

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta  
Ensihoitajakoulutus

Joonatan Alstela & Ville Sikiö

## **NIV-hoito Oxylog® –ventilaattorilla ja kertakäyttöisellä CPAP:lla: opetusvideot Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitajille**

Opinnäytetyö 2019

## Tiivistelmä

Joonatan Alstela & Ville Sikiö

NIV-hoito Oxylog® -ventilaattorilla ja kertakäyttöisellä CPAP:lla: opetusvideot Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitajille, 33 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu

Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta

Ensihoitajakoulutus

Opinnäytetyö 2019

Ohjaajat: lehtori Pasi Alanen, Saimaan ammattikorkeakoulu, ensihoitaja Outi Järvinen, Kanta-Hämeen pelastuslaitos

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideot Oxylog® –ventilaattorista ja Pulmodynen kertakäyttöisestä CPAP:sta. Oxylogin® hengitysmoodeista otettiin käsittelyyn kajoamattomasti toteutettavat muodot eli BiPAP sekä CPAP. Opetusvideot tehtiin Kanta-Hämeen ensihoitajille it-senäistä kertaamista varten. Opetusvideoiden tavoitteena oli lisätä ensihoitohenkilöstön osaamista laitteiden käytöstä, joka lisäisi potilasturvallisuutta.

Opetusvideot tehtiin opinnäytetyön tekijöiden laatimien käsikirjoitusten mukaan. Opetusvideoiden painopiste on laitteiden käytössä, käyttöaiheissa ja vasta-aiheissa. Videot kuvattiin Saimaan ammattikorkeakoulussa. Näyttelijöinä ja kertojana toimivat opinnäytetyön tekijät.

Teoriatiedon pohjana käytettiin luotettavaa ja ajankohtaista suomalaista kirjallisuutta, Käypä hoito –suosituksia, lakitekstejä ja laitteiden käyttöohjeita. Opinnäytetyöraportissa käsitellään ensihoitopalvelua, potilas- ja laiteturvallisuutta, hengitystä ja hengitysvajausta sekä kyseisiä akuutihoidon laitteita.

Palautekyselyssä kysyttiin Saimaan ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoilta opetusvideoiden onnistumisesta. Lähes kaikki vastanneista mielsivät opetusvideot onnistuneiksi ja hyviksi. Saimme myös hyviä kehitysehdotuksia videoillemme sekä jatkotutkimusaiheita.

Avainsanat: CPAP, Oxylog® –ventilaattori, ensihoito, opetusvideo

## Abstract

Joonatan Alstela &, Ville Sikiö

Oxylog®-ventilator and disposable CPAP -educational videos for Kanta-Häme rescue department, 33 pages, 1 appendi

Saimaa University of Applied Sciences

Health Care and Social Services, Lappeenranta

Degree Program in Emergency Care Nursing

Bachelor's Thesis 2019

Instructors: Mr Pasi Alanen, Senior Lecturer Saimaa University of Applied Sciences, Ms Outi Järvinen, Paramedic, Kanta-Häme Rescue Department

The goal of the functional thesis was to produce educational videos about the Oxylog® –ventilator and disposable CPAP for Kanta-Häme Rescue Department. The noninvasive modes from the Oxylog® that are BiPAP and CPAP modes were reviewed. The work was commissioned by Kanta-Häme Rescue Department and made for their paramedic personnel for independent rehearsal. The objective of the thesis was to increase the personnel's skills in using the devices and thus increase patient safety.

The educational videos were made from a predetermined manuscript. The focus of the videos was in the use of the devices, indications and contraindications. The theoretical knowledge was gathered from reliable literature sources, legal texts and device manuals. In the thesis report, emergency medical services, device- and patient safety, respiration, deficiency of respiration and the devices were adressed.

The feedback of the paramedic students at Saimaa University of Applied Sciences was collected about the video the questions concerned the outcome of the videos. Most og the respondents thought the videos were accurate at demonstrating what they were supposed to. Also, ideas about how the videos could be improved were given.

Keywords: CPAP, Oxylog® –ventilator, emergency care, educational video

## Sisällys

Tiivistelmä .....	1
Abstract.....	2
1 Johdanto .....	4
2 Ensihoitopalvelu.....	5
3 Potilas- ja laiteturvallisuus.....	6
4 Hengitys.....	8
4.1 Hengitysvajaus .....	9
4.2 Ventilaatiovajaus.....	10
4.3 Happeutumishäiriö.....	10
5 Noninvasiiviset hengityshoidot (NIV) .....	11
6 Pulmodynen kertakäyttöinen CPAP .....	14
7 Oxylog® 3000 plus- ventilaattori .....	17
8 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävät .....	20
9 Opinnäytetyön toteutus .....	21
9.1 Onnistunut opetusvideo .....	21
9.2 Palautteen kerääminen .....	23
10 Opinnäytetyön tulokset .....	24
11 Mahdolliset riskit .....	25
12 Eettiset näkökohdat .....	26
13 Pohdinta ja yhteenveto .....	27
Lähteet.....	30

## Liitteet

### Liite 1 Kyselylomake

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä opetusvideot Kanta-Hämeen pelastuslaitoksella kertakäyttöisen continuous positive airway pressuren (CPAP:n) ja Drägerin Oxylog® –ventilaattorin käytöstä. Opetusvideoiden avulla Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitajat pystyvät itsenäisesti kertaamaan laitteiden käyttöä. Opinnäytetyön tavoitteena on opetusvideoiden ja kirjallisen raportin avulla havainnollistaa Oxylog® –ventilaattorin ja Pulmodynen kertakäyttöisen CPAP:n käyttöä.

CPAP:n käyttöä harkitaan happeutumisvaikeuksissa, jos happihoito osoittautuu riittämättömäksi (Holmström & Alaspää 2015, 309). Pulmodynen valmistama kertakäyttöinen CPAP-laitteisto löytyy Kanta-Hämeen alueella jokaisesta hoitotason yksiköstä sekä kenttäjohtajan yksiköstä (Järvinen 2018).

Ventilaattoria voidaan käyttää happeutumis- tai hengitysvajauksessa. Happeutumisvajauksessa, kun potilaan SpO<sub>2</sub> on alle 90% huoneilmaa hengittäessä, esimerkiksi vaikeassa hypotensiossa tai vaikeassa vammassa tai aivovammassa sekä hengitysvajauksessa esimerkiksi äkillisessä keuhkohtaumataudin pahenemisessa. Ventilaattoria voidaan käyttää invasiivisesti tai noninvasiivisesti. (Käypä hoito 2014.) Oxylog® 3000 plus -ventilaattori on Kanta-Hämeen alueella kenttäjohtajan yksikössä (Järvinen 2018). Hengityslaitetta saa käyttää vain käyttöön perehdytetty ja koulutettu henkilökunta (Lönn & Arola 2013b).

Suunnittelemamme opetusvideot keskittyvät pääasiassa laitteiden käyttöön, eikä videoissa käydä läpi hoito-ohjeita. Opetusvideot tehdään mahdollisimman tiiviiksi ja selkeiksi. Opetusvideoiden avulla laitteiden käyttöä on helppo kerrata ja harjoitella itsenäisesti. Opinnäytetyön tekeminen kehittää myös tekijöiden omaa osaamista laitteiden käytössä.

Koska terveydenhuolto on ala, jossa tapahtuu koko ajan kehitystä ja uusia entistä parempia laitteita keksitään jatkuvasti voi alan ammattihenkilöillä olla vaikeuksia oppia uusien laitteiden käyttöä ja pysyä kehityksen mukana. Tavoitteenamme on opetusvideoiden avulla mahdollistaa laitteiden turvallisen käytön opiskelun ja kertaamisen Kanta-Hämeen ensihoitajille, mikä lisää potilasturvallisuutta.

## 2 Ensihoitopalvelu

Ensihoitopalvelun tehtävänä on huolehtia äkillisesti sairastuneen tai vammautuneen potilaan kiireellisestä hoidosta ja tarvittaessa kuljetuksesta ensihoitoyksiköllä terveydenhuollon päivystyspisteeseen. Ensihoitopalveluun kuuluvat ensivastetoiminta, perustasoinen ja hoitotasoinen ensihoito, kenttäjohtotoiminta sekä kiireettömät ambulansseilla tehtävät hoitolaitosten väliset siirtokuljetukset. (Hämeenlinna 2014.) Ensihoidon tehtävien kirjo on laaja. Ensihoito on terveydenhuollon päivystystoimintaa julkisilla paikoilla, kodeissa ja työpaikoilla. Ensihoitopalvelu ei pysty auttamaan, ellei kansalainen tunnista avun tarvetta ja soita hätänumeroon, tai jos hätäkeskus ei tunnista tilannetta ja hälytä ensihoitopalvelua. (Määttä 2015, 14-15.)

Ensihoitopalvelun yksiköllä tarkoitetaan ensihoitopalvelun operatiiviseen toimintaan kuuluvaa kulkuneuvoa ja sen henkilöstöä. Ensihoitopalvelun yksiköitä voivat olla ambulanssien lisäksi esimerkiksi johto- ja lääkäriyksiköt. Ensivasteyksikössä vähintään kahdella henkilöllä on oltava ensivastetoimintaan soveltuva koulutus. Perustason ensihoidon yksikössä toisen on oltava terveydenhuollon ammattihenkilö, jolla on ensihoitoon suuntautuva koulutus, ja toisella ensihoitajalla on oltava vähintään myös terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaava tutkinto. Hoitotason ensihoidon yksikössä ainakin toisen ensihoitajan on oltava ensihoitaja AMK tai sairaanhoitaja, joka on suorittanut hoitotason ensihoitoon suuntaavan vähintään 30 opintopisteen laajuisen opintokokonaisuuden, ja toisen ensihoitajan on oltava vähintään terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaavan tutkinnon suorittanut henkilö. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017, § 8.)

Ensihoidon kenttäjohtaja on viranhaltija, joka vastaa ensihoitopalvelun operatiivisesta toiminnasta sairaanhoitopiirin alueella. Kenttäjohtaja osallistuu kaikkein kiireellisimpiin tehtäviin oman harkintansa mukaisesti ja hänellä on käytössään hoitotason yksikköä kattavampi lääkevalikoima. Kenttäjohtaja toimii monipotilastilanteissa, suuronnettomuuksissa sekä moniviranomaistehtävissä ensihoidon tilannejohtajana. Hän myös vastaa alueen valmiudesta ja siirättää tarvittaessa ensihoidon yksiköitä tarkoituksenmukaisesti sijainteihin. (Kanta-Hämeen keskussairaala 2018.)

## **Porrasteinen järjestelmä**

Porrastettu vaste mahdollistaa laadukkaan ensihoidon sekä yksiköiden taloudellisen ja tarkoituksenmukaisen käytön. Porrasteisessa vasteessa korkeariskiseen tehtävään hälytetään yleisesti useita yksiköitä: ensivaste tavoittamisviiveen minimoimiseksi ja perus- tai hoitotason yksikkö osaamisen varmistamiseksi. (Määttä 2015, 23.)

Ensihoidon yksiköt sijaitsevat sairaanhoitopiirin alueella ja niitä käytetään lähimmän ja tarkoituksenmukaisimman yksikön periaatteella. Yksiköitä ei ole sidottu kyseisen asemapaikan tai kunnan alueelle. (Kanta-Hämeen keskussairaala 2017.)

## **Ensihoito Kanta-Hämeessä**

Kanta-Hämeen pelastuslaitos toteuttaa ensihoitopalvelua Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin kanssa tehdyn yhteistoimintasopimuksen mukaisesti koko maakunnan alueella. Sairaanhoitopiiri vastaa ensihoitopalvelun järjestämisestä terveydenhuoltolain mukaisesti. (Hämeenlinna 2014.)

Kanta-Hämeen alueella on 16 ambulanssia ja ensihoidon kenttäjohtaja omalla yksiköllä (Järvinen 2018). 13 yksikköä on hoitotasoisia ja 10 ympärivuorokautisia. Vuosittain yksiköt ajavat noin 31000 ensihoitotehtävää ja 1300 ensivastetehtävää. Työntekijöitä ensihoidossa on lähes 200, joista noin puolet on päätoimisia ensihoitajia ja puolet pelastajia. (Hämeenlinna 2014.)

## **3 Potilas- ja laiteturvallisuus**

Terveydenhuollon toimintaympäristö muuttuu jatkuvasti, mikä vaikuttaa potilasturvallisuuteen. Lääketieteen kehitys tuo mukanaan yhä tehokkaampia lääkkeitä ja teknologioita. Jatkuva kehitys asettaa yhä korkeampia vaatimuksia lääkkeiden ja laitteiden käyttäjälle. Erikoistumisen myötä myös vastuu potilaasta hajaantuu. (Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos 2011.)

Useissa maissa tehtyjen potilasturvallisuuskartoitusten perusteella on todettu, että joka kymmenes sairaalapotilas kärsii hoidon seurauksena haittaa, joka sa-  
das kärsii vakavasta haitasta ja yhdellä tuhannesta virhe voi johtaa jopa kuole-  
maan (Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos 2011).

### **Potilasturvallisuus**

Potilasturvallisuudella tarkoitetaan terveydenhuollossa toimivien työntekijöiden, organisaatioiden ja toimintayksiköiden periaatteita ja käytäntöjä, joilla pyritään varmistamaan potilaiden turvallisuus. Potilasturvallisuudella pyritään myös ta-  
kaamaan se, että potilas saa tarvitsemansa ja oikean hoidon, josta koituu hänelle mahdollisimman vähän haittaa. Toimintayksikön johdon vastuu korostuu potilas-  
turvallisuudessa. Toimintayksikön johdolla on velvollisuus korostaa potilasturval-  
lisuutta ja varmistaa, että yksikön henkilökunnalla on riittävät valmiudet ja resurs-  
sit toteuttavat turvallista ja laadullisesti hyvää hoitoa. Johdolla on siis vastuu po-  
tilasturvallisuusohjeiden laatimisesta aina käytännön toteuttamiseen asti.  
(Kuisma 2015, 63.)

Potilasturvallisuus perustuu terveydenhuoltolakiin. Terveydenhuollon toiminnan on perustuttava näyttöön sekä hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Annettavan hoidon tulee olla hyvää ja asianmukaista. Suunnitelmat laadunhallinnasta ja po-  
tilasturvallisuuden toteuttamisesta ovat toimintayksikön vastuulla. Nämä suunni-  
telmat toimintayksikkö tekee yhdessä sosiaalihuollon palvelujen kanssa. (Tervey-  
denhuoltolaki 1326/2010 § 8.)

### **Laiteturvallisuus**

Valmistajan pitää antaa turvallisuuden kannalta tarpeelliset tiedot laitteen käy-  
töstä, säilytyksestä ja toimittamisesta. Kertakäyttölaitteiden valmistajan täytyy kertoa mahdollisista laitteen käytön riskeistä silloin, jos laitetta käytetään uudes-  
taan. Ohjeiden pitää olla suomen-, ruotsin- tai englanninkielellä. Turvallisen käy-  
tön tiedot täytyy kuitenkin olla suomen- tai ruotsinkielellä. (Laki terveydenhuollon  
laitteista ja tarvikkeista 629/2010, § 12.)



Laitteenvalmistajan vastuulla on laitteen toimiminen tarkoitetulla tavalla, kun laitetta on pidetty ja huollettu ohjeiden mukaisesti, eikä kertakäyttölaitteita uusiokäytettä. Myös mahdollisista riskeistä täytyy ilmoittaa. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010, § 12.)

Laitetta käyttävän ammattilaisen on varmistuttava, että henkilöllä, joka käyttää laitetta on koulutus laitteen turvalliseen käyttöön. On varmistuttava myös siitä, että laitetta huolletaan ja ylläpidetään valmistajan vaatimalla tavalla. Laitteesta pitää löytyä kaikki turvallisen käytön kannalta tarpeelliset merkinnät, ja lisäksi täytyy pitää huoli, että laitetta käytetään valmistajan ohjeistuksen ja käyttötarkoituksen mukaisesti (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010, § 24.)

Ammattimaisella käyttäjällä tarkoitetaan lain mukaista ammattihenkilöä, joka ammattia harjoittaessaan käyttää kyseistä laitetta tai luovuttaa laitteen potilaan käyttöön (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010 § 17). Ammattimaisen käyttäjän vastuulla on tietää, kuinka laitetta käytetään, huolletaan ja pidetään, jotta se pysyisi toimintakuntoisena ja toimisi tarkoitetulla tavalla. Jos ammattimaisella käyttäjällä ei ole tarvittavaa koulutusta laitteen käyttöön on työnantajan vastuulla kouluttaa käyttäjä. Siksi on tärkeää, että työnantaja pitää koulutuksia tarvittavien laitteiden käytöstä ja näin ylläpitää ammatinharjoittajan osaamista. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010, § 24.)

## **4 Hengitys**

Hengityselimistön tarkoitus on siirtää happea sisäänhengitysilmaasta verenkiertoon ja poistaa elimistöstä hiilidioksidia uloshengitysilman mukana (Reinikainen 2016).

Ilma kulkee ilmakehän ja keuhkorakkuloiden välillä edestakaisin. Suurin osa keuhkokudoksesta on keuhkorakkuloita ja niitä ympäröi hiussuoniverkosto. Väähappinen runsaasti hiilidioksidia sisältävä veri palaa kudoksista sydämen oikean puolen kautta keuhkovaltimorunkoa pitkin keuhkoihin. Veren ja ilman välinen kaasujenvaihto tapahtuu keuhkorakkuloiden ympäröimissä hiussuonissa, joissa veri ottaa happea keuhkorakkulan sisällä olevasta ilmasta ja luovuttaa

sinne hiilidioksidia. Keuhkoista veri palaa keuhkolaskimoita pitkin sydämen vasempaan puoliskoon ja sieltä valtimoita pitkin elimistöön. Jokaisen sisäänhengityksen yhteydessä keuhkoihin tulee noin 500 ml ilmaa. Normaali hengitystiheys on noin 12 kertaa minuutissa. (Bjålie ym. 2005, 300-301, 307.)

Keuhkotuuletus eli ventilaatio tarkoittaa ilman kulkua ulkoilmasta keuhkorakkuloihin (alveoleihin) ja takaisin. Ilma siirtyy aina korkean paineen alueelta matalan paineen alueelle. Keuhkorakkuloiden paineen vaihtelu säätelee ilman virtauksen suuntaa. Paineen vaihtelut perustuvat keuhkojen rytmiseen laajentumiseen ja supistumiseen, jolloin alveolipaine eli keuhkorakkuloissa vallitseva paine on vuorotellen matalampi ja korkeampi kuin ilmanpaine. (Bjålie ym. 2005, 300-301, 307.)

#### **4.1 Hengitysvajaus**

Hengitysvajaus tarkoittaa kaasujenvaihtohäiriötä, jossa ongelmana on joko valtimoveren hapenpuute (hypoksemia) tai hiilidioksidylimäärä (hyperkapnia) tai näiden molempien yhdistelmä. Hengitysvajaus ei ole erillinen tauti, vaan se on häiriötila, johon moni syy voi johtaa. (Reinikainen 2016.)

Elimistö yrittää torjua kehittymässä olevaa hypoksemaa tai hyperkapniaa lisäämällä hengitystyötä. Tunnistamalla lisääntynyt hengitystyö voidaan usein todeta uhkaava hengitysvajaus ennen varsinaisen kaasujenvaihtohäiriön syntyä. (Reinikainen 2016.)

Hengitysvajaukseen voivat johtaa monet erilaiset perussairaudet. Yleisiä syitä ovat vasemman kammion vajaatoimintaan johtavat sairaudet, erilaiset vakavat infektiot, postoperatiivinen tila, traumat, neurologiset sairaudet sekä luonnollisesti monet keuhkosairaudet (Varpula & Pettilä 2014, 950).

Hengitysvajaus jaetaan tyypillisesti kahteen päätyyppiin: alveolitason kaasujenvaihtohäiriöön, jossa hypoksemia on ensisijainen ongelma ja keuhkotuuletuksen häiriöön eli ventilaatiiovajaukseen, jossa hyperkapnia (veren hiilidioksidin runsaus) on ensisijainen ongelma. Usein kuitenkin molemmat näistä esiintyvät samanaikaisesti. (Anttalainen 2018.)

## 4.2 Ventilaatiovajaus

Ventilaatiovajaus on elintoimintahäiriö, jossa hiilidioksidin poisto on riittämätöntä. Tämä johtaa valtimoveren hiilidioksidiosapaineen nousuun ja äkillisessä tilanteessa respiratoriseen asidoosiin. Äkillisesti hiilidioksiditason kohotessa se aiheuttaa potilaan tajuttomuuden noin 10 kPa:n osapaineella. Kroonisessa ventilaatiovajauksessa oleva potilas voi olla sopeutunut jopa 15 kPa:n hiilidioksidiosapaineeseen. (Varpula & Pettilä 2014, 951.) Normaali hiilidioksidiosapaine on noin 5,3 kPa (Aittomäki & Valta 2014, 157).

Normaalisti hiilidioksidin osapaine on tärkein ventilaatiota säätelevä fysiologinen tekijä, mutta kroonisessa hyperkapniassa sen vaikutus heikkenee merkittävästi, jolloin happiosapaineesta tulee ensisijainen keuhkotuuletuksen säätelijä. Krooniseen keuhkosairauteen liittyvässä hengitysvajauksessa happiosapaineen nousu normaalia korkeammaksi johtaakin minuuttiventilaation laskuun. (Varpula & Pettilä 2014, 951.) Tämän takia COPD-potilaalla hoidon tavoite tulisi säätää potilaan omalle tasolle, eli yleensä korkeintaan 90 %:n happisaturaatioon (Holmström & Alaspää 2015, 324).

Äkillisen ventilaatiovajauksen syitä aikaisemmin hengityselimistöltään terveellä henkilöllä voivat olla muun muassa keskushermostoa lamaavien lääkkeiden yliannostus ja tajunnan tasoa ja hengityskeskuksen toimintaa heikentävät sairaudet, hengitykseen osallistuvien hermojen ja lihasten toimintahäiriöt sekä rintakehän tai keuhkojen tai molempien liikkuvuutta rajoittavat tilat. Usein kuitenkin ventilaatiovajausta liittyy kroonisen ventilaatiota heikentävän sairauden äkilliseen vaikeutumiseen. (Varpula & Pettilä 2014, 952.)

## 4.3 Happeutumishäiriö

Alveolitason kaasujenvaihtohäiriö näkyy ensisijaisesti hypoksemiana (veren vähähappisuutena), jonka aiheuttajia voivat olla keuhkorakkuloiden ventilaation ja keuhkoverenkierron epätasainen jakauma, keuhkoverenkierron osittainen oikovirtaus tai diffuusiohäiriö. Hypoksemiaan voi johtaa myös alveolikaasun matala happiosapaine. (Käypä hoito 2014.)

Hypoksemiaan johtavia äkillisiä syitä voivat olla muun muassa keuhkopöhö, keuhkokuume tai muu vaikea keuhkosairaus, keuhkoembolia, akuutti keuhkovaurio ja vaikea akuutti hengitysvajausoireyhtymä (ARDS), rintakehävamma ja vaikea astmakohtaus (Laakso 2013, 178).

## 5 Noninvasiiviset hengityshoidot

Noninvasiivinen ventilaatio tarkoittaa mekaanista ventilaatiota, jota annetaan tiiviin kasvonaamarin avulla ilman invasiivista hengitystietä (Varpula & Linko 2017). Hoito annetaan joko CPAP- tai BiPAP-hoitona (kaksoispaineventilaatio) (Aaltonen 2013, 180-181.) CPAP-hoitoa pystytään antamaan muun muassa Pulmodynin kertakäyttöisellä CPAP:lla sekä Oxylogin® -ventilaattorilla, jossa lisäaddöksi saadaan painetuki. BiPAP-hoitoa pystytään toteuttamaan Oxylogin® -ventilaattorilla.

BiPAP:n erona CPAP-hoitoon on virtauksen tehostaminen sisäänhengitysvaiheessa, joka parantaa ventilaatiota. BiPAP soveltuu sekä happeutumishäiriön että ventilaatiovajauksen hoitoon, kun CPAP soveltuu lähinnä happeutumishäiriön hoitoon, joka johtuu keuhkokudoksen ilmattomuudesta. (Lönn & Pajunen 2017a.)

### NIV:n käyttöaiheet

Lönnin & Arolan (2013a) mukaan NIV-hoitoa voidaan käyttää äkillisessä hengitysvajauksessa, kun potilaalla on:

- kaasujenvaihtohäiriö (hypoksemia, hyperkapnia tai molemmat)
- keuhkokongestio
- keuhkokuume
- ilmasteiden kollapsitaipumus tai mekaaninen ilmasteitä ahtauttava tilanne
- hengitysvajaus invasiivisen hengityslaittehoidon ja ekstubaation jälkeen.

NIV on ensisijainen hoitomuoto potilailla, joiden intubointia tulee välttää kuten immunosuppressiopotilaat (syövän kemoterapia, elinsiirron jälkitila) ja keuhkokroonikot (COPD, happirikastinpotilaat) (Lönn & Arola 2013a).

CPAP-hoitoa voidaan käyttää myös respiraattorista vieroittaessa. Sitä voidaan käyttää myös intuboidulla potilaalla estäen atelektaasien syntymistä. CPAP on keuhkopöhin ensisijainen hoito, ja se aloitetaan ensimmäisenä ennen infuusio- ja lääkehoitoa. (Aaltonen 2013, 182.)

### **NIV:n vasta-aiheet**

Käypä hoito -suosituksen (2014) mukaan NIV:n ehdottomat vasta-aiheet ovat:

- potilaalla on hengityksen pysähdys
- maskin käyttö ei onnistu.

NIV:n suhteelliset vasta-aiheet ovat:

- epävakaata verenkiertotilanne
- sokki, vaikea akuutti sydäntapahtuma
- tajunnan merkittävä heikkeneminen (joka ei liity pelkästään hiilidioksidin kertymiseen)
- potilaan kykenemättömyys yhteistyöhön
- hallitsematon sekavuus tai kiihtyneisyys
- keinoilmalien tarve avoimen ilmatien varmistamiseksi
- ylähengitysteiden pysyvä ahtauma
- suuri aspiraatoriski
- ylähengitysteiden verenvuoto
- runsas limaneritys
- äskettäinen kasvojen, ylähengitysteiden tai mahasuolikanavan yläosan vamma tai leikkaus
- hoitamaton ilmarinta.

Vasta-aiheet ovat samat BiPAP:ssä kuin CPAP-naamarihoidossa (Varpula & Linko 2017).

## Hengitysvajauksen hoito noninvasiivisesti

Hengitysvajauksen hoidon tavoitteina ovat kaasujenvaihdon parantamisen ohella hengitystyön vähentäminen, verenkierto-olosuhteiden optimoiminen ja koetun hengenahdistuksen helpottaminen. Hoitoon kuuluu ilmäteiden avoimuuden varmistus, kohotetun happiosapaineen käyttö, jäännösilmatilavuuden kohottaminen PEEP:lla sekä keuhkojen tuuletuksen avustaminen tai kontrollointi mekaanisella ventilaatiolla. (Varpula & Pettilä 2014, 958.)

Toteuttamalla hengitysvajauksen hoito noninvasiivisesti, eli viemättä ilmäteihin vierasesinettä, saavutetaan merkittäviä etuja. Tärkeimpänä on infektiopuolustukseen liittyvien riskien välttäminen, mutta noninvasiivisen hoidon merkittäviä etuja ovat myös normaalin yskimisen, nielemisen ja puhumisen mahdollistuminen. Hoito pystytään myös aloittamaan ja keskeyttämään nopeasti ja helposti. (Varpula & Pettilä 2014, 959.)

CPAP-naamarihoito on vakiinnuttanut asemansa tehokkaana hoitona akuutissa keuhkoödeemassa. Sillä pystytään välttämään näiden potilaiden intubaatio. CPAP-hoitoa käytetään laajasti myös muissa äkillisissä kaasujenvaihtohäiriöissä, joissa voidaan olettaa hypokseemisen hengitysvajauksen perussyyn reagoivan nopeasti aloitettuun hoitoon. (Varpula & Pettilä 2014, 959.)

COPD-potilaiden äkillisessä hengitysvajauksessa ajoissa aloitettu noninvasiivinen ventilaatio liitettynä tavanomaiseen lääke- ja happihoitoon estää tehokkaasti intubaatiota, vähentää kuolleisuutta ja lyhentää sairaalahoidon kestoa ja vähentää sen kustannuksia (Varpula & Pettilä 2014, 959). NIV eli noninvasiivinen ventilaatio on myös ensisijainen hoitomuoto muissa hyperkapnisissa hengitysvajaus-tilanteissa, kun tilanne ei edellytä intubaatiota (Anttalainen 2018).

Kiinalaisessa tutkimuksessa todettiin, että sydänperäistä keuhkopöhöä sairastavien potilaiden sairaalakuolleisuudessa ei ollut eroa riippuen siitä, hoidettiin heitä CPAP:lla vai BiPAP:lla. Merkittävää eroa ei ollut myöskään sillä, hoidettiin potilasta CPAP:lla vai BiPAP:lla, jos yritettiin välttyä potilaan intuboinnilta. Merkittävää eroa ei ollut myöskään sairaalajakson pituudella tai sydäninfarktin uusiutumisen riskillä näiden kahden hoitomuodon välillä. (Li ym. 2013.)

Mekaaniseen invasiiviseen ventilaatioon päädytään tavallisesti, kun kajoamattomat keinot on todettu riittämättömiksi (Varpula & Pettilä 2014, 960).

## 6 Pulmodynen O2-MAX Trio

Ensihoidossa ja päivystyspotilaita hoitavissa yksiköissä olisi hyvä olla jatkuva valmius aloittaa CPAP-maskihoito. CPAP-laitteita on monenlaisia ja eri valmistajilta. Kertakäyttöisenä CPAP-laitteena tässä opinnäytetyössä käsitellään Pulmodynen O2-MAX Trio järjestelmää, jota Kanta-Hämeen pelastuslaitos käyttää ensihoidossa.

Laite päästää jatkuvaa ylipainetta hengitysteihin koko hengityskierron ajan. Järjestelmä on tarkoitettu normaalisti hengittäville potilaille. CPAP tulee sanoista continuous positive airway pressure ja se perustuu potilaan omaan hengitykseen ja virtauskehittimen tuottamaan jatkuvaan positiiviseen ilmatiepaineeseen. (Aaltonen 2013, 182.)



Kuva 1. Pulmodyne O2-Max Trio CPAP-setti, kertakäyttöinen (Medkit 2017)

CPAP:n avulla hengitysteissä vallitseva paine vaihtelee vain vähän. Kasaan painuneet alveolit ja pienimmät keuhkoputket avautuvat ja nestettä painautuu ulos keuhkorakkuloista. Tämän ansiosta kaasujenvaihto paranee ja hengitystyö helpottuu. CPAP vaikuttaa verenkiertoon nostamalla rintaontelon sisäistä painetta, jolloin sydämen esitäyttö vähenee ja jälkikuorma pienenee. Tästä on hyötyä etenkin potilaille, joilla on sydämen ylitäyttöä ja vajaatoimintaa. Sitä vastoin tästä on myös haittaa potilaille, joilla on vajaatäyttöä tai hyvin täytöstä riippuva sydänvika, kuten matala verenpaine, kuume, dehydraatio, anemia, krooninen keuhkovika tai oikean kammion vajaatoiminta. (Holmström & Alaspää 2015, 310-311.)

PEEP eli positive end-expiratory pressure tarkoittaa positiivista uloshengityspainetta. PEEP-venttiilin avulla saadaan estettyä hengitysteissä vallitsevaa painetta laskemasta alle asetetun positiivisen tason uloshengityksen loppuvaiheessa. Tämä takaa, että hengitysteissä on koko ajan vähintään asetettu vähimmäismäärä ylipainetta, estäen alveolien kasaan painumisen. Paine avaa myös ilmatiehyitä ja täten helpottaa kaasujenvaihtoa ja hengitystyötä sekä vähentää keuhko-obstruktiota. (Holmström & Alaspää 2015, 310-311.)

CPAP-hoito hidastaa laskimopaluuta ja täten vähentää sydämen kuormitusta, mikä on todella tärkeää keuhkopöhöä eli keuhkoödeemaa hoidettaessa, jolloin nestettä kerääntyy keuhkokudoksen soluvälitiloihin ja keuhkorakkuloihin. Potilaat, jotka eivät ole hypervoleemisia (epänormaalin runsaan verenmäärän omaavia) edellyttävät suonensisäistä täyttöä tai verenkierron vastusta lisäävää lääkitystä, kuten noradrenaliinia, verenpaineen ylläpitämiseksi. (Holmström & Alaspää 2015, 310-311.) Hoito voidaan aloittaa jo ensihoidossa happipullon ja CPAP-välineistön avulla (Aaltonen 2013, 182).

### **CPAP laitteen käyttö**

Kertakäyttöinen CPAP-laite ei tarvitse erillistä asennusta ja se on tarkoitettu vain yhden potilaan käyttöön. O2-MAX Trion generaattori on vaihtelevan virtauksen venturilaite, joka sekoittaa huoneilmaa ja happea happilähteestä keskenään, joista muodostuu laitteen ulostulovirtaus. Generaattori pystyy tuottamaan enimmillään 140 l/min virtauksen sekä noin 30 %:n, 60 %:n ja +90 %:n sisäänhengityksen happifraktion. (Pulmodyne 2017.)



Käyttöön otettaessa laite liitetään suoraan happilähteeseen ja varmistetaan, ettei laitteessa ole tukoksia, ja että venttiilit toimivat oikein. Laitteen generaattori on pussista otettaessa valmiina 30 %:n FiO<sub>2</sub>:n kohdassa. Arvoa vaihdettaessa nuppia on käännettävä, kunnes haluttu arvo on näkyvissä kokonaan nupin ikkunassa, muuten laitteen tuotos on noin 30 %. Hoidon aikana potilaan happisaturaatiota seurataan ja noudatetaan paikallisia hoito-ohjeita sisäänhengityksen happifraktiota asettaessa. Naamari asetetaan potilaan kasvoille ja tuetaan säädettävillä hihnoilla napakaksi. (Pulmodyne 2017.)



Kuva 2. Pulmodyne O2-Max Trio, FiO<sub>2</sub>-säädin (Pulmodyne 2019)

Kun laitetta ei käytetä, se irrotetaan happilähteestä. O<sub>2</sub>-CPAP-venttiilin auki pysyminen varmistetaan sisäänhengityksen aikana. Tukkeutunut venttiili voi estää potilaan uloshengityksen, eikä sitä saa käyttää tällöin. Laitteessa on myös tukehtumisenestoventtiili, joka estää uloshengittämisen letkustoon, mikäli happilähteestä loppuu happi kesken hoidon. Hapen loppuessa naamaria ei saa käyttää. (Pulmodyne 2017.)

Potilasta valvotaan CPAP-laitteen käytön aikana ja tarkistetaan säännöllisesti, että potilaan liittämissä ei ole vuotoja sekä, että O<sub>2</sub>-CPAP-venttiilissä on virtaus sisäänhengityksen aikana. Potilaan happisaturaatiota ja merkkejä nestehukasta tai epämukavuudesta ylähengitysteissä seurataan. (Pulmodyne 2017.)

Hoidon aikana potilaasta tarkkaillaan hengitystä, verenkiertoa, erityistä, tajuntaa, kipua ja naamarin toimivuutta. Hengityksestä tarkkaillaan hengitystiheyttä, hengitystyötä hengenahdistusta, hengitysäniä, yskää ja ysköksiä. Verenkiertoa tarkkaillaan havainnoimalla periferian lämpöä sekä ihon kosteutta ja väriä. Kylmä

iho viittaa mahdollisesti riittämättömään verenkiertoon ja sinerrys hapenpuutteeseen. Jos potilaalla ilmenee sekavuutta tai tajunnan tason muutoksia, aletaan selvittämään syytä. Syynä voi olla esimerkiksi hiilidioksidin kertyminen, hypoksemia, hypoglykemia tai pelko. Vatsakipu voi olla seurausta ilman kertymisestä vatsaan. Hyvä ohjaus ja potilaan rauhoittelu luovat turvallisuutta ja vähentävät pelkoja. Pahoinvointia lääkitään aspiraatoriskin vuoksi. (Aaltonen 2013, 181.)

## **7 Oxylog® 3000 plus- ventilaattori**

Oxylog® 3000 plus on kannettava ventilaattori, joka on erityisesti suunniteltu kenttä- ja ensihoito-olosuhteisiin. Laite painaa noin 5.8 kiloa ja siinä on irrotettava akku, joka kestää noin 4 tuntia käyttöä. Laitteen voi liittää verkkovirtaan. (Dräger 2019.) Oxylog® 3000 plus –ventilaattorista löytyy hengitysmuotoina VC-CMV, VC/SIMV, spnCPAP ja PC-BiPAP. Näistä VC-CMV ja VC/SIMV ovat vain invasiivisesti toteutettavia hengitysmuotoja. Kun spnCPAP ja PC-BiPAP moodeissa asettaa NIV-asetuksen päälle tunnistaa laite maskin ohi vuodon ja kompensoi sitä automaattisesti. (Dräger Medical 2009, 72).

### **VC-CMV**

VC-CMV moodin alta löytyvät hengitysmuodot VC-CMV ja VC-AC, joihin säädetään haluttu kertahengitystilavuus. Jos tilassa VC-CMV säädetään triggerille arvo, muuttuu hengitys muoto VC-AC:ksi. Kun triggerille on säädetty arvo, tunnistaa kone potilaan omat hengitysyrietykset ja avustaa niitä. VC-CMV hengittää pakotetusti ja sitä voidaan käyttää vain potilailla, jotka eivät hengitä itse ollenkaan. (Dräger Medical 2009, 61-62.)

## **VC/SIMV**

VC/SIMV (Volyyymi kontrolloitu synkronoitu intermittiivinen mekaaninen ventilaatio) antaa potilaalle tilavuuskontrolloidut kertahengitykset taajuudella, joka on asetettu koneeseen. Moodi mahdollistaa potilaan omat hengitykset koneeseen säädettyjen lisäksi ja moodiin voidaan liittää painetuki. Potilas voi hengittää vapaasti koneen antamien hengitysten välissä ja näin spontaani hengitys potilaalla säilyy. (Lönn & Pajunen 2017b.)

## **SpnCPAP**

SpnCPAP vähentää hengitystyötä jatkuvalla positiivisella ilmatiepaineella. Potilaan on jaksettava itse hengittää koko ajan ilmatiepainetta vastaan. Laitteen toimintoihin kuuluu myös apneaventilaatio, joka vaihtaa automaattisesti avustetusta hengitystuesta volyyymi kontrolloituun pakotettuun hengitysavustukseen eli VC-CMV-moodiin. Tämä on käytössä ainoastaan spnCPAP tilassa. (Dräger Medical 2009, 69-70.)

## **PC-BiPAP**

Oxylog® 3000 plus ventilaattorista löytyy myös painekontrolloitu kaksoispaineventilaatio eli PC-BiPAP, jota voidaan käyttää invasiivisessa ja noninvasiivisessa hoidossa. BiPAP moodi on spontaanihengitykseen liitetty paineohjattu ventilointi, jossa laite tukee hengitystä kahden erikseen määrätyn painetason avulla. (Dräger Medical 2009, 67-68.)



Kuva 3. Oxylog® 3000 plus- ventilaattori (Dräger 2017).

### **BiPAP (kaksoispaineventilaatiohoito)**

BiPAP-hoitoa (Bilevel Positive Airway Pressure) käytetään äkillisen hengitysvajeen hoidossa, kuten astma-kohtauksessa, keuhkokuumeessa, keuhkohtaumataudin pahentuessa ja hengityskoneesta vieroittaessa. Potilas tarvitsee akuutissa tilanteessa jatkuvaa seuranta. Hoitoa voidaan käyttää myös potilaan kotona, mikäli potilas kärsii kroonisesta hengitysvajeesta. (Aaltonen 2013, 184.)

Laitteella voidaan säätää sisään- ja uloshengitysvaiheen (P<sub>insp</sub>/PEEP) hengitystaajuutta, sisäänhengityksen aikaa ja paineen nousuaikaa. P<sub>insp</sub>-PEEP-erotuksen lisääminen lisää kertahengitystilavuutta, jolloin hiilidioksidin poistuminen lisääntyy ja respiratorinen alkalooosi korjaantuu ventilaation parantumisen seurauksena. Nostamalla PEEP-arvoa pystytään lisäämään keuhkojen jäännösilmatilavuutta, parantamaan happeutumista ja ehkäisemään atelektasia. (Aaltonen 2013, 184.)

Hoito vaatii jatkuvaa tarkkailua. Tarkkailtaessa tulisi ottaa huomioon hengitystiheys, hengitystyö ja apulihasten käyttö, hengenahdistus, hengitysäänet ja yskä/yskökset. Verenkierrosta tulisi tarkkailla periferian (kehon ääreisosien) lämpötilaa sekä ihon väriä ja kosteutta. Potilaan pitää myös olla valmiina kertomaan pahoinvoinnista, ja aspiraation riski on hyvä muistaa. Naamari poistetaan välittömästi potilaan oksentaessa. (Aaltonen 2013, 181.) Pahoinvointia pitää hoitaa aktiivisesti jo vähäoireisellakin potilaalla pahoinvointilääkityksellä (Varpula ym. 2018). Tajunnantasoja pitää tarkkailla ja sen muuttumisen syy selvittää. Tajunnantason muuttuminen voi johtua happeutumiseen liittyvistä syistä (hypoksia, hiilidioksidin kertyminen) tai muista elimistöllisistä syistä, kuten hypoglykemia, delirium, pelko tai dementia. Vatsakivut voivat viitata ilman kertymiseen vatsassa ja rintakivut iskemiaan. Naamarin toimiminen on hyvä säännöllisesti tarkistaa, kuten tiiviys ja virtauksen riittäminen. (Aaltonen 2013, 181.)

Käytettäessä BiPAP-hoitoa tulee tarkistaa sisään- ja uloshengityksen painetasot (Pinsp, PEEP), potilaan tuottama kertatilavuusvolyymi (tidal volume, VTe), minuuttivolyymi l/min (MV) ja vuoto naamarin reunojen alta. Hoidon aikana potilaan täytyy olla jatkuvassa monitoroinnissa (EKG) ja verenpainetta pitää seurata säännöllisesti. Jos potilaalla on valmiiksi matala verenpaine ja takykardia, voidaan lääkärin ohjeen mukaan jo ennen hoidon aloittamista nesteyttää kristalloidilla 200 ml 5-10 minuutissa. Normotensiivisen potilaan systolisen paineen laskiessa alle 100 mmHg, voidaan kokeilla pienempiä paine asetuksia. (Aaltonen 2013, 181-182.) FiO2 säädetään laitteesta sen mukaan, että saavutetaan tavoitteeksi asetettu SpO2 (Käypä hoito 2014).

## **8 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävät**

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä opetusvideot Kanta-Hämeen pelastuslaitokselle kertakäyttöisen CPAP:n ja Oxylog®-ventilaattorin käytöstä. Pulmodynen O2-MAX Trio -CPAP-laitteistosta tehtiin yksi video ja Oxylogista® kaksi videota. Oxylogin® ensimmäisessä videossa käytiin läpi laitetta yleisesti ja toisessa CPAP- ja BiPAP-moodien käyttö.

Työn tavoitteena on kehittää Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstön tietoa välineiden käytöstä, potilaan ohjeistamisesta, käyttöaiheista ja vasta-aiheista, ja näin lisätä potilasturvallisuutta.

Opinnäytetyön tehtävät ovat:

1. tehdä opetusvideo kertakäyttöisen CPAP:n käytöstä sekä opetusvideot Oxylogin® ventilaattorista Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitajille
2. kerätä ja analysoida palautetta videon onnistumisesta ja hyödyllisyydestä Saimaan ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoilta sähköpostilla lähetetyllä Webropol-kyselyllä.

## **9 Opinnäytetyön toteutus**

Opinnäytetyömme on toiminnallinen. Vilkan & Airaksisen (2004, 11, 14-15, 19) mukaan toiminnallinen opinnäytetyö toteutetaan yhteistyössä toisten toimijoiden kanssa ja se on parhaimmillaan välittömästi hyödynnettävissä alalla. Usein työn laajuus edellyttää, että työ toteutetaan parityönä. Tämän etuna on, että käytännön tieto asettuu keskusteluun ja reflektoituu työparin toiminnassa. Tässä toiminnassa ja vuorovaikutuksessa käytännön tieto alkaa elää. Se tulee osapuolille eletyksi ja koetuksi ja on siten enemmän kuin yhden ihmisen omaksuma tosiasiatieto. Tuotosta ei kuitenkaan tehdä oman kokemuksen pohjalta, vaan aineistosta, joka on sitä varten kerätty. Oma kokemus suhteutetaan tähän kirjalliseen materiaaliin. Omaan kokemukseen peilaten pystytään arvioimaan, mitä se toi lisää omaan oppimiseemme ja mitä se mahdollisesti toisi alan muille ihmisille.

Tutkimuslupa haettiin Saimaan ammattikorkeakoululta. Opinnäytetyön ohjaajana toimi lehtori Pasi Alanen ja työelämän ohjaajana Outi Järvinen Kanta-Hämeen pelastuslaitokselta. Opetusvideoiden onnistumista mitataan keräämällä ensihoidon opiskelijoilta palaute videoiden katsomisen jälkeen.

### **9.1 Opetusvideoiden toteutus**

Opetusvideo on hyvä oppimisen muoto ja se voi olla yhtä tehokas kuin paikalla oleva ohjaaja. Videoita voi tarvittaessa katsoa useita kertoja, kun yritetään oppia monimutkaisiakin suorituksia. (Galbraith 2004.)

Opetusvideon suunnittelussa on hyvä tietää kohdeyleisö. Yleisön jo valmiin tietojen ja taitotason tietäminen auttaa päättämään, kuinka yksityiskohtaisesti ja perusasioista asian selittäminen aloitetaan. Myös videon rytmittäminen sopiviin jaksoihin auttaa opeteltavan asian sulavassa oppimisessa ja turha harppominen tai liian hidas asian esittäminen jää pois oikeanlaisella jaksottamisella. Hyvässä opetusvideossa esimerkit näytetään selkeästi ja vaikeat kohdat voidaan tarvittaessa esittää eri tavoilla asian selkeyttämiseksi. Liiallista informaation antamista lyhyen ajan sisään tulee välttää. Oppimisen avuksi voidaan katsojalle antaa opeteltava asia eteen, jotta videota katsoessa voi samalla tutustua esiteltäviin toimintoihin. Tärkeää on muistaa, että opiskeltava asia yleensä liittyy suurempaan kokonaisuuteen, ja saadun tiedon käyttö ei välttämättä rajoitu vain videossa esitettävään tilanteeseen. (Ward 2010.)

Opetusvideoiden sisältöä suunnitellessa pohdimme yhdessä, miten videot toteutetaan, jotta niihin tulisi kaikki tarpeellinen eivätkä ne myöskään venyisi liian pitkiksi. Kysyimme myös työelämän ohjaajaltamme Outi Järviseltä mielipidettä opetusvideoiden sisällöstä. Päädyimme tekemään erilliset videot aiheista, jotta pelastuslaitoksen ensihoitajat pystyvät katsomaan vain sen aiheen alueen, jota haluavat kerrata. Videot ovat tehty Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen ensihoitajille tukemaan heidän teorian tietoaan ja käytännön taitojaan laitteiden käytössä.

Ennen opetusvideoiden kuvaamista laadimme käsikirjoitukset videoille, jotta videoista ei jäisi haluttuja aiheita pois vahingossa. Käsikirjoitus annettiin tarkastettavaksi työelämän ohjaajallemme. Kuvasimme vielä raakaversiot videoista, joista pyysimme vielä palautetta ohjaavalta opettajaltamme sekä työelämän ohjaajaltamme. Jo raakaversiota kuvatessamme saimme paljon ideoita varsinaisen lopullisen opetusvideon kuvaamiseen ja editointiin.

Opetusvideot kuvattiin yhden päivän aikana. Kuvaajaksi saimme Dimitri Lisitsynin, jolta saimme myös kuvausvälineistön käyttöön. Oxylogin®, Pulmodyn CPAP:n sekä tilat saimme käyttöön Saimaan ammattikorkeakoululta. Kuvauspäivä oli tarkasti suunniteltu etukäteen, joten roolijaot, vuorosanat ja tehtävät olivat selkeät kaikille. Kuvaus suoritettiin kohtaus kerrallaan, ja kertojan puhe äänitettiin erikseen ja liitettiin videoon editointivaiheessa. Kuvaajana toimi Dimitri Lisitsyn, potilasta esitti Ville Sikiö ja hoitajana näytteli sekä kertojan äänenä kuultiin

Joonatan Alstela. Videoissa käytiin läpi laitteiden käyttöön asettaminen, käyttö, potilaan ohjeistaminen, käyttöaiheet sekä vasta-aiheet.

Videon editoivat opinnäytetyön tekijät. Editointi osoittautui oletettua vaikeammaksi. Tekijöillä ei ollut aikaisempaa kokemusta editoinnista, joten asioiden opetteluun kului aikaa. Editointi oli kuitenkin itsessään opettava kokemus. Lopullinen laatu ei aivan vastannut tekijöiden odotuksia, mutta pienet puutteet visuaalisessa ilmeessä hyväksyttiin, koska tärkeintä oli asiasisällön oikeellisuus, ja että videot olivat tarpeeksi napakoita ja opettavaisia paketteja.

## **9.2 Palautteen kerääminen**

Palaute kerättiin siitä, kuinka hyvin opetusvideomme oli onnistunut. Palaute kysyttiin Saimaan ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoilta. Linkit opetusvideoihin ja Webropol-kyselyyn sekä ohje, kuinka palautteen annossa toimia toimitettiin opiskelijoille kaikkien ryhmien vanhimpien kautta sähköpostilla. Tätä kautta toivoimme vastaajia jokaiselta vuosikurssilta, jolloin olisimme saaneet monipuolisen näkökulman videoiden onnistumisesta, mutta vastauksia tuli odotettua vähemmän. Kysely tehtiin Webropol-ohjelmalla, jolla kaikki kyselyn vastaukset saatiin helposti esiin.

Käytimme kyselyssä 5-portaista Likertin asteikkoa suljetuissa kysymyksissä ja laitoimme kyselyyn myös avoimia kysymyksiä. Likertin asteikon valitsimme, koska se mahdollistaa nopean vastaamisen ja helpon tulosten analysoinnin (Heikkilä 2014). Päätimme myös lisätä kyselyyn suljettujen kysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä saadaksemme videoon myös kehittämisehdotuksia sekä erityisesti tietoa onnistuneista asioista.

Laadimme kyselylomakkeen ja saatekirjeen, jossa ohjeistettiin, kuinka kyselyyn vastataan. Saatekirjeessä kerrottiin kyselyn anonymiteetistä, vapaaehtoisuudesta ja vastausajasta. Kysyimme videoiden katsojilta, osaisivatko he katsomisen jälkeen käyttää opetusvideoissa ohjeistettuja laitteita, kuinka varmalta laitteiden käyttäminen tuntuisi ja oliko katsomisesta hyötyä tulevaisuutta ajatellen. Avointen kysymysten vastaukset katsoimme yhdessä ja erittelimme sieltä toistuvat onnistumiset ja kehittämisen kohteet, sekä muut hyvät huomiot.



## 10 Opinnäytetyön tulokset

Vastauksia kyselyyn saimme seitsemän (n=7) kappaletta, joista kaikki olivat neljän vuoden ensihoitajaopiskelijoilta. 100 %:ssa (n=7) kyselyistä oli vastattu kaikkiin suljettuihin kysymyksiin.

Vastanneista 71 % (n=5) oli jokseenkin samaa mieltä, että opetusvideoista on mahdollisesti hyötyä heidän työssään, ja 29 % (n=2) oli tästä täysin samaa mieltä. Sisältö vastasi katsojan odotuksia täysin 14 %:ssa (n=1) vastauksista ja jokseenkin 71 %:ssa (n=5). 14 % (n=1) ei osannut sanoa hyödyttääkö video heitä työssään.

Kysyttäessä lisäsivätkö videot valmiuksia katsojan Oxylogin® ja CPAP:n käyttöön, 43 % (n=3) oli täysin samaa mieltä ja 43 % oli jokseenkin samaa mieltä. 14 % (n=1) oli jokseenkin eri mieltä siitä, että lisäsivätkö videot heidän valmiuksiaan.

57 % (n=4) oli jokseenkin samaa mieltä siitä, että videot olivat johdonmukaisia ja kattavia. 43% (n=3) oli tästä täysin samaa mieltä. Vastanneista 57 % (n=4) oli täysin samaa mieltä siitä, että videoiden laatu oli hyvä. 14 % (n=1) oli jokseenkin samaa mieltä ja 29 % (n=2) ei osannut sanoa olivatko videot johdonmukaisia ja kattavia.

Kysyttäessä videoiden hyviä puolia, kysymykseen oli vastannut 86% (n=6) palautekyselyyn vastaajista. Avoimen kysymyksen vastauksissa korostuivat kertojan selkeä ja rauhallinen puhe, sekä lyhenteiden ja eri säätöjen avaaminen suullisesti. Vastauksissa myös mainittiin videoiden helppo seuraaminen, kompaktius ja johdonmukaiset ohjeet. Oxylogin® itsetestin pikakelauseditointi keräsi myös kiitoksen.

*Selkeä rauhallinen puhe ja rytmi videoilla. Pystyi hyvin seuraamaan ja pysyi perässä.*

*Puhe oli selkeää, videot olivat mukavan kompakteja ja niissä tuli kaikki oleellinen tieto esille.*

*Alussa tosi hyvin selitetty oxylogin säätönappulat ja mitä ne tekee. Tän avulla eka kertaa kunnolla tajusin mitä Pmax tarkoittaa. Selkeät ja johdonmukaiset ohjeet. Puhujalla rauhallinen puhe.*

*Selkeät ja helposti ymmärrettävät videot laitteiden toimintaperiaatteista. Hyvä, että oxylogin itsetestin kohdalla oli pikakelaus, sillä laite neuvoa siihen niin hyvin, ettei ole tarvetta käsitellä joka kohtaa.*

*Hyvät selkeät videot, ei lisättävää.*

*Videoissa puhuttiin rauhallisella äänellä. Lyhenteet avattiin ja selitettiin, joka oli hyvä. Kuva ja ääni tukivat hyvin toisiaan.*

Kehittämisehdotuksia videoihin antoi 57% (n=4) vastaajista. Ehdotuksissa toivottiin, että editoimalla voitaisiin lisätä videoihin korostuksia, jotta katsoja huomioisi paremmin kertomisen kohteena olevat säätönupit. Vastauksissa ehdotettiin myös invasiivisten moodien mukaan ottamista sekä yleisimpiä ongelmia ja ratkaisuja niihin. Otsikkoja toivottiin myös videoilla esiintyville listoille.

*Kun selitätte tietyistä nappuloista niin videoon voisi lisätä jotkut nuolet osoittamaan mistä puhutaan.*

*Invasiiviset moodit, edes pintaraapaisu että ymmärtää minkä kanssa on tekemisissä jos tulee tilanne vastaan.*

*Ehkä avaisin vielä mahdollisia (yleisimpiä) ongelmia mitä ventilaattorihoidon yhteydessä voi esiintyä ja miten ne ratkaistaan.*

*CPAPin vasta-aiheiden kohdalla olisi ehkä selkeämpi, jos otsikko "Vasta-aiheet" näkyisi samaan aikaan varsinaisen tekstin kanssa (kuten käyttöaiheissa).*

## **11 Mahdolliset riskit**

Opinnäytetyöhön liittyviä riskejä olivat aiheen paisuminen liian laajaksi ja aikataulussa pysyminen. Huomio aiheen tarkalle rajaustarpeelle tuli jo työn aloittamisvaiheessa. Aikataulussa pysymisen riski tuli ajankohtaiseksi kesätöiden sekä harjoitteluiden aikana tekijöiden hajautuessa eri puolille Suomea. Myös kiireinen

koulun kurssiaikataulu loi haasteita opinnäytetyön tekemiseen tarvittavan ajan löytämiseen.

Muita mahdollisia riskejä olivat palautekyselyvaiheessa videon YouTube-linkin sekä palautekyselyn linkin luvaton jakaminen eteenpäin sekä mahdolliset virheet valmiissa opetusvideossa. Myös videosta kerätyn palautteen luotettavuus voi olla kyseenalaista, koska vastaukset tulevat anonyymisti sähköpostilinkin kautta. Luotettavuutta parantaa se, että lähetettyihin linkkeihin pystyy vastaamaan vain kerran ja sitten linkki sulkeutuu. Videon jakamisen kielsimme kyselylomakkeen saatekirjeessä. Virheiden ehkäisemiseksi esittelimme ennen kuvaamista videoiden suunnitelman sekä ohjaavalle opettajalle että työelämän ohjaajalle ja kysimme heidän mielipiteitään videoiden sisällöstä.

## **12 Eettiset näkökohdat**

Opinnäytetyön tekemisessä etiikka on merkittävä seikka. Eettisissä kysymyksissä epäonnistuminen voi viedä pohjan koko tutkimukselta. (Kylmä & Juvakka 2014, 137.)

Opinnäytetyössä käytetty aineisto oli alan kirjallisuudesta tai laitteiden valmistajien tekemistä käyttöohjeista sekä luotettavista internet lähteistä, kuten Käypä hoito -suosituksista, jolloin aineisto pysyi luotettavana. Työhön lisäsimme myös tarkat lähdetiedot ja pidimme ottamamme tiedon mahdollisimman samanlaisena tiedon oikeellisuuden pysymiseksi. Myös ohjaava opettaja sekä työelämän ohjaaja tarkistivat ajoittain materiaalin.

Opetusvideoon osallistujille kerrottiin, mihin tarkoitukseen video tulee ja että, Kanta-Hämeen pelastuslaitoksella on siihen käyttöoikeus. Lupaa haettiin Saimaan ammattikorkeakoululta kyselytutkimuksen toteuttamiseen Webropol-ohjelmalla, johon Saimaan ammattikorkeakoulu omistaa käyttöoikeudet.

Kyselyyn vastaajat pysyivät anonyymeinä, koska kysely tehtiin netissä nimettömänä. Videon katsominen ja palautekyselyyn vastaaminen olivat myös täysin vapaaehtoisia. Saimaan ammattikorkeakoululta haettiin myös tutkimuslupa palautteen keräämistä varten koulun ensihoidon opiskelijoilta.

### 13 Pohdinta ja yhteenveto

Toteutimme opinnäytetyön kahdestaan. Kokonaisuutena prosessi oli pitkä ja haastava. Huomasimme, että parityönä tehty laaja projekti vaatii paljon tiimityöskentelytaitoja ja kompromisseja, kun työt pyritään tekemään määräajassa niin, että se sopii molempien aikatauluun. Pyrimme tekemään työn yhdessä, jotta opinnäytetyön kieliasu olisi mahdollisimman yhtenäistä. Huomasimme myös, että yhdessä tehdessä kehittyi ajatuksia ja kehitysideoita paremmin kuin yksin työskennellessä. Toiselta pystyi myös kysymään apua vaikeisiin kohtiin ja miettimään yhdessä ratkaisuja. Opinnäytetyön rakenne vaati paljon pohdintaa kuten, mikä on paras tapa jaksoilla kappaleet, jotta työn sisältö avautuisi parhaiten lukijalle ja teksti olisi soljuvaa.

Erityisen vaikeaksi koimme Oxylog® 3000 plus -ventilaattorin käyttämisen ja toimintojen rajaamisen. Laitteesta löytyy niin paljon erilaisia toimintoja ja hälytyksiä, että meidän oli pakko rajata aihetta, jottei videoista tulisi liian pitkiä ja ettei kokonaisuus olisi liian suuri. Koimme aiheen rajaamisen NIV-hoitoihin hyväksi, koska näitä hoitoja ensihoitaja pystyy parhaiten käyttämään parinsa kanssa kahdestaan.

Tehdessämme opinnäytetyötä opimme paljon hengityksen hoidosta ja laitteiden käytöstä. Ymmärsimme myös, että NIV- ja CPAP-hoito ovat paljon monipuolisempia hoitomuotoja, kuin mitä ennen opinnäytetyötä luulimme. Uskomme, että molempia hoitoja ensihoitaja voisi hyödyntää ja ehdottaa lääkäriä konsultoidessa entistä useammin. Luulemme, että laitteiden vähäinen käyttö ensihoidossa johtuu siitä, että laitteista ei ole tarpeeksi tietoa tai kokemusta, ja toivomme että opinnäytetyömme voisi auttaa tässä asiassa. Oxylogin® käyttö on varsinkin asia, josta voisi olla hyötyä monien hengitysvaikeuksien hoidossa, mutta ensihoitajat jättävät käyttämättä laitetta, koska eivät tunne, että osaisivat käyttää sitä tarpeeksi hyvin. Ennustamme, että tulevaisuudessa ventilaattorit yleistyvät ambulansseissa ja siksi on tärkeää, että ensihoitajat saisivat entistä paremmat valmiudet laitteen käyttöön.

Opetusvideoiden suunnittelu oli haastavaa ja se vaati paljon aiheeseen perehtymistä, kuten muiden opetusvideoiden katsomista ja arviointia, jotta saisimme ideoita mitä haluamme omaan opetusvideoomme sisällöksi ja millaisilla tavoilla pystymme esittämään ja havainnollistamaan eri asioita. Myös videoiden jaksottamista saimme harkita pitkään, jotta videoille ei tulisi pitkiä yhtämittaisia listoja indikaatioista ja vasta-aiheista. Kuvakulmista ja muista kuvausteknisistä seikoista saimme paljon apua kuvaajaltamme Dimitri Lisitsyniltä.

Kyselyn vastausten analysoiminen oli helppoa sähköisen palautejärjestelmän ansiosta. Palautteen antamisen määräajan päätyttyä analysoimme vastaukset ja kirjoitimme opinnäytetyön valmiiksi. Palautekyselyiden vastanneiden vähäisyys yllätti meidät, sillä odotimme ensihoitajaopiskelijoiden olevan kiinnostuneita katsomaan opetusvideoita käytännön aiheista. Avoimiin kysymyksiin vastanneiden määrä tosin yllätti meidät positiivisesti, sillä suurin osa palautekyselyyn vastanneista oli vastannut myös niihin. Ensiarvoisen tärkeinä oli varsinkin katsojien antamat kehitysehdotukset opetusvideoille.

Kyselyn tuloksien perusteella tekemämme opetusvideot olivat onnistuneet ja ne koettiin hyödyllisiksi, vaikka kaikki kyselyyn vastaajista olivat läpikäyneet jo koulussa laitteiden käyttöä. Opetusvideot paransivat vastaajien mielestä heidän valmiuksiaan laitteiden käytössä sekä vastaajat uskovat niistä olevan hyötyä heidän työssään. Vastauksista ilmeni myös, että muidenkin Oxylogin® moodien läpikäymiselle olisi tarvetta opetusvideoiden avulla sekä samoin kuin ongelmatilanteiden ja hälytysten ratkaisuja.

Videot voisi jatkossa jakaa esimerkiksi Moodlen kautta myös muille opiskelijoille, joille aihe on ajankohtainen kursseilla, jolloin aihetta on helppo kerrata kotona tai valmistautua aiheeseen kotona ennen varsinaista opetusta kursseilla.

Palautekyselyiden pohjalta päädyimme editoimaan videoita lisää ennen toimittamista Kanta-Hämeen pelastuslaitokselle. Uudelleen kuvaamiselle emme nähneet tarvetta palautteen perusteella.

## **Jatkotutkimusaiheet**

Jatkotutkimusaiheena voisi olla opetusvideo Oxylogin® invasiivisistä moodeista. Olisi hyvä myös kartoittaa ensihoitajien osaamisen taso käytettävistä laitteista, ja miettiä minkälaista lisäkoulutusta laitteiden sujuva käyttäminen vaatisi. Huomasimme myös, että kattava opetusmateriaali juuri ensihoidossa käytettävistä Oxylog®-ventilaattoreista puuttuu ja kattavalle opetusmateriaalille olisi varmasti käyttöä ensihoitajakoulutuksissa ja työpaikoilla. Myös vikailmoituksista ja yleisimmistä ongelmista voisi laatia oppaan tai opetusvideon.

## Lähteet

Aaltonen, U. 2013. Hengityksen noninvasiivinen tukeminen, CPAP-hoito, kaksoispaineventilaatiohoito. Teoksessa Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M. & Rasimus, M. Sairaanhoidajan käsikirja. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Aittomäki, J. & Valta, P. 2014. Kaasujenvaihdon monitorointi. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Anttalainen, U. 2018. Hengitysvajaus. Lääkärin käsikirja. [http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p\\_artikkeli=ykt00164](http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=ykt00164). Luettu 26.12.2018.

Bjälle, J., Haug, E., Sand, O. & Sjaastad, Ø. 2005. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Dräger 2017. Oxylog 3000 plus- ventilaattori. [https://www.draeger.com/en\\_uk/Hospital/Products/Ventilation-and-Respiratory-Monitoring/Emergency-and-Transport-Ventilation/Oxylog-3000-plus](https://www.draeger.com/en_uk/Hospital/Products/Ventilation-and-Respiratory-Monitoring/Emergency-and-Transport-Ventilation/Oxylog-3000-plus). Luettu 10.10.2017.

Dräger Medical. 2009. Oxylog 3000 plus käyttöohje.

Dräger. 2019. Oxylog 3000 plus. Technical data. [https://www.medkit.fi/media/wysiwyg/PDF/oxylog\\_3000\\_plus\\_data\\_9066205\\_en.pdf](https://www.medkit.fi/media/wysiwyg/PDF/oxylog_3000_plus_data_9066205_en.pdf). Luettu 12.1.2019.

Galbraith, J. 2004. Active viewing: and oxymoron in video-based instruction? [designer.50g.com/docs/Salt\\_2004.pdf/](http://designer.50g.com/docs/Salt_2004.pdf/). Luettu 12.02.2017.

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. <http://tilastollinentutkimus.fi/6.WEBROPOL/Webropol-kysely.pdf>. Luettu 3.2.2019.

Holmström, P. & Alaspää, A. 2015. Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, M. Holmström, P. Nurmi, J. Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sano-Pro Oy.

Hämeenlinna. 2014. Ensihoito. <http://www.hameenlinna.fi/Palvelut/Kanta-Hameen-pelastuslaitos/Ensihoito/>. Luettu 19.11.2017.

Järvinen, O. 2018. Ensihoitaja. Kanta-Hämeen pelastuslaitos. Opinnäytetyön suunnitelma. [outi.jarvinen@pelastuslaitos.fi](mailto:outi.jarvinen@pelastuslaitos.fi). 28.3.2018.

Kanta-Hämeen keskussairaala. 2017. Ensihoito. <https://www.khshp.fi/palvelut/ensiapu/ensihoito/>. Luettu 19.11.2017.

Kanta-Hämeen keskussairaala. 2018. Ensihoitojärjestelmä. <https://www.khshp.fi/palvelut/ensiapu/ensihoitojarjestelma/>. Luettu 9.2.2018.

Kuisma, M. 2015. Potilasturvallisuus. Teoksessa Kuisma, M. Holmström, P. Nurmi, J. Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2014. Laadullinen terveystutkimus. Porvoo: Bookwell Oy, 137.

Käypä hoito 2014. Äkillinen hengitysvajaus. <http://www.kaypa-hoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi50045>. Luettu 13.12.2017.

Laakso M. 2013. Äkillinen hengitysvajaus. Teoksessa Mustajoki, M., Alila, A., Matilainen, E., Pellikka, M. & Rasimus, M. Sairaanhoidajan käsikirja. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010, § 12,17,24. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>. Luettu 10.10.2017.

Li, M., Hu, C., Xia, J., Li, X., Wei, H., Zeng, X. & Jing, X. 2013. A comparison of bilevel and continuous positive airway pressure noninvasive ventilation in acute pulmonary edema. American Journal of Emergency Medicine. 31, 1322-1327. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735675713003409>. Luettu 12.1.2019.

Lönn, M. & Arola, O. 2013a. Mekaaniset hengityslaitteet (kajoamaton hoito, NIV). Akuuttihoiton laitteet. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=ava00113](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=ava00113). Luettu 10.2.2018.

Lönn, M & Arola, O. 2013b. Mekaaniset hengityslaitteet (kajoava hoito). Akuuttihoiton laitteet. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=ava00068](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=ava00068). Luettu 10.2.2018.

Lönn, M. & Pajunen, T. 2017a. Noninvasiivisen ventilaatiohoidon (NIV) käyttöperiaatteet. Teho- ja valvontahoitotyön opas. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=tvh00119](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=tvh00119). Luettu 12.1.2019.

Lönn, M. & Pajunen, T. 2017b. Yhteenvedo invasiivisista hengitysmalleista ja niiden käytöstä. Teho- ja valvontahoitotyön opas. <https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti>. Luettu 15.4.2019.

Medkit 2017. Pulmodyne O2-Max Trio CPAP-setti, kertakäyttöinen. <https://www.medkit.fi/pulmodyne-o2-max-trio-cpap-setti-kertakayttoinen>. Luettu 10.10.2017.

Määttä, T. 2015. Ensihoitopalvelun organisointi. Teoksessa Kuisma, M. Holmström, P. Nurmi, J. Porthan, K. & Taskinen, T. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.



Pulmodyne. 2017. Vaihtelevan virtauksen O2-MAX™ Trio-järjestelmä. [http://media.wix.com/ugd/4a6d58\\_8f50504d068f4dc686902385fcc25355.pdf](http://media.wix.com/ugd/4a6d58_8f50504d068f4dc686902385fcc25355.pdf). Luettu 19.11.2017.

Pulmodyne. 2019. O2-MAX™ Trio. <https://www.pulmodyne.com/o2-max>. Luettu 13.4.2019.

Reinikainen, M. 2016. Hengitysvajauksen patofysiologia. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=phh00127](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=phh00127). Luettu 12.1.2019.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017 § 8. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170585#Pidp447495328>. Luettu 10.10.2017.

Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos 2011. Potilasturvallisuusopas. Tampere: Juvenes Print – Tampereen Yliopistopaino Oy. <https://thl.fi/documents/10531/104871/Opas%202011%2015.pdf>. Luettu 8.4.2017.

Terveydenhuoltolaki 1326/2010, § 8. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>. Luettu 10.10.2017.

Varpula, T., Halme, M. & Maasilta, P. 2018. Hengitysvajauksen ventilaatiohoito. Akuuttihoito-opas. [https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=aho00311](https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=aho00311). Luettu 15.04.2019.

Varpula, T. & Linko, R. 2017. Noninvasiivinen ventilaatio (NIV). Tehohoito-opas. [http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p\\_artikkeli=tpa00105](http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=tpa00105). Luettu 12.1.2019.

Varpula, T. & Pettilä, V. 2014. Hengitysvajauksen hoito. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 950-952, 958-960.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja. Helsinki: Tammi.

Palautekysely ensihoitajaopiskelijoiden Joonatan Alstelan ja Ville Sikiön opin-  
näytetyöhön: opetusvideo NIV-hoidosta Oxylog® 3000 plus- ventilaattorilla ja  
Pulmodynen O2-Max Trio CPAP-laitteella.

Opetusvideo on tehty Kanta-Hämeen pelastuslaitoksen pyynnöstä heidän  
omaan käyttöönsä.

Videon linkki tulisi olla luokanvanhimpien lähettämässä sähköpostissa.

Vastaaminen on vapaaehtoista ja vastaukset ovat anonyymejä.

Videot kestävät yhteensä noin 12 minuuttia ja palautekyselyyn vastaamiseen  
menee vain muutama minuutti.

Toivomme suuresti, että vastaisit myös avoimiin kysymyksiimme.

Vastausaika palautteelle on 17.3.19 – 24.3.19.

Arvioi opetusvideo asteikolla 1-5. Valitse haluttu vaihtoehto.

(1=täysin erimieltä, 2=jokseenkin erimieltä, 3=en osaa sanoa, 4=jokseenkin sa-  
maa mieltä, 5=täysin samaa mieltä)