3.4 Laiteturvallisuus

Laiteturvallisuus on osa potilasturvallisuutta, joka puolestaan on osa laadukasta terveydenhuoltoa. Laitteosaaminen kuuluu terveydenhuollossa työskentelevien perustaitoihin. Mikäli terveydenhuollossa työskentelevä ei hallitse laiteturvallisuutta, potilasturvallisuuskin vaarantuu ja laadukasta hoitoa ei pystytä toteuttamaan. (Duodecim www-sivut 2018.)

Potilasturvallisuus tarkoittaa sitä, että potilas saa tarvitsemansa ja oikeanlaisen hoidon. Hoidosta tulee aiheutua mahdollisimman vähän haittaa. Potilasturvallisuuteen kuuluvat hoidon turvallisuus, lääkehoidon turvallisuus ja lääkinnällisten laitteiden turvallisuus. Potilasturvallisuuskulttuuri tarkoittaa potilaiden hoitoa edistävää suunnitelmallista ja järjestelmällistä toimintatapaa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen www-sivut 2018.)

Sosiaali- ja terveysministeriön mukaan potilas ja asiakasturvallisuudella tarkoitetaan sosiaali- ja terveydenhuollossa toimivien henkilöiden ja organisaatioiden periaatteita ja toimintoja. Tarkoituksena on turvata hoidon ja palveluiden turvallisuus, sekä suojella potilaita/asiakkaita vahingoilta. Tarvikkeiden, laitteiden, lääkkeiden sekä tilojen turvallinen ja tarkoituksen mukainen käyttö sekä ammattitaitoinen henkilökunta ovat tärkeä osa potilasturvallisuuden toteutumisessa. (STM 2017, 12.)

Laitteiden turvallisesta käytöstä ja potilasturvallisuudesta säädelään lailla. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010, 5 luku §24) velvoittaa laitteen käyttäjää omaamaan laitteen vaatiman koulutuksen ja kokemuksen. Kyseinen laki velvoittaa myös, että laitteessa tai sen mukana on turvallisen käytön kannalta tarpeelliset merkinnät ja ohjeet. Valviran eli Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston mukaan ammattimaiset käyttäjät ovat vastuussa terveydenhuollon laitteiden ohjeiden mukaisesta käytöstä ja ylläpidosta (Knuutila 2016). Ammattitaitoinen henkilökunta mahdollistaa potilaan turvallisen hoidon vuorokauden ympäri. Hoitajien koulutuksessa ja perehdytyksessä huomiota tulisi kiinnittää erityisesti laitteiden ja uuden teknologian osaamiseen. Koulutuksiin ja perehdytyksiin osallistuminen sekä tietojen ja taitojen aktiivinen kehittäminen ja päivittäminen ovat jokaisen henkilökuntaan kuuluvan oikeuksia ja velvollisuuksia. (STM 2017, 15-16.)

Terveydenhuollon laitteissa tulee olla EU:n direktiivien vaatimusten mukaisuutta osoittava CE-merkintä poikkeustapauksia lukuun ottamatta. Valviran tehtävänä on terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden vaatimusten mukaisuuden valvonta ja turvallisen käytön edistäminen. Lisäksi Valvira valvoo sosiaali- ja terveydenhuollon asiakas- ja potilastietojen käsittelyyn tarkoitettujen tietojärjestelmien olennaisten vaatimusten toteutumista (Potilas- ja asiakasturvallisuuden opas 2016, 33.)

Organisaation tulee huolehtia, että tilat ja laitteet ovat tarkoituksenmukaiset sekä ajan-
tasaiset. Laiteturvallisuuden seurantajärjestelmät ja vastuuhenkilöt lisäävät laiteturval-
lisuutta. Laatu- ja turvallisuusongelmien ennakointi estää vahinkoja, vaaratilanteita
sekä ei-toivottuja -tapahtumia. (STM 2017, 14-16.)

Yleisesti ohjeena on, ettei hoitoa tule toteuttaa, mikäli hoitoa antava henkilö ei ole
saanut perehdytystä laitteen käyttöön ja siihen liittyviin turvallisuusriskeihin. Terveys-
denhuollon laitteita tulee käyttää ainoastaan valmistajan ilmoittamaan käyttötarkoituk-
sen ja -ohjeistuksen mukaisesti. Työnantajan ja työntekijän tulee varmistaa, että lai-
tetta käytetään sellaisissa olosuhteissa, että sen käyttäminen on turvallista. Laitteen
korjauksesta, huoltamisesta ja asennuksesta vastaa vain sellainen henkilö, jolla on tar-
vittava ammattitaito ja asiantuntemus. Mikäli laite luovutetaan potilaan kotiin, on var-
mistuttava siitä, että potilas osaa ja on kykenevä käyttämään laitetta turvallisesti. Myös
olosuhteet, jossa laitetta käytetään, tulee olla vaatimusten mukaiset. Terveysdenhuollon
laitteen tai tarvikkeen aiheuttamasta vaaratilanteesta on aina ilmoitettava Valviraan
mahdollisimman pian. (Potilas- ja asiakasturvallisuuden opas 2016, 34.)

4 TARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda pikaopas Philips Respironics V60-hengityslait-
teen käytöstä Satasairaalan Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikköön.

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä Satasairaalan Tehohoidon ja tehostetun valvonnan
yksikössä työskentelevien hoitajien ja opiskelijoiden osaamista Philips Respironics
V60-hengityslaitteen käyttöön pikaoppaan avulla.

5 PROJEKTIN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

5.1 Toiminnallinen eli projektiluontoinen opinnäytetyö

Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena- eli projektiluontoisena opinnäytetyönä. Toiminnallisella opinnäytetyöllä tarkoitetaan opinnäytetyötä, jonka lopputuloksena on jokin konkreettinen tuotos, kuten opas, ohjeistus tai tapahtuma (Vilka & Airaksinen 2004, 9). Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotoksena on Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaopas tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikölle.

Projektin tekemisessä ensimmäinen vaihe on aiheanalyysi, toisin sanoen aiheen ideointi (Vilka & Airaksinen 2004, 23). Aiheanalyysissä perehdytään syvällisemmin opinnäytetyön tilaavaan tahoon, aiheeseen ja toteutustavan teoriaan. Toimintasuunnitelman ja kohderyhmän rajauksen jälkeen opinnäytetyöhön etsitään opinnäytetyön aiheeseen sopivaa tietoa luotettavista lähteistä eli muodostetaan teoreettinen viitekehys. Toimintasuunnitelmasta käy ilmi opinnäytetyön toteutussuunnitelma ja opinnäytetyön suunniteltu valmistumisajankohta. Tässä opinnäytetyössä kohderyhmä on rajattu Satakunnan sairaalan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön hoitohenkilökuntaan. Tämän opinnäytetyön pikaoppaan kokoamisessa käytetään myös Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan ohjeita. Opinnäytetyön tekijä tuottaa itse pikaoppaaseen tulevat kuvat tekijänoikeuksien vuoksi.

5.2 Resurssit ja riskit

Opinnäytetyö tehdään yksilötyönä. Opinnäytetyöntekijä saa tarvittaessa apua ohjaavalta opettajalta, tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön henkilökunnalta sekä yksikön yhteyshenkilöltä. Opinnäytetyön tekoon on varattu Satakunnan ammattikorkeakoulun opetussuunnitelman mukainen tuntimäärä eli 400 tuntia. Koska työ tehdään yksilötyönä, opinnäytetyöntekijä ei pääse yhtä laajasti pohtimaan aiheen eri näkökulmia kuten esimerkiksi parityönä tehdyssä opinnäytetyössä. Tällöin riskinä on, että työ jää liian suppeaksi. Riskinä on kuitenkin myös, että opinnäytetyöstä tulee liian laaja

yhden opiskelijan opinnäytetyöksi. Aikatauluriskin opinnäytetyöntekijä voi välttää aikatauluttamalla opinnäytetyönteon suunnitelmallisesti ja realistisesti. Liian laajan tai suppean opinnäytetyön riskin opinnäytetyöntekijä voi ehkäistä olemalla tiiviisti yhteydessä sekä ohjaavaan opettajaan että opinnäytetyön tilaavaan tahoon.

Opinnäytetyö tehdään Satakunnan ammattikorkeakoulun tarjoamien resurssien mukaisesti. Opinnäytetyön teko ei aiheuta taloudellisia kustannuksia opinnäytetyöntilaaajalle eikä opinnäytetyöntekijälle. Opinnäytetyön suurimmat riskitekijät ovat ajankäytönhallinta. Opinnäytetyöntekijällä on erittäin tiukka aikataulu opinnäytetyön toteuttamiseen. Riskinä on, ettei opinnäytetyöntekijä pysy aikataulussaan ja opinnäytetyön valmistuminen viivästyy.

Itse opinnäytetyön tuotukseen, Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen, liittyviä riskejä on, että opas ei sisällä juuri niitä asioita, joita oppaalta opinnäytetyöntilaaaja odottaa. Oppaasta voi tulla myös liian kattava, jolloin sen pikaopas tarkoitus katoaa. Riskinä voi olla myös, että oppaasta ei tule selkeä ja helppokäyttöinen. Opinnäytetyöntekijä ottaa itse pikaoppaaseen tarvittavat valokuvat. Riskinä on, että kuvat ovat epätarkoituksenmukaisia. Pika-oppaaseen liittyvät riskit opinnäytetyöntekijä voi kumota tiedostamalla kyseiset riskit ja olemalla itsekriittinen sekä pitämällä mielessä koko pikaoppaan teon ajan työn tarkoitus.

5.3 Aikataulutus

Tämä opinnäytetyö tehdään lukukauden 2018-2019 välisenä aikana. Tarkempi aikataulu on kuviossa 1.



Kuvio 1. Aikataulutus

Opinnäytetyöntekijä oli ensimmäisen kerran yhteydessä opinnäytetyöntilaaajan yhteyshenkilöön maaliskuussa vuonna 2018. Tällöin opinnäytetyöntilaaaja antoi opinnäytetyöntekijälle opinnäytetyön aiheen ja toteuttamistavan. Opinnäytetyöntekijä aloitti opinnäytetyön teon sekä suunnittelun elokuussa vuonna 2018. Projektisuunnitelma lähetettiin opinnäytetyön tilaajaorganisaatiolle hyväksyttäväksi marraskuussa 2018. Samalla opinnäytetyöntekijä haki luvan opinnäytetyölleen. Opinnäytetyön kirjoittaminen ja Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan valmistelu tapahtui marras-joulukuussa 2018. Samaan aikaan opinnäytetyöntekijä suunnitteli Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan kuvitusta. Opinnäytetyöntekijä kävi itse ottamassa tammikuussa 2019 Philips Respironics V60-valokuvat, joita opinnäytetyön tuotoksessa käytettiin. Opinnäytetyö valmistuu helmikuussa 2019, ja valmis tuotos, Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaopas, esitellään tällöin opinnäytetyön tilaavalle taholle.

6 PROJEKTIN TUOTOS

Opinnäytetyöntekijä aloitti oppaan teon suunnittelemalla oppaan pohjan ja rakenteen. Opinnäytetyöntekijä luki Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöohjeet, jonka avulla opinnäytetyöntekijä pystyi muodostamaan kokonaisvaltaisen kuvan Philips Respironics V60-hengityslaitteesta sekä siitä, mitä asioita Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan tulisi sisältää. Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöohjeet opinnäytetyöntekijä sai teho-osaston yhteyshenkilöltä sähköisenä. Oppaan rakenteen suunnittelussa opinnäytetyöntekijä käytti hyödyksi Philips Respironics V60-hengityslaitteen varsinaista käyttöopasta. Opas alkaa kansisivulla, jota seuraa johdanto. Varsinaisia oppaan sisältösivuja on teemoittain yhteensä 5 kappaletta. Ne ovat ”Lyhenteitä ja termejä”, ”Laitteen osat”, ”Käyttökuntoon saattaminen”, ”Järjestelmän toiminta” ja ”Hälytykset ja viestit”. Oppaan lopusta löytyvät lähteet. Opas on kirjoitettu Satakunnan ammattikorkeakoulun opinnäytetyön pohjaan. Asetteltua jouduttiin hieman muokkaamaan kuvien ja tekstin yhdistämisen sekä tiiviiden takia.

Opinnäytetyöntekijä aloitti Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan teon täydentämällä pikaoppaaseen valittujen viiden otsikon alle tietoja Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaasta ja muista lähteistä. ”Lyhenteitä ja termejä” kappale sisältää yhteensä noin 30 tehohoidossa olevan hengitysvajauspotilaan hoidon kannalta oleellisimpia lyhenteitä ja termejä. Nämä lyhenteet ja termit valikoituivat Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen, sillä ne esiintyivät opinnäytetyöhön käytetyissä tutkimuksissa ja Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan oppaassa. Opinnäytetyöntekijä avasi nämä termit lähteisiin pohjautuen, lyhyesti ja selkeästi, jotta Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan käyttäjän on helpompi ymmärtää laitteen käyttötarkoitus sekä eri ohjelmat Philips Respironics V60-hengityslaitteessa. Lyhenteet ja termit on kirjoitettu tummennetulla fontilla, jotta ne erottuvat paremmin ”Lyhenteitä ja termejä” kappaleen listasta. Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan ensimmäinen varsinainen kappale on pituudeltaan kaksi sivua.

”Käyttötarkoitus”-kappale on seuraava, jossa perehdytään Philips Respironics V60-hengityslaitteeseen: millainen potilas voi käyttää Philips Respironics V60- hengityslaitetta, millaisissa tilanteissa ko. laitetta käytetään ja millaista hoitoa Philips Respironics V60-hengityslaitteella voidaan antaa. Luvussa on listattuna yleisimpiä indikaatioita ja kontraindikaatioita. Nämä valikoituivat Philips Respironics V60- hengityslaitteen pikaoppaaseen, koska ne esiintyivät oppaan teossa käytetyissä tutkimuksissa sekä Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaassa. Indikaatioiden ja kontraindikaatioiden listaus tässä Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa on tärkeää, jotta pikaoppaan käyttäjä ymmärtää mihin Philips Respironics V60-hengityslaitetta käytetään ja samalla ymmärtää laitteen käyttötarkoituksen.

Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan neljäs kappale on ”Laitteen osat”. Opinnäytetyöntekijä kävi itse ottamassa valokuvat Philips Respironics V60-hengityslaitteesta tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä. Opinnäytetyöntekijä muokkasi valokuvat kahta eri editointiohjelmaa apunaan käyttäen. Tämä kappale koostuu neljästä sivusta, sisältäen yhteensä seitsemän valokuvaa Philips Respironics V60-hengityslaitteesta. Ensimmäisessä kuvassa on Philips Respironics V60- hengityslaitteesta kokonainen kuva, jossa esitellään laitteen lisävarusteet: bakteerisuodatin, potilasletkusto, uloshengitysportti, maski ja kostutin. Kuten muissakin opinnäytetyössä esiintyvissä havainnollistavissa kuvissa, myös tässä kuvassa esiintyvät laitteenosat on numeroitu havainnollistamisen helpottamiseksi. Nämä lisävarusteet valikoituivat Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen, sillä ne ovat käytössä tilaajatahon yksikössä käytössä. Työvuorossa oleva laitevastaava saattaa aina Philips Respironics V60-hengityslaitteen käyttökuntoon, jolloin laitteesta löytyy aina edellä mainitut lisäosat.

Seuraavassa kuvassa Philips Respironics V60-hengityslaitte on edestä kuvattuna. Kuvassa esiintyy Philips Respironics V60-hengityslaitteen etuosa, josta tarkastellaan kosketusnäyttöä, navigointinuppia, hyväksy-painiketta, akkuvaloa, virtakytkintä ja -valoa, hälytyskaiuttimia, hengityslaitteen ulostuloporttia, proksimaalista paineporttia, hengityslaitteen ilma-aukkoa ja ilmansuodatinta. Samalla sivulla on esitelty Philips Respironics V60-hengityslaitte myös takaa. Vara-akku, etähälytys-/hoitajakutsu portti, datansiirtoportit, virtajohdon pidike, virtajohto, RS-232-sarjaportti ja analogi-

nen I/O-portti, tuulettimen suodatin, paineistetun hapen sisääntuloportti sekä toiminnoista ilmoittavat tarrat on esitelty tässä kuvassa numerojärjestyksessä. Philips Respironics V60-hengityslaitteen kuvat edestä ja takaa valikoituivat selitettävine osineen Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen, sillä ne esiintyivät myös Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaassa. Philips Respironics V60-hengityslaitteen kyseiset osat ovat oleellista tietoa laitteen käyttöä ajatellen.

”Laitteen osat” kappaleen kolmannella sivulla on esiteltynä Philips Respironics V60-hengityslaitteen graafinen näyttö. Graafisen näytön ominaisuuksista ja toiminnasta sekä käytöstä on kerrottu tiiviisti ja lyhyesti ensin sanallisesti, sitten havainnollistavan kuvan avulla. Tässä kappaleessa on esiteltynä kaikki oleellinen tieto graafisesta näytöstä, jotta Philips Respironics V60-hengityslaitteen käyttö olisi käyttäjälleen mahdollisimman selkeää. Myös graafisen näytön esittely löytyy Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaasta, jonka vuoksi se valikoitui myös Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen.

Kappaleen neljännellä, ja samalla viimeisellä sivulla ”Laitteen osat” kappaleessa on esiteltynä Philips Respironics V60-hengityslaitteeseen useimmiten käytettyjä maskeja. Kappaleen alussa on kuvat kahdesta maskista, suu-nenämaskista ja kasvomaskestä. Lisäksi Philips Respironics V60-hengityslaitteessa voidaan käyttää kypärä- ja nenämaskia, joista Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa ei ole kuvia. Näiden kaikkien neljän maskin toimintaperiaatteita ja käyttöaiheita maskeille on avattu Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa jokaisen maskin kohdalla erikseen.

”Käyttökuntoon saattaminen” on Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan viides kappale, joka koostuu yhdestä sivusta. Kappaleessa kerrotaan yksityiskohteisesti ja tarkasti, vaihe vaiheelta, kuinka Philips Respironics V60-hengityslaitteeseen saadetaan käyttökuntoon. Jokainen askel käyttökuntoon saattamisessa on numeroitu, kohtia on yhteensä 12. Kohtaan numero 9 on liitetty kaksi valokuvaa selkeyden vuoksi, jotka löytyvät kappaleen alareunasta. ”Käyttökuntoon saattaminen” -kappale valikoitui Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen, sillä se löytyy myös Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaasta.

Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaassa on kerrottu käyttökuntoon saattaminen huomattavasti laajemmin kuin Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa, sillä pikaoppaan teossa on otettu huomioon tehohoidon ja tehostetun valvontayksikön omat käytännöt. Työvuorossa oleva laitevastaava saattaa Philips Respironics V60-hengityslaitteen lähes kokonaan käyttökuntoon ennen laitteen käyttöönottoa, jolloin Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa olevat ohjeet laitteen käyttökuntoon saattamiselle ovat riittävät. Tästä Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaasta ei löydy laitteen käytön jälkeistä huoltoa, sillä siitä vastaavat laitevastaavat, jolloin hoitohenkilökunta ei tarvitse erillistä ohjeistusta tähän.

Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan neljäsvuinen, kuudes kappale ”Järjestelmän toiminta” perehdyttää Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan käyttäjän laitteen järjestelmätoimintaan. ”Järjestelmän toiminta” kappaleen alussa kerrotaan, kuinka Philips Respironics V60-hengityslaitteella niin sanotusti liikutaan, vaihtoehtoina on kosketusnäyttö sekä navigointinuppi. Tässä luvussa on myös sivun alareunassa kuva, joka auttaa Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan käyttäjää hahmottamaan järjestelmän perustoimintaa.

Seuraavilla sivuilla ”Järjestelmän toiminta”-kappaleessa esitellään Philips Respironics V60-hengityslaitteen erilaisia toimintoja, joista Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaaseen valikoituiva hoitotilat, CPAP-tila, PCV-tila, S/T-tila, AVAPS-tila ja PPV-tila. Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa on kuvat jokaisesta tilasta, lukuun ottamatta PPV-tilaa, sillä PPV-tila ei ole tällä hetkellä käytössä tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä. PPV-tila esitellään kuitenkin oppaassa siltä varalta, että PPV-tila otetaan käyttöön tehohoidon ja tehovalvonnan yksikössä. Jokainen tila on esitelty erikseen, siten että Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan käyttäjä erottaa helposti mitä tilaa missäkin hoitotilanteessa tulisi käyttää ja lisäksi ymmärtää myös eri tilojen erot. Jokaisesta tilasta on erikseen esitelty myös mitä käytännön eroja milläkin tilalla on. Hoitotilat, CPAP-tila, PCV-tila, S/T-tila, AVAPS-tila ja PPV-tila ovat esiteltyinä Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaassa, sillä ne ovat saatavilla Philips Respironics V60-hengityslaitteeseen.

Hälytykset ja viestit -kappale on viiden sivun mittainen. Hälytyskappaleen ensimmäisellä sivulla on kerrottu lyhyesti mitä hälytystilanteessa tulee tehdä. Toimintaohje pohjautuu Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaaseen. Ensimmäisellä sivulla on esitetty myös kuva 16, johon on hälytykset -kappaleen muissa luvuissa viitattu. Kuvassa näkyvät muun muassa hälytysten vaimennus-painike, hälytysten nollaus-painike ja hälytysikkuna.

Kappaleen toisella sivulla ohjataan, miten hälytykset voidaan vaimentaa, jos hälytys on mahdollista vaimentaa. Samalla sivulla perehdytään tarkemmin myös eri hälytysten ja viestien tunnistamiseen ja niiden ominaisuuksiin. Sivulla on kuvia eri hälytysriiveistä. Hälytysrivien väreistä on helppo tunnistaa erilaiset hälytykset.

Kappaleen kolmannella sivulla on taulukko, mihin on otettu Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan käyttöoppaasta esimerkkejä, miten hälytykset korjataan. Kappaleen neljännellä sivulla kerrotaan lyhyesti, miten hälytykset nollataan ja mitä hälytykselle tapahtuu nollaamisen jälkeen. Samalla sivulla ohjeistetaan hälytysten asetusten muokkaamisessa. Tekstin alla on myös kuva hälytysasetuksista havainnollistamassa, millainen valikko hälytysasetukset välilehden alta aukeaa.

Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan viimeisellä varsinaisella tekstisivulla on esitetty valikko -välilehden alla olevat painikkeet. Valikko välilehden esittely valikoitui hälytykset ja viestit -kappaleen alle, koska sieltä pystytään tarvittaessa muokkaamaan myös hälytysten voimakkuutta, lukitsemaan näyttö ja valitsemaan oikea maski/portti, jos Philips Respironics V60-hengityslaite ehdottaa maskin asetusten muokkaamista. Viimeisellä sivulla kerrotaan myös, miten valmiustila kytketään päälle. Valmiustilan havainnollistamiseksi sivulle on lisätty kaksi kuvaa valmius -välilehdestä. Valmiustila esitellään hälytykset ja viestit -kappaleen alla, koska hoidon keskeytyessä tai ennen sen aloittamista Philips Respironics V60-hengityslaite on parempi laittaa valmiustilaan hälytysten nollaamisen ja vaimentamisen sijasta.

7 POHDINTA JA ARVIOINTI

7.1 Oppimisen ja ammatillisen kasvun arviointi

Opinnäytetyötä tehdessä opinnäytetyöntekijä kehittyi paljon monella osa-alueella. Opinnäytetyöntekijä uskoi tietävänsä aikaisempien opintojen perusteella, millaista opinnäytetyöntekeminen olisi, mutta opinnäytetyön kirjoittaminen oli paljon vaativampaa mitä aikaisemmissa opinnoissa oli. Kirjoittamisvaiheessa opinnäytetyöntekijä kehittyi erityisesti lähdeluettelon ja lähdeviittausten tekemisessä. Lisäksi opinnäytetyötä tehdessä opinnäytetyöntekijän tieteellisen tekstin kirjoittamistaito kehittyi.

Opinnäytetyöntekijä on ollut erityisen kiinnostunut tehohoitopotilaan hoidosta ja vakavampien sairauksien hoidosta jo ennen opinnäytetyön teon aloittamista. Opinnäytetyötä tehdessä opinnäytetyöntekijä ymmärsi, kuinka laaja alue pelkkä hengityksen tukeminen on. Opinnäytetyöntekijä on perehtynyt hengityksen tukemiseen ja hengitysvajauksesta kärsivän potilaan hoitamiseen laajasti opinnäytetyötä tehdessä. Opinnäytetyöntekijä haluaa jatkossakin kehittää osaamistaan perehtymällä akuuttihoiton tuoreimpiin tutkimuksiin.

7.2 Resurssien ja riskien hallinta

Opinnäytetyöntekijä tiesi suunnitelmaa tehdessään aikataulun olevan erityisen tiukka, sillä opinnäytetyöntekijä valmistuisi heti opinnäytetyön hyväksymisen jälkeen. Opinnäytetyöntekijän ajankäytönhallinnansuunnitelma toteutui opinnäytetyöntekijän osalta lähes suunnitelman mukaisesti. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyöntekijä oli kuitenkin asettanut liian tiukan aikataulun suunnitelman tarkistamiselle, ja tuotokseen tulevien kuvien ottamiselle. Tekijä ei myöskään ottanut huomioon joululomaa, jolloin asioiden sopiminen ja suunnitelman tarkistaminen viivästyivät. Opinnäytetyön tekoa saattoi myös hidastaa opinnäytetyöntekijän suunniteltua enemmän tehdyt palkkatyöt. Opinnäytetyöntekijä on kuitenkin tyytyväinen opinnäytetyöhön käytettyyn aikaan ja työpanokseen. Opinnäytetyöntekijä on pystynyt käyttämään opinnäytetyöntekoon suunnittelemansa määrän työtunteja, vaikka työnteon ajankohta viivästyikin.

7.3 Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Opinnäytetyö toteutettiin eettisten periaatteiden mukaisesti (Arene 2018, 3-11). Opinnäytetyötä tehdessä potilaiden yksityisyys, eikä potilasturvallisuus vaarantunut. Opinnäytetyöntekijä tuotti kuvamateriaalin erillisessä potilashuoneessa, jossa ei ollut sillä hetkellä potilaita. Kuvamateriaalin tekohetkellä tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä oli monta vapaata Philips Respironics V60-hengityslaitetta, eikä yhden laitteen sitomisesta opinnäytetyön kuvamateriaalin tekoon ollut haitaksi potilasturvallisuudelle. Opinnäytetyötä tehdessä noudatettiin hyvää tutkimuseettikkaa, kuten kaikessa tutkimuksessa tulee noudattaa (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan www-sivut 2018). Opinnäytetyön yhteistyösopimus allekirjoitettiin toimeksiantajan kanssa, kun Satakunnan sairaanhoitopiiri oli myöntänyt projektin toteutukselle asianmukaiset luvat.

Opinnäytetyön teossa on käytetty tuoreita ja luotettavia lähteitä. Lähteinä on käytetty niin suomenkielisiä kuin englanninkielisiä lähteitä. Opinnäytetyössä avatut neljä keskeistä tutkimusta ovat laajoja ja luotettavia. Kaikki avatut terveystieteen lääkärin tietokannan tutkimukset ovat tutkimuksen näytön asteen tasolle A, eli vahva tutkimusnäyttö. Philips Respironics V60-hengityslaitteen valmistajan tekemä käyttöopas on ajantasainen, eikä laitteeseen tai sovelluksiin ole tullut merkittäviä muutoksia tai päivityksiä oppaan julkaisun jälkeen.

Opinnäytetyön tuotos tarkistutettiin Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön henkilökunnalla ja työtä ohjaavalla opettajalla. Tarvittavien muokkauksien ja viimeistelyn jälkeen tuotos tarkistettiin vielä opinnäytetyön tilaavan tahon toimesta. Lisäksi oppaan on tarkistanut tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön laitevastaava, lääkäri, organisaation tekniikan edustaja sekä laitetta edustava yhtiö. Organisaatio päivittää ja muokkaa opasta ajantasaiseksi tarvittaessa.

7.4 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimuksena opinnäytetyölle olisi mielenkiintoista tietää kuinka tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön hoitohenkilökunta on suhtautunut Philips Respironics

V60-hengityslaitteen pikaoppaan käyttöönottoon ja ovatko he kokeneet pikaoppaan hyödylliseksi ja käytännölliseksi. Jatkotutkimuksen voisi toteuttaa noin puolen vuoden kuluttua pikaoppaan käyttöönotosta kyselytutkimuksena.

Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan potilasturvallisuuden edistymistä olisi hyödyllistä selvittää opinnäytetyön jatkotutkimuksena. Onko pikaoppaan käyttöönotto lisännyt laitteen oikeanmukaista käyttöä ja lisännyt näin potilasturvallisuutta. Tätä kautta voidaan myös tutkia hoitohenkilökunnan tietämystä Philips Respironics V60-hengityslaitteen käytöstä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä Satakunnan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikössä työskentelevien hoitajien sekä opiskelijoiden osaamista Philips Respironics V60-hengityslaitteen käyttöön pikaoppaan avulla. Tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön hoitohenkilökunnalle voisi jatkotutkimuksena tehdä kyselyn, jossa selvitetään Philips Respironics V60-hengityslaitteen pikaoppaan osuutta perehdytyksessä ja onko pikaopas helpottanut perehdytystä.

LÄHTEET

- Arene. 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Arene. Viitattu 28.11.2018. <http://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset>
- Brochard, L., Martin, GS. & Blanch, L. ym. 2012. Clinical review: Respiratory monitoring in the ICU - a consensus of 16. Crit Care. Viitattu 15.2.2019. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22546221
- Bäcklund, T. 2014. Noninvasiivinenventilatio (NIV) keuhkopöhön hoidossa. Lääkärintietokannat. Viitattu 7.11.2018 www.terveysportti.fi
- Hengitysvajaus (äkillinen). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecim ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Suosituksen ajanmukaisuus on tarkastettu 2017. Viitattu 29.11.2018. Saatavilla internetissä www.kaypahoito.fi
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylä: JAMK
- Knuutila, J. 2016. Ammattimaiset käyttäjät ovat vastuussa terveydenhuollon laitteiden ohjeiden mukaisesta käytöstä ja ylläpidosta. Viitattu 20.11.2018 <https://www.valvira.fi/documents/14444/1776602/2016-05-26-laiteturvallisuus-JK.pdf/cbc79481-f1cc-4c37-9174-927a8268c0f5>
- Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2015. Ensihoito. 3.-5. p. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629 muutoksineen.
- Linko, R., Perttilä, V. & Varpula, T. 2017. Tehohoito-opas. Terveysportti. Viitattu 7.11.2018 www.terveysportti.fi
- Lönn, M. & Pajunen, T. 2017. Hengitysvajauspotilaan seuranta ja hoito. Terveysportti. Viitattu 20.11.2018 www.terveysportti.fi
- Mazur, W. 2014. Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) keuhkohtaumataudin aiheuttaman hengityksen vajaatoiminnan hoidossa. Teoksessa lääkärintietokannat. Viitattu 26.11.2018 www.terveysportti.fi
- Niemi-Murola, L., Metsävaino, K., Saari, T., Vakkala, M. & Vahtera, A. 2016. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Oppiportti. Viitattu 7.11.2018 <http://www.oppiportti.fi/op/atd00168/do>
- Oppiportin laitekoulutuksilla varmistetaan laiteosaaminen ja tuetaan potilasturvallisuutta 2018. Duodecim. Viitattu 29.11.2018. www.duodecim.fi
- Parviainen, I. 2014. Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) ekstubaation jälkeen kehittyvän hengitysvajauksen hoidossa. Lääkärintietokannat. Viitattu 7.11.2018 www.terveysportti.fi

- Potilas- ja asiakasturvallisuuden opas. 2016. Superliitto. Viitattu 30.11.2018.
https://www.superliitto.fi/site/assets/files/4599/potilas_ja_asiakasturvallisuuden_opas_painoon_10_2016_web.pdf
- Respironics V60 -hengityslaite käyttöopas. 2013. Yhdysvallat: Respironics California, Inc. Viitattu 31.8.2018. www.philips.fi/healthcare
- Ritmala-Castrén, M., Lönn, M., Lundgren-Laine, H., Meriläinen, M. & Peltomaa, M. 2017. Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.
- Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2018. Viitattu 20.8.2018.
<http://www.satshp.fi/tietoa-meista/organisaatio/Sivut/default.aspx>
- Siirala, W., Korpela, J., Vuori, A., Saaresranta, T., Olkkola, K. & Aantaa, R. 2015. Amyotrofinen latekraaliskleroosi ja hengitysvajaus. Teoksessa Duodecim Volume 131. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 127-135.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen www-sivut 2018. Viitattu 29.11.2018.
www.thl.fi
- Tutkimuseettisen neuvokunnan www-sivut. 2018. Viitattu 1.12.2018.
<https://www.tenk.fi>
- Uusaro, A. & Okkonen, M. 2018. Miten hoidan akuuttia hengitysvajasta? Teoksessa Duodecim. Volume 134. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 183-190.
- STM. 2017. Potilas- ja asiakasturvallisuusstrategia 2017-2021. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki. Viitattu 18.2.2019 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3963-9>
- Varpula, T., Brander, P., Bäcklund, T., Parviainen, I., Tikkanen, H. & Valta, P. 2007. Äkillisen hengitysvajauksen hoito. Teoksessa Duodecim Volume 123. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 687-688.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 2. uud. p. Helsinki: Tammi.

LIITE 1

Taulukko 1. Alustava oppaan rakenne

Otsikko	Arvioitu sivu
Kansisivu	1
Johdanto	2
Lyhenteitä ja termejä	3
Laitteen osat	4-6
Käyttökuntoon saattaminen	7-8
Järjestelmäntoiminta	9-14
Hälytykset ja viestit	15-17
Lähteet ja lisätietoa	18

LIITE 2

Taulukko 2. Tuotokseen tulevat kuvat

Kuvat	Selite
Laitte toimintakunnossa	Kansikuva
Laitteen edestä	Edessä olevien osien nimeäminen
Laitteen takaa	Takana olevien osien nimeäminen
Letkustosta	Letkuston osien nimeäminen
Maskeista	Esimerkkejä käytössä olevista maskeista
Näyttö	Näytön osien nimeäminen
CPAP-tila	Tilan käytön opastus
PCV-tila	Tilan käytön opastus
S/T- tila	Tilan käytön opastus
AVAPS-tila*	Tilan käytön opastus
PPV-tila*	Tilan käytön opastus
Hälytykset	Erilaiset hälytykset ja niiden toiminnot

*merkityt ovat lisäohjelmia, joita ei ole käytössä kaikissa laitteissa vakiona

Respironics V60 -hengityslaite

Pikaopas



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	34
2	LYHENTEITÄ JA TERMEJÄ	35
3	KÄYTTÖTARKOITUS	37
3.1	Indikaatiot (käyttöaiheet)	37
3.2	Kontraindikaatiot (vasta-aiheet)	37
4	LAITTEEN OSAT	38
4.1	Laitteen lisävarusteet	38
4.2	Laite edestä	39
4.3	Laite takaa.....	39
4.4	Graafinen näyttö	40
4.5	Maskit	41
5	KÄYTTÖKUNTOON SAATTAMINEN.....	42
6	PHILLIPS RESPIRONICS V60- HENGITYSLAITTEEN TOIMINTA	43
6.1	Järjestelmän toiminta	43
6.2	Hoitotilat	44
6.2.1	CPAP-tila.....	44
6.2.2	PCV-tila.....	45
6.2.3	S/T-tila.....	45
6.2.4	AVAPS-tila.....	46
6.2.5	PPV-tila (valinnainen).....	46
7	HÄLYTYKSET JA VIESTIT	47
7.1	Hälytysten vaimentaminen	48
7.2	Hälytykset ja viestit	48
7.3	Hälytystilan korjaus	49
7.4	Hälytyksen nollaus.....	50
7.5	Hälytysasetukset	50
7.6	Valikko.....	51
7.7	Valmiustila.....	51
	LÄHTEET.....	52

1 JOHDANTO

Tämä pikaopas on toteutettu osana Satakunnan ammattikorkeakoulun hoitotyön koulutusohjelman opinnäytetyötä Satasairaalan tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikölle. Tässä oppaassa esitellään Philips Respironics V60-hengityslaitte sekä kerrotaan sen toimintaperiaatteista ja käytöstä. Opas on laadittu valmistajan tekemän käyttöohjeen mukaan ja tuoreimpiin tutkimuksiin pohjautuen. Oppaassa on avattu yleisimmät osa-alueet laitteen käytön kannalta. Harvinaisempien toimintahäiriöiden sattuessa tulee toimintaohje tarkastaa laitevalmistajan laitekohtaisesta oppaasta. Tekijä on ottanut itse kaikki valokuvat.

Opas on luotu osaksi teho-osastolla työskentelevien uusien hoitajien ja opiskelijoiden perehdytystä. Opas voi toimia myös eräänlaisena muistilistana jo aiemmin laitetta käyttäneille hoitajille. Teho-osastolla on paljon potilaita, jotka tarvitsevat hengitystukea.

Philips Respironics V60- hengityslaitte on usein käytössä potilailla, jotka tarvitsevat noninvasiivista ventilaatiohoitoa (NIV). Noninvasiivista ventilaatiohoitoa käytetään potilailla, joilla pelkällä happihoidolla ei saada haluttuja tuloksia, mutta invasiiviseen hengityshoitoon ryhtyminen ei vielä ole välttämätöntä.

Tämän oppaan on tarkistanut tehohoidon ja tehostetun valvonnan yksikön laitevastaava, lääkäri, organisaation tekniikan edustaja sekä laitetta edustava yhtiö. Organisaatio päivittää ja muokkaa opasta ajantasaiseksi tarvittaessa.

2 LYHENTEITÄ JA TERMEJÄ

- **Alkaloosi:** Elimistö on emäksinen (pH >7,45)
- **ARDS:** Adult respiratory distress syndrome= vaikea äkillinen hengitysvajausoireyhtymä. Oireyhtymä jaetaan lievään, keskivaikeaan ja vaikeaan muotoon happeutumishäiriön vaikeuden mukaan.
- **Arteria astrup:** Verikaasuanalyysi valtimosta
- **Asidoosi:** Elimistö on hapan (pH <7,35)
- **Aspiraatio:** Henkeen vetäminen, keuhkoihin vetäminen, esim. mahansisällön aspiraatio keuhkoihin
- **BE:** Base excess = emäsyylimäärä, viitearvo $\approx \pm 2,5$ mmol/l
- **BiPAP:** Bi-level Positive Airway Pressure = kaksivaiheinen positiivinen ilmatiepainne, tukee potilaan sisään- ja uloshengitystä
- **COPD:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease = Keuhkohtaumatauti, yleensä tupakointiin liittyvä keuhkosairaus. Elimistö tottunut matalampaan SpO₂ tasoon. Pelkkä lisähapen antaminen voi aiheuttaa CO₂:n kertymisen potilaan elimistöön.
- **CPAP:** Continuous Positive Airway Pressure = jatkuva positiivinen hengitysteiden paine; on NHFO (= Nasal High Flow Oxygen) -hoidon jälkeen kevyin hypoksemian hoitomuoto.
- **EPAP:** Expiratory Positive Airway Pressure = uloshengityksen aikainen positiivinen paine, uloshengityspaine
- **Hyperventilaatio:** Liikahengitys. Potilaan hengitystaajuus kasvaa ja hiilidioksidia poistuu enemmän kuin elimistö tuottaa. Usein paniikkihäiriön oire, mutta voi olla oire myös mm. keuhkokuumeesta, sydämen vajaatoiminnasta, astmasta tai neurologisesta sairaudesta.
- **Hypoksia:** Veren vähähappisuus, vrt. anoksia eli hapettomuus
- **Intubaatio:** Hengitys- eli intubaatioputken asettaminen henkitorveen turvaamaan hengitystiet
- **Invasiivinen:** Kajoava/elimistön sisälle ulottuva, esim. intubaatio
- **IPAP:** Inspiratory Positive Airway Pressure = sisäänhengityksen aikainen positiivinen paine, sisäänhengityspaine
- **Metabolinen alkaloosi:** aineenvaihduntaan liittyvä alkaloosi
- **Metabolinen asidoosi:** aineenvaihduntaan liittyvä asidoosi
- **Min P ja Max P:** Vähimmäis- ja enimmäispaine (AVAPS-tilassa)
- **NHFO:** Nasal High Flow Oxygen; suurivirtauksinen happihoito, joka toteutetaan tavallisia happiviiksiä suuremmalla nenäkanyylillä, ns. ”turboviikset”.

- **NIV:** Noninvasive ventilation = Noninvasiivinen ventilaatio. Kajoamaton hengityslaittehoito
- **Nousuaika:** Aika, jolloin sisäänhengityspaine nousee asetettuun (tavoite)paineeseen. Jos nousuaika ei ole riittävä saavuttamaan IPAP-tavoitepainetta, nousuaika- tai S-aika-asetusta on säädettävä. Asetusalue 1-5 (1 on nopein).
- **NPPV:** Noninvasive positive pressure ventilation: noninvasiivinen positiivinen paineventilaatio). Nykyisin käytetään yleisemmin pelkkää NIV lyhennettä.
- **PaCO₂:** Valtimoveren hiilidioksidiosapaine. Viitearvo $\approx 4,6-6,1$ kPa
- **PaO₂:** Valtimoveren happiosapaine. Viitearvo $\approx 11-13,5$ kPa
- **PEEP:** Positive End-expiratory Pressure: positiivinen loppu-uloshengityspaine
- **pH:** Happamuusastetta kuvaava luku (vetyioniaktiivisuuden logaritmin vastaluku). Ihmisen normaali pH arvo on 7,35-7,45 (Vertaa: mahahappo = 2,0, tislattu vesi = 7,0, ammoniakki 11,5)
- **Pneumonia:** Keuhkokuume
- **S-aika:** Sisäänhengitysaika. Asetusalue 0,30-3,00 sek.
- **Sepsis:** ”Verenmyrkytys” Veressä kasvaa eläviä bakteereita. Ei tarkoita myrkytystä. vrt. Intoksikaatio: myrkytys.
- **SpO₂:** Happisaturaatio. Pulssioksimetrillä mitattu SaO₂. Veren happikylläisyys. Viitearvo 95-100 %.
- **Taajuus (hengitystaajuus):** Hengitysfrekvenssi. Asetusalue 4-60 bpm.
- **Triggau:** Hengenvedot ovat potilaan (ilmavirtauksen) triggaamia kaikissa hoitotiloissa, tyyppillisesti, kun potilaan hengitystyö aikaansaa tietyn määrän lähtöarvon ylittävää happikertymää (tilavuusmenetelmä). Sisäänhengityksen triggaa myös tilanne, jossa potilaan sisäänhengitystyö vääristää uloshengitysvirtauksen käyrää riittävästi.
- **VT:** Tavoitetilavuus (AVAPS-tilassa)

3 KÄYTTÖTARKOITUS

Philips Respironics V60-hengityslaitetta voidaan käyttää aikuispotilailla sekä yli 20 kg painavilla lapsipotilailla noninvasiivisen ventilaatiohoidon toteuttamiseen. Laitetta voidaan käyttää myös invasiivisena ventilaattorina, jos muut NIV indikaatiot toteutuvat. Laitteella voidaan antaa BiPAP sekä CPAP hoitoa.

3.1 Indikaatiot (käyttöaiheet)

- Akuutti hengitysvajaus
 - Hapettuminen puutteellista tai hiilidioksidi kertyy elimistöön
 - Ei ole sairaus vaan oire (esim. sepsis)
 - ARDS hoidossa NIV kokeilu mahdollinen. Invasiiviseen ventilaatioon siirtyminen herkästi.
- COPD pahenemisvaihe
 - Huom! Potilaan elimistö on tottunut matalampaan SpO₂ tasoon ja pelkän lisähapen antaminen saattaa aiheuttaa CO₂ kertymisen elimistöön.
- Astman pahenemisvaihe
- Keuhkopöhö
- Muut kaasujenvaihdon häiriöt

3.2 Kontraindikaatiot (vasta-aiheet)

Valmistajan määrittelemät

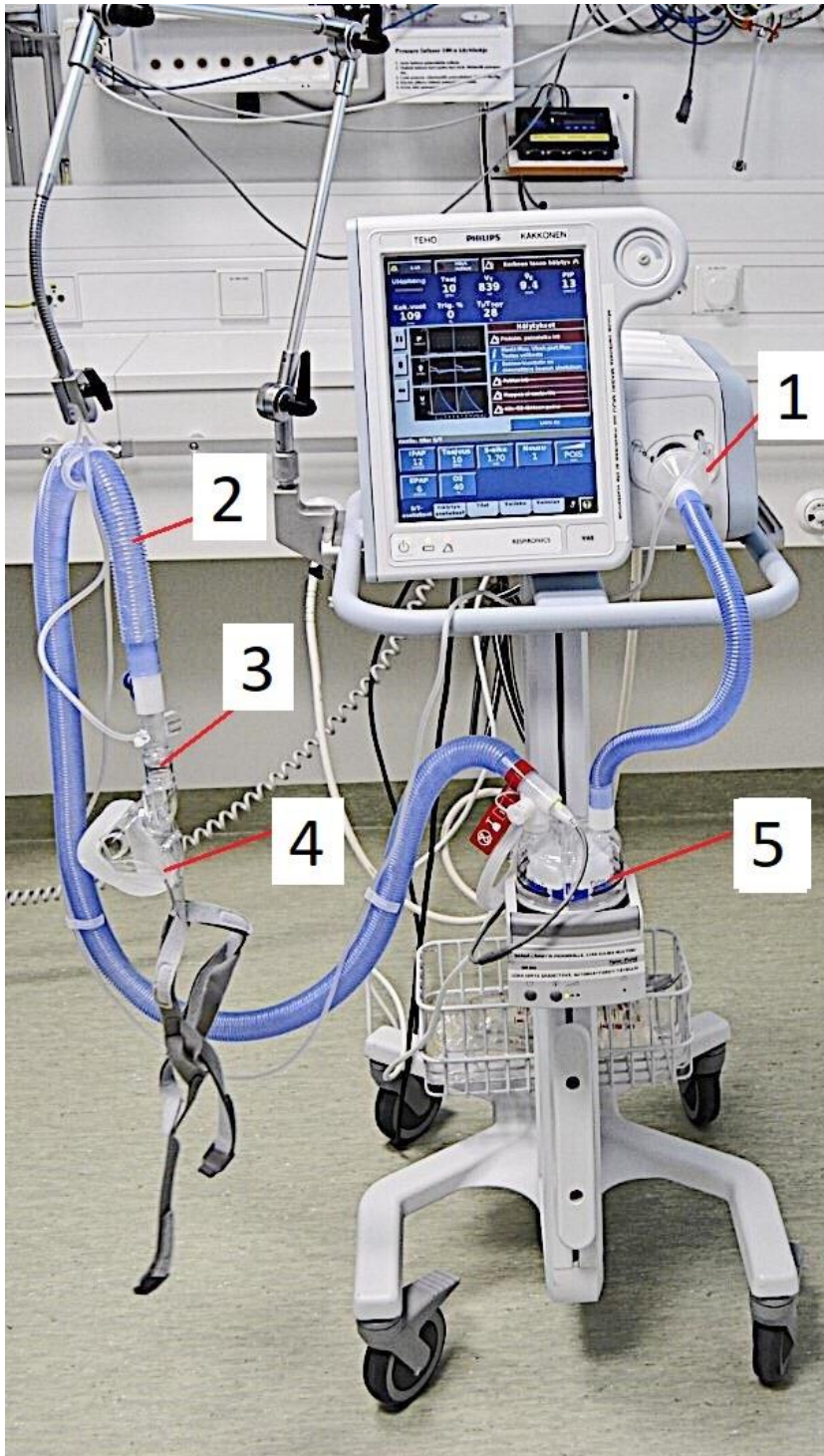
- Potilas ei hengitä itse
- Hengitysteitä ei pystytä pitämään riittävän avoimina
- Vatsan sisällön aspiraation vaara
- Akuutti nenän sivuonteloiden tulehdus tai välikorvan tulehdus
- Alhainen verenpaine
- Hoitamaton hinkuyskä
- Nenäverenvuoto
- Jos potilaan happo- emästasapaino ei lähde korjaantumaan, on siirryttävä invasiiviseen ventilaatioon.

Muita syitä

- Sekavuus tai tajunnantason alentuminen
 - Hoitamaton ilmarinta
 - Runsas liman erityys
- Sokki, vaikea akuutti sydäntapahtuma

4 LAITTEEN OSAT

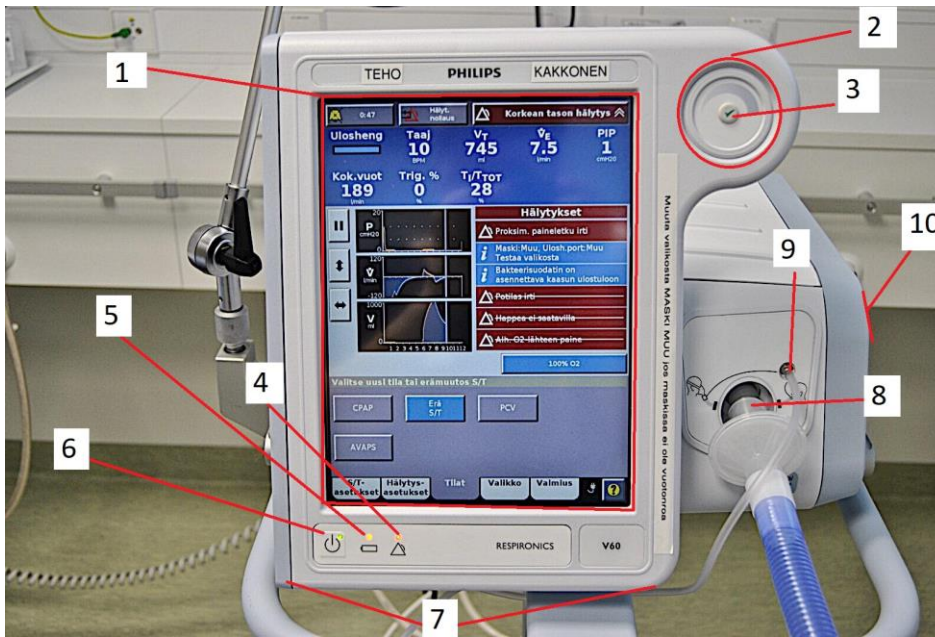
4.1 Laitteen lisävarusteet



1. Bakteerisuodatin
2. Potilasletkusto
3. Uloshengitysportti
4. Maski
5. Kostutin

Kuva 1.

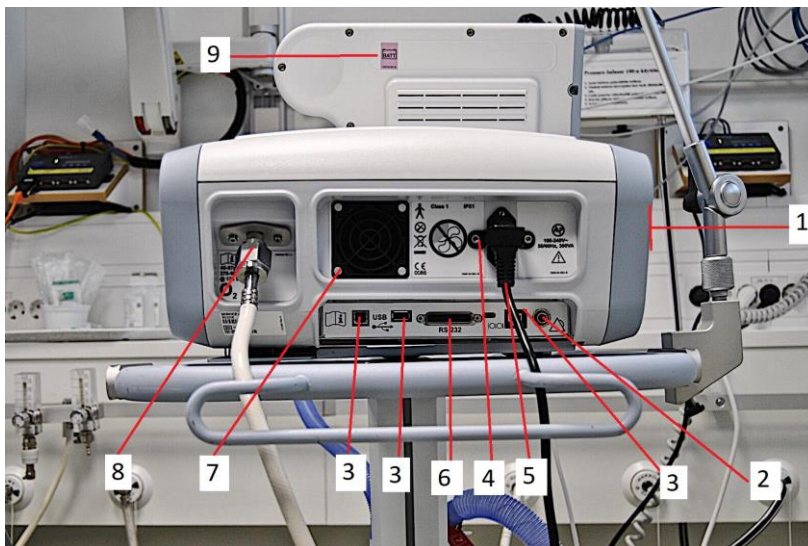
4.2 Laite edestä



1. Kosketusnäyttö
2. Navigointinappi
3. Hyväksy – painike
4. Hälytysvalo
5. Akkuvalo
6. Virtakytkin ja -valo
7. Hälytyskaiuttimet
8. Hengityslaitteen ulostuloportti (potilaaseen)
9. Proksimaalinen paineportti
10. Hengityslaitteen ilma-aukot ja ilmasuodatin

Kuva 2.

4.3 Laite takaa

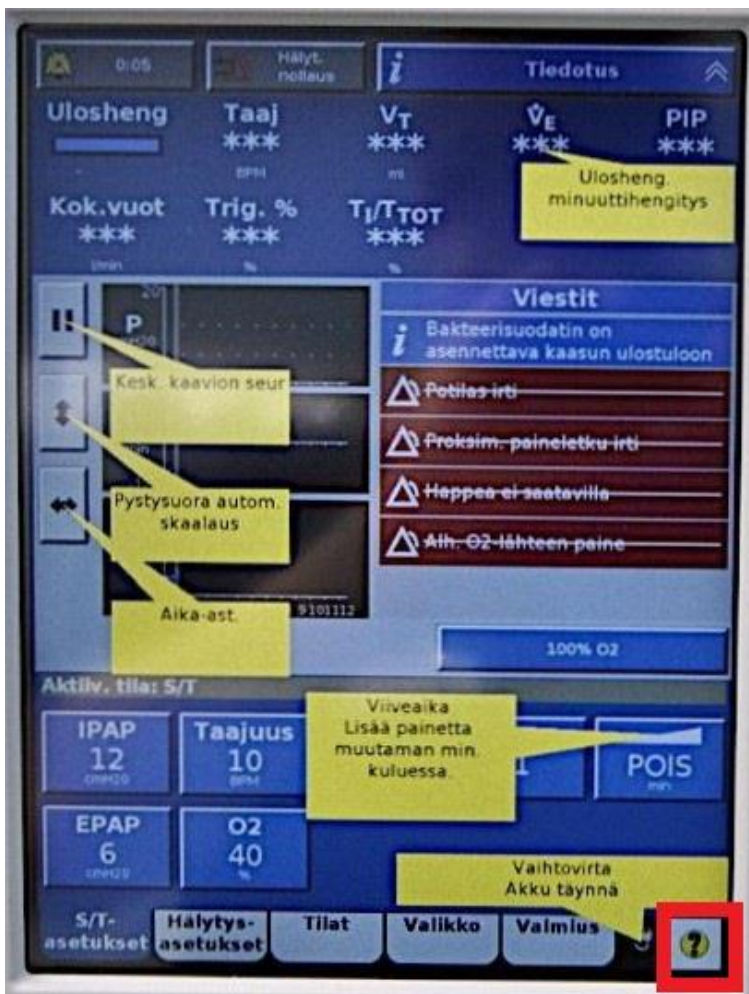


1. Vara-akku
2. Etähälytys-/ hoitajakutsu portti
3. Varattu tulevaa käyttöä varten
4. Virtajohdon pidike
5. Virtajohto
6. RS-232-sarjaportti ja analoginen I/O-portti (sisäkierteinen DB-25).
7. Tuulettimen suodatin
8. Paineistetun hapen sisääntuloportti
9. Toiminnoista ilmoittavat tarrat

Kuva 3.

4.4 Graafinen näyttö

Philips Respironics V60- hengityslaitteessa on 12,1 tuuman kosketusnäyttö. Näytön yläosassa sijaitsee hälytysrivi (kuva 4). Hälytysrivin ja hälytysikkunan toiminnasta kerrotaan lisää luvussa 7. Potilastietoikkuna päivittyy jokaisen hengenvedon jälkeen ja näyttää numeeriset arvot. Käyräikkuna päivittyy reaaliajassa. Käyrältä voi tarkkailla eri hengenvetojen suhdetta toisiinsa. Asteikkojen muokkaaminen ja käyrän pysäyttäminen on mahdollista. Näytön alaosasta löytyy välilehdet eri hengitystilojen ja asetusten valintaan. Näytön alaosasta löytyy myös virtakuvake sekä ohjepainike. Ohjepainiketta painamalla näyttöön ilmestyy keltaisia ohjeviestejä.



Hälytysrivi

Potilastietoikkuna

Käyräikkuna ja hälytysikkuna

Välilehdet

Kuva 4.

4.5 Maskit



Kuva 5.



Kuva 6.



Kuva 7.

Suu-nenämämaski (kuva 5. ja kuva7.)

- Yleisin käytössä oleva maski
- Peittää nimensä mukaisesti suun ja nenän
- Maskin nenäosan ja ihon välissä voidaan käyttää erillistä silikonipehmikettä, jos potilaan iho ärttyy maskista.

Kasvomaski (kuva 5. & kuva 6.)

- Käytetään potilailla, joilla suu-nenämämaskin käyttö ei onnistu

Kypärä

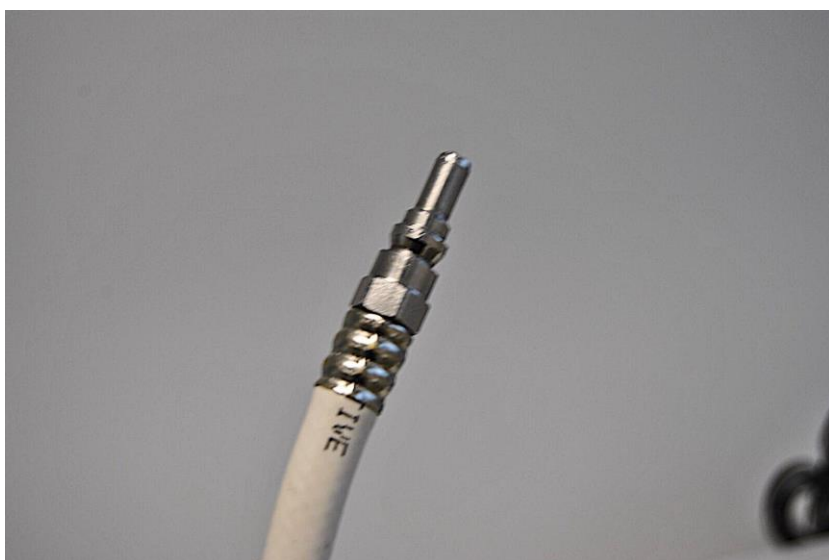
- Käytetään potilaille, joilla kasvomaskin käyttö ei onnistu
- Käytetään harvoin

Nenämaski

- Tarkoitettu lähinnä CPAP hoitoon
- Käytetään harvoin teho-osasto ympäristössä
- Käytetään usein CPAP ”kotikoneissa”

5 KÄYTTÖKUNTOON SAATTAMINEN

1. Hae puhdistettu ja testattu laite varastosta
2. Valitse ja yhdistä potilaalle sopiva maski laitteeseen
3. Kytke laite verkkovirtaan (varavoima)
4. Kytke laitteen happiletku (kuva 8.) happipistokkeeseen (Kuva 9.)
5. Käynnistä laite
6. Valitse oikea tila kohdasta: ”Tilat”
7. Muokkaa arvoja tarvittaessa
8. Aktivoi tila
9. Kerro potilaalle hoidon aloittamisesta ja aseta maski potilaalle
10. Tarkkaile potilaan tilaa ja kysy vointia
11. Tarkista mahdolliset vuodot ja näytöllä näkyvät viestit ja hälytykset
12. Muuta asetuksia ja hälytysrajoja tarvittaessa



Kuva 8.



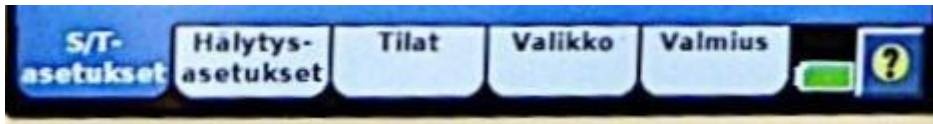
Kuva 9.

6 PHILLIPS RESPIRONICS V60- HENGITYSLAITTEEN TOIMINTA

6.1 Järjestelmän toiminta

Philips Respironics V60- hengityslaitteessa on 12,1 tuumainen kosketusnäyttö. Navigointinuppia voi käyttää kosketusnäytön symbolien < sekä > sijasta. Navigointinupin ✓ symboli korvaa kosketusnäytön ✓ *Hyväksy* – painikkeen. Näytön alareunassa on viisi välilehteä ja ohje -painike. Kuva 10.

1. Käytössä olevan tilan asetukset
2. Hälytysasetus
3. Tilat
4. Valikko
5. Valmius



Kuva 10.

Ikkuna aukeaa, kun painaa välilehteä. Ikkunaan aukeaa välilehdestä riippuen eri kuvakkeita. Arvoja pääsee muokkaamaan painamalla kuvaketta. Arvojen säätämisen jälkeen on painettava ✓ *Hyväksy* – painiketta, jotta arvo tallentuu.

6.2 Hoitotilat



Hengityshoitotilat

- CPAP
- S/T
- PCV
- AVAPS*
- PPV*(valinnainen)

* merkityt ovat laitteeseen saatavia lisäosia eikä niitä ole käytössä kaikissa laitteissa

Kuva 11.

6.2.1 CPAP-tila



Kuva 12.

CPAP-tila eli jatkuva positiivinen paine / ylipainehoito. Käyttäjä ei voi määrittellä triggauksia tai jaksotusta. Laitteeseen on saatavavilla C-Flex niminen lisäohjelma. C-Flex tila vähentää positiivista painetta potilaan uloshengityksen aikana ja näin vähentää potilaan uloshengitystyötä.

- Hyviä tuloksia keuhkopöhön hoidossa
- Kyseistä hengityshoitomuotoa voidaan käyttää myös kotiympäristössä nenänaamarilla uniapnea- tai obeeseilla potilailla.

6.2.2 PCV-tila



Kuva 13.

PCV-tilassa (paineohjattu hengityshoito) hengityslaite antaa paineohjattuja hengenvetoja ajastetusti, ellei potilas itse spontaanisti triggaa niitä. Kuvassa (Kuva 13.) näkyvät tilan säätöasetukset. Käyttäjä ei pysty määrittelemään triggauskynnystä. Potilas triggaa hengityslaitteen Auto-Trak-algoritmien perusteella. IPAP määrittää jokaiseen hengenvetoon soveltuvan paineen. Taajuus ja S-aika määrittävät jokaisen hengenvedon ajoituksen. Hengityslaitteen Auto-Trak-algoritmit määrittävät automaattisesti triggaus- ja jaksotusajankohdan annettujen arvojen ja potilaan spontaanin hengityksen perusteella.

6.2.3 S/T-tila



Kuva 14.

S/T-tilassa (spontaanii/ajastettu) hengityslaite antaa potilaalle paineohjattua, ajastettua ja jaksotettua pakollista, painetuettua spontaania hengitystukea, kaikki asetetulla IPAP-painetasolla. Hengityslaite antaa potilaalle pakollisen S-aika-asetuksen mukaisen hengenvedon, ellei potilas itse triggaa sitä määritetyn aikavälin sisässä. Käyttäjä ei aseta triggaus- tai jaksotuskynnystä. Potilas triggaa ja jaksottaa hengityslaitteen Auto-Trak-algoritmien perusteella.

6.2.4 AVAPS-tila



Kuva 15.

AVAPS-tilassa (keskitilavuudeltaan varmistettu painetuki) ei määritetä IPAP arvoa vaan VT, Min P ja Max P. Hengenvedot toimitetaan jatkuvasti säädetyllä paineella VT (tavoitepaine) saavuttamiseksi. Käyttäjä määrittää potilaalle Min P ja Max P (vähimmäis- ja enimmäispaine) arvot. Potilaalle annetaan ajastettuja-jaksotettuja hengenvetoja tai painetuettuja spontaaneja hengenvetoja. Hengityslaite triggaa pakollisen hengenvedon S-aika-asetuksen perusteella, jos potilas ei itse triggaa hengenvetoa. Hengityslaite määrittää automaattisesti triggauksen ja jaksotuskynnyksen Auto-Trak-algoritmien perusteella.

6.2.5 PPV-tila (valinnainen)

”PPV-hoitotila (proportionaalinen painehengitys) tuottaa potilaan triggauksen, joka luovuttaa painetta potilaan ponnistuksiin suhteutettuna. Lisäksi käyttäjän asetettavissa oleva varmistustaajuus aktivoi koneella laukaistavan, painerajoitettun ja aikajaksotettun hengityksen apnea-tapauksessa. PPV-hoitotilassa potilaan ponnistukset määräävät hengityslaitteen toimittaman paineen, ilman virtauksen ja tavoitekertahengitystilavuuden. Hengityslaite vastaa potilaan ponnistukseen ja sallii potilaan määrätä, milloin hengenveto alkaa ja päättyy. Lisäksi ilmavirtaus ja paine muuttuvat potilaan ponnistuksen mukaan sisäänhengityksen aikana.”
Kyseistä lisäohjelmaa ei ollut käytössä oppaan tekohetkellä.

Hälytystilanteessa

1. Mene potilaan luokse välittömästi. Varmista, että potilas saa riittävää ja tehokasta hengitystukea. Jos mahdollista, voit vaimentaa hälytyksen.
2. Korjaa hälytystila



Kuva 16.

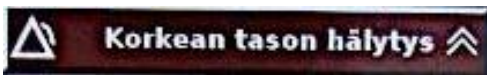
7.1 Hälytysten vaimentaminen

Hälytykset voidaan vaimentaa kahdeksi minuutiksi kerrallaan painamalla ”Hälyt. vaimennus” -painiketta näytön vasemmasta yläkulmasta (Kuva 16.). ”Hälyt vaimennus” kuvakkeeseen tulee ajastin, joka näyttää jäljellä olevan vaimennetun ajan.

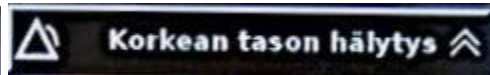
7.2 Hälytykset ja viestit

Hälytykset ja viestit voidaan jakaa kolmeen ryhmään: korkean tason hälytykset, matalan tason hälytykset sekä tiedottavat viestit.

Korkeantason hälytyksen hälytysrivin väri vilkkuu punamustana ja hälytysääni toistaa 5 merkkiäänä sarjaa.



Kuva 17.



Kuva 18.

Matalantason hälytyksen hälytysrivin väri on keltainen ja hälytysääni on jaksottainen merkkiäänä noin 20 sekunnin välein.



Kuva 19.

Tiedottavan viestin hälytysrivin väri on sininen. Hälytysääntä ei ole.



Kuva 20.

7.3 Hälytystilan korjaus

Seuraavassa taulukossa on esimerkkejä erilaisista hälytyksistä ja niiden korjaustoimista.

Taulukko 1. Erilaiset hälytykset ja niiden korjaustoimet.

Viesti	Kuvaus	Korjaustoimi	Tärkeys- luokitus (nro)	Manuaalisesti nollattava	Itsenol- laava	Vaimennet- tavissa
Maski: x, Ulosh.port: y Muuta valikosta	Tulee näyttöön, kun hengi- tyslaite käynnistetään. Näyt- tää valitun maskityypin ja ulohengitysportin.	Valitse maskityyppi ja portti Valikko- välilehdestä. Viesti poistuu, kun käyt- täjä vahvistaa valinnat, tai 5 minuutin kuluttua.	Tiedot- tava (55)	Ei	Kyllä	Ei koske
Alh. kertaheng.til.	Arvioitu kertahengitystilavuus on alhaisempi kuin Alh VT - asetus. Muuttuu korkean ta- son hälytykseksi, jos hälytysti- lanne jatkuu yli 60 sekuntia.	Tarkasta potilas. Varmista, että hengi- tyslaitteen asetukset ja hälytysasetukset ovat asianmukaiset. Jos ongelma jatkuu, vaihda vaihtoehtoiseen hengitystukeen. Hengityslaite on huollettava.	Alhainen (48)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Alh. vuoto-CO ₂ uud.heng.riski	Potilaaseen palautuvan arvioi- dun ulohengitetyn ilman tila- vuus korkea.	Tarkasta potilas, sillä CO ₂ uudelleen- hengitysvaara voi aiheuttaa ongelman. Tarkasta portti tukosten varalta. Tar- kasta asianmukaiset potilasliitännän ja ulohengitysportin asetukset.	Korkea (26)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Potilasletkuston tukos	Proksimaalipaine ja potilaan il- mavirtaus alhaiset. Potilaslet- kuston tukos.	Tarkasta potilas. Tarkista potilaslet- kusto nesteen kertymän, puristumisen tai tukkeutuneen suodattimen varalta. Varmista, että hengityslaitteen asetuk- set ja hälytysasetukset ovat asianmu- kaiset. Jos ongelma jatkuu, vaihda vaih- toehtoiseen hengitystukeen. Hengityslaite on huollettava.	Korkea (35)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Tark. laite: puhal- lin kuuma	Tekninen vika	Tarkasta potilas. Tarkasta ylikuumentu- misen syyt, kuten korkea huoneilman lämpötila, tukitut aukot, tukkeutunut suodatin tai tuuletinvika. Vaihda vaihtoehtoiseen hengitystukeen. Hengityslaite on huollettava.	Korkea (32)	Kyllä	Ei	Ei

7.4 Hälytyksen nollaus

Hälytykset voidaan nollata manuaalisesti painamalla ”Hälyt. nollaus” -painiketta näytön yläosassa (kuva 16). Kun hälytykset nollataan manuaalisesti, viesti poistuu ”Hälytykset”-listalta, muut hälytykseen liittyvät kohteet poistuvat ja hälytyksen vaimennus lopetetaan. Itsenollaavat hälytykset näkyvät ”Hälytykset”-listalla yliviivattuina. Itsenollaavat viestit poistuvat painamalla ”Hälyt. nollaus” -painiketta.

7.5 Hälytysasetukset

Hengityslaitteen hälytysasetuksia voi muokata avaamalla ”Hälytysasetukset”-välilehden. Muokatut arvot tallentuvat, kun painat hyväksy-kuvaketta. Hälytysasetuksien muokkaamisessa tulee olla tarkka, sillä väärillä hälytysasetuksilla potilas ei välttämättä saa tehokasta hengitystukihoitoa.



Kuva 21.

7.6 Valikko

Valikko -ikkunasta voi säätää laitteen perusasetuksia, tarkastella laitteen tietoja sekä lukita näytön. Näytön lukitus lukitsee mm. laitteen välilehdet ja ne muuttuvat harmaiksi. Hälyt. vaimennus-, Hälyt. nollaus-, Hälytys/viesti- ja Ohje-painike ovat käytössä, vaikka näyttö on lukittu.

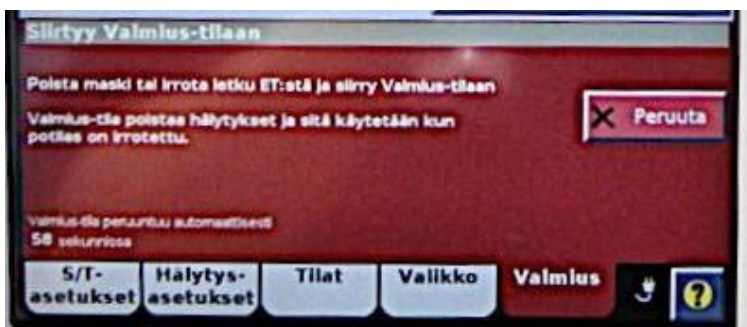
Näytön lukitus poistetaan painamalla navigointinupin keskellä olevaa valintapainiketta.



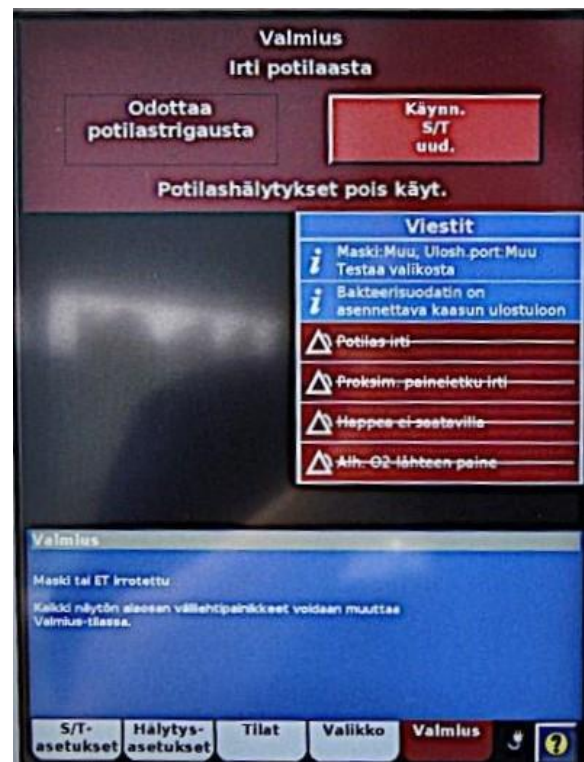
Kuva 22.

7.7 Valmiustila

Valmiustilan voi kytkeä päälle ennen hoidon aloittamista asetusten muokkaamisen ajaksi tai hengityshoidon keskeytyessä. Valmiustilassa hälytykset ovat poissa käytöstä. Hengityslaitte käynnistyy uudelleen, kun se tunnistaa potilaan hengitystyön. Hoitoa voi jatkaa myös manuaalisesti painamalla ruudulla olevaa ”Käynn.(tila) uud.”



Kuva 23.



Kuva 24.

LÄHTEET

Bäcklund, T. 2014. Non invasiivinen ventilaatio (NIV) keuhkopöhön hoidossa. Lääkärintietokannat. Viitattu 7.11.2018. www.terveysportti.fi

Hengitysvajaus (äkillinen). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Suosituksen ajanmukaisuus on tarkastettu 2017. Viitattu 29.11.2018. Saatavilla internetissä www.kaypahoito.fi

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629 muutoksineen.

Linko, R., Perttilä, V. & Varpula, T. 2017. Tehohoito-opas. Terveysportti. Viitattu 7.11.2018 www.terveysportti.fi

Lönn, M. & Pajunen, T. 2017. Hengitysvajauspotilaan seuranta ja hoito. Terveysportti. Viitattu 20.11.2018 www.terveysportti.fi

Mazur, W. 2014. Noninvasiivinen ventilaatio (NIV) keuhkohtaumataudin aiheuttaman hengityksen vajaatoiminnan hoidossa. Teoksessa Lääkärintietokannat. Viitattu 26.11.2018 www.terveysportti.fi

Niemi-Murola, L., Metsävaino, K., Saari, T., Vakkala, M. & Vahtera, A. 2016 Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Oppiportti. Viitattu 7.11.2018 <http://www.oppiportti.fi/op/atd00168/do>

Oppiportin laitekoulutuksilla varmistetaan laiteosaaminen ja tuetaan potilasturvallisuutta 2018. Duodecim. Viitattu 29.11.2018. www.duodecim.fi

Respironics V60 -hengityslaitte käyttöopas. 2013. Yhdysvallat: Respironics California, Inc. Viitattu 31.8.2018. www.philips.fi/healthcare

Ritmala-Castrén, M., Lönn, M., Lundgren-Laine, H., Meriläinen, M. & Peltomaa, M. 2017. Teho- ja valvontahoitotyön opas. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim.

Satakunnan sairaanhoitopiirin www-sivut 2018. Viitattu 20.8.2018. <http://www.satshp.fi/tietoa-meista/organisaatio/Sivut/default.aspx>

Uusaro, A. & Okkonen, M. 2018. Miten hoidan akuuttia hengitysvajaausta? Teoksessa Duodecim. Volume 134. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 183-190.