



Henri Saarinen ja Anna Vuorenmaa

# Yleisanestesiapotilaan monitorointi

Opetusvideo hoitotyön koulutukseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoitaja (AMK)

Sairaanhoitotyön tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

20.2.2023

Tekijä	Henri Saarinen ja Anna Vuorenmaa
Otsikko	Yleisanestesiapotilaan monitorointi
Sivumäärä	38 sivua + 1 liite
Aika	20.2.2023
Tutkinto	Sairaanhoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Sairaanhoitotyön tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Tiia Saastamoinen Lehtori Mari Manninen
<p>Perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan leikkausta edeltävää, leikkauksen aikaista ja leikkauksen jälkeistä hoitotyötä. Sairaanhoitaja toimii osana perioperatiivisen hoitotyön moniammatillista tiimiä. Sairaanhoitaja voi toimia leikkaussalissa anestesiahoitajana tai leikkaussairaanhoitajana. Anestesiahoitaja vastaa anestesiahoitotyöstä ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja sen jälkeen.</p> <p>Anestesian aikaisen monitoroinnin tavoitteena on suojata potilasta elinvaurioilta, varmistaa riittävä kivunlievitys ja tarpeeksi syvä anestesia, optimoida lääkkeiden käyttö ja varmistaa elintoimintojen riittävä toipuminen anestesiasta ennen potilaan siirtämistä leikkauksen jälkeiseen hoitoon. Leikkauksen aikaista monitorointia varten anestesiahoitaja kiinnittää tarvittavat valvontalaitteet potilaaseen ja toteuttaa anestesian aikaisen potilaan monitoroinnin. Keskeisiä asioita potilaan elintoimintojen monitoroinnissa ovat potilaan kliinisen tilan seuranta ja arviointi sekä potilaan voinnin muutoksiin reagoiminen. Jotta monitorointi on mahdollisimman onnistunutta ja siitä saatava informaatio mahdollisimman luotettavaa, tulee tarvittavat valvontalaitteet kiinnittää potilaaseen oikein. Monitorointiin kuuluu yleisesti myös potilaan kliinisen tilan tarkkailu, mutta tässä opinnäytetyössä käsitellään vain yleisanestesiassa tapahtuvaan monitorointiin liittyviä anestesiahoitajan tehtäviä.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata yleisanestesiapotilaan monitorointia. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta anestesiahoitajan toteuttamasta potilaan monitoroinnista. Lisäksi tavoitteena on lisätä hoitotyön opiskelijoiden leikkaushoitotyön ja potilaan monitoroinnin osaamista. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena kehittämistyönä, jossa tuotettiin opetusvideo Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön. Videolla käydään läpi, mitä valvontalaitteita potilaaseen kiinnitetään yleisanestesiaa varten, miten valvontalaitteet kiinnitetään oikein ja mitä potilasmonitorilta tarkkaillaan. Opetusvideota voidaan käyttää luennoilla ja opiskelijoiden itsenäisen oppimisen tukena. Video soveltuu sekä perustason että syventävän tason opintoihin. Opetusvideota voivat hyödyntää hoitotyön opiskelijat ja lehtorit.</p>	
Avainsanat	monitorointi, yleisanestesia, anestesiahoitaja, perioperatiivinen hoitotyö, opetusvideo

Author	Henri Saaranen and Anna Vuorenmaa
Title	Monitoring Of The General Anesthesia Patient
Number of Pages	38 pages + 1 appendix
Date	20 February 2023
Degree	Registered Nurse
Degree Programme	Degree programme of Nursing
Instructors	Senior lecturer Tiia Saastamoinen Senior lecturer Mari Manninen
<p>Perioperative care is care work before, during and after a surgical procedure. Nurse works as a part of the multidisciplinary perioperative team. Perioperative nurse can work in different roles: as an anesthesia nurse or as a surgical nurse. Anesthesia nurse is responsible for anesthesia care before, during and after surgery.</p> <p>The aim for patient monitoring during anesthesia is to protect the patient from organ damage, ensure adequate pain relief and anesthetic depth, optimize medicine usage, and ensure sufficient recovery of vital functions from anesthesia before transferring the patient to postoperative care. Anesthesia nurse attaches the necessary monitoring devices to the patient and performs patient monitoring during anesthesia. Key issues in monitoring patient's vital functions are evaluating patient's clinical condition and reacting to changes in patient's condition. For the monitoring to be as successful as possible and the information obtained from it as reliable as possible, the necessary monitoring devices must be attached to the patient in the correct way. Monitoring generally also includes observing patient's clinical condition, but this thesis only covers the duties of anesthesia nurse related to monitoring during general anesthesia.</p> <p>The purpose of the thesis is to showcase general anesthesia patient monitoring. The goal is to increase awareness of patient monitoring performed by anesthesia nurses. In addition, the goal is to increase nursing students' skills in perioperative care and patient monitoring. The thesis was implemented as a functional development work, where an educational video was produced for the use of Metropolia University of Applied Sciences. The video reviews what monitoring devices are attached to the patient for general anesthesia, how to attach the monitoring devices correctly and what is observed from the patient monitor. The educational video is used in lectures and to support students' independent learning. The video is suitable for both basic and advanced level studies. The educational video can be used by nursing students and lecturers.</p>	
Keywords	monitoring, general anesthesia, anesthesia nurse, perioperative care, educational video

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettiset lähtökohdat	2
2.1	Tiedonhaku	2
2.2	Hoitotyö leikkaussalissa	5
2.3	Sairaanhoitaja leikkausosastolla	5
2.3.1	Anestesiahoitajan toimenkuva	5
2.3.2	Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset	7
2.4	Yleisanestesia	9
2.4.1	Yleisanestesian vaiheet	10
2.5	Potilaan monitorointi yleisanestesiassa	11
2.5.1	Hengitys	12
2.5.2	Verenkierto	15
2.5.3	Lämpö	19
2.5.4	Lihaskäpy	20
2.5.5	Anestesian syvyys	22
2.5.6	Kipu	23
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja menetelmä	24
4	Video opetusmenetelmänä	24
5	Opinnäytetyön toteuttaminen	25
5.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	25
5.2	Opetusvideon suunnittelu ja toteutus	25
6	Pohdinta	26
6.1	Tuotoksen tarkastelu	26
6.2	Eettisyys	27
6.3	Luotettavuus	27
6.4	Tuotoksen hyödyntäminen	29
6.5	Johtopäätökset ja kehittämissuhteet	29
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Käsikirjoitus	

# 1 Johdanto

Perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan sairaanhoitajien tekemää hoitotyötä leikkaus- ja anestesiaosastoilla (Karma & Kinnunen & Palovaara & Perttunen 2016: 8). Perioperatiivisen potilaan kohdalla moniammatillisuus on oleellinen osa hoitoa ja onnistunut hoito vaatii usean ammattilaisen työpanoksen. Leikkaussalin moniammatilliseen tiimiin kuuluvat kirurgi, instrumentoiva sairaanhoitaja, valvova sairaanhoitaja, anestesia lääkäri ja anestesiahoitotyöstä vastaava sairaanhoitaja. (Aura & Kinnunen 2022: 17; INFA 2016.) Tässä opinnäytetyössä käytetään termiä anestesia sairaanhoitaja, joka tarkoittaa anestesiahoitotyöstä vastaavaa sairaanhoitajaa. Hän vastaa anestesiahoitotyöstä ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja sen jälkeen. Ennen leikkausta anestesia sairaanhoitajan tehtävä on toteuttaa anestesiahoitotyön valmistelut, joihin kuuluvat anestesia työaseman ja muun anestesiavälineistön toiminnan tarkastaminen. (Aura & Kinnunen 2022: 59.)

Potilaan saapuessa leikkaussaliin anestesia sairaanhoitaja vastaa valvontalaitteiden kiinnityksestä potilaaseen sekä anestesia lääkärin kanssa potilaan anestesiasta tai puudutuksesta (Aura & Kinnunen 2022: 89). Anestesia sairaanhoitaja monitoroi potilaan elintoimintoja anestesian aikana. Monitoroinnin tavoitteena on suojata potilasta elinvaurioilta, varmistaa riittävä kivunlievitys ja tarpeeksi syvä anestesia, optimoida lääkkeiden käyttö ja varmistaa elintoimintojen riittävä toipuminen anestesiasta ennen potilaan siirtämistä postoperatiiviseen hoitoon. Tällä pyritään luomaan potilaalle mahdollisimman hyvät edellytykset leikkauksesta toipumiseen. (Ahlmén-Laiho & Niemi-Murola 2022.) Leikkauksen päätyttyä anestesia sairaanhoitaja huolehtii potilaan jatkohoitoyksikön sairaanhoitajan kanssa muun muassa valvontalaitteiden välittömästä kiinnittämisestä jatkohoitoyksikössä (Aura & Kinnunen 2022: 130–132).

Tilannetietoisuus ja ennakointi ovat tärkeä osa anestesia sairaanhoitajan osaamista. Anestesia sairaanhoitajan tulee osata ennakoida ja varautua potilaan voinnin muutoksiin ja poikkeamiin. Hänen tulee hallita anestesiassa tarvittavien valvontalaitteiden käyttö ja osata tulkita niistä saatavaa tietoa. Valvontalaitteiden käytön hallitsemiseen kuuluu oleellisesti se, että anestesia sairaanhoitaja osaa kiinnittää valvontalaitteet oikein potilaaseen, jotta monitorointi onnistuu ja monitoroinnista saatavaa tietoa voidaan käyttää potilaan tarkkailuun. (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015.) Tässä opinnäytetyössä monitoroinnilla tarkoitetaan potilasmonitorista saatavien tietojen tulkintaa. Moni-

torointiin kuuluu yleisesti myös potilaan kliinisen tilan tarkkailu, mutta tässä opinnäytetyössä käsitellään vain yleisanestesiassa tapahtuvaan monitorointiin liittyviä anestesia-sairaanhoitajan tehtäviä.

Opinnäytetyö on osa Metropolia Ammattikorkeakoulun perioperatiivisen opetusmateriaalin kehittämistyötä. Opinnäytetyössä tuotettua videota voidaan käyttää luennoilla ja opiskelijoiden itsenäisen oppimisen tukena. Video soveltuu sekä perus- että syventävän vaiheen opintoihin. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä hoitotyön opiskelijoiden perioperatiivisen hoitotyön ja potilaan monitoroinnin osaamista.

## 2 Teoreettiset lähtökohdat

### 2.1 Tiedonhaku

Opinnäytetyön teoreettinen tausta muodostettiin tutkitun tiedon pohjalta ja hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Tiedonhaku aloitettiin syksyllä 2022 opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa. Tiedonhaussa huomioitiin lähteiden luotettavuus ja ajantasaisuus etsimällä vuoden 2012 ja sen jälkeen julkaistuja hoitotieteellisiä tutkimuksia ja artikkeleita. Hoitotyön käytänteet muuttuvat jatkuvasti kehittyvän tekniikan myötä, joten yli kymmenen vuotta vanhaa tietoa ei voida enää pitää ajantasaisena (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017: 93). Sopivien lähteiden löytyessä tarkastelimme lähteen sopivuutta opinnäytetyöhömmme.

Keskeisimmät käsitteet opinnäytetyössä ovat monitorointi, yleisanestesia, anestesia-sairaanhoitaja, perioperatiivinen, leikkaussali ja opetusvideo. Käsitteet toimivat myös hakusanoina tiedonhaussa. Tiedonhaussa käytettiin myös englanninkielisiä hakusanoja. Hakusanat suomeksi ja englanniksi on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Hakusanat

Käsite	Englanniksi
Monitorointi	Monitoring
Yleisanestesia	General anesthesia, general anaesthesia

Käsite	Englanniksi
Anestesia sairaanhoitaja, sairaanhoitaja	Anesthesia nurse, anaesthesia nurse, nurse
Perioperatiivinen	Perioperative
Leikkaussali	Operating room, operating theatre
Opetusvideo	Educational video, video learning

Tiedonhaku suoritettiin tietokantoihin Medic, Cinahl, PudMed ja ScienceDirect sekä va-pailla hakusanoilla. Haku tapahtui suomen ja englannin kielellä. Tietokantojen lisäksi etsimme lähteitä Finnasta, Terveystietä ja Oppiportista. Hakulausekkeissa hyödynnettiin sanojen yhdistelmiä ja katkaisua, jolloin tuloksina tuli sanojen erilaiset taivutusmuodot. Tiedonhaku on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2. Tiedonhaku

Tietokanta	Hakulauseke	Vuosiväli	Hakutulos	Valittu
Cinahl	Monitoring AND general anaesthesia AND nurs*	2012–2022	49	2
	Monitoring AND perioperative AND nurs*	2012–2022	220	5
	Monitoring AND operating room OR operating theatre AND nurs*	2012–2022	91	1
	Educational video AND video learning AND nurs*	2012–2022 2020–2022	1053 451	2
Medic	Monitorointi AND yleisanestesia AND sairaanhoit*	2012–2022	1	1
	Sairaanhoit* AND perioperatiivinen	2012–2022	82	6
PudMed	Monitoring AND general anaesthesia AND nurs*	2012–2022	87	2
	Educational video AND video learning AND nurs*	2012–2022 2020–2022	371 181	2

Tietokanta	Hakulauseke	Vuosiväli	Hakutulos	Valittu
Science-Direct	Monitoring AND general anaesthesia AND nurs*	2012–2022	272	1
	Monitoring AND general anaesthesia AND anaesthesia nurse	2012–2022 2022	2197 198	3
	Educational video AND video learning AND nurs*	2012–2022 2020–2022	337 128	2

Tiedonhaussa valituiksi tulleet lähteet täyttävät taulukossa 3 kuvatut sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Tiedonhaku toteutettiin vaiheistettuna. Kriteerien täyttämistä lähteistä valittiin ensin sopivat lähteet otsikkojen perusteella. Tämän jälkeen karsintaa tehtiin edelleen lähteiden tiivistelmien perusteella. Lopuksi lähteet valittiin koko tekstin perusteella.

Taulukko 3. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Hoitotieteellinen lähde on julkaistu hoitotieteellisessä julkaisussa ja opetusvideoon sekä toiminnalliseen opinnäytetyöhön liittyvä lähde on julkaistu muussa luotettavassa julkaisussa	Hoitotieteellinen lähde ei ole julkaistu hoitotieteellisessä julkaisussa tai opetusvideoon sekä toiminnalliseen opinnäytetyöhön liittyvä lähde ei ole julkaistu muussa luotettavassa julkaisussa
Julkaistu vuosina 2012–2022	Julkaistu ennen vuotta 2012
Suomen- tai englanninkielinen	Joku muu kieli
Hoitotieteellisen lähteen tietojen alkupe- rämaan terveydenhuolto vastaa suoma- laista terveydenhuoltojärjestelmää (esi- merkiksi länsimaiset kulttuurit)	Hoitotieteellisen lähteen tietojen al- kuperämaan terveydenhuolto ei vas- taa suomalaista terveydenhuoltojär- jestelmää
Lähde on kokonaisuudessaan saatavilla Metropolia Ammattikorkeakoulun tietokannoista	Lähde ei ole kokonaisuudessaan saatavilla Metropolia Ammattikor- keakoulun tietokannoista

## 2.2 Hoitotyö leikkaussalissa

Perioperatiiviseen hoitoprosessiin sisältyy kolme vaihetta: preoperatiivinen, intraoperatiivinen ja postoperatiivinen vaihe (Karma ym. 2016: 8). Preoperatiivisella vaiheella tarkoitetaan leikkausta edeltävää aikaa. Preoperatiivinen vaihe alkaa, kun potilas on saanut leikkauspäätöksen ja päättyy, kun intraoperatiivinen vaihe alkaa. Preoperatiivisesti potilaan hoitoon kuuluu hoidon suunnittelu kokonaisvaltaisesti leikkauksesta toipumista edistävästä näkökulmasta. (Särkijärvi & Erämies & Koivula & Kuurne 2022a.) Intraoperatiivisella vaiheella tarkoitetaan leikkauksen aikaista vaihetta. Kun potilas otetaan vastaan leikkausosastolle tai kun vastuu tämän hoidosta on siirtynyt leikkausosaston sairaanhoitajille, alkaa intraoperatiivinen vaihe. Kun potilas otetaan vastaan postoperatiiviseen yksikköön, esimerkiksi heräämööseen, intraoperatiivinen vaihe päättyy. (Aura & Kinnunen 2022: 14.) Intraoperatiivisen vaiheen päättyessä alkaa postoperatiivinen vaihe, jolla tarkoitetaan leikkauksen jälkeistä aikaa. Postoperatiivinen vaihe päättyy, kun potilas ei enää tarvitse leikkaushoitoon liittyvää hoitoa tai ohjausta. (Särkijärvi & Erämies & Koivula & Kuurne 2022b.)

## 2.3 Sairaanhoitaja leikkausosastolla

Leikkausosastolla sairaanhoitaja voi työskennellä anestesia- tai leikkaushoitotyössä, eli perioperatiivinen sairaanhoitaja voi toimia leikkaussalissa anestesia-sairaanhoitajana tai leikkaussairaanhoitajana. Leikkaussairaanhoitaja voi toimia instrumentoivana tai valvovana sairaanhoitajana. (Aura & Kinnunen 2022: 17.) Tässä opinnäytetyössä käytetään termiä anestesia-sairaanhoitaja, jolla tarkoitetaan leikkaussalissa potilaan anestesiahoitotyöstä vastaavaa sairaanhoitajaa.

### 2.3.1 Anestesia-sairaanhoitajan toimenkuva

Anestesia-sairaanhoitajan toimenkuvaan kuuluu potilaan anestesiahoitotyöstä vastaaminen ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja sen jälkeen (INFA 2016). Keskeisiä asioita ovat potilaan kliinisen tilan seuranta ja arviointi sekä potilaan voinnin muutoksiin reagoiminen (Neft & Quraishi & Greenier 2013: 94). Kliinisen tilan seuranta on kokonaisuuksena, jossa anestesia-sairaanhoitaja yhdistää potilaasta havainnoitavat ulkoiset asiat ja valvontalaitteista saatavan informaation (Ahonen ym. 2016). Anestesia-sairaanhoitaja ennakoii voinnin muutoksia ja osaa toimia hätätilanteissa, esimerkiksi elvytystilanteessa tai massiivisen verenvuodon yhteydessä. Anestesia-sairaanhoitajan toimenkuvaan kuu-

luvut neste- ja lääkehoidon toteuttaminen sekä potilaan psyykkisen turvallisuuden ylläpitäminen ja pelkojen lievittäminen. Lisäksi anestesiahoitaja vastaa anestesiahoitotyön kirjaamisesta ja anestesiahoitotyöhön liittyvästä raportoinnista. (Aura & Kinnunen 2022: 18–19, 46, 132.) Anestesiahoitaja tekee päätöksiä potilaan hoidosta arvioiden potilaan tilaa kliinisesti ja yhdistäen eri lähteistä saamansa tietoa, noudattaen anestesiahoitajan ohjeita. Anestesiahoitaja on anestesiahoitajan lähin työpari. (Salmenperä ym. 2019: 317.) Anestesiahoitaja huolehtii potilaan kokonaisvaltaisesta hyvinvoinnista ammattitietoa noudattaen (Aura & Kinnunen 2022: 19; Blomberg & Bisholt & Nilsson & Lindwall 2015).

Ennen potilaan saapumista leikkaussaliin anestesiahoitajan toimenkuvaan kuuluu anestesiahoitotyön valmisteluista huolehtiminen (Aura & Kinnunen 2022: 59). Valmisteluihin kuuluu anestesiatyöaseman ja muun välineistön tarkastaminen ja tarvittavien välineiden valmistelu. Tarkastukseen kuuluvat ventilaattorin ja imulaitteen tarkastaminen, intubaatio- ja maskiventilaatiovälineistön toiminnan tarkastaminen, hengityspalkeen tarkastaminen sekä potilasmonitorointivälineiden, kanylointivälineiden, lääkkeiden ja infuusionesteiden valmistelu. (INFA 2016.)

Potilaan saapuessa leikkaussaliin anestesiahoitaja ottaa potilasraportin vastaan, tarkistaa potilaan henkilöllisyyden potilasrannekkeesta sekä kysymällä tätä potilaalta itseltään, avustaa potilaan siirtämisessä leikkaustasolle ja huolehtii valvontalaitteiden kiinnityksestä potilaaseen. Potilaan kanylointi kuuluu toimipaikasta riippuen joko anestesiahoitajan tai anestesiahoitajan tehtäviin. Kanyloinnin jälkeen anestesiahoitaja aloittaa nesteensiirron sekä avustaa anestesiahoitajaa yleisanestesian tai puudutuksen aloituksessa. Tämä sisältää muun muassa potilaan elintoimintojen tarkkailun ja yleisanestesiassa potilaan esihapetuksen. Anestesiahoitaja avustaa anestesiahoitajaa potilaan hengitystien turvaamisessa sekä mahdollisten invasiivisten kanyylien laitossa. Lisäksi hän avustaa leikkausasennon laitossa. (Aura & Kinnunen 2022: 89–95; INFA 2016.) Leikkauksen aikana anestesiahoitaja tarkkailee ja monitoroi potilaan elintoimintoja sekä reagoi muutoksiin potilaan voinnissa. Leikkauksen aikaiseen monitorointiin kuuluvat potilaan happeutumisen, ventilaation, verenkierron, lämmön, lihasrelaksaation, anestesian syvyyden ja leikkauksen tarkkailu. Monitorointiin kuuluu yleisesti myös potilaan kliinisen tilan tarkkailu, kuten potilaan ihon värin ja lämmön, rintakehän symmetristen liikkeiden ja potilaan liikehtimisen tarkkailu. Lisäksi anestesiahoitaja tarkkailee lääkkeiden ja nestehoidon vaikutuksia potilaalle. (Aura & Kinnunen 2022: 72, 100; Hamlin & Davies & Richardson-Tench & Sutherland-Fraser 2016: 219–222.) Kaikki anestesian aikainen hoito, toimenpiteet sekä neste- ja lääkehoito dokumentoidaan toimipaikkakohtaisten käytänteiden mukaan (INFA 2016).

Anestesiahoitaja vastaa anestesian aikaisesta hoitotyön kirjaamisesta. Monitoreista saatava informaatio siirtyy automaattisesti sähköiseen potilastietojärjestelmään. Anestesiahoitajan on kuitenkin tarkistettava tietojen siirtyminen ja tarvittaessa täydennettävä vapaalla tekstillä automaattista kirjaamista. Kirjaamisen tulee olla selkeää ja yksiselitteistä. (Karma ym. 2016; 102–103.)

Leikkauksen loppuvaiheessa anestesiahoitaja ajoittaa potilaan heräämisen oikeaan aikaan ja huolehtii riittävästä kipulääkityksestä, jotta potilas ei herää kipeänä. Monitoroinnilla varmistetaan potilaan elintoimintojen riittävä palautuminen anestesiasta ennen siirtoa postoperatiiviseen hoitoon. Anestesiahoitaja avustaa anestesialääkärinä potilaan ekstubaatiossa eli intubaatioputken poistossa sekä varmistaa potilaan happeutumisen ja ventilaation tämän jälkeen. Potilaan annetaan hengittää spontaanisti 100-prosenttista lisähapetta maskista muutaman minuutin ajan. Tällä varmistetaan potilaan happeutumisen riittävyys. Monitorilta seurataan happisaturaatiota ja kliinisesti tarkkaillaan potilaan rintakehän symmetristä liikettä. Anestesiahoitaja avustaa potilaan siirtämisessä potilassängylle, huolehtii potilaan turvallisesta siirtämisestä jatkohoitoyksikköön ja vastaa jatkohoitoyksikön sairaanhoitajan kanssa valvontalaitteiden välittömästä kiinnittämisestä sekä muun muassa potilaan hyvästä asennosta ja tarvittaessa lisähapen antamisesta jatkohoitoyksikössä. Anestesiahoitaja antaa raportin jatkohoitoyksikön sairaanhoitajalle, jonka jälkeen hoitovastuu siirtyy jatkohoitoyksikköön. (Aura & Kinnunen 2022: 130–132; INFA 2016; Karma ym. 2016: 174.)

### 2.3.2 Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset

Terveystieteiden ammattihenkilön toiminnan tavoite on terveyden edistäminen ja ylläpitäminen, sairauksien ehkäisy ja parantaminen sekä kärsimyksen lievittäminen. Terveystieteiden ammattihenkilöllä tulee olla ammattitoiminnan edellyttämä koulutus, pätevyys ja valmiudet. (559/1994 § 2, § 15.) On tutkittu, että sairaanhoitajan osaaminen koostuu tiedon ja käytännön yhdistämisestä, kriittisestä ajattelukyvyystä, koulutuksesta ja kokemuksesta kertyneestä ammattitaidosta, välittämisestä, kommunikaatiotaidoista ja motivaatiosta (Dahlberg & Sundqvist & Nilsson & Jaensson 2022). Lain vaatiman koulutuksen, pätevyuden ja muiden edellytysten lisäksi Suomen Anestesiahoitajat ry (2015) on laatinut yleiset osaamisvaatimukset Suomessa toimiville anestesiahoitajille. Osaamisvaatimuksissa kuvataan eettisyyteen, lainopillisuuteen, potilasturvallisuuteen, taloudellisuuteen, tehokkuuteen, ekologisuuteen, tietojärjestelmiin ja kirjaamiseen sekä kliiniseen osaamiseen liittyviä asioita. Ne ohjaavat näyttöön perustuvien toimintatapojen käyttöön. (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015.) Leikkaussalissa työskentelevän sairaanhoitajan tulee käyttää näyttöön perustuvaa ammatillista

asiantuntemusta, ymmärtää sairaanhoitajan roolin näyttöön perustuvassa toiminnassa ja sitoutua siihen (Eriksson & Korhonen & Merasto & Moisio 2015: 42). Osaamisvaatimuksilla myös tuetaan anestesiahoitajan ammatillisuutta ja urakehitystä (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015). Ammatillinen kasvu iästä tai työkokemuksesta riippumatta on tärkeää laadukkaan perioperatiivisen hoitotyön kehittämiseksi (Kiviluoma & Roos & Herttuala & Leikkola & Suominen 2020).

Osaamisvaatimusten mukaan anestesiahoitajan tulee hoitaa kaikkia potilaita yhtä hyvin riippumatta esimerkiksi potilaan sairauden laadusta, sosiaalisesta asemasta tai etnisestä taustasta (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015). Näin esitetään myös Suomen Sairaanhoitajien eettisissä ohjeissa (2021), joiden mukaan sairaanhoitajan tulee kunnioittaa ihmisarvoa ja kohdata jokainen potilas yksilönä. Osaamisvaatimuksissa korostetaan vaitiolovelvollisuuden, potilasturvallisuuden ja potilaan itsemääräämisoikeuden merkitystä (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015).

Osaamisvaatimuksissa vaaditaan anestesiahoitajalta korkeatasoista kliinistä osaamista aseptiikkaan, kivun hoitoon, pre-, intra- ja postoperatiivisiin vaiheisiin sekä hätätilanteisiin liittyen. Vaatimuksissa painotetaan myös anestesiahoitajan velvollisuutta ylläpitää omaa ammattitaitoaan sekä muiden ammattiryhmien kunnioitusta ja moniammatillista yhteistyötä potilaan hyvinvoinnin edistämiseksi. (Dahlberg ym. 2022; Suomen Anestesiahoitajat ry 2015.) Suomen Sairaanhoitajien eettisten ohjeiden (2021) mukaan sairaanhoitajan tulee kunnioittaa muiden terveydenhuollon ammattilaisten osaamista ja edistää vastavuoroista moniammatillisuutta. Leikkaussalissa sairaanhoitaja työskentelee osana moniammatillista työryhmää, joten kollegiaalisuus ja hyvät kommunikaatiotaidot korostuvat anestesiahoitajan työssä (Blomberg & Lindwall & Bisholt 2022). Moniammatillisen leikkassalityöryhmän toimivuudella ja ryhmän yksittäisten jäsenten asenteella muita ammattikuntia kohtaan on merkittävä vaikutus esimerkiksi potilasturvallisuuteen. Kun työryhmä toimii hyvässä yhteistyössä ja toisen ammattitaitoon luotetaan, se edesauttaa osaltaan esimerkiksi infektioiden tai verenvuotojen ehkäisyä. (Levesque & Etherington & Lalonde & Stacey 2022.)

Anestesiahoitajan tulee tuntea käytettävät lääkkeet, niiden vaikutustavat ja haitta- ja sivuvaikutukset sekä osata toteuttaa erilaisten potilasryhmien lääkehoitoa (Eriksson ym. 2015: 39). Hänen tulee hallita eri anestesia- ja sedatiivimuodot ja osata arvioida anestesian riittävyttä sekä ylläpitää anestesiaa itsenäisesti ja yhteistyössä anestesialääkärin kanssa (INFA 2016). Hänen tulee osata tarkkailla ja turvata potilaan vitaelintoiminnot ja hallita valvontalaitteiden käyttö. Osaamisvaatimusten mukaan ennakointi on myös oleellinen osa anestesiahoitajan osaamista. Hänen tulee osata

varautua potilaan voimien muutoksiin ja poikkeamiin sekä osata ennakoita ja toimia mahdollisissa hätätilanteissa. (Suomen Anestesiahoitajat ry 2015.)

## 2.4 Yleisanestesia

Potilaan anestesiamuodon valinnasta vastaa aina anestesia lääkäri. Valintaan vaikuttavat tehtävä toimenpide, toimenpiteen kesto, potilaan taustatekijät, esimerkiksi perussairaudet, sekä potilaan mahdolliset omat toiveet anestesiasta. Yleisimmät anestesiamuodot ovat yleisanestesia (*general anesthesia*), puudutus (*regional anesthesia*) ja sedatio (*sedation*). Eri anestesiamuotoja voidaan myös yhdistää keskenään, esimerkiksi yhdistämällä yleisanestesia ja puudutus. (Aura & Kinnunen 2022: 50.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään potilaan yleisanestesian aikaista monitorointia.

Suomen kielessä on tapana käyttää nimitystä yleisanestesia eli nukutus silloin, kun potilas on saatettu syvään tiedottomaan tilaan kirurgisen toimenpiteen suorittamista varten (Niemi-Murola 2021b). Yleisanestesia koostuu kolmesta eri osatekijästä, jotka ovat hypnoosi eli tiedottomuus tai uni, lihasrelaksaatio sekä analgesia eli kivuttomuus. Anestesia saa aikaan potilaalle myös amnesian eli muistamattomuuden osittain tai kokonaan. (Jäntti & Yli-Hankala 2020.)

Yleisanestesia voidaan toteuttaa eri tavoin. Balansoidulla yleisanestesiolla tarkoitetaan anestesian osatekijöiden toteuttamista useilla eri lääkeaineilla tai tekniikoilla. Yhdistelmä- eli kombinaatioanestesiolla tarkoitetaan inhalaatioanesteettien ja laskimonsisäisesti annettavien anestesia lääkkeiden käyttämistä samanaikaisesti. Mikäli anestesian induktioon ja ylläpitoon käytetään ainoastaan laskimoanesteetteja tai niiden sekä opioidien ja mahdollisten lihasrelaksanttien yhdistelmää, on kyseessä laskimoanestesia eli IVA (*intravenous anesthesia*) tai täydellinen laskimoanestesia eli TIVA (*total intravenous anesthesia*). (Niemi-Murola & Ahlmén-Laiho 2022b.)

Yleisanestesiassa potilaalle saadaan lääkkeillä aikaan hypnoosi eli potilas nukutetaan lääkkeiden avulla. Yleisimmin käytetty laskimoanesteetti on propofoli. Hypnoosia voidaan ylläpitää myös inhalaatioanesteettien avulla, esimerkiksi desfluraanilla tai sevofluraanilla. Potilaan liikkumattomuus on tärkeää toimenpiteen aikana ja potilaan liikahattelua ehkäistään antamalla hermo-lihasliitoksen salpaajia eli lihasrelaksanteja, esimerkiksi rokuronia tai suksinyylikoliinia. Tietoista kipua ehkäistään ja hoidetaan analgeettien avulla. Anestesian aikana potilaalle annostellaan pääasiassa vahvoja sekä lyhytvaikutteisia opioideja, esimerkiksi fentanyyliä. (Aura & Kinnunen 2022: 50–51, 62–68.)

### 2.4.1 Yleisanestesian vaiheet

Yleisanestesiassa on kolme eri vaihetta, jotka ovat induktio-, ylläpito- ja herätysvaihe. Induktiovaiheella tarkoitetaan anestesian aloitusta. Kun potilas on leikkaussaliin saavuttuaan siirtynyt tai siirretty leikkaustasolle, anestesiahoitaja kiinnittää potilaaseen tarvittavat valvontalaitteet. Mikäli anestesiahoitaja ei ole kanyloinut potilasta samalla kuin anestesiahoitaja kiinnittää valvontalaitteet, anestesiahoitaja suorittaa kanyloinnin ja aloittaa nesteinfuusion kristalloidiliuoksella, esimerkiksi Ringerin liuoksella. (Aura & Kinnunen 2022: 51, 89, 91.)

Ennen induktion aloitusta leikkaussaliin käy alkutarkistuslistan läpi anestesiahoitajan johdolla. Potilasmonitorin ja ventilaattorin toimivuus tulee olla tarkistettu ennen induktiota, ja anestesiahoitaja varmistaa alkutarkistuksessa laitteiden toimivuuden anestesiahoitajalta. (Blomgren & Pauniahho 2014.) Induktiossa anestesiahoitaja annostelee potilaalle hypnoottista lääkeainetta, analgeettia ja tarvittaessa lihasrelaksanteja. Potilaalle on saatettu antaa esilääkkeenä myös sedatoitavaa eli rauhoittavaa ja muistamattomuutta aiheuttavaa lääkeainetta, kuten bentsodiatsepiineja. Anestesiahoitaja esihapettaa potilasta eli antaa potilaan hengittää 100-prosenttista lisähapetta maskista induktion aikana. Hiljaisuus leikkaussalissa on erittäin tärkeää potilaan nukahtamisvaiheessa, sillä viimeisenä aistina potilaalta häviää kuulo. Anestesiahoitaja ja anestesiahoitaja tarkkailevat potilaan elintoimintoja induktion ajan kliinisesti ja potilasmonitoreista. Potilaan nukahtaminen todetaan potilaan hengityksen loppumisesta ja esimerkiksi koskettamalla kevyesti potilaan ripsiä eli kokeilemalla luomiheijasteen sammuminen. Tämän jälkeen aloitetaan maskiventilaatio, jota tulee jatkaa, kunnes potilaan hengitys turvataan kurkunpäänaamarilla tai intubaatioputkella. (Aura & Kinnunen 2022: 51, 91–92; Karma ym. 2016: 72.)

Ylläpitovaiheella tarkoitetaan anestesian ylläpitoa leikkausvalmisteluiden ja leikkauksen aikana. Ylläpitovaiheessa huolehditaan anestesian riittävydestä, kivuttomuudesta, riittävästä lihasrelaksaatiosta sekä elimistön homeostaasista eli elimistön sisäisestä tasapainosta. (Aura & Kinnunen 2022: 52.) Ennen leikkauksen alkamista leikkaussaliin käy leikkaavan kirurgin tai valvovan sairaanhoitajan johdolla läpi tarkistuslistan toisen vaiheen (Blomgren & Pauniahho 2014). Induktion jälkeen yleisanestesian ylläpitoon käytetään hengitettäviä eli inhaloitavia tai laskimonsisäisiä anestesia-aineita. Inhalatioanestesia sopii monenlaiseen kirurgiaan, mutta laskimonsisäinen anestesia on perusteltua potilailla silloin, kun leikkauksen jälkeinen pahoinvoinnin tai oksentelun riski on suuri. Myös kivuttomuus on tärkeä osa anestesiaa ja potilaan leikkauksesta aiheutu-

vaa kipua hoidetaan opioideilla. (Niemi-Murola & Ahlmén-Laiho 2022c.) Ylläpitovaiheessa anestesiahoitajan keskeinen tehtävä on seurata potilaan vointia potilasmonitorista, hengityskoneen eli ventilaattorin monitorista sekä huolehtia anestesian osatekijöiden ylläpitämisestä anestesiahoitajan ohjeiden mukaisesti. Potilaan tila voi muuttua leikkauksen aikana äkillisestikin, joten anestesiahoitajan osaamiseen kuuluu olennaisesti tilannetietoisuus ja ennakointi. (Aura & Kinnunen 2022: 52, 100.)

Herätysvaihe on viimeinen vaihe yleisanestesiassa. Leikkauksen loppuvaiheessa anestesiahoitaja tai anestesiahoitaja vähentävät asteittain anesteetteja eli hypnoottisia lääkeaineita ja lopulta lopettavat nämä kokonaan. Riittävä kivunhoito tulee huomioida anestesian loppuvaiheessa. Ekstubointia eli intubaatioputken poistoa varten lihasrelaksaatio kumotaan vasta-aineella, mikäli on käytetty nondepolarisoivia lihasrelaksantteja. Mikäli lihasrelaksaatioon on käytetty depolarisoivia lihasrelaksantteja, vasta-aineita ei tarvita kumoamiseen. Hengitystiestä on imettävä eritteet ennen ekstubointia. Ekstubointi tai kurkunpäänaamarin poisto suoritetaan, kun potilas hengittää riittävästi itse. Tämän jälkeen potilas siirretään leikkaustasolta potilasvuoteeseen ja siirretään jatkohoitoyksikköön. (Aura & Kinnunen 2022: 52–53; Karma ym. 2016: 88.)

## 2.5 Potilaan monitorointi yleisanestesiassa

Tässä opinnäytetyössä monitoroinnilla tarkoitetaan vain potilasmonitorista ja ventilaattorin monitorista saatavaa informaatiota. Monitorointiin kuuluu yleisesti myös potilaan kliinisen tilan tarkkailu, mutta tässä opinnäytetyössä käsitellään vain monitorointiin liittyviä anestesiahoitajan tehtäviä.

Anestesiahoitajan tehtäviin kuuluu varata valmiiksi tarvittavat elektrodit, mittarit, moduulit ja kaapelit sekä tarkistaa näiden toimivuus. Keskeisimmät kaikilta potilailta monitoroitavat asiat ovat sydänsähkökäyrä (EKG), noninvasiivinen verenpaine (NIBP) ja happisaturaatio (SpO<sub>2</sub>). Näiden monitorointi on oleellista niin yleisanestesiassa, se-daatioissa kuin puudutuksessa. (Karma ym. 2016: 74.) Ennen anestesian aloitusta tarvittavat valvontalaitteet kiinnitetään potilaaseen, jonka jälkeen mitataan potilaan lähtötason arvot verenpaineesta, sykkeestä ja happisaturaatiosta (Saari & Tunturi 2021b). Yleisanestesian aikaisia monitoroitavia asioita ovat potilaan happisaturaatio, sydämen syke ja sähköinen toiminta, verenpaine, anestesian syvyys, hermo-lihassalpauksen voimakkuus eli lihasrelaksaatio, lämpö sekä happeutumisen ja ventilaatio. Näiden monitoroinnilla varmistetaan kaikkien anestesian osatekijöiden (hypnoosi, relaksaatio ja kivuttomuus) mahdollisimman optimaalinen taso sekä lääkeaineiden sopiva annostelu. Näin

estetään potilaan mahdollinen anestesian aikainen hereillä olo ja toisaalta liian syvä anestesia. (Aura & Kinnunen 2022: 51, 72.)

Anestesian reaaliaikaiseen seuraamiseen hyödynnetään monitoreiden hälytysjärjestelmiä siten, että kun seurattavien parametrien viitearvot ylittävät tai alittavat säädetyt rajat, järjestelmä hälyttää tästä äänisignaalein (Karma ym. 2016: 61). Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevien suositusten mukaan järjestelmässä tulee olla äänihälytykset apnean eli hengityskatkon ja minuuttiventilaation vähenemiselle alle asetetun raja-arvon sekä sisäänhengityskaasun happipitoisuuden laskulle alle asetetun raja-arvon. Näiden lisäksi suositellaan ylä- ja alarajahälytyksiä valvottaville vitaalisuuksille eli sykkeelle, verenpaineelle ja happisaturaatiolle. (Ahonen ym. 2016.)

### 2.5.1 Hengitys

Tajuissaan oleva ihminen pitää normaalitilanteessa itse hengitystiensä auki, mutta tajunnantason alentuessa nielun lihasten jänteys heikkenee ja hengitysteiden auki pysyminen vaikeutuu (Antila & Illman 2020). Yleisanestesiassa potilaalla on alentunut tajunnantaso, joten potilaalle aiheutetaan hengityslama ja hänen hengityksestään huolehditaan hengityskoneella eli ventilaattorilla. Kun potilaan hengityksestä huolehditaan ventilaattorilla, tarkoituksena on riittävästä hengityksestä huolehtiminen ja hypoksemian eli veren alhaisen happipitoisuuden ehkäisy. (Aura & Kinnunen 2022: 73.) Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevien suositusten mukaan leikkauspotilaan hengityksen monitoroinnin tavoitteena on valvoa potilaan sisäänhengityksen riittävää happiosuutta, veren riittävää happiosapainetta ja kudosten hapensaantia sekä nähdä hapenkulutuksen muutokset (Ahonen ym. 2016). Potilaalle annettavat anestesia-aineet heikentävät potilaan hengityskaasujen vaihtoa, joten potilaan hengitystie varmistetaan intubaatioputkella tai kurkunpäänaamarilla. Myös leikkausasento ja tehtävä toimenpide vaikuttavat keuhkojen mekaniikkaan. (Aura & Kinnunen 2022: 73.) Potilaan hengityksen riittävyttä arvioidaan pulssioksimetrin, hengityksen kaasupitoisuuksien, hengitystiepainoiden ja hengityksen tilavuussuureiden avulla (Niemi-Murola & Ahlmén-Laiho 2021a).

Pulssioksimetria on helppo, noninvasiivinen ja luotettava menetelmä hypoksemian havaitsemiseksi (Laakso 2021). Pulssioksimetri mittaa potilaan happisaturaatiota ( $\text{SpO}_2$ ) ja pulssitaajuutta. Pulssioksimetrin mittaustulokseen vaikuttavat potilaan ääreisverenkierto, mittauskohdan lämpötila ja anturin mittauspisteen kohta. Mittauspaikka voidaan lämmittää mittaustuloksen saamiseksi. Lisäksi kynnellä oleva vieras pigmentti, kuten kynsilakka tai tatuointi vaikuttavat mittaustulokseen. Potilaan omalla pigmentillä ei ole

vaikutusta ja pulssioksimetri toimii normaalisti myös tummaihoisella. Mittausteknisen häiriön ilmaantuessa tarkistetaan myös pulssioksimetrin johdot ja liittimet sekä vaihdetaan tarvittaessa mittausta paikkaa. (Grönlund & Liukas 2021.) Potilaalle asetetaan pulssioksimetri ennen induktion aloittamista. Pulssioksimetri asetetaan yleensä potilaan sormeen (kuva 1), mutta se voidaan asettaa tarvittaessa myös potilaan varpaaseen, korvaan tai nenään. (Aura & Kinnunen 2022: 80, 89.) Pulssioksimetri pyritään laittamaan eri käteen kuin verenpainemansetti. Mikäli pulssioksimetri kuitenkin pitää laittaa samaan käteen verenpainemansetin kanssa, tulee huomioida pulssiaallon hetkellinen katoaminen verenpainemittauksen aikana. (Grönlund & Liukas 2021.)



Kuva 1. Pulssioksimetri potilaan sormessa.

Kun induktio aloitetaan, anestesia lääkäri annostelee anestesia lääkkeitä potilaalle ja samanaikaisesti anestesia sairaanhoitaja huolehtii potilaan esihapetuksesta. Potilaan hengitys on spontaania nukahtamiseen asti. Annetuista lääkeaineista aiheutuu potilaalle hengityslama, joka huomataan potilaan hengityksen loppumisesta. Tämän jälkeen aloitetaan hengityksen avustaminen maskiventilaatiolla. Maskiventilaation onnistumista seurataan potilaan rintakehän nousuista, ventilaattorin hengityskäyrästä ja riittävästä hapettumisesta eli riittävän korkeasta happisaturaatiosta. (Aura & Kinnunen 2022: 91, 93–94.) Ihmisen normaali happisaturaatio on 95–100 % (Hamlin ym. 2016: 220; Karma ym. 2016: 76).

Kun potilas on relaksoitunut, maskiventilaatio voidaan lopettaa ja potilas intuboidaan. Mikäli tehtävä toimenpide ei vaadi relaksaatiota, potilaan hengitys voidaan turvata kurkunpäänaamarilla, jonka anestesia lääkäri asettaa potilaalle maskiventilaation jälkeen. (Antila & Illman 2020.) Intubaation suorittaa anestesia lääkäri, ja anestesia sairaanhoitaja avustaa häntä. Intubaatioputken oikea paikka todennetaan yhdessä anestesia lää-

kärin kanssa potilaan rintakehän symmetrisellä nousulla, kapnografilla ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden ( $\text{EtCO}_2$ ) lukemalla sekä ja stetoskoopilla hengitysänten kuuntelulla. Tämän jälkeen mitataan vielä putken kuffin paine kuffinpainemittarilla. (Aura & Kinnunen 2022: 93–95.) Suositeltu kuffin paine on 20–30  $\text{cmH}_2\text{O}$ . Kuffin painetta tulee seurata, jotta varmistutaan sen turvallisuudesta tiivyydestä. Esimerkiksi potilaan asennonvaihto saattaa aiheuttaa muutoksia kuffin paineessa. Liian tyhjä kuffi voi aiheuttaa intubaatioputken luiskahtamisen ulospäin tai aspiraatiovaaran. Liian täysi kuffi voi taas aiheuttaa limakalvovaurioita. (Leppälä & Pajunen 2017.)

Potilas kytketään ventilaattoriin, kun potilaalle on onnistuneesti asetettu kurkunpäänaamari tai intubaatioputki (kuva 2). Anestesia-*l*ääkäri asettaa potilaalle sopivat asetukset ventilaattoriin. Potilaan tilan vaikuttaessa stabiililta, aloitetaan muut leikkausvalmistelut. Anestesia-*s*airaanhoitaja jatkaa potilaan monitorointia ja tarkkailua. Ventilaattorista tarkkaillaan anestesian aikana hengitysparametrejä. Happisaturaatiota tarkkaillaan pulssioksimetrim avulla potilasmonitorista. (Aura & Kinnunen 2022: 72, 95.)



Kuva 2. Potilas intuboituna ja intubaatioputki kytkettynä ventilaattorin letkuihin.

Anestesia-*s*airaanhoitaja tarkkailee potilaan happeutumista ja ventilaatiota. Hapettumista seurataan potilasmonitorilla näkyvistä happisaturaatiosta ja saturaatiokäyrästä. Käyrän laatu kuvaa myös mittaustuloksen luotettavuutta. Ihmisen normaali happisaturaatio on 95–100 %, liian alhainen saturaatio kertoo potilaan huonosta happeutumisesta. Ventilaatiota seurataan ventilaattorin kapnografista ja kapnometrim lukemasta. Lukema kuvaa potilaan uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta ( $\text{EtCO}_2$ ), joka on normaalisti 4.5–5.8 kPa. Liian alhainen arvo kertoo hyperventilaatiosta eli liiallisesta keuhkotuuletuksesta ja liian suuri arvo taas hypoventilaatiosta eli liian vähäisestä keuhko-

tuuletuksesta. Uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta voidaan säätää hengitystaajuuden (*respiration rate/respiration frequency*, fr) tai kertahengitystilavuuden eli tidaalivolyymien (tvol, TV, *tidal volume*) avulla. (Aura & Kinnunen 2022: 101–102; Hamlin ym. 2016: 220; Karma ym. 2016: 76.)

Muita monitoroitavia hengitysparemetrejä ovat sisäänhengityksen happipitoisuus (FiO<sub>2</sub>), hengitystiepainne, hengityksen sisään- ja ulosvirtaus, kertahengitystilavuus, minuuttitulavuus ja hengitystaajuus. Sisäänhengityksen happipitoisuuden normaaliarvo on alle 0,7 tai alle 70 %. Potilaan hengitysmekaniikkaa monitoroidaan hengitystiepainneen sekä hengityksen sisään- ja ulosvirtauksen ja kertahengitystilavuuden avulla. Hengitystiepainne normaaliarvo on 10–25 cmH<sub>2</sub>O. (Grönlund & Liukas 2021; Lönn & Korva & Pajunen 2020.) Kertahengitystilavuus tarkoittaa yhden hengityskerran aikana keuhkoihin hengitettyä tilavuutta (Aura & Kinnunen 2022: 101). Kertahengitystilavuuden normaaliarvo on mekaanisessa ventilaatiossa 6–8 ml/ihannepainokilo. Spontaanienhengityksellä normaaliarvo on 8–10 ml/ihannepainokilo. Hengityksen minuuttitulavuuden (MV, *minute volume*) lukuarvo on kertahengitystilavuuden ja hengitystaajuuden tulo. Eliministön hiilidioksidin tuotanto määrittää potilaan ventilaatiotarvetta eli minuuttitulavuutta. (Lönn & Korva & Pajunen 2020.) Hengitystaajuus tarkoittaa hengenvetojen määrää tietyssä aikayksikössä (Hoikka & Laine 2021). Aikuisen ihmisen normaali hengitystaajuus on 12–16 kertaa minuutissa (Matilainen 2020; Nieminen 2021).

Inhalaatioanesteeteilla tarkoitetaan ventilaattorista tulevaan hengityskaasuseokseen annosteltavia höyrystyviä anesteetteja, jota käytetään anestesian ylläpitoon (Laitio & Tunturi 2021). Mikäli anestesian ylläpidossa käytetään inhalaatioanesteetteja, tulee ventilaattorista monitoroida anesteettien annostelupitoisuutta (Fi) ja uloshengityspitoisuutta (Et). Pitoisuuksien monitorointiin käytetään myös laskennallista käsitettä MAC (*minimum alveolar concentration*). (Scheinin 2020.) MAC ei kuitenkaan kuvaa luotettavasti yksittäisen potilaan anestesian syvyyttä. Sen tarkoituksena on kuvata inhalaatioanesteetin alveolaarista vähimmäispitoisuutta populaatiotasolla. Kun MAC-arvo 1, puolet potilaista ei reagoi ihoviiltoon. MAC-arvoon vaikuttavat muun muassa potilaan ikä, verenpaine, mahdollinen raskaus ja alkoholin pitkäaikainen ongelmakäyttö. (Saari & Tunturi 2021a.)

## 2.5.2 Verenkierto

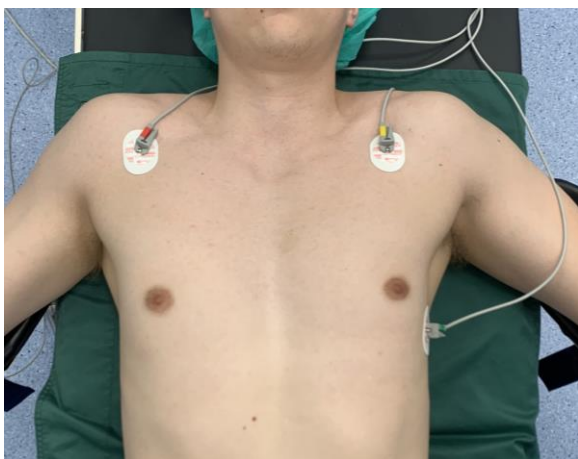
Anestesiassa käytettävät lääkeaineet lamaavat verenkiertoa, joten tiivis verenkierron monitorointi on anestesian aikana tarpeellista (Niemi-Murola 2021a). Tavoitteena verenkierron monitoroinnissa on riittävän kudosverenkierron ja hapentarjonnan ylläpito,

eli hapenpuutteen ja tästä aiheutuvien elinvaurioiden estäminen (Aura & Kinnunen 2022: 81). Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesia- ja valvontaa koskevien suositusten mukaan leikkauspotilaasta tulee monitoroida sykettä, verenpainetta, sydämen sähköistä toimintaa (EKG), happisaturaatiota, virtsaneritystä, perifeeristä lämpötilaa arvioitun tarpeen mukaan ja tarvittaessa invasiivisia painemittauksia. (Ahonen ym. 2016.)

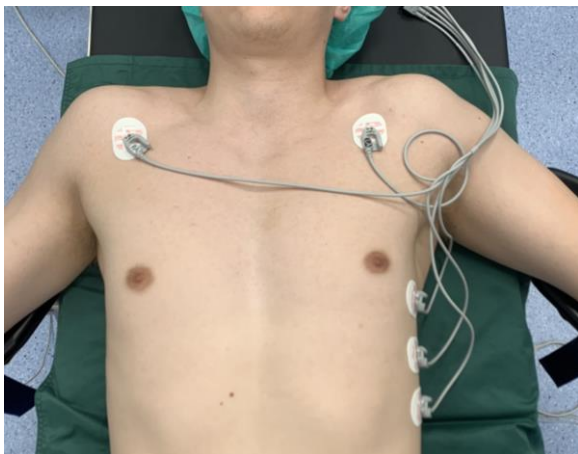
Anestesiahoitaja varaa välineistön potilaan sydämen rytmin, sykkeen ja verenpaineen monitoroimiseksi anestesian aikana. Verenkierron monitoroinnin välineistöön kuuluvat EKG-elektrodit ja -kaapelit sekä verenpainemansetti (NIBP, *Non-Invasive Blood Pressure*). Tarvittaessa voidaan käyttää myös invasiivisia eli kajoavia mittauksia. Näitä ovat arteriakanylointi, keskuslaskimokanylointi sekä keuhkovaltimokatetrointi. Arteriakanyloinnin avulla monitoroidaan verenpainetta reaaliaikaisesti ja kanyylista voidaan ottaa toistuvia verinäytteitä. Keskuslaskimokanyloinnin avulla voidaan annostella perifeerisiä suonia ärsyttäviä lääkeaineita ja nesteitä sekä monitoroida keskuslaskimopainetta (CVP, *central venous pressure*). Keuhkovaltimokatetrointia tarvitaan, jos potilaan sydämen toiminnasta ja verenkierrosta tarvitaan tarkempia tietoja. Keuhkovaltimokatetrin kautta saadaan tietoa sydämen vasemman puolen toiminnasta ja sydämen pumppauksesta. (Aura & Kinnunen 2022: 73, 81–84.) Tässä opinnäytetyössä käsitellään noninvasiivisia verenkierron monitorointimenetelmiä.

Käytettävään EKG-kytkentään vaikuttavat potilaan esitiedot ja tehtävä toimenpide. Käytetyt EKG-kytkennät ovat 3-kytkentäinen (I, II, III) ja 5-kytkentäinen (I, II, III, aVR, aVL, V5). EKG:n avulla monitoroidaan potilaan sydämen rytmiä ja sykettä. Terveillä potilailla korkeintaan keskisuuriin leikkauksiin riittää 3-kytkentäinen EKG, sillä II-kytkentä havaitsee erityisesti eteisperäiset rytmihäiriöt sekä eteis-kammiojohtumishäiriöt. Sydänsairailta potilailla ja keskisuuriin leikkauksiin varataan 5-kytkentäinen EKG, jonka avulla sydänlihaskemia eli sydänlihaksen verenvirtauksen riittämättömyys on paremmin havaittavissa. (Aura & Kinnunen 2022: 81.) EKG:tä tarkkailemalla saadaan tietoa muun muassa sydämen rytmistä, sydänlihaksen hapenpuutteesta ja elektrolyyttitasapainosta. (Wilkman & Liukas 2021c). Kun käytetään 3-kytkentäistä EKG-monitorointia, elektrodit sijoitetaan oikealle ja vasemmalle solisluiden alapuolelle olkalihaksen viereen sekä vasemmalle kylkikaareen sydämen kärjen kohdalle viidenteen kylkiluuväliin (kuva 3). Käytettäessä 5-kytkentäistä EKG-monitorointia, elektrodit asetellaan oikealle ja vasemmalle solisluiden alapuolelle olkalihaksen viereen, sydämen kärjen kohdalle viidenteen kylkiluuväliin sekä vasemmalle kylkikaareen seitsemänteen ja kahdeksanteen kylkiluuväliin (kuva 4). Ennen elektrodien kiinnitystä iholta poistetaan rasva ja lika rasvaliukoisella liuottimella, esimerkiksi alkoholilla, sekä tarvittaessa ajellaan ihokarvat ja poistetaan kuollut solukko hiontapaperilla. (Karma ym. 2016: 74; Ritmala-Castrén & Partanen

& Östberg 2017.) EKG-elektrodien ja -kaapeleiden kiinnityksessä huomioidaan leikkausalue, sillä desinfioitavalle alueelle ei saa kiinnittää elektrodeja. Esimerkiksi sydänleikkauksessa muut paitsi solisluiden alaiset kytkennät voidaan sijoittaa kylkiin mahdollisimman lähelle leikkausalueen reunaa. Elektrodien sijoittelussa joudutaankin tekemään kompromisseja, jolloin diagnostiikka ei ole täysin luotettavaa. Tärkeintä on kuitenkin seurata ja havaita sydämessä esiintyvät mahdolliset muutokset kuten rytmihäiriöt. Mahdollisiin muutoksiin reagoidaan anestesianlääkärin ohjeiden mukaisesti. (Aura & Kinnunen 2022: 81, 90, 100.)



Kuva 3. 3-kytkentäinen EKG.



Kuva 4. Esimerkki 5-kytkentäisen EKG:n kytkentämallista.

Anestesiahoitaja tarkkailee potilaan sydämen syketaajuutta EKG:n ja pulssioksimetrin avulla. Aikuisen normaali syketaajuus on levossa 60–100/min. Syketaajuus kuvaa kiertävän veritilavuuden riittävyyttä. (Aura & Kinnunen 2020: 107; Metsävainio 2021b.) Sykkeessä tapahtuvista muutoksista voidaan tehdä myös muita päätelmiä. Tihehtynyt syke voi johtua potilaan kokemasta kivusta, liian pinnallisesti anestesiasta tai

hypovolemiasta eli nestehukasta. Hypovolemia voi johtua esimerkiksi leikkausvuo-  
dosta. Syke normaalisti alenee anestesiassa käytettävien lääkkeiden vaikutuksesta,  
mutta hidus syke voi kertoa myös esimerkiksi liian syvästä anestesiasta. (Metsävainio  
2021b; Wilkman & Liukas 2021b.)

Potilaan verenpainetta tarkkaillaan yleisanestesian aikana noninvasiivisesti verenpai-  
nemansetin avulla. Mansetti asetetaan potilaalle yleensä olkavarteen (kuva 5). Olka-  
varteen asettaessa mansetin alareuna on 2–3 cm kyynärtaipeen yläpuolella. Manse-  
tissa oleva nuoli tai teksti tulee asettaa olkavarsivaltimon päälle. (Wilkman & Liukas  
2021a.) Mansetti voidaan tarvittaessa asettaa myös potilaan kyynärvarteen, esimer-  
kiksi tilanteessa, jossa mansetti ei mahdu potilaan olkavarteen (Elsevier 2022). Veren-  
painemansetti suositellaan asetettavan vastakkaiseen käteen kuin mihin nesteinfuusio  
on tarkoitus aloittaa, sillä verenpaineen mittauksen aikainen mansetin puristus voi väli-  
aikaisesti estää nesteinfusion ja suonensisäisesti annettavien lääkeaineiden pääsyn  
potilaan laskimoon (Nagelhout & Plaus 2013: 307). Mansetti voidaan asettaa myös po-  
tilaspaidan päälle, mutta tässä on huomioitava hihan rypyttömyys. Mansetin tulee olla  
oikean kokoinen potilaalle. Liian kapea mansetti voi antaa liian suuren lukeman tai se  
voi aueta kesken mittauksen, ja liian leveä mansetti voi antaa liian pienen lukeman.  
(Aura & Kinnunen 2022: 81, 90.) Verenpaineen mittaustulokseen vaikuttaa myös poti-  
laan leikkausasento, sillä verenkierto jakautuu elimistössä eri tavalla asennosta riip-  
puen. Leikkausasennon suunnittelussa tulee tuntee asennon fysiologiset vaikutuk-  
set. (Poukkanen & Tunturi 2021a; Tapar ym. 2019.) Esimerkiksi anti-trendelenburgin ja  
istuma-asennon aikana verenpaine saattaa laskea merkittävästi, sillä laskimopaluu eli  
laskimoveren virtaus ääreissuonista sydämeen pienenee (Poukkanen & Tunturi & Vir-  
tanen 2021; Poukkanen & Tunturi 2021b).



Kuva 5. Verenpainemansetti asetettuna potilaan olkavarteen.

Noninvasiivinen verenpaineenmittaus sopii hyvin automatisoitavaksi, ja tällä menetelmällä pystytään toistamaan mittaus 2–5 minuutin välein. Tämä mittausväli on riittävä, mikäli potilaan verenpaine on kohtuullinen eikä kyseessä ole sokkitilanne. Sokkitilanteessa invasiivinen verenpaineen mittaus on aiheellista. (Yli-Hankala & Salmenperä 2020c.) Optimaaliset painetasot ovat systolisen paineen eli SAP:n (*systolic arterial pressure*) osalta 100–120 mmHg ja diastolisen paineen eli DAP:n (*diastolic arterial pressure*) osalta 50–80 mmHg. Potilaalle annettavat anestesia-aineet laskevat verenpainetta. Matala verenpaine voi myös johtua esimerkiksi leikkauksen aiheuttamasta vuodosta tai liian syvästä anestesiasta. Korkea verenpaine voi taas johtua esimerkiksi liian kevyestä anestesiasta, veren korkeasta hiilidioksidipitoisuudesta tai kivusta. (Wilkinson & Liukas 2021a.) Systolisen ja diastolisen paineen lisäksi monitorilla nähdään keskiverenpaine eli MAP (*mean arterial pressure*) (Metsävainio 2021b). Leikkauksen aikana pyritään siihen, että MAP-arvo on 60–65 mmHg, jolla turvataan riittävä verenkierro kudoksiin. Usein anestesia-aiheuttaja määrittää riittävän MAP-tavoitteen. (Aura & Kinnunen 2022: 106).

### 2.5.3 Lämpö

Ihmisen normaali ydinlämpö vaihtelee 36.1–37.2°C välillä. Hypotermian rajana pidetään yleisesti 35°C, kun taas leikkauspotilailla raja on 36°C. (Lauronen 2020.) Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesia- ja lämpötilanvalvontaa koskevien suositusten mukaan leikkauspotilaan lämpötilan monitoroinnin tavoitteena on optimaalisen ydinlämpötilan ylläpitäminen ja lämmitysmenetelmien tehon seuranta (Ahonen ym. 2016). Potilaan ydinlämpö mitataan aina ennen induktiota ja sitä tulee monitoroida kaikissa yli 30 minuuttia kestävässä leikkauksissa sekä aina, jos potilasta lämmitetään aktiivisesti tai jos kyseessä on lapsipotilas. Potilaan ydinlämmön tavoite on leikkauksen ajan yli 36°C. Potilaan ydinlämpöön vaikuttavat leikkaussalin ilmasto, potilaan paljastaminen ja leikkausalueen desinfektio sekä elimistön lämmönsäätelyä lamaavat anestesia-aineet. (Lauronen 2020.) Potilaan ydinlämmön monitorointi on tärkeää, sillä jo pienikin hypotermia lisää kudosten painevaurioriskiä ja komplikaatioiden, kuten aivohalvauksen, sydäninfarktin, sepsiksen ja pneumonian riskiä sekä pidentää leikkauksesta toipumisen hidastuessa sairaalahoitoaikaa. Hypotermia myös suurentaa infektioriskiä. (Kajander-Unkuri ym. 2022.)

Otsa on nopea, luotettava ja noninvasiivinen ydinlämmön mittauspiste. Otsalta ydinlämpö mitataan tarra-anturilla, joka kiinnitetään potilaaseen ennen induktiota (kuva 6). Yleisanestesiassa myös virtsarakosta, ruokatorvesta, nenänielusta ja peräsuolesta voidaan toteuttaa ydinlämmön mittaaminen. Tarkin menetelmä ydinlämmön mittaamiseen

on mittaaminen verestä, esimerkiksi keuhkovaltimokatetrin kautta, ja sitä käytetään vain, kun hoito edellyttää invasiivista monitorointia. Myös tärykalvolta ydinlämmön mittaaminen on luotettavaa, jos mittaus toteutetaan niin sanotulla kontaktimittarilla. Potilaan korvakäytävän anatomia ja korvavaha voivat kuitenkin heikentää mittaustulosta. (Englund & Katomaa & Kouvalainen & Lauronen & Raitio 2021; Kokki 2013; Yli-Hankala & Salmenperä 2020b.)



Kuva 6. Tarralämpöanturi asetettuna potilaan otsalle.

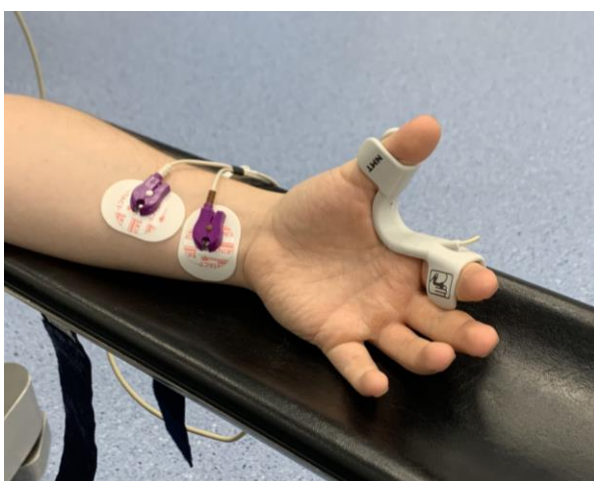
#### 2.5.4 Lihasrelaksaatio

Lihasrelaksaatiota eli hermo-lihassalpauksen voimakkuutta (NMT, *Neuromuscular Transmission*) monitoroidaan yleisanestesiassa aina, kun potilaalle annetaan lihasrelaksanttia, koska lihasrelaksanteilla ja anesteeteilla on yhteisvaikutuksia sekä lihasrelaksanttien vaste on erittäin yksilöllinen (Olkkola 2020). Luotettavalla lihasrelaksaation monitoroinnilla voidaan minimoida tahattoman hereilläolon riskiä. Lihasrelaksanttia käytettäessä tahattoman hereilläolon riski on suurempi kuin ilman lihasrelaksanttia. (Liukas & Yli-Hankala 2021a.) Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevien suositusten mukaan lihasrelaksaation monitoroinnin tavoitteena on leikkauksen aikainen optimaalinen lihasrelaksaatio sekä lihasvoiman ja nielun suojaheijasteiden palautumisen varmistaminen toimenpiteen jälkeen (Ahonen ym. 2016). Monitoroinnin tavoitteena on myös relaksanttien yliannostelun välttäminen ja potilaan riittävä toipuminen relaksaatiosta ennen anestesiasta heräämistä (Liukas & Yli-Hankala 2021a).

Lihasrelaksantit vähentävät lihasjänteyttä estämällä hermo-lihasliitoksessa välittäjäaineena toimivan asetyylikoliinin toiminnan. Lihasrelaksaatiota tarvitaan leikkauksen ai-

kana intubaation helpottamiseksi sekä optimaalisten leikkausolojen luomiseksi. Lihasrelaksantit jaotellaan vaikutusmekanisminsa mukaan nondepolarisoiviin ja depolarisoiviin lihasrelaksantteihin. Nondepolarisoiva relaksantti, esimerkiksi rokurooni, syrjäyttää asetyylikoliinivälittäjäaineen lihasreseptoreissa ja siten estää lihaksen supistumisen. Nondepolarisoivan relaksantin vaikutus on kumottava vasta-aineella. Depolarisoiva relaksantti, esimerkiksi suksinyylikoliini, estää suoraan lihaksen supistumista vaikuttamalla hermosolun toimintajännitteeseen. Depolarisoivan relaksantin kumoamiseen ei tarvita vasta-ainetta. (Karma ym. 2016: 88.)

Lihasselaksaatiota monitoroidaan lihasrelaksaatiomittarilla eli NMT-mittarilla. Mittarin käsikappale kiinnitetään potilaan peukalonhankaan, elektrodit kiinnitetään kyynärhermon päälle ja mittarin kaapelit kiinni elektrodeihin (kuva 7). NMT-mittari asetetaan potilaalle ennen induktiota, mutta mittaus aloitetaan ensisijaisesti vasta induktion jälkeen, sillä mittarin antamat sähköstimulaatiot voivat olla hyvin kivuliaita. Mittari tulee käynnistää kuitenkin ennen lihasrelaksantin antoa. (Liukas & Yli-Hankala 2021a.) Yleisin mittausmenetelmä on train-of-four (TOF), jossa potilas saa neljä perättäistä sähköstimulaatiota kahden hertsin taajuudella kyynärhermoon. Stimulaatioiden vaikutusta mitataan vertaamalla ensimmäisen ja neljännen vasteen suhdetta. Tällöin puhutaan niin sanotusta TOF-suhteesta. TOF-suhde on ennen lihasrelaksantin antoa 1,0 tai 100 %. Syvässä lihasrelaksaatioissa lihasvastetta ei näy lainkaan, jolloin TOF-suhde on 0 %. Potilasmonitorilta nähdään saadut vasteet ja TOF-suhteen lukema. (Illman 2014.)



Kuva 7. NMT-mittari ja elektrodit asetettuna potilaalle.

Anestesian ylläpitovaiheessa TOF-menetelmällä jatketaan stimulaatioita esimerkiksi 20 tai 60 sekunnin välein. Leikkauksen loppuvaiheessa monitorointia jatketaan, kunnes

TOF-suhde on 0,9 tai 90 prosenttia. Vasta tällöin ekstubaation suorittaminen on turvallista, koska jäännösrelaksaatio hidastaa potilaan spontaanin hengityksen palautumista ja lisää aspiraation riskiä. (Liukas & Yli-Hankala 2021a.)

### 2.5.5 Anestesian syvyys

Yleisanestesiassa tavoitellaan riittävän syvää anestesiaa, jolloin potilaan tajunnantaso on alentunut, eikä hänelle muodostu minkäänlaisia muistikuvia leikkauksen aikana. Aivosähkökäyrää eli EEG:tä hyödyntämällä vähennetään anestesian aikaista hereilläoloa sekä mahdollistetaan anesteettien optimaalinen annostelu siten, ettei heräämisvaihe pitkity. (Aura & Kinnunen 2022: 85.) Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiaavontaa koskevien suositusten mukaan leikkauspotilaasta tulee monitoroida EEG:tä erityisesti tilanteissa, jossa käytetään laskimoanestesiaa, tai jos potilas terveydentilansa vuoksi sietää huonosti yleisanesteetteja, tai jos potilas on yli kaksivuotias lapsi, iäkäs, raskaana tai traumapotilas. (Ahonen ym. 2016.)

Anestesian hypnoottista komponenttia arvioidaan EEG-signaalista. Markkinoilla on tarjolla useita EEG:n analyysimenetelmiä. Suomessa tällä hetkellä käytetyimmät monitorit ovat entropiamittari ja BIS-mittari (*Bispectral Index Scale*). Entropia perustuu EEG:n epäsäännöllisyyteen ja BIS-mittaus puolestaan EEG:n spontaaniin vaihteluun. Käytössä olevilla EEG-mittareilla on myös yhteisiä piirteitä. Signaali rekisteröidään otsalta ja signaalista lasketaan piirteitä, joiden perusteella kuvataan hypnoottisen komponentin intensiteettiä eli anestesian syvyyttä. Tämä kuvataan usein numeerisesti asteikolla 0–100. (Aura & Kinnunen 2022: 85–86; Yli-Hankala & Salmenperä 2020a.) On tutkittu, että EEG:n monitoroinnilla voidaan vähentää potilaan hereillä oloa ja auttaa välttämään tarpeettoman voimakasta lääkevaikutusta. Seuraamalla EEG:tä pystytään annostelevaan anesteetteja järkevällä tavalla, jolloin myös muiden lääkkeiden käyttö optimoituu. Näin lääkkeiden kulutus vähenee ja toipuminen nopeutuu. (Yli-Hankala & Scheinin 2015.) Leikkauksen aikainen tietoisuus on erittäin harvinainen, mutta vakava komplikaatio. Tietoisuus leikkauksen aikana voi aiheuttaa potilaalle pitkäaikaisia haittavaikutuksia, kuten ahdistusta, unettomuutta, masennusta tai traumaperäisen stressihäiriön. (Bull & Foran 2022.) Entropia- tai BIS-anturi kiinnitetään potilaan otsalle siten, että sensorit sijoittuvat otsan keskeltä potilaan ohimolle silmäkulman kohdalle (kuva 8) (Aura & Kinnunen 2022: 90).



Kuva 8. Entropia-anturi asetettuna potilaalle.

Anturin kiinnityskohta karhennetaan hiekkapaperilla ja puhdistetaan alkoholilla, jolloin varmistetaan anturin hyvä kiinnitys. Anturi tulisi asettaa potilaalle ennen induktiota, jolloin nähdään anesteettien vaikutus. Potilaan hereillä ollessa lukuarvo on 100 ja nukutetun potilaan kohdalla pyritään lukuarvoon 40–60. Lukuarvo nähdään jatkuvana numeerisena arvona ja trendeinä potilasmonitorilla. (Aura & Kinnunen 2022: 90.)

### 2.5.6 Kipu

Kivunhoidon tavoitteena on tehokas kivunlievitys mahdollisimman vähäisillä haittavaikutuksilla (Walman & Lehtomäki & Hoikka & Laurila 2013). Kivun arvioinnin tueksi ei ole vielä kehitetty täysin luetettavaa mittaria. Kivun arviointi perustuukin kliiniseen arviointiin eli vitaalielintoimintojen, kuten verenpaineen ja sykkeen muutoksiin, potilaan liikkeidintään sekä leikkauksen kivuliaiden vaiheiden huomiointiin. (Aura & Kinnunen 2022: 86.) Leikkauksen aikana nosiseptiivisen eli kudosaauriosta johtuvan kivun arvioinnin apuna voidaan käyttää SPI-arvoa (*Surgical Pleth Index*). SPI-arvo perustuu sydämen syketaison ja sormen pulssiaallon amplitudin tuottamaan tietoon (Liukas & Yli-Hankala 2021b; Won & Lim & Kim & Lee & Kim 2018). SPI-arvo ilmaistaan numeerisesti 0–100. Pienemmät lukuarvot kuvaavat tilannetta, jossa kipulääkitys on potilaalle riittävä. Suuremmat lukuarvot kuvaavat taas riittämätöntä kipulääkitystä. SPI-arvon lisäksi on muistettava myös huomioida kliinisen tilan arviointi. Esimerkiksi sykkeen ja verenpaineen nousu voivat kuvata riittämätöntä kipulääkitystä. (Karma ym. 2016: 77, 130.) Nosiseptiivisen kivun arvioinnissa täytyy huomioida, että kirurginen ärsyke suurentaa SPI-arvoa (Aura & Kinnunen 2022: 120).

Leikkauksen aikaisessa kivunhoidossa ennakointi on tärkeää. Kipulääkkeitä tulee annostella potilaalle ennen leikkauksen kivuliaita vaiheita. Potilasta lääkitään analgeetin vaikutusajan perusteella toistuvilla kerta-annoksilla tai jatkuvalla infuusiolla. Esimerkiksi käytettäessä fentanyyliä kivunhoitoon, se annostellaan potilaalle noin 4–5 minuuttia ennen kivuliasta vaihetta. Lisäksi kivunhoidossa olisi syytä huomioida annettavan analgeetin pitoisuus. Voimakkaan leikkauskivun vaiheessa pitoisuus on suuri ja leikkauksen loppuvaiheessa pienempi, jolla turvataan potilaan hengitystoiminnan palautuminen herätysvaiheessa. (Aura & Kinnunen 2022: 120.)

### **3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja menetelmä**

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata yleisanestesiapotilaan monitorointia. Tavoitteena on lisätä tietoisuutta anestesiahoitajan toteuttamasta potilaan monitoroinnista. Lisäksi tavoitteena on lisätä hoitotyön opiskelijoiden perioperatiivisen hoitotyön ja potilaan monitoroinnin osaamista. Opinnäytetyö toteutetaan toiminnallisena kehittämistyönä, jossa tuotetaan opetusvideo Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön.

### **4 Video opetusmenetelmänä**

Tekniikan kehityksen myötä opetuksessa hyödynnetään yhä enemmän videoiden kautta oppimista. Videoiden on todettu edistävän oppimista. (Commander & Ward & Zabucky 2012; Chen ym. 2021.) Opetusvideot ovat tehokas tapa havainnollistaa asioita opiskelijalle mielenkiintoisella tavalla (Kuokkanen 2019). On tutkittu, että videoiden kautta oppiminen toimiva opetusmuoto hoitotyön koulutuksessa. On myös todettu, että videon avulla käytännön taitojen opiskelu ennen opetusta, esimerkiksi laboraatio-opetusta, tai työharjoittelujaksoa edesauttaa oppimista. (Arslan & Ozden & Goktuna & Ayik 2018.) Videoiden käyttäminen opetuksessa tarjoaa opiskelijalle vaihtoehdoisen tavan tehostaa oppimistaan. Opiskelijoiden on tutkittu hyödyntävän opetusvideoita muun muassa aiemmin opettujen asioiden kertaamiseen sekä työpaja- tai laboraatio-opetukseen ja tentteihin valmistautumiseen. (Wirihana & Craft & Christensen & Bakon 2017.) Oppiminen opetusvideon avulla on vähintään yhtä toimiva ratkaisu kuin lähiopetus. (Kuokkanen 2019.) Opiskelijalla saattaa olla jo etukäteen paljon teoretietoa aiheesta ja videon avulla hän pystyy yhdistämään teoretietonsa näkemäänsä. Opetusvideo auttaa opiskelijaa tunnistamaan käsiteltävät asiat sekä muistamaan nämä jatkossa paremmin. Opiskelija pystyy myös palaamaan videoon uudestaan ja näin kertaamaan keskeisimmät sisällöt aiheesta. (Commander & Ward & Zabucky 2012; Heikkilä & Luo & Hoppa-Girginkaya & Kuure & Nummilinna 2021.)

## 5 Opinnäytetyön toteuttaminen

### 5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee käytännön toiminnan ohjeistamista. Sen tavoitteena on synnyttää toiminnallinen tuotos. Tuotos voi olla esimerkiksi ohje, esite, video tai jonkin tapahtuman suunnittelu. (Airaksinen 2009.) Toiminnallisessa opinnäytetyössä pyritään ratkaisemaan jonkin ongelma, kuvaillaan jokin prosessi ja analysoidaan sen vaihteita tai kehitetään jotain alan käytäntöä. Ero toiminnallisessa ja tutkimuksellisessa opinnäytetyössä on se, että toiminnallisessa opinnäytetyössä tehdään tuotos, kun tutkimuksellisessa opinnäytetyössä syntyy uutta tietoa tutkimusraportin muodossa. (Salonen 2013.)

### 5.2 Opetusvideon suunnittelu ja toteutus

Opinnäytetyön aihe lähti liikkeelle ideasta tuottaa opetusmateriaalia, joka liittyisi potilaan monitorointiin yleisanestesiassa. Opetusmateriaalin muodoksi valitsimme videon, sillä olemme kokeneet omien opintojemme aikana opiskelijoiden tekemät opetusvideot hyödyllisiksi, ja ne ovat täydentäneet hyvin muuta kurssimateriaalia. Opetusvideon suunnittelu aloitettiin pohtimalla videon tarkoitusta ja sisältöä. Opetusvideon suunnittelussa on tärkeää asettaa videolle selkeät tavoitteet, järkevä rakenne ja konkreettinen sisältö sekä miettiä videon kohderyhmän aikaisempaa tietämystä aiheesta (Heikkilä ym. 2021). Tarkoituksena oli tuottaa selkeä ja helposti ymmärrettävä opetusvideo, jota voidaan käyttää osana opetusta ja opiskelijoiden itsenäisen oppimisen tukena.

Videon ideoinnin jälkeen luodaan synopsis eli lyhyt luonnos videon sisällöstä. Synopsiksessa kerrotaan lyhyesti tärkeimmät tapahtumat videon sisällöstä, joka etenee myöhemmin käsikirjoitukseksi. (Apogee Oy.) Synopsis luotiin suunnittelun alkuvaiheessa ja sitä muokattiin opinnäytetyön teoriataustan vähitellen valmistuessa. Alustava käsikirjoitus kirjoitettiin pohjautuen opinnäytetyön teoriataustaan, ja sitä muokattiin sen mukaan, mitä välineistöä koulun tiloissa oli videon kuvausta varten. Kuvauspaikkana käytettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun leikkaussalisimulaatioluokkaa, jolloin pystyimme myös hyödyntämään koululla käytössä olevia perioperatiivisen hoitotyön tarvikkeita ja laitteita. Video kuvattiin älypuhelimien kameralla. Videolla potilasta näytteli oikea ihminen eikä nukke, jotta saimme mahdollisimman realistiset kuvat kytkennöistä. Kuvausten yhteydessä otettiin myös valokuvia valvontalaitteista opinnäytetyön teoriataustaa

varten. Simulaatioluokassa kuvatus materiaalin lisäksi käytimme myös hoitotyön harjoittelun aikana otettuja reaaliaikaisia kuvia monitoreista, jonka avulla videolle saatiin kattava näkymä potilasmonitorista ja ventilaattorin monitorista tositilanteessa.

Ensimmäisenä kuvauspäivänä kuvasimme suurimman osan tarvittavasta materiaalista. Kävimme tämän jälkeen vielä kaksi kertaa simulaatioluokassa kuvaamassa, sillä ensimmäisenä kuvauspäivänä yksi tarvittavista valvontalaitteista puuttui ja myöhemmin meidän piti kuvata vielä yksi kohta uus uudelleen, sillä ensimmäisenä kuvauspäivänä olimme asettaneet yhden valvontalaitteen anturit väärin. Käsikirjoitus muokkaantui hieman vielä kuvausten jälkeen ohjaajien antamien kommenttien perusteella. Videolle äänitettiin selostus vasta kuvausten jälkeen videon editoinnin yhteydessä. Videon editoinnissa käytettiin videonkäsittelyohjelmaa ja PowerPointia. Tekstitys lisättiin videoon viimeiseksi Metropolia Ammattikorkeakoulun digimentorin avustuksella, jotta video täyttää saavutavuusdirektiivin mukaisen vaatimuksen (Aluehallintovirasto; Valtiovarainministeriö).

## 6 Pohdinta

### 6.1 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyöprosessin alussa meillä oli vahva käsitys siitä, että haluamme tehdä nimenomaan toiminnallisen opinnäytetyön, jonka lopputuotos olisi opetusvideo. Koska opinnäytetyön aihe oli molemmille kiinnostava ja mieleinen, innostus tekemiseen näkyi koko opinnäytetyöprosessin ajan. Työ eteni hyvässä tahdissa ja valmistui alkuperäistä suunnitelmaa aiemmin. Aluksi suunnitelmana oli videon lisäksi tuottaa myös muistilista videon tueksi, mutta tämä karsiutui suunnitelmasta lopulta pois, sillä pelkästään teoriausta ja opetusvideo olivat suuritöisiä. Opinnäytetyöprosessin aikana perehdyimme syvemmin perioperatiiviseen hoitotyöhön ja anestesiahoitotyöhön. Prosessi vahvisti tietämystämme anestesiahoitajan toimenkuvasta ja etenkin yleisanestesiapotilaan monitoroinnista. Olemme molemmat kiinnostuneita perioperatiivisesta hoitotyöstä ja koemme kiinnostuksemme lisääntyneen entistä enemmän opinnäytetyöprosessin aikana.

Opinnäytetyötä varten tehtiin paljon tiedonhakuja eri tietokannoista. Koemme kehittyneemme tieteellisten artikkeleiden lukemisessa ja tiedon luotettavuuden arvioinnissa. Terveystieteiden ammattihenkilöiden tulee jatkuvasti täydentää osaamistaan valmistuksen jälkeenkin, jolla taataan potilaan saama laadukas hoito (Valvira 2019). Taito tarkastella kriittisesti lähteitä ja niiden luotettavuutta tukee ammattitaidon kehittämistä

myös valmistumisen jälkeen. Opinnäytetyöprosessin aikana kehityimme myös tieteellisessä kirjoittamisessa.

## 6.2 Eettisyys

Opinnäytetyön toteutuksessa noudatettiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan tekemää ohjetta hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan toimiminen tarkoittaa, että opinnäytetyö on tehty rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta noudattaen. Lähteiden alkuperäisiä julkaisijoita on kunnioitettava merkitsemällä huolellisesti lähdeviitteet lähdeluetteloon. Hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta vastaa aina ensisijaisesti jokainen tutkija tai tutkimusryhmän jäsen itse. Vastuu kuuluu kuitenkin myös koko tiedeyhteisölle, kuten tutkimusta harjoittavien organisaatioiden johdolle ja johtajille. (TENK 2021a.) Tämän opinnäytetyön tekijät vastasivat itse hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta opinnäytetyöprosessin aikana. Prosessin aikana opinnäytetyö myös lähetettiin usein työn ohjaajille tarkistettavaksi ja kommentoitavaksi.

Hyvän tieteellisen käytännön ohjeistuksen loukkauksilla tarkoitetaan epäeettistä ja epärehellistä toimintaa, joka vahingoittaa tutkimusta ja voi pahimmillaan mitätöidä sen tulokset. Loukkauksia ovat piittaamattomuus hyvästä tieteellisestä käytännöstä ja vilpin käyttö tieteellisessä toiminnassa. Vilpillä tarkoitetaan väärin tietojen tai tulosten esittämistä sekä toisten tutkijoiden tekemän työn anastamista tai esittämistä omana tutkimuksena. Plagioinnilla eli luvattomalla lainaamisella tarkoitetaan jonkun toisen tuottaman tiedon esittämistä omanaan. Plagiointia ovat suorat ja mukailten tehdyt kopioinnit. (TENK 2021b.) Opinnäytetyö tarkistettiin plagioinnin varalta viemällä se Turnitin -plagioinnin havaitsemisjärjestelmään tarkettavasti, joka tehtiin opinnäytetyöprosessin aikana kolmesti. Ensimmäinen tarkistus tehtiin puolessa välissä prosessia, jolloin työ oli vielä keskeneräinen, toinen tarkistus työn loppuvaiheessa ennen viimeisiä muutoksia ja kun työ oli valmis, tehtiin kolmas tarkistus. Kun opinnäytetyö oli valmis ja hyväksytty, tekijät osallistuivat kypsyyskokeeseen. Kypsyyskokeessa kirjoitetaan kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Hyväksytyn kypsyyskokeen jälkeen opinnäyte julkaistiin Suomen ammattikorkeakoulujen opinnäyteitä ja julkaisuja tallentavassa kokotekstitietokannassa Theseuksessa.

## 6.3 Luotettavuus

Luotettavuuden arviointi on tärkeä osa kaikkea tutkimus- ja kehittämistyötä, niin laadullisessa ja määrällisessä tutkimuksessa kuin kehittämistyössä. Luotettavuuden arviointia

tulee tehdä koko tutkimus- tai kehittämistyön prosessin ajan. (Hyväri & Vuokila-Oikkonen 2020.) Luotettavuutta voidaan lisätä sillä, että työtä annetaan prosessin aikana muiden arvioitavaksi. Usein omalle tekstille voi niin sanotusti tulla sokeaksi. Tutkimuskirjallisuudessa varoitetaan niin sanotusta holistisesta harhaluulosta, jossa tutkimusprosessin kuluessa tutkija on yhä vakuuttuneempi johtopäätöksensä oikeellisuudesta, ja että hänen muodostamansa malli kuvaa todellisuutta, vaikka näin ei olisi. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2017: 197.) Opinnäytetyöprosessin alussa teoriataustan luvut jaettiin puoliksi tekijöille tehtäväksi, mutta prosessin aikana tarkistettiin ja korjattiin toisen tekemiä lukuja luotettavuuden lisäämiseksi. Lisäksi luotettavuutta lisää opinnäytetyön ohjaajien kommentit, kehittämis ehdotukset ja muu tuki sekä opponenteilta eli vertaisarvioinnista saadut kommentit. Luotettavuuden lisäämiseksi ohjaajat kommentoivat ja antoivat kehittämis ehdotuksia myös opetusvideoon sen editointivaiheissa.

Opinnäytetyön tilaaja on Metropolia Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyössä noudatetaan Metropolia Ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen kirjallisen työn ohjeita. Opetusvideon kuvaus tapahtui Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa. Kuvattua materiaalia käytettiin opetusvideossa sekä osana opinnäytetyön teoriataustaa. Kuvauksissa potilasta esitti sairaanhoidon opiskelija, jolta oli kysytty suostumus kuvaamiseen sekä kuvien ja videon julkaisuun. Hän ei ollut osana muuta opinnäytetyöprosessia. Opetusvideota varten otettiin reaaliaikaiset kuvat potilasmonitorista ja ventilaattorin monitorista perioperatiivisen harjoittelun aikana. Lupa monitoreiden kuvaamisen on kysytty kyseiseltä organisaatiolta eikä kuvista voi tunnistaa monitoroitavaa potilasta.

Opinnäytetyön heikkoutena on työn tekijöiden vähäinen kokemus anestesiahoitotajien tehtävistä. Tekijät eivät ole työskennelleet anestesiahoitotajina ja ovat olleet anestesiahoitotyön harjoittelussa vain muutamia viikkoja, joten käytännön kokemus anestesiahoitotyöstä on erittäin vähäistä. Toinen opinnäytetyön ohjaajista on anestesiahoitotaja ja toi esiin näkemyksiään käytännön työstä. Vaikka tämä ohjaaja oli vahvasti läsnä opinnäytetyöprosessissa, on otettava huomioon, että työ on kuitenkin lopulta hoitotyön opiskelijoiden tekemä. Toisaalta, kun aiheesta joutuu tekemään paljon tiedonhakua eri tietokannoista ja lähteistä, teoriataustan tieto perustuu ajantasaisimpaan tietoon tällä hetkellä. Lisäksi opinnäytetyön heikkoutena on eriävät tiedot eri lähdemateriaaleissa. Esimerkiksi happisaturaation optimaalisista arvoista on eroavia tietoja. Erot ovat kuitenkin pieniä, joidenkin lähteiden mukaan normaali saturaatio on 94–100 % (Aura & Kinnunen 2022: 102), kun taas joidenkin lähteiden mukaan 95–100 % (Hamlin ym. 2016: 220; Karma ym. 2016: 76). Myös esimerkiksi 5-kytkentäisen EKG:n kytkentämallista on monta erilaista variaatiota, ja joidenkin lähteiden mukaan vain jokin

yksi tietty kytkentämalli on oikea vaihtoehto, kun taas joidenkin muiden lähteiden mukaan hyviä vaihtoehtoja on useampia, joka tuotti hankaluuksia teoriataustan työstämisessä. Opinnäytetyön lähdeviittauksissa on kuitenkin aina nähtävissä, mihin lähteeseen tieto perustuu.

## 6.4 Tuotoksen hyödyntäminen

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoisuutta anestesiahoitajan toteuttamasta potilaan monitoroinnista. Lisäksi tavoitteena oli lisätä hoitotyön opiskelijoiden perioperatiivisen hoitotyön ja potilaan monitoroinnin osaamista. Opinnäytetyön teoriatausta ja opetusvideo täyttivät asettamamme tavoitteet. Teoriataustasta muodostui laaja kokonaisuus, jossa esiteltiin yleisanestesiapotilaasta monitoroitavat asiat perusteellisesti. Opetusvideolla monitorointia käsiteltiin kattavasti ja selkeästi. Videon avulla opiskelija kykenee yhdistämään teorian ja käytännön, ja video auttaa esimerkiksi valmistautumaan perioperatiivisen hoitotyön harjoittelujaksoille. Video sopii käytettäväksi niin hoitotyön perustason opinnoissa kuin myös kertauksena syventävissä opinnoissa.

Opinnäytetyöprosessi kehitti ammatillista osaamistamme sekä ongelmanratkaisu- ja yhteistyötaitojamme. Opinnäytetyön lopputulokseen olemme molemmat tyytyväisiä. Opinnäytetyön teoriataustan työstäminen kasvatti suuresti tietämystämme anestesiahoitotyöstä. Uskomme opetusvideon olevan myös hyödyllinen osa perioperatiivista opetusmateriaalia jatkossa muille hoitotyön opiskelijoille Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Uskomme, että video tulee lisäämään hoitotyön opiskelijoiden perioperatiivisen hoitotyön ja potilaan monitoroinnin osaamista.

## 6.5 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

Opinnäytetyössä käsiteltiin vain yleisanestesiassa tapahtuvaan monitorointiin liittyviä anestesiahoitajan tehtäviä. Opetusvideolla esitettiin, mitä valvontalaitteita potilaaseen kiinnitetään yleisanestesiaa varten, miten valvontalaitteet kiinnitetään oikein ja mitä potilasmonitorilta tarkkaillaan. Koska opetusvideolla ei käsitelty anestesiassa käytettäviä lääkkeitä tai muiden anestesiamuotojen, esimerkiksi paikallispuudutuksen aikaista monitorointia, kehittämisehdotuksena seuraaviin toiminnallisiin opinnäytetöihin olisi toteuttaa opetusvideoita keskittyen anestesiassa käytettäviin lääkkeitäisiin ja näiden oikeaoppiseen valmisteluun tai eri anestesiamuotoihin ja näiden aikaiseen monitorointiin. Tämän opinnäytetyön opetusvideossa käsiteltiin vain yleisellä tasolla yleisanestesiapotilaan monitorointia ja tämän laajempi kuvaus olisi myös tarpeellista tulevaisuudessa, esimerkiksi uuden opetusvideon tai muun opetusmateriaalin muodossa.

## Lähteet

Ahlmén-Laiho, Ulla & Niemi-Murola, Leila 2022. Anestesian aikainen elintoimintojen valvonta. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsimarja & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/opk00001](http://www.oppiportti.fi/op/opk00001)>. Viitattu 22.9.2022.

Ahonen, Jouni & Haavisto, Antti & Helenius, Pietari & Kalliomäki, Maija-Liisa & Koponen, Timo & Münte, Sinikka & Puolakka, Pia & Rautalampi, Pirkka & Yli-Hankala, Arvi 2016. Suomen Anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevat suositukset. *Finanest* 50 (1): 53–57. <[www.say.fi/application/files/1814/8796/7686/SAYn\\_anestesiavalvontaa\\_koskevat\\_suosituks.pdf](http://www.say.fi/application/files/1814/8796/7686/SAYn_anestesiavalvontaa_koskevat_suosituks.pdf)>. Viitattu 18.10.2022.

Airaksinen, Tiina 2009. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen. <[www.sli-deshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin](http://www.sli-deshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin)>. Viitattu 23.9.2022.

Aluehallintovirasto. Videoiden ja äänilähetysten saavutettavuus. Digipalvelulain vaatimukset. <[www.saavutettavuusvaatimukset.fi/videoiden-ja-aanilahetysten-saavutettavuus](http://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/videoiden-ja-aanilahetysten-saavutettavuus)>. Viitattu 22.1.2023.

Antila, Heikki & Illman, Hanna 2020. Hengityksen avustaminen. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. *Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajjt00151](http://www.oppiportti.fi/op/ajjt00151)>. Viitattu 1.10.2022.

Apogee Oy. Videotuotannon perusteet. <[www.apogee.fi/oppaat/videotuotannon-perusteet/](http://www.apogee.fi/oppaat/videotuotannon-perusteet/)>. Viitattu 16.11.2022.

Arslan, Gulsah Gurol & Ozden, Dilek & Goktuna, Gizem & Ayik, Cahide 2018. A Study on the Satisfaction of Students for the Time Spent Watching Video-Based Learning during their Basic Nursing Skills' Training. *International Journal of Caring Sciences*. Volume 11, Issue 1: 427–436. Viitattu 4.10.2022.

Aura, Suvi & Kinnunen, Tommi 2022. Perioperatiivinen hoitotyö. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Blomberg, Ann-Catrin & Bisholt, Birgitta & Nilsson, Jan & Lindwall, Lillemor 2015. Making the invisible visible - operating theatre nurses' perceptions of caring in perioperative practice. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* 29 (2): 361–368. Viitattu 31.10.2022.

Blomberg, Ann-Catrin & Lindwall, Lillemor & Bisholt, Birgitta 2022. Operating theatre nurses' with managerial responsibility: Self-reported clinical competence and need of competence development in perioperative nursing. *Nursing Open: Hoboken*. Vol 9, Issue 1: 629–704. Viitattu 20.12.2022.

Blomgren, Karin & Pauniahho, Satu-Liisa 2014. Terveystarkistuksen tarkistuslistat. Teoksessa Aaltonen, Leena-Maija & Rosenberg, Per. Potilasturvallisuuden perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ptp00304/do](http://www.oppiportti.fi/op/ptp00304/do)>. Viitattu 7.11.2022.

Bull, Dawn & Foran, Paula 2022. Awareness under anaesthesia: The role of the perioperative nurse. *Journal of Perioperative Nursing*. Vol 35, No 1. Viitattu 9.11.2022.

Chen, Bin & Yang, Ting & Wang, Yan & Xiao, Lei & Xu, Changxia & Shen, Yuan & Qin, Qin & Wang, Yuanyuan & Li, Cheng & Chen, Fengqin & Leng, Yufei & Pu, Yalou & Sun, Zhilling 2021. Nursing students' attitudes toward mobile learning: An integrative review. *International Journal of Nursing Sciences*. Volume 8, Issue 4: 477–485. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.sciencedirect.com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S2352013221000855](http://www.sciencedirect.com.ezproxy.metropolia.fi/science/article/pii/S2352013221000855)>. Viitattu 3.11.2022.

Commander, Nannette Evans & Ward, Teresa E. & Zabucky, Karen M. 2012. Theory and Practice: How Filming “Learning in the Real World” Helps Students Make the Connection. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. Volume 24, Number 3: 395–402. <[files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1000691.pdf](http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1000691.pdf)>. Viitattu 3.11.2022.

Dahlberg, Karuna & Sundqvist, Ann-Sofie & Nilsson, Ulrica & Jaensson, Maria 2022. Nurse competence in the post-anaesthesia care unit in Sweden: a qualitative study of the nurse's perspective. *BMC Nursing*. Vol 21: 1–12.

Elsevier 2022. Blood Pressure: Auscultation Of Lower Extremity (Ambulatory). Hypertension Healthcare Hub. <[www.elsevier.health/en-US/preview/blood-pressure-auscultation-of-lower-extremity-ambulatory](http://www.elsevier.health/en-US/preview/blood-pressure-auscultation-of-lower-extremity-ambulatory)>. Viitattu 8.11.2022.

Englund, Teija & Katomaa, Johanna & Kouvalainen, Tii & Lauronen, Sirkka-Liisa & Raitio, Niina 2021. Lämmönmittaus. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00231?toc=1109097](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00231?toc=1109097)>. Viitattu 2.10.2022.

Eriksson, Elina & Korhonen, Teija & Merasto, Merja & Moisio, Eeva-Liisa 2015. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen. Sairaanhoidajakoulutuksen tulevaisuus -hanke. Bookwell Oy: Porvoo. Viitattu 20.12.2022.

Grönlund, Juha & Liukas, Tanja 2021. Hengityksen monitorointi ventilaation aikana. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00345](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00345)>. Viitattu 21.12.2022.

Hamlin, Lois & Davies, Menna & Richardson-Tench, Marilyn & Sutherland-Fraser, Sally 2016. Perioperative nursing: an introduction. 2. painos. Elsevier Australia.

Heikkilä, Marianne & Luo, Xiaoying & Holappa-Girginkaya, Jaana & Kuure, Marja & Nummilinna, Katja 2021. Video apuna oppimisessa – perehdytysvideon tuottaminen

bioanalytiikan opiskelijoille. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 31. <[urn.fi/urn:nbn:fi-fe202103197864](https://urn.fi/urn:nbn:fi-fe202103197864)>. Viitattu 26.9.2022.

Hoikka, Arja & Laine, Heikki 2021. Hengityksen arviointi ja seuranta. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00337](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00337)>. Viitattu 23.12.2022.

Hyväri, Susanna & Vuokila-Oikkonen, Päivi 2020. Tutkimus- ja kehittämistyön luotettavuus. Osallistavan ja tutkivan kehittämisen opas 2.0. <<https://libguides.diak.fi/oske-opas>>. Viitattu 10.1.2023.

Illman, Hanna 2012. Lihaskrelaksaation monitorointi käytännön työssä. *Finnanest* 45 (3): 218–224. <[www.finnanest.fi/files/illman\\_relaksaatio.pdf](http://www.finnanest.fi/files/illman_relaksaatio.pdf)>. Viitattu 2.10.2022.

Illman, Hanna 2014. Lihaskrelaksaation monitorointi. Anestesiakurssi. Suomen Anestesiahoitajat ry. <[www.sash.fi/wp-content/uploads/archived-files/images/Anestesiakurssi\\_2014/9\\_Illman\\_Hanna\\_Lihaskrelaksaation\\_monitorointi.pdf](http://www.sash.fi/wp-content/uploads/archived-files/images/Anestesiakurssi_2014/9_Illman_Hanna_Lihaskrelaksaation_monitorointi.pdf)>. Viitattu 1.11.2022.

International Federation Of Nurse Anesthetists INFA 2016. Code of Ethics, Standards of Practice, Monitoring, and Education. <[www.ifna.site/app/uploads/2015/08/IFNA-STANDARDS-2016.pdf](http://www.ifna.site/app/uploads/2015/08/IFNA-STANDARDS-2016.pdf)>. Viitattu 31.10.2022.

Jäntti, Ville & Yli-Hankala, Arvi 2020. Yleisanestesia ja keskushermosto. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajt00144](http://www.oppiportti.fi/op/ajt00144)>. Viitattu 26.9.2020.

Kajander-Unkuri, Satu & Kouvalainen, Tii & Niskanen, Outi & Rantanen, Anna & Rauta, Satu & Rissanen, Katri & Valkonen, Merja 2022. Aikuispotilaan normotermian ylläpito perioperatiivisen hoitoprosessin aikana. *Hotus-hoitosuositus*. Helsinki: Hoitotyön tutkimussäätiö. <[www.hotus.fi/hoitosuositukset/](http://www.hotus.fi/hoitosuositukset/)>. Viitattu 2.11.2022.

Kankkunen, Päivi & Vehviläinen-Julkunen, Katri 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Karma, Anna & Kinnunen, Timo & Palovaara, Marjo & Perttunen, Jaana 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kiviluoma, Anne & Roos, Mervi & Herttuala, Niina & Leikkola, Päivi & Suominen, Tarja 2020. Hoitohenkilökunnan arvio leikkausosastosta ammatillisena hoitotyön toimintaympäristönä. *Tutkiva hoitotyö* 18 (1): 12–19.

Kokki, Hannu 2013. Perioperatiivinen lämpötila. *Finnanest* 46 (2): 138–143. <[www.finnanest.fi/files/kokki\\_perioperatiivinen\\_lampotalous.pdf](http://www.finnanest.fi/files/kokki_perioperatiivinen_lampotalous.pdf)>. Viitattu 2.11.2022.

Kostamo, Pipsa & Airaksinen, Tiina & Vilkka, Hanna 2022. Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: Opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Helsinki: Art House.

Kuokkanen, Anne 2019. Kuinka tehdä vaikuttavia opetusvideoita? Mediamaisteri. <[www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita](http://www.mediamaisteri.com/blog/kuinka-tehda-vaikuttavia-opetusvideoita)>. Viitattu 26.9.2022.

Laakso, Miia 2021. Pulssioksimetria. Teoksessa Mustajoki, Marianne & Alila, Anja & Matilainen, Elina & Pellikka, Minna & Rasimus, Mirja. Sairaanhoidajan käsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00635](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00635)>. Viitattu 21.12.2022.

Laitio, Timo & Tunturi, Pirjo 2021. Inhalaatioanesteetit (anestesiakaasut). Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00040](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00040)>. Viitattu 19.11.2022.

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöstä 559/1994. <[www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559)>. Viitattu 1.11.2022.

Lauronen, Sirkka-Liisa 2020. Leikkauspotilaan lämmönhallinta. *Finnanest* 53 (5): 390–394. <[www.finnanest.fi/files/lauronen\\_leikkauspotilaan.pdf](http://www.finnanest.fi/files/lauronen_leikkauspotilaan.pdf)>. Viitattu 27.9.2022.

Leppälä, Kirsi & Pajunen, Tanja 2017. Trakeakanyylin hoito. Teoksessa Ritmala-Castrén, Marita & Lundgrén-Laine, Heljä & Lönn, Maarit & Meriläinen, Merja & Peltomaa, Minna. Teho- ja valvontahoitotyön opas. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00138](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00138)>. Viitattu 16.12.2022.

Levesque, Marie-Julie & Etherington, Cole & Lalonde, Michelle & Stacey, Dawn 2022. Interprofessional Collaboration in the OR: A Qualitative Study of Nurses' Perspectives. *AORN Journal: The Official Voice of Perioperative Nursing*. Vol 116, Issue 4: 300–311. Viitattu 20.12.2022.

Liukas, Tanja & Yli-Hankala, Arvi 2021b. SPI (surgical pleth index). Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00227](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00227)>. Viitattu 2.11.2022.

Liukas, Tarja & Yli-Hankala, Arvi 2021a. Lihaskrelaksaation mittaaminen (NMT-mittaus, neuromuscular transmission). Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00226](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00226)>. Viitattu 2.10.2022.

Lönn, Maarit & Korva, Tuomas & Pajunen, Tanja 2020. Hengityslaitteessa olevan potilaan hengityksen monitorointi. Teoksessa Ritmala-Castrén, Marita & Lundgrén-Laine, Heljä & Lönn, Maarit & Meriläinen, Merja & Peltomaa, Minna. Teho- ja valvontahoito-

työn opas. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00125](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00125)>. Viitattu 19.11.2022.

Matilainen, Elina 2020. Hengenahdistus. Teoksessa Mustajoki, Marianne & Alila, Anja & Matilainen, Elina & Pellikka, Minna & Rasimus, Mirja. Sairaanhoidajan käsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk00610>>. Viitattu 22.1.2023.

Metsävainio, Kirsimarja 2021a. Hengityksen arviointi ja seuranta (B = breathing). Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsimarja & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiporrtti.fi/op/atd00047/do](http://www.oppiporrtti.fi/op/atd00047/do)>. Viitattu 21.12.2022.

Metsävainio, Kirsimarja 2021b. Verenkierron arviointi ja seuranta (C = circulation). Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsimarja & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <<https://www.oppiporrtti.fi/op/atd00048/do>>. Viitattu 16.11.2022.

Nagelhout, John J. & Plaus, Karen 2013. Nurse Anesthesia. 5. painos. St. Louis: Elsevier. E-kirja. <[www.books.google.fi/books?id=7KKiX2qiQS8C&hl=fi&source=gbs\\_navlinks\\_s](http://www.books.google.fi/books?id=7KKiX2qiQS8C&hl=fi&source=gbs_navlinks_s)>. Viitattu 22.1.2023.

Neft, Michael & Quraishi, Jihan A. & Greenier, Ewa 2013. A Closer Look at the Standards for Nurse Anesthesia Practice. AANA Journal. Volume 81, No 2: 92–96. Viitattu 31.10.2022.

Nieminen, Eeva-Maija 2021. Hengenahdistus. Teoksessa Kaarteenaho, Riitta & Halme, Maija & Koskela, Heikki & Saaresranta, Tarja. Keuhkosairaudet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <<https://www.oppiporrtti.fi/op/kes00051/do>>. Viitattu 22.1.2023.

Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla 2021a. Hengityksen valvonta anestesian aikana. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsimarja & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiporrtti.fi/op/atd00064](http://www.oppiporrtti.fi/op/atd00064)>. Viitattu 1.10.2022.

Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla 2022b. Yleisanestesian induktio. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsi & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiporrtti.fi/op/opk04597](http://www.oppiporrtti.fi/op/opk04597)>. Viitattu 1.10.2022.

Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla 2022c. Yleisanestesian ylläpito ja herättäminen. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Met-

sävainio, Kirsi & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/opk04597](http://www.oppiportti.fi/op/opk04597)>. Viitattu 1.10.2022.

Niemi-Murola, Leila 2021a. Verenkierron valvonta anestesian aikana. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsi & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/opk04597](http://www.oppiportti.fi/op/opk04597)>. Viitattu 18.10.2022.

Niemi-Murola, Leila 2021b. Yleisanestesian perusteet. Teoksessa Niemi-Murola, Leila & Ahlmén-Laiho, Ulla & Huttunen, Tuomas & Metsävainio, Kirsi & Vakkala, Merja. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/opk04597](http://www.oppiportti.fi/op/opk04597)>. Viitattu 26.9.2022.

Olkkola, Klaus 2020. Hermo-lihasliitoksen salpauksen valvonta. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kivi-luoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajt00110/do](http://www.oppiportti.fi/op/ajt00110/do)>. Viitattu 1.11.2022.

Poukkanen, Meri & Tunturi, Pirjo 2021a. Leikkausasennon suunnittelu. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093)>. Viitattu 13.12.2022.

Poukkanen, Meri & Tunturi, Pirjo & Virtanen, Mari 2021. Anti-Trendelenburgin asento. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093)>. Viitattu 13.12.2022.

Poukkanen, Meri & Tunturi, Pirjo 2021b. Rantatuoliasento (beach chair). Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093)>. Viitattu 13.12.2022.

Ritmala-Castrén, Marita & Partanen, Leena & Östberg, Marita 2017. EKG-monitorointi. Teoksessa Ritmala-Castrén, Marita & Lönn, Maarit & Lundgrén-Laine, Heljä, Meriläinen, Merja & Peltomaa, Minna. Teho- ja valvontapotilaan hoitotyön opas. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00239?toc=109600](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00239?toc=109600)>. Viitattu 8.11.2022.

Saari, Teijo & Tunturi, Pirjo 2021a. Inhalaatioanesteetin pitoisuus. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00005](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00005)>. Viitattu 19.11.2022.

Saari, Teijo & Tunturi, Pirjo 2021b. Potilaan hoito yleisanestesiassa. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00004?toc=1109018](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00004?toc=1109018)>. Viitattu 26.9.2022.

Salmenperä, Markku & Hynynen, Markku & Kuosa, Risto & Kuusniemi, Kristiina & Niskanen, Minna & Rautiainen, Hanna & Scheinin, Harry & Tuominen-Salo, Hanna & Ylitalo-Airo, Marja-Liisa & Pyhälä, Sari 2019. Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositus anestesiatoiminnan järjestämisestä. *Finnanest* 52 (4): 314–322. <[www.finnanest.fi/files/suositus\\_anestesiatoiminnan\\_jarjestamisesta.pdf](http://www.finnanest.fi/files/suositus_anestesiatoiminnan_jarjestamisesta.pdf)>. Viitattu 20.9.2022.

Salonen, Kari 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turku: Turun Ammattikorkeakoulu. <[julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf](http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf)>. Viitattu 23.9.2022.

Scheinin, Harry 2020. Inhalaatioanestesia. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. *Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <<https://www.oppiportti.fi/op/aj00161/do>>. Viitattu 19.11.2022.

Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto Valvira 2019. Ammattieettisistä velvollisuuksista. <<https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammatinharjoittaminen/ammattieettisista-velvollisuuksista>>. Viitattu 8.1.2023.

Suomen Anestesiahoitajat ry 2015. Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset. <[www.sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/](http://www.sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/)>. Viitattu 1.11.2022.

Suomen Sairaanhoitajat ry 2021. Sairaanhoitajien eettiset ohjeet. <[www.sairaanhoitajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/kollegiaalisuus-ja-ammattietiikka](http://www.sairaanhoitajat.fi/ammatti-ja-osaaminen/kollegiaalisuus-ja-ammattietiikka)>. Viitattu 1.11.2022.

Särkijärvi, Sanna & Erämies, Tuija & Koivula, Anne & Kuurne, Salla 2022a. Preoperatiivinen eli leikkausta edeltävä hoito. Teoksessa Mustajoki, Marianne & Alila, Anja & Matilainen, Elina & Pellikka, Minna & Rasimus, Mirja. *Sairaanhoitajan käsikirja*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk01710](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk01710)>. Viitattu 2.11.2022.

Särkijärvi, Sanna & Erämies, Tuija & Koivula, Anne & Kuurne, Salla 2022b. Postoperatiivinen hoito vuodeosastolla. Teoksessa Mustajoki, Marianne & Alila, Anja & Matilainen, Elina & Pellikka, Minna & Rasimus, Mirja. *Sairaanhoitajan käsikirja*. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk01720](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/shk01720)>. Viitattu 2.11.2022.

Tapar, Hakan & Karaman, Serkan & Dogru, Serkan & Karaman, Tugba & Sahin, Aynur & Tapar, Gulsen & Altiparmak, Fatih & Suren, Mustafa 2019. The effect of patient positions on perfusion index. *BMC Anesthesiology* 18 (111): 1471–2253. <<https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-018-0571-z>>. Viitattu 13.12.2022.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK 2021a. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). <[www.tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk](http://www.tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk)>. Viitattu 26.10.2022.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta TENK 2021b. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. <<https://tenk.fi/fi/ohjeet-ja-aineistot/HTK-ohje-2012>>. Viitattu 23.12.2022.

Valtiovarainministeriö. Saavutettavuus. Digipalvelulaki. Julkisen hallinnon digitalisaatio. <[www.vm.fi/saavutettavuusdirektiivi](http://www.vm.fi/saavutettavuusdirektiivi)>. Viitattu 22.1.2023.

Walman, Lola & Lehtomäki, Pirjo & Hoikka, Arja & Laurila, Irma 2013. Kivun lääkehoito. Teoksessa Ilola, Tiina & Heikkinen, Katja & Hoikka, Arja & Honkanen, Riitta & Katomaa, Johanna. Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Wilkman, Erika & Liukas, Tanja 2021a. Kajoamaton verenpaineen seuranta. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093)>. Viitattu 27.9.2022.

Wilkman, Erika & Liukas, Tanja 2021b. Sydämen sykkeen seuranta. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00479?toc=1109093)>. Viitattu 7.12.2022.

Wilkman, Erika & Liukas, Tanja 2021c. EKG:n seuranta. Teoksessa Ahlmén-Laiho, Ulla & Katomaa, Johanna. Anestesiakäsikirja. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00480?toc=1109093](http://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00480?toc=1109093)>. Viitattu 15.12.2022.

Wirihana, Lisa & Craft, Judy & Christensen, Martin & Bakon, Shannon 2017. A Nursing Education Perspective on the Integration of Video Learning: A Review of the Literature. Singapore Nursing Journal 44 (1): 24–32. Viitattu 4.10.2022.

Won, Young Ju & Lim, Byuong Gun & Kim, Young Sung & Lee, Mido & Kim, Heezoo 2018. Usefulness of surgical pleth index-guided analgesia during general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of International Medical Research 46 (11): 4386–4398. <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0300060518796749>>. Viitattu 8.11.2022.

Yli-Hankala, Arvi & Salmenperä, Markku 2020a. Anestesian riittävyys. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajt00671/do](http://www.oppiportti.fi/op/ajt00671/do)>. Viitattu 18.10.2022.

Yli-Hankala, Arvi & Salmenperä, Markku 2020b. Kehon lämpötilan valvonta. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. E-kirja. Helsinki: Kustannus

Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajt00144](http://www.oppiportti.fi/op/ajt00144)>. Viitattu 27.9.2022.

Yli-Hankala, Arvi & Salmenperä, Markku 2020c. Verenpaineen valvonta. Teoksessa Olkkola, Klaus & Kiviluoma, Kai & Saari, Teijo & Tallgren, Minna & Uusaro, Ari & Yli-Hankala, Arvi. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. E-kirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla verkossa (vaatii käyttäjätunnuksen): <[www.oppiportti.fi/op/ajt00144](http://www.oppiportti.fi/op/ajt00144)>. Viitattu 27.9.2022.

Yli-Hankala, Arvi & Scheinin, Harry 2015. Voiko anestesian syvyyttä mitata aivosähkökäyrällä? Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim 131 (20): 1929–36. <[www.duodecimlehti.fi/duo12493](http://www.duodecimlehti.fi/duo12493)>. Viitattu 3.10.2022.

## Liite 1. Käsikirjoitus

Kuva/video	Vuorosanat
Kuva: Alkutekstit	Yleisanestesiapotilaan monitorointi
Kuva: Lista monitoroinnin tavoitteista	Anestesian aikaisen monitoroinnin tavoitteena on suojata potilasta elinvaurioilta, varmistaa riittävä kivunlievitys ja tarpeeksi syvä anestesia, optimoida lääkkeiden käyttö ja varmistaa elintoimintojen riittävä toipuminen anestesiasta ennen potilaan siirtämistä postoperatiiviseen hoitoon. Tällä pyritään luomaan potilaalle mahdollisimman hyvät edellytykset leikkauksesta toipumiseen.
Kuva: Ventilaattorin monitori ja potilasmonitori	Monitoroinnissa seurataan potilasmonitorin, ventilaattorin ja mahdollisten erillisten laitekohtaisten monitoreiden arvoja. Monitorointia varten anestesiahoitaja kiinnittää tarvittavat valvontalaitteet potilaaseen ja toteuttaa anestesian aikaisen potilaan monitoroinnin.
Kuva: Onnistunut monitorointi -dia	Jotta monitorointi on mahdollisimman onnistunutta ja siitä saatava tieto mahdollisimman luotettavaa, tulee tarvittavat valvontalaitteet kiinnittää potilaaseen oikein ja oikea-aikaisesti.
Kuva: Lista, mitä videolla käydään läpi	Tällä videolla käydään läpi, mitä valvontalaitteita potilaaseen kiinnitetään yleisanestesiaa varten, miten valvontalaitteet kiinnitetään oikein ja mitä potilasmonitorilta tarkkaillaan.
Video: Pulssioksimetrin asettaminen	Ennen induktion aloittamista potilaan happeutumisen monitorointia varten potilaalle asetetaan pulssioksimetri sormeen, tai tarvittaessa varpaaseen, korvaan tai nenään. Leikkausalueesta ja -asennosta riippuen pulssioksimetri pyritään asettamaan eri käteen kuin verenpainemansetti.
Kuva: Potilasmonitori	Potilasmonitorilla nähdään pulssioksimetrin kautta mitattu syke, happisaturaatio prosentteina ja saturaatiokäyrä. Käyrän laatu kuvaa myös mittaustuloksen luotavuutta.
Kuva: EKG-elektrodit ja -kaapelit sekä verenpainemansetti	Verenkierron monitorointia varten varataan välineistö potilaan sydämen rytmin, sykkeen ja verenpaineen seuraamiseksi. Välineistöön kuuluu EKG-kaapelit ja -elektrodit. KytKentä voidaan suorittaa 3- tai 5-kytkentäisenä, riippuen EKG-seurannan tarpeesta. Verenpainetta mitataan noninvasiivisesti verenpainemansetilla. Mansetin valinnassa on huomioitava sen oikea koko potilaalle.
Kuva: Arteriakanyyli ja arteriapainesetti	Mikäli verenpainetta on syytä tarkkailla leikkauksen aikana tarkemmin, voidaan verenpaineenmittaus suorittaa

	invasiivisesti, jolloin lääkäri asettaa potilaalle arteriakanyylin. Arteriakanyylin kautta voidaan myös tarvittaessa ottaa näytteitä.
Kuva: EKG-elektrodit ja -kaapelit sekä verenpainemansetti	EKG-elektrodit ja verenpainemansetti asetetaan potilaalle ennen induktiota, jolloin myös mitataan kertaalleen potilaan verenpaine. Leikkauksen aikana potilaan verenpainetta mitataan vähintään viiden minuutin välein.
Video: EKG-elektrodien asettaminen ja kaapelien kiinnitys	EKG-elektrodit asetetaan potilaalle huomioiden leikkausalueen desinfektion laajuus. Elektrodeja ei saa asettaa desinfektoidulle alueelle. Iholta poistetaan lika sekä tarvittaessa ajellaan ihokarvat ja poistetaan kuollut solukko hiontapaperilla. 3-kytkentäinen EKG on käytettyin kytkentä, jossa elektrodit sijoitetaan oikealle ja vasemmalle solisluiden alapuolelle olkalihakseen viereen sekä vasemmalle kylkikaareen viidenteen kylkiväliin. Lopuksi elektrodeihin kiinnitetään kaapelit.
Kuva: 5-kytkentäinen EKG	Mikäli tarvitaan tarkempaa EKG-seuranta, käytetään 5-kytkentäistä EKG:tä. 5-kytkentäisen EKG:n kytkentämalleja on erilaisia, esimerkiksi kuvassa näkyvä malli, jossa elektrodit on asetettu oikealle ja vasemmalle solisluiden alapuolelle sekä vasempaan kylkikaareen viidenteen, seitsemänteen ja kahdeksanteen kylkiväliin. Elektrodien sijoittelu riippuu aina leikkausalueen sijainnista.
Video: Verenpainemansetin asettaminen	Verenpainemansetti asetetaan potilaalle vastakkaiseen käteen kuin mihin nesteinfuusio on tarkoitus aloittaa. Mansetti voidaan asettaa leikkauspaidan päälle, mutta tällöin on huomioitava paidan rypyttömyys. Mansetti asetetaan yleensä olkavarteen. Mansetin alareuna on 2–3 cm kyynärtaipeen yläpuolella.
Kuva: Verenpainemansetin nuoli	Mansetissa oleva nuoli tai teksti tulee asettaa olkavarsivaltimon päälle.
Kuva: Verenpainemansetti asetettuna olkavarteen	Mikäli verenpainemansettia ei voida asettaa olkavarteen, esimerkiksi tehtävän toimenpiteen takia, voidaan mansetti asettaa potilaalle esimerkiksi kyynärvarteen tai reiteen.
Kuva: Potilasmonitori	Potilasmonitorilla nähdään EKG-käyrä sekä tämän kautta mitattu syke. Verenpaine päivittyy monitorille aina mittauksen jälkeen. Nähtävillä on myös keskiverenpaine eli MAP. Usein anestesia lääkäri määrittää riittävän MAP-tavoitteen. Matala syke ja verenpaine voivat johtua liian syvästä anestesiasta, kun taas korkea syke ja verenpaine voivat johtua liian kevyestä anestesiasta tai kivusta. Arvot antavat viitteitä myös hypovolemiasta ja mahdollisesta vuodosta. Lisäksi arvoihin vaikuttavat leikkausasento ja anestesia-aineet. EKG kertoo sydämen sähköisestä toiminnasta ja antaa viitteitä mahdollisesta iskemiasta, rytmihäiriöistä ja elektrolyyttihäiriöistä.

	Leikkauksen aikana tavoitteena on taata potilaalle riittävä verenkierto, jotta hapekasta verta pääsee elimistöön ja elintoiminnot on turvattu.
Kuva: Tarralämpöanturi, virtsakatetrilämpöanturi ja esofaguslämpöanturi	Potilaan lämpötilan monitoroinnissa pyritään normotermiaan. Lämpötilan monitorointi voidaan toteuttaa erilaisilla lämpömittareilla, kuten kuvassa näkyvällä otsaan asetettavalla tarra-anturilla. Otsa on nopea, luotettava ja noninvasiivinen tapa ydinlämmön mittaamiseen. Ydinlämpöä voidaan mitata myös muun muassa virtsarakosta virtsakatetrilämpöanturilla tai ruokatorvesta esofaguslämpöanturilla.
Video: Tarralämpöanturin asettaminen	Tarra-anturi asetetaan potilaan otsalle. Anturia tulee hieman painaa, jotta se tarttuu paremmin potilaaseen. Anturi kiinnitetään ennen induktiota.
Kuva: Potilasmonitori	Potilaan lämpötila nähdään potilasmonitorilla reaaliaikaisesti. Tässä monitorilla on näkyvissä sekä otsasta mitattu lämpö että virtsakatetrin kautta mitattu lämpö.
Kuva: Elektrodit ja NMT-mittari	Mikäli potilas tarvitsee anestesiaa varten lihasrelaksantteja, tulee lihasrelaksaatiota monitoroida. Monitoroinnilla pyritään varmistamaan leikkauksen vaatima relaksaatio ja relaksaation poistuminen ennen potilaan ekstubointia. Monitorointia varten varataan lihasrelaksaatiomittari eli NMT-mittari ja kaksi elektrodia. Mittari asetetaan potilaalle ennen induktiota, mutta käynnistetään vasta nukutuksen jälkeen, sillä mittarin antamat sähköimpulssit voivat olla hyvin kivuliaita. Mittari käynnistetään kuitenkin ennen lihasrelaksantin antoa.
Video: Elektrodien ja NMT-mittarin asettaminen	Elektrodit asetetaan potilaan kyynärhermon päälle eli ranteen sisäpuolelle pikkurillin puoleiseen reunaan. Mittarin anturit kiinnitetään elektrodeihin niin, että ruskea anturi on distaalisesti ja valkoinen proksimaalisesti. Käsikappale asetetaan peukalon ja etusormen väliin.
Kuva: Potilasmonitori	Yleisin lihasrelaksaation mittaamenetelmä on train-of-four eli TOF, jossa potilas saa neljä perättäistä sähköstimulaatiota kyynärhermoon. Stimulaatioiden vaikutusta mitataan vertaamalla ensimmäisen ja neljännen vasteen suhdetta. Tällöin puhutaan niin sanotusta TOF-suhdesta. TOF-suhde on ennen lihasrelaksantin antoa 100 prosenttia. Syvässä lihasrelaksaatiossa lihasvastetta ei näy lainkaan, jolloin TOF-suhde on 0 prosenttia. Potilasmonitorilta nähdään saadut vasteet ja TOF-suhteen lukema.
Kuva: Entropia-anturi ja kaapeli	Anestesian syvyyden eli unen syvyyden monitoroinnin avulla seurataan anestesian syvyyttä ja säädetään lääkityksiä, jottei potilasta pidetä turhaan liian syvässä tai liian pinnallisessa anestesiassa. Monitorointiin voidaan

	käyttää BIS-mittaria tai entropiamittaria. Entropiamittarilla anestesian syvyyttä monitoroidessa varataan entropia-anturi ja kaapeli.
Video: Entropia-anturin asettaminen	Ennen anturin kiinnitystä ihoa karhennetaan kiinnityskohdasta hiontapaperilla ja puhdistetaan alkoholilla, jolla varmistetaan anturin hyvä kiinnitys. Anturi asetetaan ennen induktion aloittamista, jotta voidaan seurata anesteettien vaikutusta. Anturi asetetaan potilaan otsalle siten, että se sijoittuu otsan keskeltä ohimolle silmäkulman kohdalle.
Kuva: Potilasmonitori	Potilasmonitorilla entropian arvo nähdään numeroina asteikolla 0–100 ja trendinä. Numeerinen arvo on potilaan hereillä ollessa 100 ja yleensä kirurgiaan riittävä unensyvyys on 40–60. Monitorilla nähdään nopea entropia RE ja vakaa entropia SE.
Video: Intubaatioputkeen kiinnitetään ventilaattorin letku	Induktion jälkeen, kun potilaan hengitystie on varmistettu kurkunpäänaamarilla tai intubaatioputkella, potilaan happeutumista ja ventilaatiota voidaan tarkkailla ventilaattorin monitorista.
Video: Intubaatioputkeen kiinnitetään kuffinpainemittari	Jos potilaalla on intubaatioputki, putkeen kiinnitetään kuffinpainemittari ja kuffin painetta tarkkaillaan mittarista.
Kuva: Kuffinpainemittari	Kuffin painetta tulee seurata, jotta varmistutaan sen turvallisuudesta tiiviydestä. Esimerkiksi potilaan asennonvaihto saattaa aiheuttaa muutoksia kuffin paineessa. Liian tyhjä kuffi voi aiheuttaa intubaatioputken luiskahtamisen ulospäin tai aspiraatiovaaran. Liian täysi kuffi voi taas aiheuttaa limakalvovaurioita.
Kuva: Ventilaattorin monitori	Ventilaattorin avulla seurataan potilaan ventilaation toteutumista. Ventilaattorin monitorilta nähdään uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta kuvaavat kapnometrin lukema ja kapnografi. Kapnografista voidaan tulkita myös mahdollisia hengitysvaikeuksia tai ventilaattorin toimintaan liittyviä ongelmia. Ventilaattorin monitorilta nähdään myös käytössä olevien tuorekaasujen säädetyt virtaukset, hapen pitoisuus sisään- ja uloshengityksessä, hengitysmekaniikkaa kuvaavat hengitystiepaine, kerta-hengitystilavuus ja hengityksen sisään- ja ulosvirtaus sekä paine-tilavuuskäyrä, hengityksen minuuttitulavuus ja hengitystaajuus. Mikäli anestesian ylläpidossa käytetään inhalaatioanesteetteja, ventilaattorin monitorilta nähdään niiden pitoisuus potilaan hengityksessä sekä pitoisuuksien monitorointiin käytetty laskennallista käsite MAC.

Kuva: Potilasmonitori	Leikkauksen aikana nosiseptiivisen eli kudosaauriosta johtuvan kivun arvioinnin apuna voidaan käyttää SPI-arvoa. Arvo muodostuu sydämen syketason ja sormen pulssiaallon amplitudin tuottamasta tiedosta. SPI-arvo ilmaistaan numeerisesti 0–100. Pienemmät lukuarvot kuvaavat kipulääkkeen riittävyttä, kun taas suuremmat luvut kuvaavat kipulääkkeen riittämättömyyttä. SPI-arvon lisäksi kivun tarkkailussa on keskeistä tarkkailla potilaan kliinistä tilaa, esimerkiksi sykkeen ja verenpaineen nousu saattavat kertoa leikkauskivun kokemisesta.
Kuva: Lopputekstit	Ei vuorosanoja