

Opinnäytetyö (AMK)
Sairaanhoitajakoulutus
2020

Jani Aukeenpää, Jens Boberg, & Klaus Gilbert

ANESTESIATYÖASEMAN KÄYTTÖ

– Oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

Jani Aukeenpää, Jens Boberg & Klaus Gilbert

ANESTESIATYÖASEMAN KÄYTTÖ

- Oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

Anestesialla tarkoitetaan tunnottomuutta, puutumusta, puudutusta, nukutusta tai narkoosia, ja yleisanestesialla nukutus- ja kipulääkkeillä sekä tarvittaessa lihasrelaksanteilla aiheutettua tilapäistä tajuttomuutta ja kipu- ja ärskyketunnon sekä haitallisten vasteiden puuttumista.

Ihmisen hengityselimistö jaetaan kahteen osaan: ylä- ja alahengitysteihin. Anestesiassa käytetyt nukutusaineet saatetaan potilaan keuhkoputken kautta keuhkoihin ja keuhkorakkuloihin, josta ne kulkeutuvat verenkiertoon. Anestesiatyöasemat ovat monimutkaisia järjestelmiä, jotka koostuvat useista eri moduuleista. Ne huolehtivat nukutuksen aikana potilaan hengityksestä sekä hapen, lääketieteellisen ilman ja nukutuslääkkeiden annostelusta. Lisäksi anestesiatyöasemaa käytetään potilaan monitorointiin nukutuksen aikana. Anestesiahoitajan tulee hallita anestesiatyöaseman turvallinen käyttö ja ymmärtää potilasmonitorointi.

Opinnäytetyö on tuotokseen painottuva ja koostuu kuvailevan kirjallisuuskatsauksen normeja noudattavasta teoreettisesta viitekehyksestä ja sen pohjalta luodusta video-oppimateriaalista. Aihetta lähestytään pedagoginen laatu ja oppimisen innostavuus mielessä pitäen. Opinnäytetyön suunnittelu tehtiin sairaanhoitajan osaamistavoitteet edellä. Opinnäytetyön tuotoksena syntyneen opetusvideon tarkoitus on täydentää toimeksiantajan, Turun Ammattikorkeakoulun, olemassa olevaa oppimateriaalia. Opetusvideolla kerrataan hengityselimistön anatomiaa ja fysiologiaa, käydään läpi anestesiatyöaseman rakennetta ja kerrotaan erilaisista ventilaatiomuodoista ja niihin liittyvistä säädöistä. Lisäksi videolla kerrotaan erilaisten hengitysjärjestelmien eroista. Tuotos kuvattiin Turun Ammattikorkeakoulun tiloissa ja editoitiin Blackmagic Davinci Resolve-ohjelmistolla. Videoon lisättiin havainnollistavaa grafiikkaa, selostus ja taustamusiikki.

ASIASANAT:

Anestesiatyöasema, anestesiakone, anestesiahoitaja, hengityselimistö, potilasturvallisuus, oppimateriaali, video-oppimateriaali

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in nursing

2020 | 33 pages, 8 pages of appendices

Jani Aukeenpää, Jens Boberg & Klaus Gilbert

USING AN ANAESTHESIA WORKSTATION

- Learning material for nursing students

Anaesthesia stands for numbness, general anaesthesia and narcosis. It can be described as a temporary state of unconsciousness without pain and other stimuli, which is achieved with anaesthetics, analgesics, and when needed, muscle relaxants.

The human respiratory system can be divided into two general areas: upper and lower respiratory tracts. Medication used during anaesthesia are administered travel through the bronchus to the lungs and to the alveolus, where the medication is absorbed into the blood circulation. Anaesthesia workstations are complicated systems that consist of multiple different modules. They control the patient's ventilation during anaesthesia and the administration of oxygen, medical air and anaesthetics. Additionally, the workstation is used to monitor the patients vitals during anaesthesia. A nurse anaesthetist has to master the safe use of anaesthesia workstations and understand the fundamentals of patient monitoring.

This thesis is output oriented, and it consists of a theoretical frame of reference that follows the norms of descriptive literature reviews and of an educational video that follows the frame of reference. The subject is approached with pedagogic quality and innovativeness in mind. Competence objectives of nursing students work as the general guideline of this thesis. The purpose of the educational video that is born from the study is to complement the employer's pre-existing educational material. The educational video rehearses the functions of the human respiratory system and its anatomy and physiology, goes over the structure of the anaesthesia workstation, and goes through different ventilation modes that can be used during anaesthesia, as well as adjustments related to those modes. Additionally, the video introduces the differences between different breathing systems. The video was filmed in the facilities of Turku University of Applied sciences and was post-processed in Blackmagic Davinci Resolve. Demonstrative graphics, narration and background music was added to the video during post-processing.

KEYWORDS:

Anaesthesia workstation, nurse anaesthetist, respiratory system, breathing, patient safety, learning material, video learning material

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 ANATOMIA JA FYSIOLOGIA	7
2.1 Hengitystiet	7
2.2 Keuhkot	10
2.3 Respiraatio	10
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA OHJAAVAT KYSYMYKSET	13
4 TULOKSET	14
4.1 Anestesiatyöasema	14
4.1.1 Lääkekaasulähteet	15
4.1.2 Ventilaattori	16
4.1.3 Höyrystin	17
4.1.4 Kaasusekoitin	17
4.1.5 Kaasunpoistojärjestelmä	18
4.1.6 Monitorit	18
4.1.7 Imulaite	18
4.1.8 Hengitysjärjestelmä	19
4.1.9 Hiilidioksidiabsorberi	20
4.2 Sairaanhoidajan osaaminen	20
4.3 Oppiminen	21
5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA TUOTOS	24
5.1 Opinnäytetyön aikataulu ja toteutus	24
5.2 Video-oppimateriaalin tuottaminen	26
6 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	28
7 POHDINTA	29
LÄHTEET	31

LIITTEET

- Liite 1. Video-oppimateriaalin käsikirjoitus
- Liite 2. Käyttöoikeussopimus videolla käytetystä musiikista
- Liite 3. Videomateriaalin käyttöoikeussopimus
- Liite 4. Taulukko käytetyistä tietokannoista
- Liite 5. Taulukko käytetyistä hakusanoista
- Liite 6. Linkki tuotettuun video-oppimateriaaliin

KUVAT

- Kuva 1. Ylä- ja alahengitystiet. Kuvakaappaus opinnäytetyön toiminnallisesta osuudesta. (Keuhkojen animaatio: Visible Body 2020) **Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.**
- Kuva 2. Anestesiatyöasemaan kuuluvat moduulit havainnollistettuna. 14
- Kuva 3. Anestesiakaasupaineletkujen värikoodit Suomessa (Duodecim 2016). 15
- Kuva 4. Havainnollistavaa grafiikkaa. 26

TAULUKOT

- Taulukko 1. Opinnäytetyön aikataulu. 24

[Click here to enter text.](#)

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on oppimateriaalin tuottaminen anestesiakeskusyksikön rakenteesta, toiminnoista ja turvallisesta käyttämisestä. Anestesiatyöasemat ovat monimutkaisia laitteita, joiden turvallinen käyttäminen edellyttää riittävää koulutusta ja harjoittelua. Opinnäytetyön teoriaosuudessa kerrataan hengityselimistön toimintaa anestesiahoitotyön näkökulmasta sekä selvitetään ansiokkaan oppimateriaalin piirteitä. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun Ammattikorkeakoulu. Työn tarkoitus on tuottaa sairaanhoitajaopiskelijoille tutkittuun tietoon perustuvaa täydentävää oppimateriaalia anestesiakeskusyksikön toiminnoista ja käytöstä. Työn tutkimusosuus toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena ja ohjaavat kysymykset määrittivät aineiston keruuta, kuvailun rakentamista ja lopullisen tuotoksen tarkastelua.

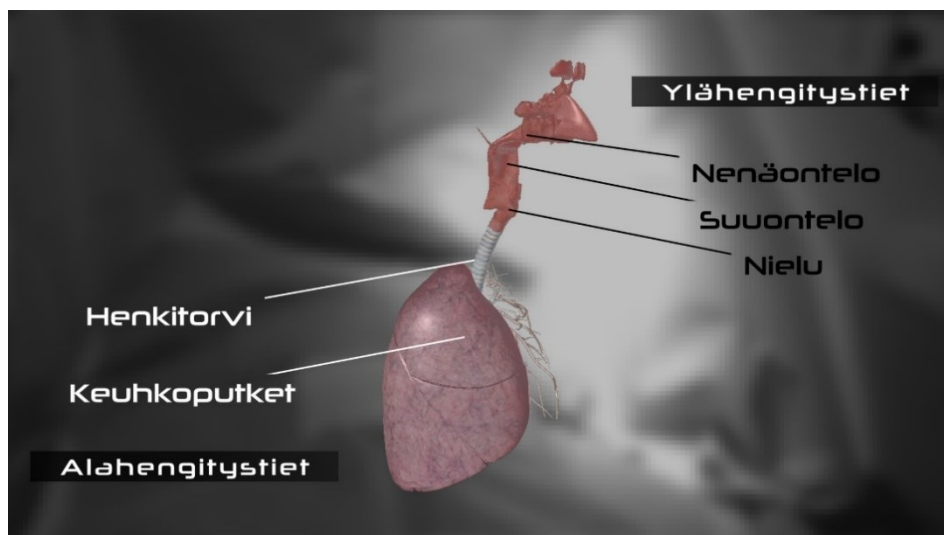
Anestesiolla tarkoitetaan tunnottomuutta, puutumusta, puudutusta, nukutusta tai narkoosia, ja yleisanestesiolla nukutus- ja kipulääkkeillä sekä tarvittaessa lihasrelaksanteilla aiheutettua tilapäistä tajuttomuutta ja kipu- ja ärsyketunnon sekä haitallisten vasteiden puuttumista (Lääketieteen sanasto 2020, Lääketieteen termit 2020). Anestesiatyöaseman moduulit huolehtivat nukutuksen aikana potilaan hengityksestä sekä anestesiassa käytettävien kaasujen annostelusta ja hiilidioksidin poistamisesta (Rosenberg ym. 2014). Ihminen kuluttaa happea jatkuvasti ja hapen saannin varmistavan prosessin häiriintyminen on ihmiselle aina akuuttia hoitoa vaativa vaarallinen tila (Naarajärvi & Telkki 2019, 151). Respiraatiolla, eli hengityksellä tarkoitetaan elimistön ja ilman välisten kaasujen vaihdon vaiheita. Ihmisen normaali hengitysfrekvenssi on noin 12–16 kertaa minuutissa ja sisäänhengityksen yhteydessä keuhkot täyttyvät ilmalla noin 500 millilitran verran (Aittomäki & Valta 2014; Knuutila 2014). Muun muassa näihin arvoihin voidaan anestesiakooneella vaikuttaa.

Opinnäytetyössä toteutetussa video-oppimateriaalissa käsitellään anestesiatyöaseman olennaisimpia elementtejä. Anestesiahoitajan näkökulmasta tärkeimmät osa-alueet ovat laitteen eri moduulien tunnistaminen ja potilaan seuranta anestesian aikana, minkä turvallinen toteuttaminen vaatii teknistä osaamista. Sisältöä pyritään esittämään mielekkäällä tavalla, sillä palvelee tavoitteiden saavuttamista (Mäkitalo & Wallinheimo 2012). Opetusvideon pituuden ei tulisi ylittää 6–9 minuuttia, sillä mitä pidempi opetusvideo on, sitä epäkiinnostavampana opiskelijat sitä pitävät (Brame 2016). Tuotetun oppimateriaalin on tarkoitus täydentää toimeksiantajan olemassa olevaa materiaalia.

2 ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

Sairaanhoidajan osaamisvaatimukset on laatinut Sosiaali- ja terveysministeriö. Vaatimuksessa kirjoitetaan anatomian ja fysiologian tuntemisesta, jotka korostuvat anestesiahoitajan työnkuvassa. Tähän kuuluu hengitysteiden rakenteiden osaaminen, sekä keuhkoissa tapahtuvan fysiologisen prosessin tunteminen, jotka mahdollistavat hengityksen seurannan asianmukaisesti edesauttaen potilasturvallisuutta. (Pursiainen, T & Reittola, V. 2014). Hengityksen valvonta anestesian aikana on ensisijaisen tärkeää. Vakavimmat komplikaatiot anestesian aikana voivat johtaa parantumattomaan aivovaurioon (Niemi-Murola, L. 2016) Ihminen kuluttaa happea jatkuvasti ja hapen saannin varmistava prosessin häiriintyminen on ihmiselle aina akuuttia hoitoa vaativa vaarallinen tila (Naarajärvi & Telkki 2019, 151). Prosessia kutsutaan hengitystapahtumaksi, joka voidaan jakaa neljään osaan, joita ovat ventilaatio eli keuhkotuuletus, kaasujenvaihto alveolien, ilman, ja veren välillä, kaasujen kuljetus veressä ja kaasujenvaihto veren ja kudosten välillä. (Sand ym. 2016, 356)

2.1 Hengitystiet



Kuva 1. Ylä- ja alahengitystiet. Kuvakaappaus opinnäytetyön toiminnallisesta osuudesta. (Keuhkojen animaatio: Visible Body 2020)

Ihmisen hengitystiet jaetaan kahteen luokkaan, ylä- ja alahengitysteihin (kuva 1). Suuontelo, nielu ja nenäontelo kuuluvat ylähengitysteihin ja keuhkoputket ja henkitorvi alahengitysteihin. Ihmisen ollessa levossa inspiraatio eli sisäänhengitys tapahtuu valtaosin nenäontelon kautta. Nenäontelo on jakautunut kahteen osaan, joiden välillä on rustosta ja luusta muodostunut väliseinä. Nenäontelon sisäpuolen epiteeliä peittää karvoitus, joka hengityksen aikana toimii karkeana ilmansuodattimena. Tehtäviin kuuluu mm. elimistön suojaaminen mikrobeilta. Nenän sisällä olevassa limakalvossa on runsaasti verisuonia, jotka auttavat lämmittämään ja kosteuttamaan hengitettävää ilmaa ruumiinlämpöiseksi. Nenäontelon sisäpintaa peittää yhdenkertainen lieriöepiteeli, joka pitää sisällään värekarvallisia limaa tuottavia soluja. Tätä kutsutaan hengitystie-epiteeliksi. Epiteelin alla siidekudoksessa on rauhasia, jotka tuottavat limaa. Nenäkarvojen ohi päässeet mikrobit tarttuvat liman muodostamaan tahmeaan pintakerrokseen. Epiteelissä olevat värekarvat kuljettavat mikrobeja sisältävän liman eteenpäin nieluun, josta se päättyy mahalaukkuun. Mahalaukun sisältämä suolahappo tuhoaa mikrobit ja nieluun siirtyessään hengitetty ilma on osin mikrobeista puhdistettua, kostutettua ja lämmitettyä. (Leppäluoto ym. 2019, 167.)

Kun nenäontelon kautta ei voida kattavasti kuljettaa ilmaa, kulkeutuu osa sisäänhengityksestä suuontelon kautta. Tämä tapahtuu yleensä rasiituksen yhteydessä ja kun nenäontelot ovat tulehduksen takia osittain tai kokonaan tukkeutuneet. Nielun, nenäontelon ja suuontelon kautta sisään hengitetty ilma kohtaa nielussa, jossa on kaksi aukkoa. Aukot johtavat kurkunpään ja ruokatorveen. Nielun levyepiteeli on kerrostunutta poiketen nenäontelon epiteelistä. Tämä epiteeli on vahvempaa kuin hengitysteissä sijaitseva epiteeli johtuen siitä, että nielun kautta kulkee myös ruoka. Nielu on siis vahvistunut kovemman käyttörasituksen myötä. (Sand ym. 2016, 357.)

Nielun jälkeen hengitysilma kulkeutuu alahengitysteihin, josta ensimmäisenä on kurkunpää. Kurkunpää on aikuisella ihmisellä noin 6 cm pitkä putki, joka liittyy nielun henkitorveen. Se koostuu kahdesta rustotyypistä, lasi- ja kimmorustosta. Kurkunpään yläpuolella sijaitsee rustosta koostuva kurkunkansi, joka nieltäessä toimii henkitorven peitteenä. Nieltäessä ruoka ja juoma ohjautuvat näin ruokatorveen. Heti kurkunpään jälkeen alkaa henkitorvi, joka on noin 10–12 cm pitkä ja 2,5 cm läpimitaltaan oleva lasirustokaaresta muodostunut joustava putki. Hengitystie-epiteeli muodostaa myös henkitorven sisäpinnan, joka toimii elimistöä mikrobeilta suojaavana limaisena pintana kuten nenäontelon epiteeli. (Sand ym. 2016, 358.)

Henkitorven alaosassa on haarauma, joka jakautuu kahdeksi pääkeuhkoputkeksi, vasemmaksi ja oikeaksi. Nämä pääkeuhkoputket yhdistyvät suoraan keuhkoihin. Pääkeuhkoputkien haarautuminen kahteen osaan jatkuu aina pienempiin keuhkoputkiin asti, joiden jatkuvaa jakautumista kutsutaan dikotomiaksi. Tämän haarautumisen aikana tapahtuu myös rakenteellisia muutoksia. Putkien rustokudos vähenee asteittain. Bronkioleissa eli ilmatiehyissä ei ole rustokudosta. Tämä muutos tapahtuu, kun putkien läpimitta on alle 1 mm. Viimeiseksi jäävät sileälihassyt pois, jotka osallistuvat keuhkoputkien läpimitan säätelyyn. (Leppäluoto ym. 2019, 164.) Ilmatiehyiden päät ovat yhteydessä viinirypäleterttumaisiin rakkulasäkkeihin, jotka muodostuvat pallomaisista alveoleista eli keuhkorakkuloista (Sand ym. 2016, 357).

2.2 Keuhkot

Ihmisellä on kaksi keuhkoa, jotka sijaitsevat rintaontelossa luusta muodostuvan rintakehän sisällä. Keuhkojen välissä olevan rintalastan takana sijaitsee välikarsina. Keuhkoja ympäröi kaksikalvoinen pleura eli keuhkopussi, jonka sisäkalvo peittää kummankin keuhkon tiiviisti. Ulomainen kalvo on kiinnittynyt välikarsinan, palleaan ja luisen rintakehän rakenteisiin. Nämä kaksi kalvoa ovat hyvin lähellä toisiaan ja niitä erottaa vain muutama millilitra pleuranestettä. (Sand ym. 2016, 362.) Keuhkopussien välissä olevan nesteen funktio on vähentää hengityслиikkeen aiheuttamaa kitkaa. Alveolit ovat ilman täyttämiä pallomaisia rakkuloita, joista keuhkot koostuvat. Kummassakin keuhkossa alveoleja on noin 150 miljoonaa. Yhteensä siis noin 300 miljoonaa alveolia muodostaa ihmiselle huomattavan ison hengityspinta-alan, noin 70–100 m² verran. Koska keuhkot koostuvat ilman täyttämistä rakenteista, on erilaisia solutyyppejä ja varsinaista kudosta vähän. (Leppäluoto ym. 2019, 165.)

2.3 Respiraatio

Respiraatiolla, eli hengityksellä tarkoitetaan elimistön ja ilman välisten kaasujenvaihdon vaiheita. Ihmisen normaali hengitysfrekvenssi on noin 12–16 kertaa minuutissa ja sisäänhengityksen yhteydessä keuhkot täyttyvät ilmalla noin 500 millilitran verran (Aittomäki & Valta 2014; Knuutila 2014). Frekvenssin ollessa normaalilla tasolla on keuhkojen minuuttitulavuus noin kuusi litraa minuutissa. Keuhkot eivät koskaan täysin tyhjene ilmasta, jäännösilmaa jää keuhkoihin noin 1000 millilitran verran. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 323) Tätä kutsutaan keuhkojen residuaalivolyyminä (RV). Ventilaatio eli keuhkotuuletus tarkoittaa ilman kuljetusta keuhkoihin ja sen poistumista. Kaasujenvaihto on keuhkojen sisällä tapahtuva prosessi, jossa happi kuljetetaan ilmasta soluihin ja hiilidioksidi soluista keuhkoihin. (Rautava-Nurmi ym. 2016, 322) Keuhkotuuletus on hengitysilman kuljetusta ilmakehästä alveoleihin ja takaisin. Tuuletus voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, inspiraatioon eli sisäänhengitykseen sekä ekspiraatioon eli uloshengitykseen. Keuhkotuuletuksen mahdollistaa rintaontelon sisällä vaikuttava paineenvaihtelu ja elimistön hengityslihakset. Ilman siirtymistä ohjaa muutos paineessa, sillä ilma siirtyy

suuremman paineen alueelta aina pienemmän paineen alueelle. Alveolipaineen ja ulkoisen ilmanpaineen välinen ero määrää siirtykö ilma alveoleihin vai niistä pois. Ilmanpaineeseen ei voida vaikuttaa, joten virtausta säätelee elimistön alveolipaineen muutokset. Alveolipaineen muutokset perustuvat keuhkojen kahteen toimintavaiheeseen, sisään ja uloshengitykseen, jolloin alveolipaine on vuoroin pienempi ja suurempi kuin ilmanpaine. (Sand ym. 2016, 358.)

Sisäänhengitys alkaa tilanteesta, jossa hengitysilhakset ovat rentoina ja keuhkojen alveolipaine sama kuin ilmanpaine. Relaksaatiovaiheessa ilman virtausta hengitysteiden läpi ei tapahdu (Aittomäki, J. 2014). Sisäänhengitys käynnistyy, kun rintakehä aloittaa laajentumisen hengitysilhasten toimesta. Suljetussa tilassa sijaitseva pleuraontelo ei voi laajentua merkittävästi. Kun rintaontelo laajenee, laskee myös pleuraontelon paine. Tästä syntyvä alipaine imee keuhkoja ulospäin rintakehän mukana. Keuhkot laajenevat siis yhtä paljon, kun rintaontelo. Keuhkojen laajentuessa alveolipaine laskee ulkoilman painetta alhaisemmaksi. Tämä paine-ero saa aikaan hengitysteiden kautta kulkevan ilman siirtymisen alveoleihin. (Leppäluoto ym. 2019, 165.)

Rintaontelon laajentumisesta vastaa sisäänhengitysilhakset, joista tärkein on pallea. Noin 60–75 prosenttia levossa tapahtuvasta keuhkotuuletuksesta perustuu pallean toimintaan. Pallean supistuminen ja kylkiluulihasten aktivoituminen saavat aikaan rintaontelon laajentumisen sekä pleurapaineen pienemisen. Tämä käynnistää ilmavirran keuhkoihin. (Aittomäki, J. 2014) Muita sisäänhengitykseen käytettyjä lihaksia ovat kylkivälilihakset ja apuhengitysilhakset, jotka sijaitsevat kaulalla ja kiinnittyvät rintalastaan. Kylkivälilihasten supistuminen aiheuttaa kylkiluiden nousun ylöspäin, joka edesauttavat alveolipaineen laskua syventämällä ja leventämällä rintakehää. Pallean ja uloimpien kylkivälilihasten käyttö lisääntyy hengitysfrekvenssin tientyessä, esimerkiksi fyysisen rasituksen aikana. Tällöin otetaan käyttöön myös apuhengitysilhakset, jotka edesauttavat kylkiluita nousemaan vieläkin ylemmäksi. Näin rintaontelon tilavuus kasvaa edelleen ja keuhkoihin saadaan enemmän ilmaa, kuin lepotilassa. Sisäänhengitys päättyy, kun sisäänhengitysilhakset rentoutuvat. (Sand ym. 2016, 363).

Uloshengitys tapahtuu lepotilassa ilman lihastyötä. Rintakehän ja keuhkokudosten kimmoiset rakenteet vetävät keuhkot ja rintakehän kokoon sisäänhengitysilhasten rentoutuessa. Myös vatsaonteloon sisäänhengityksen aikana syntynyt paine työntää rentoutunutta palleaa ylöspäin. Nämä muutokset aiheuttavat sen, että rintaontelo pienenee ja keuhkot puristuvat kasaan. Tällöin keuhkojen tilavuus pienenee ja alveolipaine kasvaa. Kun paine ylittää ulkoilmanpaineen, alkaa ilma virtaamaan alveoleista hengitysteiden

kautta ulos. Tämä jatkuu, kunnes alveolien ja ulkoilman paine-ero on tasoittunut. Lepo-tilassa uloshengitys tapahtuu ilman lihastyötä, rasituksessa myös uloshengityksen on oltava aktiivista ja hengityslihaksia käyttävää. Tämä tapahtuu kylkivälilihasten toimesta, joiden supistuessa nämä vetävät nämä kylkiluita alaspäin. Vatsaontelon seinämän lihaksien samanaikainen supistuminen aiheuttaa vatsaontelonpaineen kasvun, joka työntää pallean nopeammin kohti rintaonteloa. Tämä lihastyö nopeuttaa rintaontelon tilavuuden pienenemistä sekä keuhkojen tyhjentymistä, mikä mahdollistaa hengitysfrekvenssin kasvun ja kaasujenvaihdon tehostumisen. (Sand ym. 2016, 364)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA OHJAAVAT KYSYMYKSET

Opinnäytetyössä keskitytään Dräger Primus-anestesiakeskusyksikön toimintoihin ja niiden ylläpitämiseen. Opinnäytetyön tarkoitus oli tuottaa tutkittuun tietoon perustuen videomuotoinen oppimateriaali anestesiakeskusyksikön toiminnasta ja turvallisesta käytämisestä sairaanhoitajaopiskelijoille.

Tavoitteena oli luoda sairaanhoitajaopiskelijoille kiinnostusta herättävä oppimateriaali, jonka avulla opiskelija saa hyvän yleiskuvan laitteen toiminnoista ja valmiudet käyttää anestesiakeskusyksikköä potilaiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Oppimateriaaliin sisällytetään uudenlaista näkökulmaa, jota määrittelee tulevaisuuden työelämää arvioiva uuden oppimisen kulttuuri (innovaatiopedagogiikka). Innopeda® on Turun Ammattikorkeakoulun kehittämä menetelmä vastaamaan ajan tuomia muutospaineita, edesauttaa oppimista ja opetusta em. lähtökohdista. (Innopeda by TurkuAMK 2020.) Opinnäytetyömme videotuotos tulee palvelemaan sekä ammattikorkeakoulua että lopulta ammatillista työympäristöä, jossa opiskelijat mahdollisesti tulevat työskentelemään.

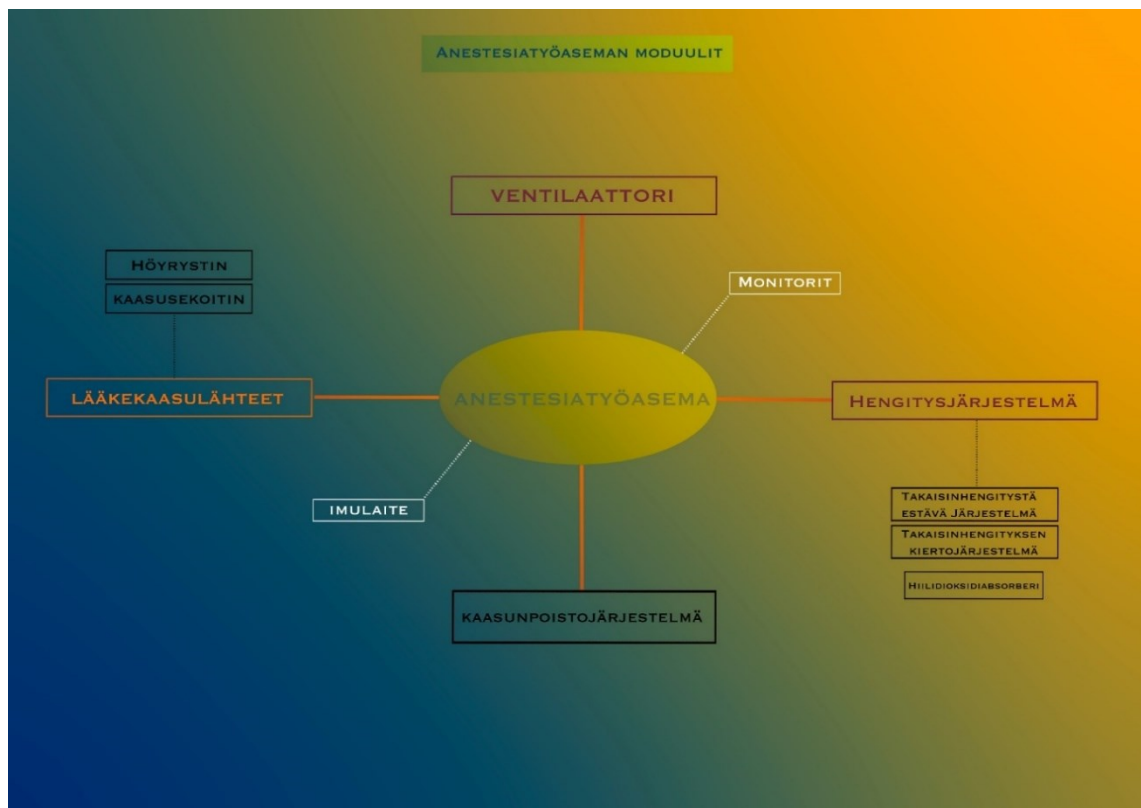
Opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset:

1. Millainen on anestesiätyöasema?
2. Millainen video-oppimateriaali tukee sairaanhoitajaopiskelijan oppimista?

4 TULOKSET

4.1 Anestesiatyöasema

Anestesiatyöasemalla tarkoitetaan systeemiä (kuva 2), joka sisältää seinästä tai pulloista saatavien lääkekaasujen painetarkkailun, tuorekaasun sekoitusyksikön virtaussäätimet ja mittarit, höyrystimen, hengityskoneen, hengitysjärjestelmän, hiilidioksidiabsorberin, suositusten mukaiset monitoroinnit, anestesiahenkilökunnan käyttöön tarkoitetun imulaitteen, ylimääräkaasujen poistomenetelmän sekä mahdollisesti hengityskaasun kostutusmenetelmän (Rosenberg ym. 2014).



Kuva 2. Anestesiatyöasemaan kuuluvat moduulit havainnollistettuna.

4.1.1 Lääkekaasulähteet

Sairaaloissa lääkekaasut kulkeutuvat yhteistä keskuskaasujärjestelmää pitkin, joka helpottaa kaasunjakelua sairaalarakennuksessa tehden siitä taloudellisempaa, tuvallisempaa sekä logistisesti järkevämpää (Wojnicz 2005). Leikkaussalissa tyypillisesti käytettävät lääkekaasut ovat happi, typpioksiduuli ja paineilma. Joissain toimenpiteissä saataan tarvitta muitakin kaasuja, kuten hiilidioksidia laparoskopiasa (vatsaontelon tähtytysleikkaus). Lääkekaasuja säilytetään metallisissa kaasupulloissa tai erityisissä säiliöissä, joiden huoltaminen ja kontrollointi on tarkasti säädeltyä. Lääkkeellisten kaasujen tulee täyttää Euroopan farmakopean asettamat vaatimukset. (Fimea 6/2012.) Happea varastoidaan nestemäisessä muodossa, sillä huoneenlämmössä sen ollessa kaasumaisessa muodossa pienenee säiliön paine suhteessa sen sisältämään happimäärään. Keskusjärjestelmässä kulkevaa paineilmaa tuotetaan erillisillä kompressoreilla, jotka suodattavat käyttämänsä ilman sekä ennen että jälkeen paineistuksen. (Paloheimo 2014.)

Anestesiatyöaseman letkut kytketään leikkaussaleissa seinissä tai katossa oleviin liittimiin. Letkuihin on rakennettu oma suoja mekanismi, jonka myötä niiden kytkeminen onnistuu vain sille osoitetun kaasun liittimeen. Suomessa lääkekaasuletkuille on määriteltä omat värikoodit (kuva 3). Valkoinen tarkoittaa happea, sininen typpioksiduulia, väritön tai musta ristikko paineilmaa. Kaasunpoistoletkun indikaativäri on keltainen ja tuorekaasuletkun punainen. (Paloheimo 2014.; Karma ym. 2016.)

Kaasuletku	Väritunniste
Happi	Valkoinen
Typpioksiduuli	Sininen
Paineilma	Kirkas tai musta ristikko
Tuorekaasu	Punainen
Kaasunpoisto	Keltainen

Kuva 3. Anestesiakaasupaineletkujen värikoodit Suomessa (Duodecim 2016).

4.1.2 Ventilaattori

Ventilaattori on moduuli anestesiatyöasemassa, joka suorittaa keuhkoventilaation potilaan puolesta hallitsemalla tämän keuhkoihin kulkevia kaasuja positiivisen paineen avulla. Potilaan ollessa sedaatiossa, tämä on kykenemätön itse säätelemään kaasujenvaihtoa riittävästi. Hengityskoneen pääperiaatteena on hallita potilaan sisään- ja uloshengitystä. Muutettavia arvoja ovat minuuttiventilaatio (MV), sisäänhengityksen kertatilavuus (VT), hengitysfrekvenssi, hengitykseen vaikuttavia paineita; PEEP ja PSV eli loppuvaiheen positiivista painetta ja painetuettua ventilaatio. Lisäksi voidaan muuttaa sisään- ja uloshengityksen ajallista suhdetta, niin sanottua I:E-ratiota (inspire – expire), joka normaalihengityksessä jakautuu sekuntein suhteeseen 1:2. Ventilointityyppejä on kaksi; Non-invasiivinen (NIV) ja invasiivinen ventilointi. Non-invasiivisesti hengityksen avustaminen toteutuu ilman tekoilmatieitä, tavallisimmin naamarin tai maskin kautta. Kaajoava, eli invasiivinen ventilaatio, tapahtuu keinoilmatieyhteyden eli intubaatioputken tai trakeostomian kautta. Non-invasiivisia hengitysmaskeja käytetään yleensä yleisanestesian induktiovaiheessa ja lyhytkestoisissa toimenpiteissä, niin sanotussa humautusanestesiassa. Toimenpiteet, jotka ovat vaativampia tai pidempikestoisia, suoritetaan invasiivisen ventiloinnin kanssa. (Paloheimo, 2014; Varpula & Linko, 2014.)

Luotettava ventilaatiota arvioiva keino on kertatilavuuden ja hiilidioksidipitoisuuden mittaaminen. Potilaskytkentään kuuluu sisään- ja uloshengitysletkut, jotka liitetään Y-kappaleen avulla potilaan intubaatioputkeen tai hengitysmaskiin. Y-kappaleen ja intubaatioputken väliin asetettua välikappaletta voidaan myös käyttää porttina näytekaasujen ottamisessa. Ventilaattoreiden takaisinhengitystä estävä järjestelmä (luku 3.1.8) mahdollistaa potilaan hengittämien kaasujen poistumisen ylivuotoventtiiliin kautta kaasunpoistoon. Ylivuotoventtiilin avautumista säätelevät painemuutokset ja se sijaitsee yleensä kohdassa, jossa kaasun hiilidioksidipitoisuus on suurimmillaan ja happipitoisuus pienimmillään, niin sanotulla likaisella alueella (Paloheimo 2014). Moduulin potilasyksikön kuuluu käsiventilaattori, jonka avulla potilasta voidaan ventiloida manuaalisesti. Käsiventilointia suoritetaan yleensä anestesian alussa eli induktiovaiheessa, sekä myöhemmässä heräämisvaiheessa, kun potilas irrotetaan ventilaattorista. Käsiventilointi tehdään mekaanisesti sähköä johtamattomasta kumista hengityspussia painellen. Ventilaattorin oma palje on haitarimainen liikkuva osa, joka toimii mekaanisen ventilaation aikana kaasusäiliönä ja erottaa potilaan hengittämän kaasun ventilaattorin käyttökaasusta. (Paloheimo & Heino, 2014; Karma ym. 2016)

4.1.3 Höyrystin

Höyrystyminen on fysikaalinen ilmiö, jossa substanssin olomuoto muuttuu energiamuutosten avulla. Sedaatiossa käytettävät anesteetit annetaan potilaalle höyrystimen avulla. Normaaliolosuhteissa nestemäisessä muodossa olevat anestesia-aineet höyrystyvät lämpö- ja painemuutosten avulla ja kulkeutuvat potilaaseen tuorekaasun välityksellä, jolloin kaasusyötöllä voidaan vaikuttaa potilaan hengityselimistöön kulkeutuvien anesteettien määrään. Anesteeteilla on ominaispiirteitä, kuten tietty lämpötila, jossa ne esiintyvät vain kaasumaisessa muodossa. Esimerkkinä desfluraani, jonka kiehumispiste on vain 23,5 astetta. Ominaispiirteiden takia kaikille lääkaineille on omat höyrystimet. Ulos- ja sisäänhengityksen kaasupitoisuutta seurataan anestesiakaasumonitorista (Wasik & Anandampillai 2019; R Karma ym. 2016, 59).

4.1.4 Kaasusekoitin

Kaasusekoitin muodostuu useasta rinnakkain sijaitsevasta rotametrasta, joilla osakaasuja sekoitetaan halutussa virtaussuhteessa. Rotametri on saanut nimensä pystysuoran lasiputken kautta alhaalta ylöspäin virtaavassa kaasussa pyörivästä kohosta, joka nousee sitä korkeammalle, mitä suurempi virtaus on (Paloheimo 2014). Nykyaikaisissa anestesiayöasemissa, kuten opinnäytetyön toiminnallisessa osuudessa käytetyssä Dräger Primuksessa, ei ole rotametreja. Moderneissa laitteissa kaasuvirtausta säädetään elektromagneettisen moottorin kontrolloiman venttiilin välityksellä (Geraint & Maycock 2016).

Kaasusekoittimissa on sisäänrakennettu turvamekanismi, joka estää alle 25-prosenttisen happi-typpioksiduuliseoksen antamisen. Turvajärjestelmää voidaan käyttää hyväksi anestesian induktio eli aloitusvaiheessa, kun esihapetuksen jälkeen halutaan nopeasti suurentaa typpioksiduulin osapainetta kaasujen kierrossa. Niin sanottu orjaventtiili estää typpioksiduulin virtauksen laitteeseen, jos hapen painetaso laskee korkeapaineen puolella. Lisäksi anestesiakoneessa on oltava hälytysmenetelmä hapen verkkopaineen laskun ilmaisemiseksi. Tämä tavallisesti toteutetaan säiliön avulla, josta paine purkautuu vihellyspillin kautta, kun käyttöpaine laskee äkillisesti. (Paloheimo 2014)

4.1.5 Kaasunpoistojärjestelmä

Kaasunpoistojärjestelmän tehtävä on poistaa ylimääräiset uloshengityksessä vapautuvat kaasut ja näytekaasut, jotta ne eivät kulkeudu vapaasti leikkaussalin ilmatilaan. Anestesian induktio- ja heräämisvaiheessa käytettävät naamarit ja maskit ovat kuitenkin vuotoalttiimpia, mutta nykyaikaisten leikkaussalien ansiosta huoneilmaan kulkeutuu vain vähän kaasuja. (Paloheimo 2014; Karma ym. 2016, 58.)

4.1.6 Monitorit

Potilasta tarkkaillaan eri monitoreiden antamien parametrien avulla. Potilaan tilan seuranta anestesian aikana voidaan jakaa karkeasti neljään osaan, verenkierron seurantaan, hengityksen valvontaan ja lihasrelaksaation syvyyden arviointiin sekä muiden elinjärjestelmien monitorointiin. Hemodynamiikkaa seurataan tiiviisti EKG:n avulla, sillä verenkiertoa suojaavat toiminnot vaimenevat anestesian aikana (Paloheimo 2014; Karma ym. 2016, 58). Non-invasiivista verenpainemittausta suoritetaan intensiivisin syklein - tyyppinen mittausväli on 5 minuuttia, mutta sitä voidaan tarvittaessa tiivistää. Veritieteyttä saatetaan tarvita tilanteissa, jossa potilaan tila on epävakaa, jolloin verinäytteitä joudutaan ottamaan useasti anestesian aikana. Valtimon kanylointi mahdollistaa invasiivisen hemodynamiikan seurannan ja verikaasujen analysoinnin. Ventiloinumista arvioidaan saturaatiomittauksella (SpO₂), uloshengityksen hiilidioksidiosapaineen (pCO₂) mittauksella, eli kapnometrialla ja hengitysfrekvenssillä. Munuaisten toimintaa seurataan tuntidiureesimittauksessa. Potilaan ydinlämpö on myös tärkeä parametri, jota tulee seurata anestesian aikana, sillä hypotermia lisää komplikaatoriskiä. Lihasrelaksaation syvyyttä mitataan ns. train of four -menetelmällä, jossa potilaan kynnäriluuhun johdetaan lyhyessä ajassa neljä matalavirtaista sähköimpulssia. Kun potilas on relaksoitunut, ei refleksivastetta saada. (Niemi-Murola ym. 2014.)

4.1.7 Imulaite

Nykyajan moduuleista koostuvissa anestesiatyöasemissa on oma imulaite, jota anestesiassa tavanomaisen hengitysteiden puhdistamisen lisäksi tarvitaan eritteiden

imemiseen, esimerkiksi mahalaukusta tai suolistosta. Imulaitteet toimivat sähköllä tai paineilmalla. Laitteiden toiminta perustuu alipaineen luomaan imutehoon, jonka avulla eritteet imetään imukatetrin kautta erilliseen säiliöön. Paineilmalla toimivat imulaitteet kytketään kaasulähteeseen, yleensä happeen. Kaasuliitänteisten imulaitteiden imutehoa voidaan muuttaa kaasusyötön voimakkuutta säätämällä, mutta kaikissa laitteissa ei ole alipainemittaria käytettävissä. Sähkökäyttöisiä imulaitteita sen sijaan säädetään alipainemittarin avulla. Alipaineeseen vaikuttaa myös imukatetrin koko. Anestesiassa suositetaan avoimia ja pehmeäreunaisia katetreja. (Paloheimo 2014; Karma ym. 2016, 60.)

4.1.8 Hengitysjärjestelmä

Hengitysjärjestelmällä tarkoitetaan mekanismeja, joiden avulla voidaan muuttaa potilaan takaisinhengitystä eli uloshengitetyn kaasun sekoittumista sisäänhengitysilmään. Järjestelmä voidaan jakaa neljään tyyppiin, avoimeen, puoliavoimeen, puolisoljettuun ja suljettuun järjestelmään. Näistä puolisoljettu ja suljettu ovat takaisinhengitystä sallivia, avoin ja puoliavoin ovat takaisinhengitystä estäviä järjestelmiä. Kaikissa järjestelmissä kaasut kulkevat potilaan ja kaasupussin välillä. (Paloheimo 2014; Karma ym. 2016, 59.)

Kun käytössä on suljettu tai puolisoljettu takaisinhengityksen salliva järjestelmä, voidaan uloshengitetty kaasu kierrättää takaisin potilaalle hengitettäväksi. Kiertävään järjestelmään kuuluu kaksi yksisuuntaista venttiiliä, ilmapussi, säädettävä ylivuotoventtiili, hiilidioksidiabsorberi (kuvattu luvussa 3.1.9), tuorekaasuliitäntä ja potilaaseen kytkettävä T-kappale. Uloshengitetty kaasu kulkeutuu hiilidioksidiabsorberiin, josta se suodatuksen jälkeen palaa hengitysjärjestelmän kiertoon. Puolisuljetussa järjestelmässä tuorekaasun virtaus vaihtelee niin, että se pysyy hapenkulutusta suurempana, mutta minuuttivolyymia (MV) pienempänä. Täysin suljetussa järjestelmässä tuorekaasun virtaus vastaa volyyymia ja poistunutta hiilidioksidia. Suljetut järjestelmät ovat kaasujen kierrättämisen ansiosta taloudellisempia, verraten avoimiin järjestelmiin, jotka vaativat jatkuvaa ja täten suurempaa kaasunsyöttöä. Takaisinhengityksen lisääminen vähentää myös ympäristöön haihtuvien anesteettiaineiden määrää eli kontaminaatioaltistuksia saadaan tätä kautta minimoitua. Puolisuljettu järjestelmä on yleisimmin käytetty hengitysjärjestelmä. (Paloheimo 2014; Donnelly & Dolling 2019.)

Avoimissa järjestelmissä hengityskaasut kulkeutuvat potilaaseen vain kerran, jonka jälkeen ne poistuvat yksisuuntaisten venttiilien kautta kaasunpoistoon. Tuorekaasu virtaa jatkuvasti hengityspussiin, josta sisäänhengitys ottaa kaasuja ennakoon määritetyn

kertahengitystilavuuden (VT) verran (Donnelly & Dolling 2019). Yksisuuntaiset venttiilit estävät uloshengitettävien kaasujen palaamisen kiertojärjestelmään. Hapettumiskierto alkaa potilaan sisäänhengityksellä, jolloin osa hengityspussissa olevasta kaasusta siirtyy potilaan keuhkoihin. Kun potilas hengittää ulos, täyttyy happipussi uudelleen. Tämä kasvava paine saa aikaa ylivuotoventtiin avautumisen, jota kautta käytetyt kaasut kulkeutuvat kaasunpoistoon. Sisään- ja uloshengityksen välisen tauon aikana jatkuva tuorekaasun syöttö huuhtoo loput keuhkorakkuloissa olevat kaasut avonaisen ylivuotoventtiin kautta pois (Paloheimo 2014).

4.1.9 Hiilidioksidiabsorberi

Hiilidioksidiabsorberi on anestesiayksikköön liitetty säiliö, jonka sisällä on kalium- ja natriumhydroksidia. Säiliön funktio on poistaa uloshengityksessä vapautuva hiilidioksidi, joka mahdollistaa kaasun uudelleenhengitettäväksi. Suodattimen sisällä olevat rakeet ovat yleensä vaaleita ja värjäytyvät tummemmiksi niiden suodatuskyvyn vähentyessä. Rakeiden väri toimii osittain suodatuskyvyn indikaattorina, mutta luotettavammin tehoa tulee kuitenkin arvioida hiilidioksidimonitorilta luettavasta sisäänhengityksen CO₂-arvosta. Absorptiossa tapahtuvassa reaktiossa syntyy myös kosteutta ja lämpöä, jotka molemmat ovat anestesian kannalta hyödyllisiä sivutuotteita. Absorberiaineet ovat hyvin emäksisiä, jolloin ne toimivat myös tehokkaina mikrobisuodattimina. (Paloheimo, M. 2014; Karma ym. 2016, 60; Donnelly & Dolling 2019.)

4.2 Sairaanhoidajan osaaminen

Lain mukaan on varmistuttava siitä, että henkilöllä, joka käyttää terveydenhuollon laitetta, on sen turvallisen käytön vaatima koulutus ja kokemus (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010). Sairaanhoidajanopiskelijan tulee ymmärtää laitteen käytön perusteet sekä sen toiminnan anatomiset ja fysiologiset vaikutukset. Anestesiahoitajan osaamisvaatimuksia määrittelee voimakkaasti potilasturvallisuus. Hoitajan rooli intraoperatiivisessa työssä alkaa jo varhain ennen kuin potilas on saapunut leikkaussaliin. Anestesiahoitajan tulee hallita anestesiahoitosuunnitelma, joka on rakennettu

potilaan taustatietojen mukaan. Tämä siis ohjaa työn valmistelevaa osuutta. (Karma ym. 2016.)

Anestesiahoitajan tulee tietää suoritettavan anestesian tyyppi ja valmisteltava anestesia-
välineet sekä varmistaa niiden toimintakunto. Laitteiston toimintakunto varmistetaan
yleensä aamulla ennen ensimmäistä toimenpidettä. Dräger Primus-anestesiatyöase-
maan on sisäänrakennettu tiivistarkastusohjelma, joka käynnistyy automaattisesti, kun
laitteen kytkee päälle. Riippuen toimenpiteestä ja anestesia muodosta anestesiahoitaja
valmistelee työaseman tarvittavat moduulit: respiraattorin, monitorit, imulaitteet, välineet
suoniyhteyden avaamiseen, nukutuslääkkeet ja ventilointiin tarvittavat tarvikkeet.
(Karma ym. 2016.) Anestesia sairaanhoitaja on anestesia lääkäriin työpari. Anestesia hoi-
tajan tulee hoitaa potilasta anestesia lääkäriin ohjeiden mukaan ja konsultoida tätä tarvit-
taessa (Suomen anestesiologiyhdistys 2019).

Intraoperatiivisesti toiminnan perustana on tilannehallinnan ja päätöksenteon taitaminen.
Tämä tarkoittaa, että anestesiahoitajan tulee tietää ja osata kiinnittää potilaalle tulevat
peruseurantalaitteet sekä seurata potilaan vointia näiden laitteiden avulla. Lisäksi anes-
tesiahoitajan tulee tunnistaa ja ennakoida potilaan voinnissa tapahtuvia muutoksia sekä
toimia itsenäisesti saamansa tiedon perusteella. (Tengvall 2010, 16–17.) Anestesiassa
käytettyjen lääkeaineiden farmakologian osaaminen on myös keskeisessä roolissa, sillä
yleiset haittavaikutukset voidaan ennakoivasti havaita monitoreiden eri parametreista.
Kädentaidot tulevat esiin sekä teknisten välineiden käyttämisessä, että perinteisissä toi-
menpiteissä kuten perifeerisen suoniyhteyden avaamisessa. (Karma ym. 2016.)

4.3 Oppiminen

Oppimista pidetään yleensä tärkeänä, mutta ihmisillä on erilaisia käsityksiä oppimisen
systä, prosesseista ja seurauksista. Oppimisen määrittelyminen yksiselitteisesti ei ole
mielekäästä, sillä oppimisen teoria koostuu monenlaisista suuntauksista. Kuitenkin oppi-
mista voidaan ajatella kestävästä käyttäytymisen muutoksena tai kykyä käyttäytyä tie-
tyllä tavalla, mikä johtuu harjoittelusta tai muulla tavalla hankitusta kokemuksesta.
(Schunk 2012, 3.) Jos opiskelijat kokevat saavansa positiivista arvoa oppimisesta, hei-
dän on helpompaa saavuttaa asetetut oppimistavoitteet (Ambrose ym. 2010, 5). Tavoit-
teiden saavuttamiseksi on siis huolehdittava siitä, että opiskelijat pitävät opiskelua

mielekkäänä. Verkko-oppimisympäristössä omaa osaamistaan voi jakaa muille, ja tämä voi kasvattaa opiskelijan motivaatiota (Mäkitalo & Wallinheimo 2012).

Käsite “sähköinen oppimateriaali” voidaan ymmärtää usealla tavalla ja siitä voidaan käyttää myös muita nimityksiä. Kuitenkin kaikille nimityksille yhteistä on, että oppimateriaali on käytettävissä tietokoneella tai muulla tietoteknisellä laitteella. (Ekonoja 2014, 58–59.) Sähköinen oppimateriaali voidaan ajatella erillisinä “rakennuspalikoina”, jotka voivat olla kuvia, videoklippejä, tekstiä, animaatiota, äänitallenteita, simulaatioita tai jotakin muuta. Tällaisilla “rakennuspalikoilla” ei ole yksinään esitettyinä pedagogista funktiota, mutta järjestettynä osaksi laajempaa kokonaisuutta jokaisella “rakennuspalikalla” on tietty pedagoginen funktionsa. (Krnel & Bajd 2009, 103.) Sähköisten oppimateriaalien ajatellaan monipuolistavan oppimista ja opetusta, mahdollistavan yksilöllisen etenemisen, tarjoavan vuorovaikutteisuutta ja sisällyttävän tietotekniikan käytön luonnolliseksi osaksi oppimista (Kaisla ym. 2015, 11).

Opiskelijoilla on usein opiskelijaroolinsa lisäksi myös muita rooleja. Joku saattaa olla lapsen vanhempi, joku toinen käydä töissä opiskelun ohella ja kolmas taistelee hankalan sairauden kanssa. Verkko oppimisympäristönä antaa tällaisille henkilöille mahdollisuuden opiskella olematta fyysisesti paikalla. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012.) Keväällä 2020 Covid-19- koronaviruksen vuoksi Suomen koulutusjärjestelmä otti pakon edessä valtaisan digiloikan. On herännyt keskustelua siitä, että mihin tarvitaan lähiovetusta ja minkä voi hoitaa etänä. Jotkut uskovat, että etäopiskelun työkalut jäävät osaksi koulujen ja oppilaitosten arkea. (Valkonen 2020.)

Sähköisen oppimateriaalin pedagogisella laadulla tarkoitetaan sitä, että oppimateriaali soveltuu luontevasti opetus- ja opiskelukäyttöön, tukee opetusta ja oppimista ja tarjoaa pedagogista lisäarvoa. Pedagoginen lisäarvo tarkoittaa esimerkiksi uudenlaisia tiedon käytön ja jalostamisen keinoja, uudenlaisia yhteisöllisyyden ja jakamisen käytäntöjä tai monipuolisempia mahdollisuuksia jonkin tehtävän tekemiseen. Sähköisen oppimateriaalin ei tule olla vain kokoelma tekstejä, kuvia tai videoita ilman pedagogista käyttöideaa. (Opetushallitus 2020.)

Opetusvideoista on tullut olennainen osa korkeakoulutusta, sillä ne tarjoavat tärkeän työkalun sisällön esittämiseen (Brame 2016). Anestesiatyöasemassa on paljon pienehköjä osia ja mekanisme. Videomuotoisen esityksen etuna on, että sen avulla voidaan hahmottaa tarkasti asioita, jotka voivat olla vaikeita nähdä perinteisessä oppimistilanteessa.

Päivi Hakkaraisen ja Kari Kumpulaisen (2011, 12) mukaan liikkuva kuva voi auttaa hahmottamaan asioita, joita muutoin olisi vaikeaa tai mahdotonta nähdä.

Video on materiaalina haastavampi kuin teksti ja kuvat. Videoiden lataaminen ja katselu omalta laitteelta ei ole mielekästä, sillä ne vievät paljon tallennustilaa. Lisäksi videokoodit kehittyvät jatkuvasti. Näistä syistä videot kannattaa tallentaa jonkun palveluntarjoajan palvelimelle, ja lähettää ne paloissa katselevalle laitteelle. Tätä kutsutaan "streamaamiseksi". Näin voidaan katsella pitkiä ja suurikokoisia videotiedostoja laitteella, jossa ei ole paljon tallennustilaa, esimerkiksi älypuhelimella. (Mäkitalo & Wallinheimo 2012.)

Richard Mayer ja Roxana Moreno (2002, 93) tarkastelivat animaation käyttöä multimediaopetuksessa. He havaitsivat, että animaation ja selostuksen yhdistäminen on tehokkaampaa kuin näiden käyttäminen erikseen. Lisäksi oppimistuloksiin vaikutti se, miten animaatioelementtejä käytetään opetusvideossa. Tutkimuksen mukaan oppijat saavuttivat parempia oppimistuloksia, kun videolla näkyvä teksti oli sen kohteen vieressä, johon teksti liittyi. (Mayer & Moreno 2002, 93.)

5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS JA TUOTOS

5.1 Opinnäytetyön aikataulu ja toteutus

Opinnäytetyön aikataulu oli opinnäytetyöryhmästä riippumattomista syistä tiukka. Suunnittelu käynnistyi lokakuun 2020 alussa ja opinnäytetyön tuli olla valmis joulukuun 2020 alussa. Lokakuussa opinnäytetyöryhmä valitsi aiheen, hahmotteli opinnäytetyön suunnitelman ja aloitti tiedonhaun. Marraskuussa 2020 osallistuttiin suunnitelmaseminaariin ja suunniteltiin, käsikirjoitettiin, kuvattiin ja editoitiin opinnäytetyön tuotoksena syntynyttä opetusvideota. Lisäksi marraskuussa syvennettiin teoriapohjaa ja kirjoitettiin opinnäytetyöraportti.

Taulukko 1. Opinnäytetyön aikataulu.

Lokakuun 2020 alku	Aiheen valinta Suunnitelman laatiminen
Lokakuun 2020 loppu	Suunnitelman viimeistely Teoreettisen viitekehyksen kokoaminen
Marraskuun 2020 alku	Suunnitelmaseminaari Teoreettisen viitekehyksen laajentaminen Tuotoksen suunnittelu ja käsikirjoitus
Marraskuun 2020 loppu	Tuotoksen kuvaaminen ja editoiminen Raportin kirjoittaminen
Joulukuu 2020	Opinnäytetyön palautus Opinnäytetyöseminaari

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi yleisimmin käytetyistä kirjallisuuskatsauksen perustypeistä. Sitä voi luonnehtia yleiskatsaukseksi ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Käytetyt aineistot ovat laajoja ja aineiston valintaa eivät rajaa metodiset säännöt. Kuvaileva katsaus – joskus nimityksenä on traditionaalinen kirjallisuuskatsaus – toimii itsenäisenä metodina, mutta sen katsotaan myös tarjoavan uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattista kirjallisuuskatsausta varten. (Salminen 2011.)

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on usein etsiä vastauksia kysymyksiin, mitä ilmiöstä tiedetään tai mitkä ovat ilmiön keskeiset käsitteet ja niiden väliset suhteet. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta käytetäänkin monenlaisiin tarkoituksiin. Se voi kohdentua käsitteellisen ja teoreettisen kehityksen rakentamiseen, teorian kehittämiseen tai erityiseen aiheeseen liittyvän tiedon esittämiseen. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston valintaa ohjaa tutkimuskysymys, ja tarkoituksena on löytää mahdollisimman relevantti aineisto siihen vastaamiseksi. (Kangasniemi ym. 2013.)

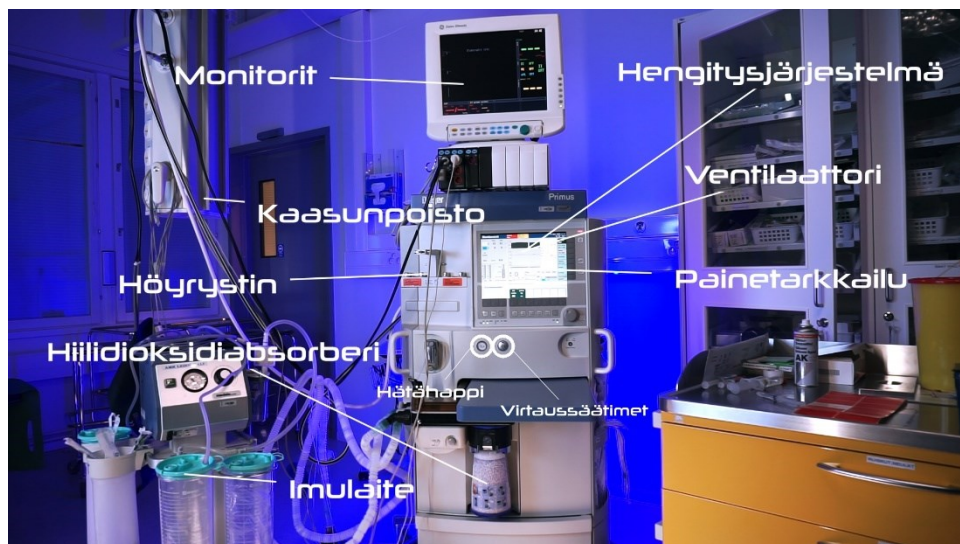
Kirjallisuuskatsaus aloitettiin kertaamalla alaa käsittelevää kirjallisuutta. Tutkimuskysymykset ohjasivat tiedonhakuja, ja kirjallisuutta luettiin tutkimuskysymykset mielessä pitäen. Aineistoa kerättiin sähköisistä tietokannoista ja tutkimusartikkeleista. Työhön käytettiin myös anestesiatyöaseman käyttöohjetta. Aineisto rajattiin aikavälille 2000–2020. Aineiston keruussa käytettiin Turun ammattikorkeakoulun Finna-hakupalvelusta löytyviä tietokantoja, joita olivat mm. Cinahl, Terveysportti ja EBSCO. Terveysportista ja Cinahlista etsittiin tietoa anestesiatyöasemista ja mm. EBSCOsta oppimisesta. Hakusanoja olivat anestesia, yleisanestesia, anaesthesia, anestesiahoitotyö, pedagogiset laatukriteerit, oppimateriaali, video-oppimateriaali, educational video ja multimedia learning. Hakusanoja sekä hakusanapareja käytettiin ristiin erilaisina "AND" ja "OR" yhdistelminä. Osa opinnäytetyön hauista toteutettiin manuaalisena hakuna alaa käsittelevästä kirjallisuudesta. Hakujen perusteella työhömmä valikoituivat uutta ja opinnäytetyön kannalta oleellista tietoa sisältävät aineistot. Hauista muodostettiin taulukot (liitteet 4 ja 5).

Aiheeseen tutustuttiin lukemalla aineistot, joista sisällön perusteella muotoutui käsitys tutkittavasta ilmiöstä. Aineistojen välille koostettiin asiayhteyksiä ja oleellisimmat näistä poimittiin osaksi opinnäytetyötä.

5.2 Video-oppimateriaalin tuottaminen

Video-oppimateriaalin kuvausta varten laadittiin narratiivinen käsikirjoitus (Liite 1), joka toimii videon puheosuuden litterointina eli puhtaaksikirjoituksena. Kuvaaminen toteutui Turun Ammattikorkeakoulun intraoperatiivisen hoitotyön opetustilassa. Tilassa on leikkaussalia vastaava ympäristö ja yksi ammattikorkeakoulun anestesiayöasemista sijaitsee kyseisessä tilassa. Tuotoksessa esiintyy niin opinnäytetyöryhmän jäseniä kuin vapaaehtoisina rekrytoituja näyttelijöitä, jotka ovat allekirjoittaneet toimeksiantajan laatiman videomateriaalin käyttöoikeussopimuksen, joka on luettavissa liitteissä. Video kuvattiin osissa kahdella eri kameralla ja yhteensä kolmella eri objektiivilla. Videon kuvauksissa käytettiin kolmijalkaa, kamera-ajoon tarkoitettua dolly-apulaitetta, kolmea täyden RGB-väriskaalan Astera Titan Tube-valaisinta ja yhtä Aputure-merkkistä LED-valaisinta yhdessä valonpehmentäjän eli softboxin kanssa. Lisäksi hyödynnettiin tilan omia valaisimia.

Opetusvideo editoitiin Blackmagic Davinci Resolve-ohjelmistolla. Kyseistä ohjelmistoa päädyttiin käyttämään siksi, että opinnäytetyöryhmä tunsu ohjelmiston entuudestaan, ja siksi, että kyseisellä ohjelmistolla pystytään lisäämään grafiikkaa kuvan päälle.



Kuva 4. Havainnollistavaa grafiikkaa.

Videon lisättiin anatomisia kuvia hengityselimistöistä. Nämä saatiin Visible Body-palvelusta "Other noncommercial uses" -käyttöoikeuksilla. Käyttöoikeuksien ehdoissa mainitaan, että Visible Bodyn aineistoista voi käyttää maksimissaan viittä kuvaa, jos lopullista materiaalia ei myydä missään muodossa, jos materiaalissa käytettyjen Visible Bodyn kuvien yhteydessä lukee "Image courtesy of Visible Body", ja jos materiaalia ei ole kaupallistettu mainostulojen muodossa. Täten opinnäytetyössä voitiin käyttää materiaaleja, kunhan niiden ohkeen lisättiin em. teksti.

Videon taustalla päädyttiin käyttämään hiljaista ja rauhallista taustamusiikkia. Musiikki saatiin opinnäytetyöryhmän ulkopuoliselta henkilöltä, ja artistin kanssa solmittiin sopimus (liite 2) musiikin käyttöoikeuksista.

Opetusvideon pituuden ei tulisi ylittää 6–9 minuuttia, sillä mitä pidempi opetusvideo on, sitä epäkiinnostavampana opiskelijat sitä pitävät (Brame 2016). Tästä syystä tuotetussa oppimateriaalissa pyritään esittämään asiat tiiviisti, kuitenkin niin, ettei pedagoginen laatu kärsi. Opinnäytetyön tuotoksen sähköinen muoto mahdollistaa sen käytön myös verkko-opetuksessa. Opetusvideon on tarkoitus täydentää toimeksiantajan olemassa olevaa oppimateriaalia. Turun ammattikorkeakoulu saa opetusvideon kaikki käyttö- ja hallintaoikeudet.

6 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyön lähtökohtina kaikissa työvaiheissa käytettiin hyväksytyjä tieteellisen tutkimuksen käytäntöjä (TENK 2012, 6.). Tieteellisen tutkimuksen yleisten hyväksytyjen sääntöjen mukaisesti tässä työssä annetaan muille lähteinä käytetyille tutkimuksille arvonsa mukainen maininta ja viittaus heidän julkaisuunsa. Teoreettiset lähtökohdat muodostettiin kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmien mukaisesti. Kirjallisuuskatsauksessa kiteytettiin Dräger Primus -anestesia-työaseman tärkeimmät toiminnot ja niiden oikeaoppinen käyttö laitteen valmistajan käyttöohjeen pohjalta. Siinä perehdyttiin myös laadukkaan oppimateriaalin tuottamiseen. Vakiintuneen tutkimusmenetelmän käyttäminen lisää työn luotettavuutta.

Pohjan luotettavuutta varten muodosti eettinen lähestymistapa käsiteltävään aiheeseen. Tutkimuseettinen neuvottelukunta on määritellyt tieteellistä käytäntöä koskevat eettiset lähtökohdat. Niistä lähtökohdista kumpuavaa tieteellistä työtä ohjaa käytettävän tietopohjan oikeellisuus ja luotettavuus. (TENK 2012, 6.) Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE on luonut eettisen normiston sosiaali- ja terveysalalle. Tätä normistoa on tukevassa muodossa käytetty työn eettisessä pohdinnassa. (ETENE 2011, 4–7.)

Laaduntarkastus on olennainen osa projektia ja sen eettistä pohdintaa. Tuotteen laatu arvioidaan sen perusteella, miten se vastaa asetettuja tavoitteita. (Ruuska 2001, 57–59.) Rehellisyys, huolellisuus, laaduntarkkailu sekä tarkkuus ohjasivat kaikkia työn vaiheita. Työn edetessä mahdollisia eettisiä ongelmia ratkaistiin vain luotettavan tutkimustiedon pohjalta. Pedagogiikan ja oppimateriaalin käyttökohderyhmän kannalta parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi tehtiin jokaisessa työvaiheessa kriittistä itsearviointia sekä vertaisarviointia. Videolla esiintyvät henkilöt ovat osallistuneet tuotoksen tekemiseen vapaaehtoisesti ja henkilöt ovat allekirjoittaneen suostumuksen.

7 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Turun ammattikorkeakoululle laadukas ja kiinnostava video-oppimateriaali anestesiatyöasemasta ja sen käytöstä sairaanhoitajaopiskelijoille. Toimeksiantajan, Turun Ammattikorkeakoulun, toivomuksesta kohdistimme työn korkeakoulun omaan laitteistoon, Dräger Primus-anestesiatyöasemaan, mutta toimintaperiaatteet pätevät myös muiden laitevalmistajien malleihin.

Nykyaikaiset anestesiatyöasemat koostuvat useista eri moduuleista (Rosenberg ym. 2014). Sairaanhoitajan tulee osata käyttää työasemaa turvallisesti ja potilaan terveyttä edistävällä tavalla. Terveystieteiden laitetta käyttävällä tulee olla sen turvallisen käytön vaatima koulutus ja kokemus (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010). Anestesiahoitajan tulee tietää ja osata kiinnittää potilaalle tulevat perusseurantalaitteet sekä seurata potilaan vointia näiden laitteiden avulla. Lisäksi anestesiahoitajan tulee tunnistaa ja ennakoita potilaan voinnissa tapahtuvia muutoksia sekä toimia itsenäisesti saamansa tiedon perusteella. (Tengvall 2010, 16–17.)

Opetusvideoista on tullut olennainen osa korkeakoulutusta, sillä ne tarjoavat tärkeän työkalun sisällön esittämiseen (Brame 2016). Video-oppimateriaalien määrä kasvaa jatkuvasti ja samaan aiheeseen liittyviä opetusvideoita voi olla saatavilla useita. Videoformaatti koettiin parhaaksi opetusmateriaalin muodoksi tuomaan sisältö esille. Opinnäytetyöryhmän aiempi harrastuneisuus ja kiinnostus videotuotantoa kohtaan teki opinnäytetyön formaatista helpommin lähestyttävän. Jo video-oppimateriaalin suunnitteluvaiheessa painopisteiksi valikoituivat pedagoginen laatu, luotettavuus ja mielekkyys. Opinnäytetyöprosessin edetessä painopisteisiin kiinnitettiin huomiota jatkuvasti.

Työryhmän ammattikorkeakouluopintoihin on sisältynyt oppimateriaalia videoformaattissa satunnaisesti. Näissä opetusvideoissa on opinnäytetyöryhmän mielestä korostunut yksi ongelma, valtaosa opetusvideoista ei ole jäänyt mieleen. Toisaalta opinnäytetyöryhmä on kokenut video-oppimateriaalit asiasisällöiltään laadukkaiksi, ja niiden asiapainotteisuus on toiminut tärkeänä muistutuksena siitä, ettei laadukas substanssi saa jäädä muiden hyvän video-oppimateriaalin ominaisuuksien varjoon. Sähköisen oppimateriaalin kasvaessa isommaksi osaksi korkeakouluopetusta, kasvaa myös niiden tarve (Pernaa & Veistola, 2019). Sisällön esittäminen tehokkaalla ja mielekkäällä tavalla muuttuu tällöin entistä keskeisemmäksi kriteeriksi. Oppimateriaalin sisältö rakennettiin ulkoisen narratiivisen tarinan ympärille, joka videon edetessä jaksottaa materiaalia, sekä luo

kokonaiskuvaa suoritettavasta operatiivisesta kokonaisuudesta. Tämä lisää opetusvideon viihteellisyyttä ja pyrkii tekemään siitä miellyttävämmän katsomiskokemuksen. Ihmiset ovat yksilöllisiä ja tämä pätee myös opittuihin oppimistapoihin. Uutta tietoa voidaan siis ammentaa monella eri tavalla.

Dynaaminen ryhmätyöskentely sisälsi paljon rakentavaa reflektointia ja ajatusten vaihtamista. Opinnäytetyöryhmän ongelmanratkaisukyvyt kehittyivät prosessin aikana. Projektin kantavana voimana toimi tarkka työnjako, jota seurasi vertaisarviointi. Vuorovaikutus ja yksilöllinen paneutuminen olivat jo itsessään oppimista edistäviä tekijöitä. Työn eri osa-alueet jaettiin kullekin ryhmän jäsenelle henkilökohtaisten vahvuuksien ja preferenssien mukaan. Kuitenkin kaikki ryhmän jäsenet esittivät mielipiteitä ja parannusehdotuksia kustakin kontekstin osa-alueesta. Ryhmätyöskentelyn vahvuudeksi työn edetessä havaittiinkin esille tuotujen aiheiden käsittely myös henkilökohtaisten vahvuusalueiden ulkopuolella. Työskentely tiiviissä projektityöryhmässä opetti niin arvostamaan kuin esittämään eriäviä mielipiteitä ja pitämään yllä rakentavaa ilmapiiriä.

Video-oppimateriaalia voidaan käyttää pohjatyönä kehitysmahdollisuuksille. Teoriaa voisi tulevissa projekteissa lähestyä käytännön näkökulmasta, esimerkiksi mahdollisten komplikaatioiden ja muiden ongelmatilanteiden ratkaisut spesifimmin havainnollistaen. Tähän voisi kuulua esimerkiksi vaikka laitteen kontrolloiman suureen äkillinen muutos ja miten hoitajan tällaisessa tilanteessa toimia. Lisäksi voisi tutkia COVID-19 –pandemian vaikutuksia sähköisen oppimateriaalin käytön määrään. Opinnäytetyöryhmä koki anestesiatyöaseman olevan melko monimutkainen ja vaikeasti avautuva, joten työtämme jatkava ja syventävä materiaali olisi kokonaisvaltaisen kuvan saavuttamiseksi ehkä tarpeen.

Opinnäytetyö ei aiheuttanut kuluja tekijöille tai toimeksiantajalle. Opinnäytetyön tekijöillä oli osa video-oppimateriaalin tuottamiseen tarvittavista välineistä, sekä tarvittavat kontaktit, joilta puuttuvat välineet saatiin lainattua. Oppimateriaali julkaistaan toimeksiantajan jakelukäytännön ja annetun aikarajan puitteissa. Teoreettinen osuus julkaistaan Theseus-julkaisuportaalissa ja tuotoksena syntyvä oppimateriaali tulee toimeksiantajan käyttöön heti sen valmistuttua.

LÄHTEET

Ambrose, S.; Bridges, M.; DiPietro, M.; Lovett, M. & Norman, M. 2010. How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching. San Francisco: Jossey-Bass.

Aittomäki, J. & Valta, P. 2014. Hengittäminen spontaanisti ja mekaanisesti. Anestesiologia ja tehohoito. Terveystieteiden tutkimuskeskus. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Brame, C. 2016. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE Life Sci Educ. 2016 Winter, 15(4): es6.

Donnelly, A. & Dolling, S. 2019. Anaesthetic breathing systems. Anaesthesia and intensive care medicine, Vol.20 (2).

Ekonoja, A. 2014. Oppimateriaalien kehittäminen, hyödyntäminen ja rooli tieto- ja viestintätekniiikan opetuksessa. Jyväskylä studies in computing 193. Väitöskirja. Informaatioteknologian tiedekunta. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

EORNA 2019. Common Core Curriculum for Perioperative Nursing. Viitattu 12.10.2020 <https://eorna.eu/wp-content/uploads/2020/09/EORNA-Common-Core-Curriculum-for-Perioperative-Nursing-Third-Edition-2019.pdf>

ETENE. 2011. Sosiaali- ja terveystieteiden perusta-ETENE-julkaisu 32. Helsinki. Viitattu 12.10.2020 <https://etene.fi/documents/1429646/1559058/ETENE-julkaisu+32+Sosiaali-+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf/13c517e8-6644-4fa5-8c5f-193cfdce9841/ETENE-julkaisu+32+Sosiaali-+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf.pdf>

Fimea 2012. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus määräs. Viitattu 29.10.2020. https://www.fimea.fi/documents/160140/764653/22690_Maarays_6_2012.pdf

Geraint, B. & Maycock, J. 2016. Julkaisussa: Anaesthesia and intensive care medicine, Vol.17 (3), p.115-119. Viitattu 30.10.2020 <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.turkuamk.fi/science/article/pii/S1472029913000088?via%3Dihub>

Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. 2011. Liikkuva kuva: Muuttuva opetus ja oppiminen. Kokkola: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius.

Innopeda by Turku AMK. 2020. Viitattu 21.10.2020 <https://innopeda.turkuamk.fi/>

Kaisla, M.; Kutvonen-Lappi, T. & Kankaanranta, M. 2015. Digitaalinen oppimateriaali koulun arjessa. Jyväskylän yliopisto.

Kangasniemi, M.; Utriainen, K.; Ahonen, S-M.; Pietilä A-M.; Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede 25(4).

Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M.; Perttunen, J.; Hirvonen, K.; Lainas, P. & Tiippana, E. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Knuutila, A. 2014. Keuhkopotilaan tutkiminen. Keuhkosairaudet. Helsinki: Kustannus Duodecim Oy

Krnel, D. & Bajd, B. 2009. Learning and E-materials. Acta Didactica Napocensia, Volume 2, Number 1, 97–107. Viitattu 31.10.2020 Saatavilla <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1052345.pdf>

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629. Annettu Naantalissa 24.9.2010. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>

Leppäluoto, J.; Rintamäki, H.; Vakkuri, O.; Vierimaa, H. & Lauri, T. 2019. Anatomia ja fysiologia - Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Lääketieteen sanasto. 2020. Viitattu 21.10.2020 <https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti>

Lääketieteen termit. 2020. Viitattu 21.10.2020. <https://www.terveysportti.fi/sovellukset/sanakirjat/#/b/113/A>

Mayer, R. & Moreno, R. 2002. Animation as an Aid to Multimedia Learning. Educational Psychology Review, Vol. 14, No. 1. 87–99.

Mäkitalo, E. & Wallinheimo, K. 2012. Virtuaaliset oppimisympäristöt: innostava oppiminen, tehokas koulutus. Helsinki: Talentum.

Naarajärvi, S.; Telkki T. 2019. Perustason ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Saari, T.; Vahtera, A. & Vakkala, M. 2014. 1. päivittyvä verkkoaineisto. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L. 2016. Hengityksen valvonta. Terveyskirjasto. Duodecim.

Opetushallitus. 2020. E-oppimateriaalin laatuksiteerit. Viitattu 31.10.2020. Saatavilla <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatuksiteerit>

Paloheimo, M. 2014. Anestesia-laitteet. Anestesiologia ja tehohoito. Terveysportti. Helsinki: Kustannus Duodecim oy

Paloheimo, M. & Heino, R. 2014. Ventilaatiomoduli. Anestesia-laitteet. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Duodecim oy

Pernaa, J. & Veistola, S. 2019. KOKEMUKSIA SÄHKÖISEN OPPIMATERIAALIKUSTANTAMISEN MAHDOLLISUUKSISTA JA HAASTEISTA. Viitattu 25.11.2020 https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/306402/2019_Pernaa_Veistola_e_oppimateriaalit_STIK.pdf?sequence=1

Pursiainen, T. & Reittola, V. 2014. HENGITYKSEN TURVAAMISEN OSAAMINEN – OPETUSVIDEOT SAIRAANHOITAJAOPIKSELIJOILLE. Opinnäytetyö. Karelia-Ammattikorkeakoulu. Viitattu 1.12.2020 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/81723/Hengityksen%20turvaamisen%20osaaminen%20-%20opetusvideot%20sairaanhoitajaopiskelijoille.pdf;sequence=1>

Rosenberg, P.; Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K. & Ruokonen E. 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Terveysportti. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruuska, K. 2001. Projekti hallintaan; asiantuntijasarja, Helsinki, Talentum Media Oy.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan Yliopisto. Viitattu 21.10.2020. Saatavilla myös https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sand, O.; Sjaastad, O.; Haug, E.; Bjällle, J.; Toverud, K. 2016. Ihminen, fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Schunk, D. 2012. Learning Theories: An Educational Perspective. 6. painos. Boston: Pearson Education, Inc.

Suomen anestesiologiyhdistys. 2019. Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositus anestesiatoininnan järjestämisestä. Viitattu 29.11.2020 https://www.say.fi/application/files/6915/8304/5765/suositus_anestesiatoininnan_jarjestamisesta.pdf

Suomen anestesiasairaanhoitajat ry. 2015. Anestesiasairaanhoitajan osaamisvaatimukset. Viitattu 7.10.2020 [https://sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/.](https://sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/)

Tengvall, E. 2010. Leikkaus- ja anestesiahoitajan ammatillinen pätevyys. Itä-Suomen yliopisto. Viitattu 15.11.2020 https://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0226-9/urn_isbn_978-952-61-0226-9.pdf

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 13.11.2020 <https://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>

Valkonen, M. 2020. Korona on jo muuttanut koulunkäyntiä pysyvästi, ja muutoksen pitäisi vielä jatkua. Tampereen korkeakoulu yhteisön lehti Unit. Viitattu 3.11.2020. Saatavilla <https://www.tuni.fi/unit-magazine/artikkelit/korona-jo-muuttanut-koulunkayntia-pysyvasti-ja-muutoksen-pitaisi-viela-jatkua>

Varpula, T. & Linko, R. 2014. Non-invasiivinen ventilaatio (NIV). Tehohoito-opas. Terveysportti. Duodecim.

Visible Body – Human Anatomy Atlas. 2020. Ovid Technologies.

Wasik, P. & Anandampillai, R. 2019. The principles of anaesthetic vaporizers. Anaesthesia and intensive care medicine, Vol.20 (2), 85-89.

Wojnicz, N. 2005. The ABCs of central gas-supply systems. The Gases & welding distributor 2005-01-01, Vol.49 (1), 30.

Liite 1. Opetusvideon käsikirjoitus

Käsikirjoitus

Intro:

Leikkaussalissa työskentelee sairaanhoitajia erilaisissa tehtävissä. Tarkka roolitus edistää potilasturvallisuutta ja vähentää työn kuormittavuutta. Anestesiahoitajan työhön kuuluu anestesiassa tarvittavien välineiden valmistelu ja niiden toimintakunnon varmistaminen.

Anestesiatyöaseman letkut ja sähköt kytketään leikkaussaleissa seinissä tai katossa oleviin liittimiin. Letkuihin on rakennettu oma suoja mekanismi, jonka myötä niiden kytkeminen onnistuu vain kullekin osoitetun kaasun liittimeen. Leikkaussalissa tyypillisesti käytettävät lääkekaasut ovat happi, typpioksiduuli ja lääketieteellinen ilma. Suomessa lääkekaasuletkuille on määritellyt omat värikoodit. Valkoinen tarkoittaa happea, sininen typpioksiduulia ja väriltön tai musta ristikko paineilmaa. Kaasunpoistoletkun indikaatioväri on keltainen ja tuorekaasuletkun punainen.

Anestesiatyöasemissa on sisäänrakennettu tiivistystarkastusohjelma, joka tutkii letkuston tiivyyden ja toimivuuden. Tarkastus tehdään kerran päivässä, yleensä aamulla ennen ensimmäistä toimenpidettä. Dräger primuksen tarkastusohjelma käynnistyy automaattisesti, kun laitteen kytkee päälle.

Yleisanestesia tarkoittaa nukuutus- ja kipulääkkeillä ja tarvittaessa lihasrelaksanteilla aiheutettua tilapäistä tajuttomuutta ja kipu- ja ärsyketunnon sekä haitallisten vasteiden puuttumista. Yleisanestesia voidaan aikaansaada monella eri tavalla. Anestesia lääkkeet voidaan annostella potilaalle joko suonensisäisesti tai inhaloitavassa muodossa.

Hengityselimistö:

Hengitettävät anestesia-aineet ovat tyypillisesti nestemäisessä muodossa. Anestesiakone höyrystää lääkeaineet lämpö- ja painemuutosten avulla ja kuljettaa ne tuorekaasun mukana potilaan hengityselimistöön.

Ihmisen hengityselimistö jaetaan kahteen osaan: ala- ja ylähengitysteihin. Nenäontelo, suontelo ja nielu kuuluvat ylähengitysteihin ja keuhkoputket sekä henkitorvi alahengitysteihin. Hengitettävä kaasu saatetaan potilaan keuhkorakkuloihin eli alveoleihin, joista lääkeaineet imeytyvät verenkiertoon.

Hengitysmaskeja käytetään usein potilaan ventiloimiseen anestesian induktio- eli aloitusvaiheessa ja lyhytkestoisissa toimenpiteissä, joissa ei tarvita hengityskonetta. Vaativammissa toimenpiteissä potilas intuboidaan.

Aikuisen normaali hengitystiheys on noin 12–16 kertaa minuutissa. Sisäänhengityksen yhteydessä keuhkot täyttyvät ilmalla noin 500 milliliitran verran. Muun muassa näihin arvoihin voidaan anestesiakoneella vaikuttaa.

Anestesiatyöaseman rakenne:

Anestesiatyöasema huolehtii nukutuksen aikana potilaan hengityksestä sekä hapen, lääketieteellisen ilman ja nukutuslääkkeiden annostelusta.

Uloshengitetyn kaasun sekoittumista sisäänhengitysilmaan kutsutaan takaisinhengitykseksi. Takaisinhengitys voidaan joko sallia tai estää. Uloshengitetyn kaasun sekoittumisen sisäänhengitysilmaan sallivia järjestelmiä kutsutaan puolisujuetuksi tai suljetuksi, ja takaisinhengitystä estäviä järjestelmiä kutsutaan puoliavoimeksi tai avoimeksi. Hengitysjärjestelmä muodostuu siis erilaisista anestesiatyöasemaan asetetuista säädöistä.

Anestesiatyöasema sisältää lääkekaasujen painetarkkailun, tuorekaasun sekoitusyksikön virtausäätimet ja mittarit, höyrystimen, hengityskoneen, hengitysjärjestelmän, hiilidioksidiabsorberin,

suositusten mukaiset monitoroinnit, imulaitteen, ylimääräkaasujen poistomenetelmän sekä mahdollisesti hengityskaasun kostutusmenetelmän.

Ventilaattorilla voidaan muuttaa hengityksen happipitoisuutta, tuorekaasuvirtausta, korkeinta sallittua ilmatiepainetta, hengityksen kertatilavuutta, hengitystiheyttä, sisäänhengitykseen kuluva aikaa sekunteina, painetukea, uloshengityksen loppupainetta ja minuuttiventilaatiota. Lisäksi voidaan kontrolloida sisään- ja uloshengityksen ajallista suhdetta.

Anestesia lääkäri määrää ventilaattoriin säädettävät arvot. Hoitajan tehtävänä on tuntea suuret ja normaaliarvot ja osata tulkita koneen antamaa informaatiota.

Dräger Primuksessa ventilaatiomuodon saa valittua koneen näytön alapuolelta. Eri valmistajien ventilaattoreissa moodien nimet ja lyhenteet vaihtelevat.

"Man-spont" on manuaaliventiloinnin ja spontaanihengityksen mahdollistava ventilaatiomuoto.

"Vol. Mode" tarkoittaa tilavuuskontrolloitua ventilaatiota, jossa ventilaattoriin säädetään haluttu kertahengitystilavuus ja hengitystiheys.

"Vol. AF Mode" yhdistää painekontrolloidun ja tilavuusohjatun ventilaation ominaisuuksia.

"Press. Mode" tarkoittaa painekontrolloitua ventilaatiota, jossa ventilaattori ylläpitää siihen säädettyä painetta hengitysteissä.

"Press. Supp." tarkoittaa painetuettua ventilaatiota, jossa ventilaattori antaa käyttäjän säätämän painetuen potilaan omiin spontaaneihin hengityksiin.

Potilaan tilan seuranta anestesian aikana voidaan jakaa karkeasti neljään osaan:

1. Verenkierroksen seuranta
2. Hengityksen valvonta
3. Lihasrelaksaation syvyyden arviointi
4. Muiden elinjärjestelmien tarkkailu

Näytön oikeasta reunasta voidaan monitoroida toteutuvaa sisään- ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta, minuuttitulavuutta, kertahengitystilavuutta, hengitysfrekvenssiä, ilmatiepaineen huippuarvoa, tasaisen vaiheen painetta ja uloshengityksen loppupainetta

Potilaan vitaaleja tarkkaillaan toiselta monitorilta. Hemodynaamiikkaa seurataan tiiviisti EKG:n avulla, sillä verenkiertoa suojaavat toiminnot vaimenevat anestesian aikana. Lisäksi seurataan verenpainetta, happisaturaatiota ja lämpötilaa. Lihasrelaksaation syvyyttä mitataan anestesian aloitusvaiheessa train of four -menetelmällä. Anestesian syvyyttä voidaan tulkita EEG:stä eli aivosähkökäyrästä, pupillien kokoa arvioiden, syljen erityksestä, hikoilusta ja mahdollisesta kyynelvuodosta.

Perioperatiivisen työn lähtökohtana on potilasturvallisuus. Turvallinen anestesian toteuttaminen edellyttää moniammatillista yhteistyötä, hyviä vuorovaikutustaitoja sekä riittävää teoreettista ja teknistä osaamista.

Liite 2. Käyttöoikeus videolla käytetystä musiikista

KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS – OIKEUKSIEN LUOVUTUS


1. Osapuolet
 - 1.1 Klaus Gilbert et. al. (Opinnäytetyöryhmän edustaja, jäljempänä "Käyttöoikeudensaaja")
 - 1.2 Tony Vesalainen (jäljempänä "Tekijä")
2. Määritelmät
 - 2.1 "Osapuolet" tarkoittaa Tekijää ja Käyttöoikeudensaajaa.
 - 2.2 "Käyttöoikeuden Kohde" on Turun Ammattikorkeakoulu
 - 2.3 "Käyttöoikeus" tarkoittaa Tekijän Käyttöoikeudensaajalle luovuttamaa oikeutta käyttää Käyttöoikeuden kohteita tässä Sopimuksessa määritellyin tavoin.
 - 2.4 "Itsehallinnoinnin piirissä oleva musiikki" tarkoittaa teoksia, joita Teosto ei hallinnoi.
3. Sopimuksen kohde
 - 3.1 Tällä Sopimuksella Osapuolet sopivat niistä ehdoista, joita sovelletaan Tekijän ja Käyttöoikeudensaajan väliseen käyttöoikeuden luovutukseen.
 - 3.2 Tällä Sopimuksella Käyttöoikeudensaaja saa Käyttöoikeuden artistin 'jompip' kahteen (2) tuotokseen, *Dawn* ja *Aesthesis, käytettäväksi Turun Ammattikorkeakoululle toteutetussa oppimateriaalissa*.
 - 3.3 Tällä Sopimuksella Osapuolet sopivat Käyttöoikeuden luovutukseen liittyvästä korvauksesta ja sen maksamisesta.
4. Yhteyshenkilöt
 - 4.1 Osapuolten yhteyshenkilöinä toimivat tässä kohdassa määritellyt henkilöt. Kaikki tätä Sopimusta koskevat ilmoitukset tulee toimittaa kyseisille yhteyshenkilöille kirjallisesti. Yhteyshenkilöön liittyvistä muutoksista tulee ilmoittaa toiselle Osapuolelle kirjallisesti.
 - 4.2 Käyttöoikeudensaajan yhteyshenkilönä toimii Klaus Gilbert.
Puhelin: 0442817727
Sähköposti: klaus.gilbert@edu.turkuamk.fi
 - 4.3 Tekijän yhteystiedot: Tony Vesalainen
Puhelin: 0440892012
Sähköposti: t.vesalainen@hotmail.com

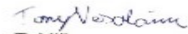
KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS – OIKEUKSIEN LUOVUTUS

5. Toimitusaika
Tekijä on toimitanut kappaleet Käyttöoikeudensaajalle 20.11.2020.
6. Oikeudet
 - 6.1 Teoksen tekijänoikeudet EIVÄT SIIRRY Käyttöoikeudensaajalle.
 - 6.2 Käyttöoikeudensaaja saa Käyttöoikeuden Kohteeseen Sopimuksen kohdassa 3.2 määriteltyyn käyttöoikeuteen.
 - 6.3 Käyttöoikeudensaaja luovuttaa Käyttöoikeutta kolmannelle osapuolelle.
 - 6.4 Käyttöoikeus ei sisällä oikeutta muokata Käyttöoikeuden Kohdetta.
 - 6.5 Sopimus ei siirrä graafisia oikeuksia Käyttöoikeudensaajalle. Käyttöoikeudensaajalle ei näin ollen siirrä oikeutta nuotten ja/tai sanoitusten painattamiseen tai muuhun visuaaliseen esittämiseen.
 - 6.6 Tekijätiedot tulee aina ilmoittaa tekijänoikeuslain mukaisesti sillä tavoin kuin hyvä tapa vaatii.
7. Itsehallinnoinnin piirissä oleva musiikki ja teosilmoitus
Tekijä hoitaa mahdolliseen Käyttöoikeuden Kohteen itsehallinnointiin liittyvät toimenpiteet sekä Teostolle tehtävän teosilmoituksen.
8. Korvaus ja sen maksaminen
 - 8.1 Käyttöoikeuden lunastaminen ei aiheita kuluja.
9. Sopimuksen purkaminen
 - 9.1 Mikäli jompikumpi Osapuolista rikkoo tätä Sopimusta olennaisella tavalla, on toisella Osapuolella oikeus purkaa Sopimus.
 - 9.2 Mikäli Käyttöoikeudensaaja rikkoo Sopimusta käyttämällä Käyttöoikeuden Kohdetta Sopimuksen vastaisesti eikä käyttööä voi enää perua, tulee tämän korvata Sopimuksen vastainen käyttö Tekijälle. Korvauksen tulee olla kohtuullinen, kuitenkin vähintään kaksi kertaa tämän Sopimuksen mukaisen korvauksen suuruinen.
10. Erimielisyydet
 - 10.1 Tähän Sopimukseen sovelletaan Suomen lakia.
11. Voimassaolo
Tämä Sopimus on voimassa toistaiseksi.

KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS – OIKEUKSIEN LUOVUTUS

12. Allekirjoitukset
Tämä Sopimus on allekirjoitettu kahtena (2) kappaleena, yksi (1) kummallekin Osapuolelle.

 **KLAUS GILBERT**
Käyttöoikeuden saaja

 **Tony Verolainen**
Tekijä

DESSA
20.11.2020

Liite 1. Videomateriaalin käyttöoikeussopimus

TURKU AMK
TURKU UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES

VIDEOMATERIAALIN KÄYTTÖOIKEUSSOPIMUS

Sopijapuolet

1. Turun ammattikorkeakoulu Oy
Joukahaisenkatu 3 A, 20520 Turku
(Jäljempänä Turun AMK)

2. _____
(Jäljempänä kuvattava)

Osoite _____

Kohde

Sopimuksen kohteena ovat seuraavat AMK:n toimintaan liittyvät videot joissa kuvattava esiintyy:

Videomateriaalin käyttäminen

Turun AMK saa käyttää sopimuksen kohteena olevia videoita omassa tiedotuksessa, markkinointiin ja julkaisuutoimintaan liittyvissä _____ sähköisissä _____ sosiaalisen median aineistoissaan.

Sopijapuolet merkitsevät rastit kaikkiin sopimuskohtiin.

Sähköisiä aineistoja ovat mm. Turun AMK:n videot, PowerPoint-esitykset sekä Turun AMK:n intra- ja Internet-sivustot.

Sosiaalisessa mediassa AMK on mukana mm Facebookissa, Twitterissä, Instagramissa ja blogeissa.

Henkilötietojen käyttäminen

___ Turun AMK ei käytä videossa kuvattavan nimeä.

___ Turun AMK käyttää videossa kuvattavan nimeä.

Turun AMK ei luovuta kuvattavan yhteystietoja ulkopuolisten tietoon.

Sopimuksen voimassaolo

Sopimus tulee voimaan, kun se on allekirjoitettu, ja on voimassa 4 vuotta sopimuksen allekirjoittamisesta lukien.

Sopijapuolet voivat yhteisesti sopia sopimuksen päättymisestä tätä ennen.

Paikka ja aika: _____, _____, 20__

Kuvattava _____ Turun AMK:n edustaja

nimenselvennys _____ nimenselvennys

Liite 4. Taulukko käytetyistä tietokannoista

Tietokanta/Kirja	Tekijät	Julkaisu
Kirja	Karma, A.; Kinnunen, T.; Palovaara, M.; Perttunen, J.; Hirvonen, K.; Lainas, P. & Tiippana, E. 2016	Perioperatiivinen hoitotyö
Elsevier: ScienceDirect	Geraint, B. & Maycock, J. 2016	The anaesthetic machine
Elsevier: ScienceDirect	Donnelly, A. & Dolling, S. 2019	Anaesthetic breathing systems
Terveysportti	Aittomäki, J. & Valta, P. 2014	Hengittäminen spontaanisti ja mekaanisesti.
Terveysportti	Knuutila, A. 2014	Keuhkosairaudet
Terveysportti	Niemi-Murola, L.; Metsävainio, K.; Saari, T.; Vahtera, A. & Vakkala, M. 2014	Anestesiologian ja tehohoidon perusteet
Terveysportti	Rosenberg, P.; Alahuhta, S.; Lindgren, L.; Olkkola, K. & Ruokonen, E. 2014	Anestesiologia ja tehohoito
Elsevier: ScienceDirect	Wasik, P. & Anandampillai, R. 2019	The principles of anaesthetic vaporizers
ProQuest	Wojnicz, N. 2005	The ABCs of central gas-supply systems
EBSCOhost	Mayer, R. & Moreno, R. 2002	Animation as an Aid to Multimedia Learning
DOAJ directory of open access journals	Krnel, D. & Bajd, B. 2009	Learning and E-materials
PubMed Central	Brame, C. 2016	Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content

Liite 2. Taulukko käytetyistä hakusanoista

Hakusanat ja julkaisuaikaväli	Löydökset	Opinnäytetyössä käytettyjen artikkelien määrä
Elsevier: ScienceDirect anaesthesia machine 2015-2020	4726	2
Elsevier: ScienceDirect anaesthetic breathing system 2015-2020	2915	1
ProQuest central gas-supply 2000-2020	45865	1
Cinahl anaesthesia AND workstation 2010-2020	15	0
Terveysportti anestesiayöasema	2	2
Terveysportti perioperatiivinen hoitotyö	10	0
EBSCOhost multimedia learning AND animation 2000-2020	930	1
DOAJ directory of open access journals E-materials AND learning	1576	1
PubMed Central Educational videos 2015-2020	218	1

Liite 6. Linkki tuotettuun video-oppimateriaaliin

Anestesiatyöaseman perusteet - oppimateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

<https://youtu.be/fGKUMtfbZz8>