

# BALANSOITU YLEISANESTESIA

Itseopiskelumateriaali

Kati Keskitalo  
Loviisa Viiri

Opinnäytetyö  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoitaja AMK

2016

Sosiaali- terveys- ja liikunta-ala  
Hoitotyön koulutusohjelma  
Sairaanhoitaja AMK

---

<b>Tekijät</b>	Kati Keskitalo & Loviisa Viiri	Vuosi	2016
<b>Ohjaaja</b>	Outi Tieranta		
<b>Toimeksiantaja</b>	Hoitotyön Simulaatiot Näkyväksi -projekti		
<b>Työn nimi</b>	Balansoitu yleisanestesia		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	45 + 3		

---

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tarkoituksena on tuottaa itseopiskelumateriaali balansoidusta yleisanestesiasta Lapin ammattikorkeakoulun leikkaussaliympäristöön hoitotyön opiskelijoille. Opinnäytetyö on tehty osana HoiSim-projektia, jonka tavoitteena on parantaa hoitotyön simulaatio-opetusta. Idean itseopiskelumateriaalin toteuttamiseen leikkaussaliympäristöön antoi kirurgisen hoitotyön opettaja.

Opinnäytetyön tavoitteena on tarjota hoitotyön opiskelijoille tiivistetty, mutta kattava itseopiskelumateriaali balansoidusta yleisanestesiasta tukemaan kirurgisen ja intraoperatiivisen hoitotyön perustaa. Käsittelemme itseopiskelumateriaalissa balansoidun yleisanestesian vaihe vaiheelta keskittyen anestesiahoitajan toimintaan. Keskitymme vain yhteen anestesiamuotoon, jotta opiskelijat saisivat mahdollisimman selkeän kuvan anestesian kulusta.

Opinnäytetyön teoreettisessa perustassa käsitellään balansoidun yleisanestesian komponentteja, balansoidun yleisanestesian kulkua sekä toiminnallisen opinnäytetyön prosessia. Itseopiskelumateriaali on PowerPoint – esitys, jossa esitellään kuvin ja tekstein balansoidun yleisanestesian lääkkeit, laitteet ja välineet sekä sen kulku.

Opinnäytetyön kehitysehdotuksena on tehdä muista anestesiamuodoista vastaavanlainen itseopiskelumateriaali ja päivittää tehtyjä materiaaleja, mikäli näyttöön perustuva tieto muuttuu.

School of Social Services, Health  
and Sports  
Degree Programme in Nursing

---

<b>Author</b>	Kati Keskitalo & Loviisa Viiri	Year	2016
<b>Supervisor</b>	Outi Tieranta		
<b>Commissioned by</b>	Nursing Simulation Alive Project		
<b>Subject of thesis</b>	Balanced General Anesthesia		
<b>Number of pages</b>	45 + 3		

---

This thesis was a functional thesis and its purpose was to produce a material about balanced general anesthesia for self-studying. The material is for the nursing students in Lapland University of Applied Sciences. Lapland University of Applied Sciences has different kinds of simulation environments, one of them is the operating room environment, which our material is going to be part of. Thesis was part of Nursing Simulation Alive project and its purpose is to develop nursing simulation. The idea for this thesis originally came from a surgical nursing teacher.

The goal was to provide a compact material about balanced general anesthesia to nursing students and support their learning primarily in surgical and perioperative study modules. The material discusses balanced general anesthesia step by step, focusing on the actions of the anesthetic nurse. We decided to focus on one anesthesia form and present it thoroughly. Thus nursing students will have a clear image of the course of balanced general anesthesia.

The theoretic part of this thesis discussed the components of balanced anesthesia, the course of balanced anesthesia and the process of functional thesis. The self-studying material is a PowerPoint presentation which includes pictures and text about the drugs, the machines and the course of general balanced anesthesia.

Suggestion for development is to produce similar materials about other forms of anesthesia. The material should be updated in case evidence based information changes.

Key words	balanced general anesthesia, nursing anesthesia, self-studying
Special remarks	The thesis includes a PowerPoint presentation.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	BALANSOIDUN YLEISANESTESIAN KOMPONENTIT .....	7
2.1	Balansoidun yleisanestesian määrittely .....	7
2.2	Kivuttomuus .....	8
2.3	Uni .....	9
2.4	Relaksaatio .....	11
2.5	Hemodynamiikan ylläpito yleisanestesiassa .....	12
2.6	Pahoinvoinnin ehkäisy yleisanestesiassa .....	14
2.7	Spontaanin hengityksen varmistaminen yleisanestesiassa .....	15
3	BALANSOIDUN YLEISANESTESIAN KULKU .....	16
3.1	Valmistelu .....	16
3.2	Induktio .....	19
3.3	Ylläpitovaihe .....	21
3.4	Herätysvaihe .....	28
4	ITSEOPISKELUMATERIAALI BALANSOIDUSTA YLEISANESTESIASTA .....	29
4.1	Itseopiskelu ammattikorkeakoulussa .....	29
4.2	Toiminnallisen opinnäytetyön määrittely .....	30
4.3	Aiheen ideointi .....	30
4.4	Toimintasuunnitelma .....	32
4.5	Toteutus .....	33
4.6	Arviointi .....	34
5	POHDINTA .....	37
	LÄHTEET .....	40
	LIITTEET .....	44

## 1 JOHDANTO

Perioperatiivisen vaiheen sairaanhoitajien osaamiseen kuuluu runsaasti erityisosaamista, minkä voi käytännössä saavuttaa vasta koulutuksen syventävissä opinnoissa, harjoitteluissa ja lopulta työelämässä. Erityisesti anestesia-sairaanhoitajan työnkuvaan kuuluu paljon sellaista osaamista, mikä ei automaattisesti sisälly tutkintoon vaadittaviin opintoihin. Anestesia-sairaanhoitajan työhön kuuluu anestesian aikaisen tarkkailun ja hoidon lisäksi muun muassa laajaa lääke- ja lääkitysoosaamista sekä lääkinnällisten laitteiden ja terveysteknologian käyttöä. Oppilaitoksessammekin nykyiset kirurgisen hoitotyön opinnot painottuvat pre- ja postoperatiiviseen hoitotyöhön, jolloin perioperatiivisen hoitotyön opetus jää ennen mahdollisia syventäviä opintoja hyvin vähäiseksi.

Tarkoituksenamme on tuottaa itseopiskelumateriaali balansoidusta yleisanestesiasta käytettäväksi hoitotyön opintojen yhteydessä. Balansoidulla yleisanestesialla tarkoitetaan anestesiaa, jossa käytetään sekä laskimoanesteetteja että inhalaatioanesteetteja. Tavoitteenamme on tarjota opiskelijoiden käyttöön itseopiskelumateriaali yleisanestesiasta täydentämään kirurgisen hoitotyön intraoperatiivisen vaiheen tietoperustaa. Koska intraoperatiivisen hoitotyön käsittely ennen syventäviä opintoja jää hyvin vähäiseksi, halusimme kehittää itseopiskelumateriaalin opiskelijoille, jotka ovat kiinnostuneita anestesiahoitotyöstä ja lisäämään tietoperustansa intraoperatiivisesta vaiheesta.

Lapin ammattikorkeakoulussa on hyvät puitteet leikkaussaliympäristössä oppimiseen ja simulointiin uusien hoitotyöluokkien ansiosta, mutta niiden käyttö painottuu lähinnä syventäviin opintojaksoihin. Itseopiskelumateriaalimme antaisi intraoperatiivisesta hoitotyöstä kiinnostuneelle opiskelijalle mahdollisuuden tutustua yleisanestesiaan jo opintojen aikaisemmissa vaiheissa. Itseopiskelumateriaalin läpikäyminen voi olla hyödyksi etenkin syventävissä opinnoissa leikkaus- ja anestesiaosastolle harjoitteluun menevälle, mutta myös kirurgiselle vuodeosastolle harjoitteluun meneville opiskelijoille, jolloin opiskelija saa eheämmän kuvan kirurgisen potilaan hoitopolusta. Henkilökohtaisina

tavoitteinamme on tehdä opinnäytetyö, joka vastaa havaittuun tarpeeseen. Haluamme tehdä onnistuneen toiminnallisen opinnäytetyön, johon olemme itsekin tyytyväisiä ja josta on hyötyä opinnäytetyön toimeksiantajalle. Toiveenamme on myös kehittyä kirjoittajina ja saada hyvä pohja mahdollisia jatkokoulutushaasteita ajatellen.

Toiminnallinen tuotoksemme on PowerPoint–esityksen muotoon luotu itseopiskelumateriaali, johon on liitetty havainnollistavia kuvia aidosta leikkaussaliympäristöstä. Itseopiskelumateriaalin selkeyttämiseksi valitsemme kuvattavaksi yleisanestesiamuodoista vain yhden, balansoidun yleisanestesian. Tässä tapauksessa pääsemme kuvailemaan ja esittelemään sekä inhalaatioanesteettien että laskimoanesteettien käytön. Valitsemalla vain yhden anestesiamuodon voimme keskittyä kuvailemaan sitä selkeämmin ja yksityiskohtaisemmin kuin valitsemalla useamman anestesiamuodon, jolloin kuvailisimme niitä pinnallisemmin ja yleisemmällä tasolla.

Tuotos jakautuu selattavuuden helpottamiseksi kolmeen pääosioon, joita ovat balansoidussa yleisanestesiassa käytettävät lääkkeet, balansoidussa yleisanestesiassa käytettävät laitteet ja välineet sekä balansoidun yleisanestesian kulku. Itseopiskelumateriaalistamme lukijan olisi tarkoitus saada selkeä ja kattava kuva yhdenlaisen anestesian toteutuksesta ja kulusta. Valmis itseopiskelumateriaali luovutetaan vapaasti käytettäväksi hoitotyön opiskelijoille ja opettajille Lapin ammattikorkeakoulussa. Suunnitelmamme mukaan tuotteen lukeminen voitaisiin tehdä mahdolliseksi hoitotyöluokassa esimerkiksi älylaitetta ja QR-koodia hyödyntäen. Työmme tulee osaksi Hoitotyön simulaatiot näkyväksi –projektia eli HoiSim-projektia, jonka tavoitteena on parantaa hoitotyön simulaatio-opetusta.

## 2 BALANSOIDUN YLEISANESTESIAN KOMPONENTIT

### 2.1 Balansoidun yleisanestesian määrittely

Yleisanesterialla tarkoitetaan lääkkeillä aikaansaatua tilaa, jossa potilaan lihastonus alenee, potilas ei tunne, reagoi tai muista toimenpiteestä johtuvaa kipua eikä muista tai tiedosta anestesian aikaisia tapahtumia. Yleisanestesian komponentit ovat kivuttomuus eli analgesia, uni eli hypnoosi ja lihasrelaksaatio. Yleisanestesian vaiheet ovat induktio, ylläpitovaihe ja herätysvaihe. Yleisanestesian muotoja ovat balansoitu tai kombinoitu yleisanestesia eli YA tai KA, inhalaatioanestesia eli IHA, suonensisäinen yleisanestesia IVA tai totaali suonensisäinen anestesia TIVA. Balansoidussa yleisanestesiassa anesteetit annostellaan sekä laskimon että hengitysteiden kautta, minkä lisäksi käytetään lihasrelaksantteja. Inhalaatioanestesiassa käytetään höyrystyvää inhalaatioanesteettia, mutta aloituksessa anesteetti voidaan annostella laskimoon. Lihasrelaksantteja ei käytetä. IVA:ssa anesteetit annostellaan laskimoon infuusiona tai kerta-annoksina, lihasrelaksantteja ei käytetä. TIVA:ssa anesteetit annostellaan laskimoon infuusiona, yksi menetelmä on TCI eli tavoiteohjattu infuusio. TIVA:ssa voidaan käyttää lihasrelaksantteja. (Tunturi 2013a, 78; Tunturi 2013b, 80.)

Yleisanestesiaa käytetään pään ja ylävartalon toimenpiteisiin, mutta se soveltuu kaikkiin kirurgisiin toimenpiteisiin. Anestesiamuotoa valitessa täytyy miettiä kokonaisuutta, ei voida suoraan sanoa yleisanestesian tai puudutuksen olevan parempi tietylle potilaalle. Anestesiaalääkäri tekee arvion potilaan anestesia- ja leikkauskelpoisuudesta ja ratkaisee potilaan anestesiamuodon yleisanestesian, sedaation ja puudutusten välillä. Arvioinnin tavoite on selvittää anestesiaan ja toimenpiteeseen liittyvät riskit sekä estää tai välttää niitä. Riskit muodostuvat kolmesta päätekijästä: potilaan fyysisestä ja henkisestä kunnosta, kirurgisesta taudista ja sen hoidosta sekä anestesiasta. Arviointi koostuu anamneesista, kliinisestä tutkimuksesta sekä niitä täydentävistä laboratorio- ja muista tutkimuksista. Anestesiaalääkäri huomioi myös leikkausta edeltävän paaston ja määrittelee potilaan esilääkityksen tarpeen. Anamneesin osuus on merkittävin, se antaa paljon tietoa merkittävistä asioista, kuten potilaan nykytilanteesta ja aikaisemmista anestesia- ja leikkauksista. Merkitykselliset preoperatiiviset tutkimukset

määräytyvät esitietojen, kliinisten löydösten sekä suunnitellun toimenpiteen ja siihen liittyvien riskien perusteella. Anamneesin ja kliinisen tutkimuksen perusteella anestesialääkäri päättää potilaan anestesariskiluokituksen eli ASA-luokan (taulukko 1). (Karinen 2014a, 246–249; Karinen 2014b, 250; Käypä hoito 2014.)

Taulukko 1. ASA-luokitus (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 131)

<b>ASA-luokitus</b> (American Society of Anesthesiologists) fyysisen tilan ja anestesariskin arvioimiseksi. Suomessa potilaan ikä huomioidaan luokituksessa. Päivystyspotilaalle merkitään ASA-luokan yhteyteen kirjain E (emergency operation).	
<b>ASA I</b>	Terve alle 65-vuotias. Hoidettavaa sairautta tai vammaa lukuun ottamatta ei häiriöitä elimistön toiminnoissa.
<b>ASA II</b>	Lievä yleissairaus tai yli 65-vuotias. Esimerkiksi 40-vuotias henkilö, jolla on lievä, lääkityksellä hoidettava verenpainetauti.
<b>ASA III</b>	Toimintaa rajoittava, mutta ei henkeä uhkaava vakava yleissairaus. Esimerkiksi insuliinihoitoista diabetesta sairastava henkilö, jolla on lisäksi verenpainetauti.
<b>ASA IV</b>	Vakava, henkeä uhkaava yleissairaus. Esimerkiksi huonossa tasapainossa oleva diabetes ja kova rintakipu jo pienessä rasituksessa.
<b>ASA V</b>	Elinaika alle 24 tuntia ilman leikkausta.

## 2.2 Kivottomuus

Yleisanestesian ensimmäinen komponentti on kivottomuus. Tietoista kipua ei anestesian aikana tulisi olla. Kipureseptorien ärtyminen voi aiheuttaa tiedostamattomanakin motorisen, autonomisen tai havahtumisvasteen, joita pyritään analgeeteilla vähentämään. Tällöin puhutaan nosiseptiosta. Mikään kirurgian aiheuttama kliininen ärsytys ei ole puhdas kipuärsyke, vaan muut somatosensoriset radat tuovat informaatiota aivokuorelle saakka yleisanestesiankin aikana. Analgeetit ovat kivun lieventämiseen tai poistamiseen käytettyjä lääkevalmisteita, joihin kuuluvat huumaavat ja euforisoivat kipulääkkeet, tulehduskipulääkkeet sekä parasetamoli. Opioideja käytetään leikkauskivun hoitoon, ne estävät kipuja välittävien hermosolujen aktivaatiota. Vahvoja opioideja ovat fentanyl, oksikodoni, morfiini, petidiini, alfentaniili, sufentaniili ja remifentaniili. Opioidit voivat aiheuttaa hengityslamaa, suolilamaa, ummetusta, pahoinvointia, kutinaa, ihottumaa, sappikoliikkia, lihasjäykkyyttä



sekä keuhkoputkien supistamista. Opioideista toimenpiteiden yhteydessä käytetään fentanylä ja alfentaniilia. Remifentaniilia käytetään leikkauksenaikaiseen kipuun, sufentaniilia yleisanestesian aloituksessa ja ylläpidossa. Petidiiniä käytetään lihaskivun hoidossa. Remifentaniili ja alfentaniili laskevat pulssia ja verenpainetta. (Tunturi 2013c, 116–117; Tunturi 2013d, 119–120; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 152.)

Tulehduskipulääkkeitä ovat esimerkiksi ketoprofeeni, ketorolaakki, meloksikaami, tolfeenamihappo ja selekoksibi. Tulehduskipulääkkeitä käytetään kivun ja kuumeen hoitoon, tulehduksen ja turvotuksen lievittämiseen sekä asetyylisalisyylihappoa myös verisuonitukosten ehkäisyyn. Yleisimmin tulehduskipulääkkeitä käytetään anestesian jälkeisessä kivunhoidossa niiden aiheuttaman vuotoriskin vuoksi. Tulehduskipulääkkeiden yleisimmät haittavaikutukset kohdistuvat ruuansulatuskanavaan, verenkiertoelimistöön ja munuaisiin sekä niillä on yhteisvaikutuksia useiden muiden lääkeaineiden kanssa. Annostelussa huomioidaan riskipotilaat, pitkäaikaisen käytön välttäminen sekä ulkusta ehkäisevän lääkehoidon tarve. (Tunturi 2013e, 118–119; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 152.)

### 2.3 Uni

Toinen yleisanestesian komponentti, uni, saavutetaan balansoidussa yleisanestesiassa käyttämällä sekä laskimoanesteetteja että inhalaatioanesteetteja. Uni saavutetaan hyvin erilaisilla farmakologisilla aineilla, jotka vaikuttavat eri rakenteisiin ja toimintoihin aivoissa. Eri anesteettien aiheuttamaa unta ei voida verrata yleisesti, sillä eri aineilla ei voida saavuttaa samanlaista unta. Laskimoanesteeteista yleisimpiä ovat propofoli, tiopentaali, etomidati ja ketamiini. Niiden käyttöaiheet ovat yleisanestesian aloitus eli induktio ja ylläpito sekä potilaan rauhoittaminen eli sedatoiminen toimenpiteisiin, leikkauksiin, tutkimuksiin tai tehohoidossa. Tiopentaali on lyhytvaikutteinen barbituraatti, jota käytetään myös vaikean epilepsiahoitoon. Se alentaa kallonsisäistä painetta, lamaa sydämen toimintaa ja hengitystä, aiheuttaa kudosaarsytystä verisuonten ulkopuolella sekä aiheuttaa keuhkoputkien supistumista eli bronkospasmia ja anafylaksiaa. Tiopentaali liuotetaan steriiliin veteen. Infuusiona annettuna tiopentaali kertyy elimistöön ja puoliintumisaika

pitenee. On huomioitava, että se saostuu happamien liuosten kanssa. Propofoli on rasvaliuos, joka kontaminoituu herkästi. Se on herkkä valolle. Propofolia käytetään myös epilepsiakohtauksen hoitoon. Se alentaa silmän- ja kallonsisäistä painetta ja verenpainetta, lamaa hengitystä sekä aiheuttaa kipua injeksiokohdassa. Vasta-aiheina ovat soija-, kananmuna- ja pähkinäallergia. Propofoli on kertakäyttöisissä ampulleissa, josta se vedetään ruiskuun ja käytetään välittömästi. (Tunturi 2013f, 111–112; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 152; Jäntti 2014, 184–185; Jäntti 2014, 184.)

Laskimoanesteeteista etomidaattia käytetään erityisesti verenkierroltaan epävakaiden potilaiden yleisanestesian aloituksessa ja lyhytaikaisessa sedaatiossa. Se alentaa kallonsisäistä painetta, parantaa aivojen perfuusiota, vaikuttaa verenkiertoon ja hengitykseen vain vähän, saattaa lamata lisämunuaiskuoren toimintaa, aiheuttaa akuuttia hemolyysiä, pahoinvointia, lihaskramppeja ja jäykkyyttä sekä aiheuttaa kipua injeksiokohdassa. Etomidaattia ei anneta raskaana oleville, muita vasta-aiheita ovat sepsis ja porfyria. Ketamiinia on kahta erilaista, s-ketamiinia ja raseemista ketamiinia, joista s-ketamiini on analgeettisilta ja anesteettisilta vaikutuksiltaan nelinkertainen raseemiseen verrattuna. Ketamiinia käytetään erityisesti verenkierroltaan epävakaiden potilaiden hoitoon. Käyttöaiheita ovat lisäksi kipu ja masennus. Ketamiini lamaa hengitystä vähemmän kuin muut anesteetit, lievittää kipua, laajentaa keuhkoputkia, kohottaa kallonsisäistä painetta, lisää sydämen hapenkulutusta eli nostaa pulssia ja verenpainetta, lisää syljeneritystä sekä saattaa aiheuttaa painajaisia ja hallusinaatioita. (Tunturi 2013f, 111–112.)

Inhalaatioanesteetit eli anestesiakaasut ovat hengityksen kautta höyrystyviä anesteetteja, joita käytetään yleisanestesian ylläpitoon ja induktioon. Käytetyimmät ovat sevofluraani, desfluraani, typpioksiduuli ja isofluraani. Sevofluraani on miellyttävän tuoksuinen, siksi se sopii induktiovaiheeseen. Desfluraanissa ominaista on pistävä haju. Sevofluraani ja desfluraani soveltuvat lyhyisiin toimenpiteisiin ja päiväkirurgiaan. Typpioksiduulia eli ilokaasua käytetään tehostamaan muiden inhalaatioanesteettien vaikutusta, joskin sen käyttö on nykyään vähentynyt. Typpioksiduulin käyttöön liittyy niin sanottu diffuusionhypoksia, kun anto lopetetaan, se poistuu nopeasti verestä keuhkorakkuloihin ja hapen osapaine pienenee. Desfluraani ärsyttää

hengitysteitä, laskee verenpainetta sekä tehostaa lihasrelaksanttien vaikutusta. Anestesian alku ja herääminen ovat nopeita. Sevofluraanin etuina ovat nopea anestesian alku ja herääminen sekä sydänlihaksen suojaaminen iskemialta. Se laskee verenpainetta, voi aiheuttaa EKG-muutoksia, hengityslamaa, kohtulihaksen lamaa, postoperatiivista pahoinvointia sekä kouristelua. Inhalaatioanesteettien annostelua vähentävät muut käytettävät lääkeaineet, kuten laskimoanesteetit, sedatiivit, opioidit ja typpioksiduuli. Anesteettikohtaista MAC-arvoa voidaan käyttää alveolaaripitoisuuden määrittämisen tukena, mutta se ei kerro yksittäisen potilaan anestesian syvyydestä. (Tunturi 2013g, 112–114.)

## 2.4 Relaksaatio

Kolmanteen komponenttiin eli lihasrelaksaatioon käytetään lihasrelaksantteja, jotka lamaavat poikkijuovaisten lihasten toimintaa. Niiden käyttötarkoitus on turvallisen intubaation ja mekaanisen hengityksen turvaaminen sekä potilaan lihasvoiman lamaaminen leikkauksen helpottamiseksi. Suksametoni on ainoa depolarisoiva lihasrelaksantti, kompetitiivisia eli non-depolarisoivia lihasrelaksantteja ovat rokuroini, mivakuuri, vekuroini, sisatrakuuri ja pankuroini. Suksametoni on lyhytvaikutteinen, eikä sille ole vasta-ainetta. Sen käyttöaiheita ovat intubaatio yleisanestesian yhteydessä, sähkösoikkihoidot sekä vaikean kurkunpääspasmin laukaisu. Vaikutus alkaa minuutissa ja kestää 5-15 minuuttia. Suksametoni aiheuttaa lihasvärinää ja lihaskipua sekä suurentaa seerumin kaliumpitoisuutta ja silmänpainetta. (Tunturi 2013h, 120; Tunturi 2013i, 121–122.)

Non-depolarisoivien lihasrelaksanttien käyttöaiheena ovat intubaatio yleisanestesiassa ja leikkauksen mahdollistaminen. Höyrystävät anesteetit voimistavat ja pidentävät kompetitiivisten lihasrelaksanttien vaikutusta. Rokuroini, mivakuuri, ja vekuroini saattavat vapauttaa histamiinia ja aiheuttaa allergisen reaktion. Rokuronin annon jälkeen letkuston huuhtelu on tärkeää, koska se saostuu monien muiden lääkeaineiden kanssa. Rokuronin vasta-aineita ovat sugammadeksi ja neostigmiini. Mivakuurin vasta-aineita ovat neostigmiini ja edrofoni. Vekuronia annostellaan harkiten potilaalla, joilla on maksan ja sappiteiden sairaus tai munuaisten vajaatoiminta. Sen vasta-aineita ovat sugammadeksi ja neostigmiini. Sisatrakuuri aiheuttaa verenpaineen ja pulssin laskua, bronkospasmeja, ihon punoitusta sekä ihottumaa, mutta se soveltuu

hyvin maksa- ja munuaispotilaille eliminaationsa takia. Sisatrakuurin vasta-aine on neostigmiini. Pankuronia käytetään pitkissä ja keskipitkissä leikkauksissa. Käytön kanssa on oltava varovaisia, jos potilaalla on munuais- tai maksasairaus, neuromuskulaarinen sairaus tai aiempi poliomyeliitti. Inhalaatioanesteetit voimistavat vaikutusta. Pankuroni aiheuttaa muutoksia vitaalielintoiminnoissa, neuromuskulaarisen salpauksen pitkittymistä sekä anafylaktisia reaktioita. Vasta-aine pankuronille on neostigmiini. (Tunturi 2013h, 120; Tunturi 2013i, 121–122.)

Lihassetähtien vasta-aineita eli antagonisteja tarvitaan usein yhdistelmäanestesian päättämävaiheessa. Antagonisteja ovat neostigmiinimetilsulfaatin ja glykopyrroniumbromidin yhdistelmä sekä sugammadeksi. Sugammadeksillä on mahdollista kumota nopeasti syvä lihasrelaksaatio. Sugammadeksi heikentää suun kautta otettävien ehkäisytablettien tehoa. Jos potilas on saanut sugammadeksiä ja joutuu uuteen leikkaukseen, rokuronia tai vekuronia voidaan käyttää aikaisintaan 24 tunnin kuluttua ja 24 tunnin sisällä on käytettävä muuta kuin steroidalista salpaajaa. Neostigmiinimetilsulfaattia käytetään jäännösrelaksaation kumoamiseen ja se annetaan, kun TOF-suhde on vähintään 20 %. Neostigmiini altistaa bronkospasmiille ja ilman glykopyrrolaattia aiheuttaa pulssin laskua, rytmihäiriöitä, lisää syljen eritystä sekä maha-suolikanavan aktiivisuutta. Erikseen annosteltuna on vaarana asystole. (Tunturi 2013j, 122.)

## 2.5 Hemodynamiikan ylläpito yleisanestesiassa

Hemodynamiikan eli sydän- ja verenkiertoelimistön fysiologisten prosessien ylläpitoon useimmin käytettäviä lääkkeitä ovat antikolinergit ja sympatomimeetit. Antikolinergit ovat asetyylikoliinin vaikutuksia estäviä ja parasympaattista hermostoa salpaavia lääkkeitä. Asetyylikoliini on välittäjäaine autonomisen hermoston synapsien, parasympaattisten hermopäätteiden, keskushermostosynapsien ja hermo-lihasliitosten yhteydessä. Antikolinergejä voidaan käyttää esilääkkeinä vähentämään liman ja syljen eritystä, mutta yleensä niitä käytetään estämään muiden lääkeaineiden aiheuttamaa bradykardiaa nukutusten ja puudutusten induktiossa ja ylläpidossa. Niiden haittavaikutuksia ovat suun kuivuminen, pupillien laajeneminen, silmänpaineen nousu, virtsaretentio, kuumeisen potilaan hikoilun vähentyminen sekä sekavuus.

Antikolinergejä ovat atropiini ja glykopyrroniumbromidi. Atropiinin sykettä nostava vaikutus alkaa nopeammin kuin glykopyrroniumbromidin ja isoina annoksina atropiini aiheuttaa keskushermostosivuvaikutuksia. Glykopyrroniumbromidin vaikutus alkaa pehmeämmin ja kestää pidempään kuin atropiinilla ja syke nousee vähemmän. Glykopyrroniumbromidin toinen käyttötarkoitus on non-depolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutuksen kumoaminen neostigmiinimetilsulfaatin kanssa, jolloin se estää neostigmiinin pulssia laskevan vaikutuksen. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 152; Tunturi 2013k, 136.)

Sympatomimeetit aiheuttavat verisuonten supistumista ja ääreisverenkierron vastuksen lisääntymistä sekä sydämen työmäärän ja hapenkulutuksen lisääntymistä ja niillä on verenpainetta ja sykettä nostava sekä rytmihäiriöille altistava vaikutus. Sympatomimeettejä ovat adrenaliini, dopamiini, dobutamiini, efedriini, etilefriini, fenyyliiefreeni ja noradrenaliini. Adrenaliinia käytetään elvytyksessä, anafylaktisessa reaktiossa, sydämen pumppausvajeessa sekä sepsisessä sokissa. Adrenaliini lisää lihasten verenkiertoa ja vähentää pintaverenkiertoa, lisää sydämen hapenkulutusta, nostaa laktaattipitoisuutta, heikentää maksan verenkiertoa sekä aiheuttaa takykardiaa ja rytmihäiriöitä. Adrenaliinia annostellaan lihakseen tai laskimoon. Dopamiinia käytetään vaikean sydämen vajaatoiminnan hoitoon ja matalan verenpaineen hoitoon, kun kiertävän verivolyymin korjaaminen ei riitä. Dopamiini suurentaa sydämen pumppausvoimaa ja nostaa sykettä, suurina annoksina supistaa verisuonia, voi aiheuttaa sivuvaikutuksia keskushermostoon, sekavuutta, suolilamaa tai hormonierityksen muutoksia. Dopamiinin vasta-aiheita ovat feokromosytooma eli lisämunuaisen sairaus, hoitamaton takyarytmia, taipumus kammioväriinään ja tyreotoksikoosi eli suurentunut kilpirauhashormonin pitoisuus verenkierrossa. Dobutamiinia käytetään sydämen matalan minuuttivirtauksen hoitoon, kun vältetään verisuonten supistumista esimerkiksi plastiikkakirurgiassa. Dobutamiini lisää sydämen minuuttivirtausta ja parantaa pintaverenkiertoa, aiheuttaa rytmihäiriöitä, nostaa sykettä sekä laskee sykettä. Se annostellaan infuusiona laskimoon. (Tunturi 2013l, 134–135.)

Sympatomimeetti efedriini stimuloi sydäntä ja aiheuttaa vasokonstriktiota, vapauttaa hermopäätteistä noradrenaliinia, nostaa verenpainetta ja sykettä sekä aiheuttaa rytmihäiriöitä, takykardiaa ja vapinaa. Vasta-aiheita ovat

feokromosytooma ja glaukooma. Etilefriini nostaa verenpainetta ja pulssia, aiheuttaa päänsärkyä, takykardiaa ja sydänlihaskemioa. Vasta-aiheita ovat sydänsairaus ja alkuraskaus. Fenyyliefriini on erityislupavalmiste verenpaineen nostoon ja ylläpitoon, joka voi aiheuttaa päänsärkyä ja levottomuutta sekä bradykardiaa. Fenyyliefriini ei nosta pulssia. Noradrenaliini on erityislupavalmiste verenpaineen kohottamiseen ja ylläpitoon, se supistaa perifeerisiä verisuonia, lisää sydämen pumppausvoimaa sekä nostaa verensokeria. Noradrenaliinin käyttö saattaa edellyttää invasiivista verenpaineen mittausta ja annostelun ohjaamiseksi potilaalta seurataan diureesia, ääreisosien lämpötilaa sekä systeemistä vaskulaarista resistenttiä. (Tunturi 2013l, 134–135.)

## 2.6 Pahoinvoinnin ehkäisy yleisanestesiassa

Pahoinvointilääkkeitä käytetään ehkäisemään leikkauksen jälkeistä pahoinvointia ja oksentelua, ne annostellaan laskimoon leikkauksen loppupuolella ennen yleisanestesiasta herättämistä. Pahoinvointia ja oksentelua vähentävät lääkkeet ovat metoklopramidi, 5-HT<sub>3</sub> – reseptorin salpaajat eli setronit sekä droperidoli. Kortikosteroideja käytetään myös pahoinvoinnin ja oksentelun ehkäisyyn. Metoklopramidi lisää ruokatorven alemman sulkiilihaksen tonusta, sitä käytetään pahoinvoinnin ja oksentelun eston ja hoidon lisäksi aspiraation ehkäisyyn. Metoklopramidi voi aiheuttaa ekstrapyramidaalioireita ja sen vasta-aihe on Parkinsonin tauti. Setroneita ovat granisetroni, ondansetroni ja tropisetroni. Ne estävät tehokkaammin oksentelua kuin pahoinvointia. Käytössä on huomioitava, että ne saattavat heikentää parasetamolin vaikutusta samaan aikaan annettuna. Niiden haittavaikutuksia ovat rytmihäiriöt, päänsärky, huimaus, ummetus sekä maksaentsyymien nousu. Droperidoli on neuroleptijohdos, joka estää tehokkaammin pahoinvointia kuin oksentelua ja toimii paremmin naisilla kuin miehillä. Droperidoli on tehokas estämään opioidien aiheuttamaa pahoinvointia. Haittavaikutuksia ovat verenpaineen lasku, QTc-välin pidentyminen, sedatoituminen, ekstrapyramidaalioireet sekä riski maligniin neuroleptisyndroomaan. Droperidolin vasta-aiheita ovat Parkinsonin tauti, matala syke sekä sydämen johtumishäiriö. (Tunturi 2013m, 142; Tunturi 2013n, 142, Tunturi 2013o, 143.)

Kortikosteroideista erityisesti deksametasonia käytetään leikkauksen jälkeisen pahoinvoinnin ja oksentelun ehkäisyyn, mutta muilla kortikosteroideilla, kuten beetametasonilla on samanlaisia vaikutuksia. Deksametasonia annostellaan laskimoon anestesian alussa, sillä vaikutus alkaa vasta kahden tunnin kuluttua. Deksametasoni on tehokkaampi pahoinvoinnin estossa kuin hoidossa, se auttaa toipumaan nopeammin anestesiasta sekä helpottaa kipua. Deksametasoni voi aiheuttaa psyykkistä stimulaatiota, nostaa verensokeria, hidastaa haavan paranemista sekä häiritä vuorokausirytmii. (Tunturi 2013p, 143.)

## 2.7 Spontaanin hengityksen varmistaminen yleisanestesiassa

Päättämisvaiheessa voidaan tarvita potilaan hengitystä stimuloivia lääkkeitä tai bentsodiatsepiinien ja opioidien antagonistteja. Doksapraami on hengitystä stimuloiva lääke. Flumatseniili kumoaa bentsodiatsepiinien sedatiivisen ja hengitystä lamaavan vaikutuksen ja naloksonihydrokloridi kumoaa opioidien aiheuttaman hengityslaman. Doksapraamia ei anneta hengitysvajaukseen, joka on aiheutunut opioideista tai liiallisesta lihasrelaksaatiosta. Doksapraami suurentaa kertahengitystilavuutta ja hengitystaajuutta. Doksapraamin vaikutus menee nopeasti ohi, se voi aiheuttaa hengenahdistusta, yskää, laryngo- ja bronkospasmeja, rytmihäiriöitä, verenpainemuutoksia, kuumotusta, punoitusta, hikoilua sekä pahoinvointia. (Tunturi 2013q, 114; Tunturi 2013r, 115; Tunturi 2013s, 118; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 154.)

Flumatseniili saattaa aiheuttaa ahdistusta, unettomuutta ja kouristelua ja sen annostelussa on muistettava lyhempi vaikutusaika kuin bentsodiatsepiineilla. Naloksonin käytössä on huomioitava, että se ei kumo täysin buprenorfiinin vaikutusta ja sen vaikutus on lyhempi kuin opioidien, jolloin naloksonin vaikutuksen loputtua opioidien vaikutus voi palautua. Paljon opioideja käyttäville naloksoni voi aiheuttaa takykardiaa, hypertensiota, rytmihäiriöitä, keuhkoedeemaa tai sydänpysähdyksen. Hengitystä stimuloivat lääkkeet otetaan esille vain anestesiaalääkärin määräyksestä, mutta lihasrelaksanttien antagonistit voidaan varata ruiskuihin hyvissä ajoin ennen potilaan herättämistä. (Tunturi 2013q, 114; Tunturi 2013r, 115; Tunturi 2013s, 118; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 154.)

### 3 BALANSOIDUN YLEISANESTESIAN KULKU

#### 3.1 Valmistelu

Balansoidun yleisanestesian valmistelu jaetaan seitsemään osa-alueeseen. Valmistelu tapahtuu ennen potilaan saapumista saliin. Ensimmäinen osa-alue on informaatio potilaasta. Leikkausosaston hoitotyön suunnittelu ja toteutus perustuu informaatioon potilaasta, jota saadaan esimerkiksi sairaanhoitajan preoperatiivisessa potilaan tapaamisessa, konsultoimalla potilaan hoitoon osallistuvia, anestesia- ja potilastietojärjestelmästä, raportilla, potilasasiakirjoista tai potilaan itsensä kertomista asioista. Näiden tietojen perusteella anestesiahoitaja alkaa toteuttaa leikkaussalissa seuraavia varsinaisia valmistelun osa-alueita. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 139.)

Valmistelut anestesiahoitaja aloittaa valmistelemalla infuusionesteet ja tarkistamalla kanylointi- ja nesteensiirtovälineet. Leikkauspotilaan nesteeksi valitaan yleensä NaCl 0,9 % tai Ringer, niiden tarkoituksena on toimia lääkkeenkuljettajana sekä haihtumisen ja mahdollisten leikkausvuotojen korvausnesteinä. Usein infuusionesteitä säilytetään lämpökaapissa, koska halutaan vähentää potilaiden lämmönhukkaa. Aloitusinfuusio letkutetaan ja arvioidaan, tarvitaanko infuusiolinjaan ylimääräisiä osia esimerkiksi infuusiolämmitintä varten. Lisäksi arvioidaan kolmitiehanan, takaiskuventtiilin tai toisen infuusiolinjan tarve. Infuusionesteet säilytetään niiden käsittelyn jälkeen nesteensiirtotelineissä. Infektioriskin ja ilmaemboliavaaran minimoimiseksi vältetään ylimääräisten jatkoletkujen ja hanojen turhaa käyttöä. Anestesiahoitaja valitsee potilaan kanyylin leikkauksen ja anestesian laajuuden, infuusion tarkoituksen, infusoitavan nesteen laadun ja infuusionopeuden mukaan. Valintaan vaikuttavat myös potilaan ihon kunto ja kimmoisuus sekä laskimosuonten koko ja mutkaisuus. Yleisin aikuispotilaan kanyyli on vaaleanpunainen tai vihreä. Lisäksi varataan staasit, ihon desinfiointivälineet, kiinnitysteipit, suojakäsineet ja jätettä pistäville. Anestesiahoitaja varaa tarvittavat sähkökäyttöiset infuusiolaitteet eli infuusiopumput tai ruiskupumput. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 139–144.)



Valmistelussa ilmatievälineiden toimintakunto tarkistetaan ja näiden välineiden riittävyys varmistetaan. Intubaatiota varten varataan happinaamari, hengityspalje, nieluputki, laryngoskooppi, intubaatioputki, 10 millilitran ruisku, teippiä ja stetoskooppi. Lisäksi voidaan tarvita Magill-pihtejä, intubaatioputken ohjainta, puudutusgeeliä tai -sumutetta, imulaitetta, kalvosinpaineen mittaria, hammassuojusta tai puuvanua. Hammassuojusta voidaan tarvita, kun ehkäistään hammasvaurioiden syntymistä esimerkiksi tilanteissa, joissa potilaan suu ei aukea tarpeeksi. Puuvanulla pyyhitään sylkeä ja limaa. Nykyään intubaation sijaan on yleistynyt kurkunpäänaamareiden eli larynxmaskien tai kalvosimellisten nieluputkien käyttö vapaan ilmatien ylläpitämiseen. Happinaamareiden koot aikuisilla ovat 3-5, lapsilla 0-3. Laryngoskoopin teräkkö on 3-5, yleisesti koko 3 on sopiva sekä miehille että naisille. Laryngoskoopista testataan valon toimivuus. Intubaatioputket valitaan potilaan iän, koon ja sukupuolen perusteella. Suun kautta eli orotrakeaalisesti intuboitavan normaalikokoisen naisen intubaatioputken koko on yleensä 7,0 ja miehillä 8,0. Leikkausasennon tai -menetelmän mukaan voidaan valita jyrkästi kaartuva U-mallinen putki tai metallivahvisteinen spiraaliputki. Nasotrakeaaliseen eli nenän kautta tapahtuvaan intubaatioon tarvitaan pienempiä intubaatioputkia kuin suun kautta tapahtuvaan. Kalvosimen eheys testataan täyttämällä se ilmalla ja painelemalla pakkauksen läpi sormilla kalvosinta. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 144–149.)

Induktiolääkkeet varataan ja valmistellaan ampulleista lääkeruiskuihin. Induktiovälineet varataan valmiiksi esimerkiksi puudutusta varten. Lääkkeitä käsiteltäessä otetaan aina huomioon huolellisuus ja aseptisuus. Ruiskuihin vedetyt lääkkeet merkitään lääketarralla, eikä anestesiapöydälle jätetä avattuja ampulleja tai merkitsemättömiä ruiskuja. Anestesiapöydän lukittavissa laatikoissa säilytetään keskeisimpiä nukutuksessa ja puudutuksessa tarvittavia lääkkeitä sekä lisäksi esimerkiksi mikrobilääkkeitä, sydän- ja verisuonisairauksien lääkkeitä, pahoinvointilääkkeitä, anti-inflammatorisesti vaikuttavia kipulääkkeitä, infuusiokonsentraatteja sekä lääkkeiden haitallisten vaikutusten ehkäisyyn käytettäviä lääkkeitä. Osa lääkkeistä säilytetään jääkaapissa, viileäkaapissa tai huumausaineille tarkoitetuissa kaapeissa ja nämä lääkkeet sairaanhoitaja tuo leikkaussaliin silloin, kun sali otetaan käyttöön. Anestesiahoitaja hoitaa anestesiapöytää ja huolehtii sen siisteydestä sekä täydentää lääkevalikoimaa.

Jos jokin lääke jää käyttämättä, siihen voidaan merkitä päivämäärä, lääkevalmistelun kellonaika ja tekijän nimikirjaimet, jotta se voidaan käyttää myöhemmin. Lääkkeiden valmisteluun vaikuttavat organisaation peruslääkevalikoima, osaston yleiset ohjeet, anestesiaäläkärin esittämät lääkevalinnat sekä valitun anestesiamenetelmän painotukset. Joissakin anestesiayksiköissä voi olla tapana varata kaikkia potilaita varten sydäntä ja verenkiertoa tukevat lääkkeet valmiiksi. Nämä lääkkeet ovat useimmiten atropiini ja etilefriini. Yleisimmät balansoituun yleisanestesiaan varatut lääkkeet ovat fentanyl, propofoli ja rokuroni. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 150–154.)

Anestesiakoneiden järjestelmätarkastuksessa varmistetaan ensin, että kone on kaikilta osin oikein asennettu, sitten käydään läpi kaikki koneen toiminnalliset osat. Tarkastus tulisi tehdä vähintään kerran päivässä aina, kun anestesiakone on ollut kytkettynä irti kaasu- ja sähköverkosta, järjestelmä on käynnistetty, koneeseen on tehty huoltoja, hengitysllekuston kokoa on vaihdettu tai leikkaussali otetaan käyttöön. Anestesiahoitaja tarkistaa, että kone on ehjä ja tutunnäköinen. Anestesiakone käynnistetään ja laitetaan suorittamaan itsetestausta. Itsetestaus kattaa yleisesti kaasuvirtauksen ja koneen työpaineiden, kiertojärjestelmän virtauksen, ventilaattorin toiminnan sekä käsiventilaation virtauksen testaukset. Muita tarkistettavia asioita ovat hätähapen toiminta, hiilidioksidiabsorberi, hälytystoiminnot, ylivuotoventtiilin toiminta, kaasunpoisto, höyrystimen nestepinta ja anestesiaimulaite. Tarkastuksella haetaan erityisesti anestesiakoneen tiiviiden toteamista ja vuotokohtien löytymistä. Vuotokohtia havaittaessa tarkistetaan hengityspussi, letkujen liitokset, höyrystimen lukitus sekä kaasunäytelinjan kiinniolo. Anestesiaimulaitteen on oltava aina tarkistettu ja käyttökunnossa, kun leikkaussalissa on potilas. Laite tarkistetaan anestesiamenetelmästä riippumatta. Esimerkiksi potilaan oksentaessa on riskinä mahan sisällön aspiraatio henkitorveen, mutta imulaitteen ollessa valmiina päästään heti imemään hengitystiet vapaiksi eritteistä. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 157–164.)

Potilasvalvontamonitoreihin voi yleensä valita näytön sisällön erilaisten moodien avulla, moodit eli tallennetut parametrit muodostavat näyttöratkaisun, jossa on valmiina useita käyrä- ja numerokenttiä. Moodit vaihtelevat eri anestesiamenetelmän mukaan ja niihin voi lisätä erilaisia parametreja tarpeen

mukaan. Anestesiahoitaja tarkistaa, että monitoriin voi kytkeä tarvittavat kytkentäkaapelit ja mittausmoduulit sekä suoristaa ja asemoi kaapelit helposti saataviksi. Potilaan tiedot voidaan tallentaa järjestelmään ennen potilaan saapumista leikkaussaliin. Balansoidussa yleisanestesiassa laitetaan valmiiksi lihasrelaksaation tarkkailulaite (NMT), anestesiaasyvyyden tarkkailulaite (entropia), verenpainemansetti, pulssioksimetri ja EKG-elektrodit. Tarvittaessa varataan valmiiksi lämpötasapainon tarkkailuun ja ylläpitämiseen tarvittavia välineitä, kuten iholämpötilan mittari, lämpöpuhallin, avaruuslakana tai geelialustoja. Lämpökaapissa ollut peite otetaan usein mukaan sitten, kun potilas vastaanotetaan leikkaussaliin. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 178–179.)

Anestesiahoitaja varaa anestesia lääkäriä varten tarvittavat välineet hemodynaamiseen kanylointiin ja invasiivisen verenkierron tarkkailuun tarvittavat välineet. Leikkauksenaikaisia invasiivisia verenkierron kanylointeja ovat esimerkiksi valtimokanylointi tai keskuslaskimokanylointi. Anestesiahoitaja varaa valtimokanylointia varten valtimokanyylin, ihon desinfektiovälineet, steriilit tai tehdaspuhtaat käsineet, steriili reikäliinan, kiinnitysteipit sekä tarvittaessa ompeluvälineet eli atulat, neulankuljettimen, ommelmateriaalin, sakset ja ihonpuudutusvälineet. Lisäksi tarvitaan NaCl 0,9 % infuusioneste, ylipainemansetti, paineenmittausletkusto ja huomioteipit. Defibrillaattorin ja elvytyslääkkeiden tarkistus kuuluu anestesiahoitajan säännöllisiin tarkistuksiin. Defibrillaattoriin kuuluvien välineiden ja tarvikkeiden tulee olla asianmukaisesti huollettuja ja saatavilla. Elvytyslääkkeiden asianmukaisuus tarkistetaan leikkaussalista ja valvontayksiköstä. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 178–179.)

### 3.2 Induktio

Yleisanestesiassa induktiolla tarkoitetaan anestesian aloittamista, josta vastaavat anestesia lääkäri ja -sairaanhoitaja. Induktiovaihe alkaa anestesian aloittamisesta eli siitä, kun potilaan laskimoon injisoidaan anestesia lääkeaineita ja päättyy, kun haluttu anestesia syvyys on saavutettu. Kun haluttu anestesia syvyys on saavutettu, potilas on valmis leikkaukseen tai toimenpiteeseen. Induktiovaiheen ajankohdasta pidetään kirjaa ja sillä voidaan tarkastella muun muassa sali- ja anestesiatoimintojen sujuvuutta. Induktion

vaiheita ovat potilaan monitoroinnin aloitus, suoneyhteyden varmistaminen, hyvä esihapetus, anestesia lääkkeiden antaminen, hengitystien varmistaminen, potilaan hengityksen avustaminen hengityskoneen avulla sekä anestesian ylläpidon varmistaminen. (Niemi-Murola 2012a, 94.)

Potilaan ohjaaminen ja tukeminen on tärkeää intraoperatiivisessa hoitotyössä. Usein potilaan ohjaamiseen käytetty jää lyhyeksi, joten ohjaamisen laatuun on kiinnitettävä huomiota. Potilaan tultua leikkaussaliin, tulisi keskittää huomio ensin potilaaseen keskustelemalla hänen kanssaan, ennen kuin aletaan kiinnittää valvontalaitteita ja tehdä muita valmisteluja. Potilas voi olla jännittynyt tai unelias esilääkkeen vaikutuksesta, joten ohjauksen tulee olla ymmärrettävää, asiallista ja lyhyttä. Rutiininomaisen ohjauksen sijaan tulisi ohjauksen olla yksilöllistä. Rauhallinen työote, kiireettömyyden tunne sekä varmat kosketukset luovat turvallista ilmapiiriä. Potilasta tulisi auttaa rentoutumaan ja mukautumaan tilanteeseen. Keskusteluun hoitohenkilökunnan kesken tulisi kiinnittää huomiota, sillä potilaasta voi tuntua hämmästyttävältä mikäli sairaanhoitajat puhuvat yhtä aikaa, kun potilasta yritetään ohjata. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 239–240.)

Potilaaseen kiinnitetään tarvittavat valvontalaitteet, jotka yleisanestesiassa useimmiten ovat pulssioksimetri, 3-kanavainen EKG, noninvasiivinen verenpaine, NMT, entropia. Potilaan lähtötasoarvot mitataan ja tallennetaan EKG-käyrä. Potilaan periferia kanyloidaan ja avustetaan anestesia lääkäriä mahdollisissa muissa kanyloinneissa tai puudutuksissa. Alkutarkistus käydään läpi kirurgisen tarkistuslistan mukaan yhdessä muiden leikkaussalissa työskentelevien kanssa. Alkutarkistuksessa potilas tunnistetaan, varmistetaan toimenpide, leikkausalue ja suostumus toimenpiteeseen. Lisäksi tarkistetaan leikkausalueen merkintä, anestesia monitoroinnin toimivuus, vuotoriski, mahdolliset hengitystieongelmat, allergiat sekä anestesia valmius. Anestesiahoitaja hapettaa potilasta 100-prosenttisella hapella pitämällä maskia lähellä potilaan suuta ja nenää. Samaan aikaan anestesia lääkäri injisoi lääkkeitä eli opioidin, anesteetin ja lihasrelaksantin, laskimoon. Hoitaja ja lääkäri seuraavat potilaan vitaalielintoimintoja ja tajunnan menetystä. Tajunnan menetys testataan potilaan silmäripsä koskettamalla, kun potilas ei reagoi, hoitaja asettaa maskin tiukasti kasvoille ja alkaa ventiloita. Lihasrelaksanteja käytettäessä laitetaan relaksaatiomittari päälle sitten, kun potilas on nukahtanut. Potilaan relaksoiduttua

hoitaja avustaa lääkäriä intubaatiossa. Putken sijainti tarkistetaan stetoskoopilla ja tarkkaillaan, onko uloshengityksen hiilidioksidikäyrä normaali, putki kiinnitetään ja lääkäri säätää ventilaattorin arvot sopiviksi. Hoitaja kirjaa anestesiakertomukseen intubaatioputken koon ja syvyyden sekä annetut lääkkeet. Lopuksi anestesiaalääkäri antaa luvan aloittaa leikkauksen. (Tunturi 2013t, 80–83; Niemi-Murola 2012b 94; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 257.)

### 3.3 Ylläpitovaihe

Ennen toimenpiteen aloitusta käydään läpi tarkistuslistan vaihe ”aikaisä ennen leikkausviiltoa”, jolloin käydään tiimi ja sen jäsenten tehtävät läpi, varmistetaan oikea leikkaus oikealle potilaalle sekä käydään läpi kriittiset vaiheet leikkauksessa. Anestesiahoitaja tarkkailee ja hoitaa potilasta anestesian ja toimenpiteen aikana anestesiaalääkärin antamien ohjeiden perusteella. Anestesiaalääkäri voi poistua leikkaussalista, mutta hänen on oltava tavoitettavissa koko anestesian ajan. Anestesiahoitaja on selvillä leikkauksen eri vaiheista, leikkausalueelle laitetuista lääkkeistä ja laskuputkista sekä otetuista näytteistä. Kirjaaminen on anestesiahoitajan vastuulla, anestesiakertomus on juridinen asiakirja, josta voidaan tarkistaa jälkikäteen anestesian kulku, annetut lääkkeet, potilaan vointi anestesian aikana sekä muu hoito. (Tunturi 2013t, 80–83)

Ensisijainen tarkkailukohde potilaan hoidossa on hengitys. Hengityksen tarkkailu ja hengitysjärjestelmän asetukset ovat anestesiahenkilöstön vastuulla. Hengitysjärjestelmää, intubaatioputkea, hengitysletkuja, hengitysjärjestelmän tiiviyyttä sekä järjestelmän säätöjä ja monitoreja tarkkaillaan nukutuksen ajan. Hengitysjärjestelmän tärkeimmät seurattavat asiat ovat tuorekaasuvirtaus, hengitystaajuus, kertavolyymi, minuuttivolyymi, inhalaatioanesteetti, MAC-arvo sekä hengitystiepaineen ja kapnometrian hiilidioksidikäyrä. Pulssioksimetrian avulla seurataan potilaan happeutumista. Hiilidioksidin analysointia hengitysilmaasta kutsutaan kapnometriaksi ja kapnografiasta puhutaan, kun tähän liittyy näyttö ajan ja hengityssyklin funktiona. Kapnometrian avulla saadaan mitattua hiilidioksidipitoisuutta ulos- ja sisäänhengityksessä, jolloin se kuvaa ventilaation riittävyyttä. Tavallisimmin pyritään normoventilaatioon, jossa kapnometrin käyrä nousee uloshengityksessä tasolle 4,5–5,5 ja laskee

sisäänhengityksessä lähelle nollaa. (Salmenperä & Yli-Hankala 2014a, 309; Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 310–314; Tunturi 2013u, 33–34; Liukas, Niiranen & Räisänen 2013a, 34–37; Tunturi 2013v, 83–84.)

Tuorekaasuvirtaus tarkoittaa hengitysjärjestelmään johdettua kaasuseosta, joka ei ole käynyt potilaassa. Mitä pienempi säädetty tuorekaasuvirtaus on minuuttitilavuuteen verrattuna, sitä suurempi osa potilaan ulos hengittämästä kaasuseoksesta ohjautuu takaisin hengityskierto. Aikuisen hengitystaajuus on 12–14 kertaa minuutissa ja kertahengitystilavuus 500–700 millilitraa. Anestesia lääkäri määrittää kertahengitystilavuuden potilaan koon mukaan. Minuuttivolyymin avulla tarkoitetaan kertahengitystilavuutta kerrottuna hengitystaajuudella. Inhalaatioanesteettipitoisuutta mitataan sisään- ja uloshengityspitoisuudesta ja MAC-arvolla. Erityisesti uloshengityspitoisuutta tulee tarkkailla, koska se kuvaa käytännössä anesteetin alveolaaripitoisuutta. MAC-arvo tarkoittaa sitä alveolaarista anestesiapitoisuutta, joka aiheuttaa sellaisen anestesian, että 50 % potilaista ei reagoi ihoviiltoon. MAC-pitoisuutta käytetään, kun halutaan verrata inhalaatioanesteetteja toisiinsa. Hengityskaasuja seurataan sisään- ja uloshengityksestä. Hengitystiepainne on keskimäärin 10–25 cmH<sub>2</sub>O, siitä huomioidaan huippuarvo (Peak) ja tasaisen vaiheen arvo (Plat). Näiden painearvojen erotuksen suuruus määräytyy siitä, kuinka voimakkaasti ventilaattori tekee sisäänhengitysvaiheen. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 310–314; Tunturi 2013u, 33–34; Liukas, Niiranen & Räisänen 2013a, 34–37; Tunturi 2013v, 83–84; Rosenberg 2014, 89.)

Verenkierron tarkkailussa seurataan sydämen syketiheyttä, rytmihäiriöitä, verenpainetta ja veritilavuutta, mutta myös perifeeristä lämpötilaa ja virtsaneritystä. Verenkierron valvonnan perustarkoituksena on estää kudoshypoksiaan liittyvät elinten toiminnalliset ja rakenteelliset vauriot, kun elimistöä uhkaavat äkilliset homeostaasin häiriöt. Verenkierron seuranta on välttämätöntä, koska anestesia-aineet ja leikkaus aiheuttavat verenkiertoon muutoksia. Anestesia-aineet vaimentavat verenkiertoa suojaavia refleksejä sekä syke ja verenpaine voivat kertoa potilaan kokemusta kivusta ja unen riittävyydestä. Sykettä seurataan EKG-monitorista ja pulssioksimetrian lukemista, se heijastaa veritilavuuden riittävyyttä. EKG-käyrältä seurataan rytmihäiriöiden esiintymistä ja mahdollista sydänlihaksen hapenpuutetta. EKG-käyrää

tulkittaessa on huomioitava, että diaternalaite aiheuttaa siihen muutoksia. Verenpaineen vaihteluja seurataan viiden minuutin välein automaattimittarilla. Verenpaine voi muuttua äkillisesti anestesia-aineiden tai kirurgian takia. Hypotensioon ja hypertensioon pyritetään tarkkailun avulla reagoimaan mahdollisimman aikaisin. Hypotension syitä voivat olla anestesia-aineet, hypovolemia tai riittämätön laskimopaluu sydämeen. Anestesiaan liittyvä anafylaktinen reaktio voi aiheuttaa hypotensiota ja takykardiaa. Hypertensio voi johtua liian kevyestä nukutuksesta, kivusta, hapenpuutteesta tai hiilidioksiditason noususta. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 314–316; Salmenperä & Yli-Hankala 2014b, 311; Salmenperä & Yli-Hankala 2014c, 312.)

Leikkaustiimi sekä anestesiahoitaja tiedottavat toisilleen verenkiertoon vaikuttavista tekijöistä tai muutoksista. Kriittisesti sairaalla potilaalla verenkierron jatkuvaan seurantaan käytetään valtimoverenpaineen mittausta, koska sillä saadaan luotettavaa ja jatkuvaa tietoa verenkierrosta. Yleisimmät potilaat, joilla tarvitaan invasiivista verenkierron mittausta ovat ASA III-IV -luokkaan ja NYHA III-IV -luokkaan kuuluvat, monisairaat traumapotilaat tai potilaat, joiden leikkaus on pitkä, laaja ja verinäytteitä joudutaan ottamaan useasti. Toinen invasiivinen verenkierron mittausmenetelmä on keskuslaskimopaineen mittaus (CVP). Sillä saadaan tietoa yläonttolaskimossa vallitsevasta paineesta. Keskuslaskimopainemittauksen aiheita ovat potilaan verivolyymin riittävyyden arviointi, yli kuuden yksikön verensiirto sekä pitkäkestoiset leikkaukset. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 314–316.)

Nestehoidon peruseriaatteet ovat aikaisempien vajauksien korvaaminen, päivittäinen perustarve ja sairauden aiheuttama lisätarve, anestesiaan liittyvän suonensisäisen volyymin kompensointi, ylimääräisten menetysten ja kolmanteen tilaan siirtyvän nesteen korvaaminen sekä verenvuodon korvaaminen. Monet taudit aiheuttavat muutoksia nestetasapainoon, kuten sepsis, diabetes ja traumaan liittyvät tilat. Anestesia aiheuttaa vasodilataatiota ja lamaa sydämen toimintaa, jolloin sydämen minuuttivirtausta voidaan korjata infusoimalla ylimääräistä nestettä. Leikkaus aiheuttaa kolmannen tilan menetystä eli kudosturvotusta ja nesteen siirtymistä pois toiminnallisesta tilasta. Tämän menetyksen määrä riippuu kudostrauman suuruudesta, erilaiset leikkaukset lisäävät tarvetta eri tavalla. Nestehoidossa on pyrittävä tasapainoon, jolloin

vältetään ylinesteytystä, mutta annetaan niin paljon nesteitä, että munuaisten toiminta saadaan ylläpidettyä. Nestehoidon tarkoitus on ylläpitää nestetilojen tilavuus ja koostumus normaalirajoissa sekä varmistaa hapenkuljetus, jotta solujen aineenvaihdunta ei häiriintyisi. (Salomäki 2014a, 332; Salomäki 2014b, 333–334.)

Nestetasapainon kannalta hoitaja arvioi potilaaseen infusoitavien nesteiden suhdetta potilaasta poistuvaan nesteeseen sekä ottaa anestesia lääkäri määräämät verinäytteet. Potilaasta poistuu nestettä haihtumalla, kudosturvotuksessa, virtsassa, verenvuodossa, dreeneistä, nenämahaletkusta sekä oksennuksen mukana. Verenvuotoa seurattaessa huomioidaan syke, verenpaine, hengitystiheys, ihon väri, kylmyys ja hikisyys sekä tuntidiureesi. Otetaan anestesia lääkäri määräämät verinäytteet sekä mitataan verenvuodon kokonaismäärä leikkausimusta ja -taitoksista, leikkausalueelta, haihtumisesta ja kudosturvotuksesta. Anestesia sairaanhoitaja huomioi verenvuotoon liittyvät hemodynamiikan muutokset ja heikentyneen ääreisverenkierron, tietää kokonaisvuodon määrään ja osaa tulkita laboratoriotutkimuksia, jotta voidaan toteuttaa ja arvioida neste- ja korvaushoitoa. Ylläpitovaiheen aikana anestesia sairaanhoitaja tarkkailee laskimokanyylin kuntoa, laskimoiden tilaa ja huomioi käden asennon, jotta voidaan taata kanyylin moitteeton toiminta ja onnistunut nestehoito. Hoitaja seuraa mahdollisten nesteinfusioiden toimivuutta, tarkistaa kolmitie- ja monitiehanat, seuraa infusioautomaattien ja ruiskupumppujen toimintaa, tarkistaa nesteiden ja lääkeinfusioiden yhteensopivuuden, lääkelaimennosohjeet sekä infusiokonsentraattien lisäämisen tarpeen. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 316–317.)

Lihaskrelaksaation mittaamisen aiheet ovat lihaskrelaksanttien annostelun tarkkailu, riittävä relaksaatio potilasturvallisuuden ja leikkauksen kannalta sekä lihaskvoiman palautumisen varmistaminen anestesian herätysvaiheessa. Yleisanestesian ylläpidon aikana arvioidaan lihaskrelaksaation tasapainoa yleensä train-of-four-mittausta (TOF) käyttämällä. TOF-mittauksessa annetaan neljä 2 Hz:n taajuista stimulaatiota kynnärhermoon ja mitataan ensimmäisen ja neljännen stimulaatiovasteen suhde. Potilaan ollessa täysin relaksoitunut, vastetta ei tule. Eri leikkauksissa tarvitaan eriasteista relaksaatiota, esimerkiksi avoimessa vatsaelinkirurgiassa lihaskjännitys haittaa kirurgiaa, mutta



pinnallisessa kirurgiassa lihasrelaksaatiota ei välttämättä tarvita intubaation jälkeen. Leikkausryhmä voi huomauttaa potilaan lihasjänteiden lisääntymisestä, jolloin hoitajan on tarkistettava relaksaatio ja mahdollisesti annosteltava lisää lihasrelaksanttia. Lihasrelaksaation liiallista annostusta vältetään, koska se viivästyttää potilaan heräämistä nukutuksesta. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 320; Niemi-Murola 2012c, 90–91.)

Nukutuksen syvyyden ja kivun tarkkailu ovat keskeisiä tarkkailtavia asioita yhdistelmäanestesiassa. Niitä mitataan suoraan niille tarkoitetuilla mittareilla tai välillisesti kliinisten hoitovasteiden esiintymisistä. Kivun mittauksessa käytetään SPI-mittaria (Surgical Pleth Index), jonka avulla voidaan arvioida kipulääkityksen ja kirurgisen ärsytyksen välistä tasapainotilaa. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 322.) SPI-mittari on kehitetty tajuttoman leikkauspotilaan anestesiatiilan arviointiin. Kirurgia aiheuttaa kudosvaurioita, jotka aktivoivat sensorisen hermojärjestelmän, aivojen syvät osat ja selkäytimen tajuttomuudesta riippumatta. Mikäli analgesia on riittämätön, sympaattinen hermosto aktivoituu ja seuraa nosiseptio. SPI lasketaan sormesta mitattavalla sykeaallon amplitudilla ja sydämen syketaajuudella, sillä syketaajuuden tiedetään reagoivan nosiseptioon ja myös sormen sykeaalto reagoi nosiseptioon ja anestesiatiilan muutoksiin. Se antaa arvon väliltä 0-100, pienet numerot kertovat, että analgeettisen lääkityksen taso on riittävä vaimentamaan sen hetkistä kirurgista ärsytystä. Suuret arvot heijastavat riittämätöntä lääkitystä kirurgiseen ärsytykseen. Hereillä olevan potilaan kipumittariksi SPI ei sovellu. On huomioitava, että atropiini ja eräiden muiden vasoaktiivisten tai sydämen toimintaan vaikuttavien lääkkeiden anto voi vääristä indeksilukemia. (Yli-Hankala 2009; Salmenperä & Yli-Hankala 2014d, 328.)

Anestesiasyvyyttä arvioidaan entropia-mittarilla, mutta sitä voidaan arvioida myös vitaalielintoimintojen ja ulkoisten merkkien avulla. Entropia monitoroi yleisanestesian hypnoottista komponenttia eli unta. Se perustuu EEG-signaaliin, joka muuttuu epäsäännöllisestä säännöllisemmäksi, kun potilas menettää tajuntansa. Monitori ilmaisee kahta entropiaa, vakaata (SE) ja nopeaa (RE). SE mittaa EEG:tä eli aivosähkökäyrää, sillä arvioidaan anesteettien aivoihin kohdistuvaa vaikutusta. RE mittaa EEG:n lisäksi kasvolihasten aktivaatiota, se reagoi nopeasti. Hereillä ollessa RE-arvo on suurempi kuin SE-arvo. Anestesian

aikana arvot ovat yhtä suuret. RE:n ja SE:n erotuksen kasvu nukutuksen kuluessa voidaan tulkita yhdeksi riittämättömän anestesian merkiksi, sillä RE-arvon nousu kertoo otsalihaksen EMG-toiminnasta. Nukutuksen päättämisvaiheessa lääkevaikutus keskushermostossa alenee ja otsalihakset aktivoituvat, jolloin RE nousee nopeammin kuin SE. Tämä ennakoi potilaan hereille havahtumista. Entropia-arvojen ollessa 100, potilas on täysin hereillä. Riittävänä anestesia- syvyytenä leikkauksen aikana pidetään arvoja 40-60. (Liukas, Niiranen & Räisänen 2013b, 175–176.)

Kivun arvioinnissa sykettä ja verenpainetta arvioidaan ja verrataan suhteessa lähtötilanteeseen, leikkauksen vaiheeseen ja annettuun lääkitykseen. Kohonnut syke ja verenpaine kertovat mahdollisesta leikkauskivun aistimuksesta. Nukutuksen sanotaan olevan liian pinnallinen, kun uni on riittämätöntä ja kivun merkit ovat havaittavissa. Tällöin uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus voi kohota, kapnogrammikäyrä olla epäsäännöllinen ja hengitystiepaine voi olla koholla. Ulkoisesti potilas voi olla hikinen, silmät voivat kyynelehtiä, otsa rypistyä tai potilas voi pyrkiä liikuttamaan itseään. Nukutuksen ollessa liian syvä syke- ja verenpaine laskevat. Nukutusta syvennetään tai kevennetään vaikuttamalla yhdistelmäanestesian osatekijöihin eli uneen, kivuttomuuteen ja lihasrelaksaatioon. Usein syventäminen tarkoittaa inhalaatioanesteetin osuuden lisäämistä hengitysjärjestelmään ja kipulääkkeen ja lihasrelaksantin ylläpitoannosten annostelua laskimoon. Kevennettäessä inhalaatioanesteetin annostelua vähennetään ja kipulääkkeen ja lihasrelaksantin annostelua harvennetaan. Ennen lihasrelaksantin annostelua on huomioitava, että unen syvyys ja kivunhoito ovat optimaalisella tasolla, jotta välttyttäisiin nukutuksenaikaiselta hereilläolon kokemukselta. Opioidista fentanylä annostellaan yleensä toistuvina kerta-annoksina, mutta alfentaniilia ja remifentaniilia infuusiona. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 322–324; Salomäki 2014c, 121.)

Lämpötilan monitoroinnin perusteena ovat odottamaton hypertermia ja lämmön menetyksen arviointi. Leikkauspotilaiden jäähtyminen ja alilämpöisyys voivat haitata nukutuksesta toipumista. Leikkauksenaikainen hypotermia lisää vuototaipumusta, infektioherkkyyttä, hidastaa joidenkin anestesia- lääkkeiden metaboliaa ja lisää iskeemisten sydänoireiden riskiä. Lapset ja ikääntyneet ovat

erityisen herkkiä lämmönmenetykselle. Lämmönhukkaa aiheutuu esimerkiksi vähäisen leikkausvaatetuksen, leikkaussalien ilmastoinnin, potilaiden paljastamisen, anestesian aiheuttaman vasodilataation, leikkaushaavojen ja huuhtelunesteiden käytön takia. Laskeneen lämpötilan oireita ovat karvankohottajalihasten aktivaatio, lihasvärinä, vasokonstriktio, hyperventilaatio, lisääntynyt diureesi ja rytmihäiriöt. Hoitaja tarkkailee perifeeristä lämpöä tunnustelemalla ihoa, tarkkailemalla ihon ja limakalvojen väriä ja monitoroimalla lämpötilaa iholta tai korvasta. Ydinlämpöä monitoroidaan ja seurataan lämpötilan trendejä. Elimistö reagoi lämmönmenetykseen pyrkien pitämään ydinlämmön normaalina, jotta tärkeät elimet pysyisivät lämpiminä ja toimisivat normaalisti. Ydinlämmön mittauspisteet, virtsarakko ja peräsuoli, ovat akuutisti epäherkkiä osoittamaan suuriakin lämmönmenetyksiä. Lämpötilaa monitoroidaan etenkin pitkissä leikkauksissa, sillä pitkän anestesian aikana lämmön jakautuessa uuteen tasapainoon, ydinlämmön mittarit ovat parempia lämmön kuvaajia. Ydinlämmön normalistuminen osoittaa, että lämmönmenetykset ovat korjautuneet. Lämmönjakautumisen takia kannattaa turvautua useampaan lämmönmittauspisteeseen. Lämmönhukkaa voidaan estää leikkaussalin lämpötilaa nostamalla, välttämällä potilaan paljastamista leikkausvalmisteluiden aikana, lämpimillä peitteillä, lämpöpatjoilla, avaruuslakanoilla, lämmitetyillä geelialustoilla ja infuusionesteitä lämmittämällä. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 325–327; Salmenperä & Yli-Hankala 2014e, 329–330.)

Kaikkia leikkauspotilaita ei katetroida, aiheet katetrointiin ovat hypovolemia, dekompensoitiossa oleva sydämen vajaatoiminta, akuutti munuaisten vajaatoiminta, pitkittynyt hypotensio, sokkitila, tai yli 5 tunnin leikkaus. Katetrointi voi olla aiheellinen virtsatie- ja munuaiskirurgiassa sekä laajoissa toimenpiteissä, kuten sydän- ja verisuonikirurgiassa. Etenkin päivystysleikkauksissa katetroinnin aihe voi olla myös anestesiologinen. Leikkauksen aikana seurataan kokonais- ja tuntidiureesia, joka vaihtelee elimistön vesi- ja osmolaarikuorman mukaan, mutta viitearvona pidetään 1 ml/kg/h. Diureesin seurannalla arvioidaan munuaisten toimintaa, verenkiertoa, happo-emästasapainoa sekä nestetasapainoa. Virtsanerityksen vähenemisen syynä voi olla munuaisvaurio, mutta tavallisimmin se on munuaisten reaktio sydän- ja verenkiertoelimistön tai hormonaalisen tilan muutoksiin. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 327–328.)

### 3.4 Herätysvaihe

Potilaan herätys on kriittinen vaihe, jossa anestesiaalääkäri on aina mukana. Balansoidun yleisanestesian päättämisvaiheessa aletaan vähentää inhalaatioanestesian pitoisuutta ja nostetaan tuorekaasuvirtausta. Postoperatiivisesta kivunhoidosta huolehditaan annostelemalla opioideja riittävän lähellä herätystä, usein 20-30 minuuttia aikaisemmin ja annostelemalla esimerkiksi tulehduskipulääkettä peruskipulääkkeeksi. Leikkaussalin tarkistuslistasta käydään läpi kohta ”ennen leikkaussalista poistumista”, jossa käydään läpi tehty leikkaus, lasketaan taitokset, neulat ja instrumentit, merkitään näytteet sekä keskustellaan postoperatiivisen hoidon pääkohdista. Anestesiakertomukseen kirjataan toimenpiteet, diagnoosit ja jatkohoitomääräykset. (Tunturi 2013t, 80–83; Aantaa & Scheinin 2014, 354–356.)

Herätysvaiheessa siirrytään antamaan 100-prosenttista happea, mutta ventiloidaan kevyesti. Ulostulevan hiilidioksidin pitoisuuden voidaan antaa nousta tasolle 6,5-7,5 %, jotta suurentunut hiilidioksidipitoisuus käynnistäisi potilaan oman hengityksen. Liharelaksaation tasoa seurataan ja TOF %:n ollessa vähintään 20, voidaan antaa lihasrelaksantin antagonistiksi neostigmiini. Sugammadeksilla voidaan kumota syväkin relaksaatio. Tarvittaessa imetään eritteet hengitysteistä potilaan ollessa vielä riittävästi anestesiassa. TOF %:n ollessa yli 90 ja potilaan pitäessä ulostulevan hiilidioksidipitoisuuden itse hengittämällä alle 6,5 %:n, intubaatioputken kalvosin tyhjennetään, kiinnitys irrotetaan ja anestesiaalääkäri ekstuboi potilaan sisäänhengitysvaiheessa, jolloin äänihuuli on avoin. Larynxmaskin voi poistaa missä hengityssyklin vaiheessa tahansa. Potilaasta irrotetaan valvontalaitteet ja potilasta hapetetaan. Potilas siirretään omaan sänkyyn ja vointia seurataan koko herätyksen ajan. Tarvittaessa siirron aikana potilaalla on ventilaattori, kuljetushappi ja -monitori. Anestesiaalääkäri on mukana siirroissa. Heräämöönsä siirryttäessä heräämön hoitajalle annetaan raportti, jossa tulee ilmetä ainakin potilaan tiedot, tiedot tehdystä toimenpiteestä, leikkauksenaikaisen hoidon keskeiset seikat, anestesian kulku ja keskeiset seikat sekä jatkohoido-ohjeet. (Tunturi 2013t, 80–83; Niemi-Murola 2012d, 98–99; Aantaa & Scheinin 2014, 354–356.)

## 4 ITSEOPISKELUMATERIAALI BALANSOIDUSTA YLEISANESTESIASTA

### 4.1 Itseopiskelu ammattikorkeakoulussa

Alempiin koulutusasteisiin verrattuna ammattikorkeakouluissa vaaditaan huomattavasti enemmän tiedonhakua, informaatiolukutaitoa, itseohjautuvuutta ja itseopiskelua. Luennot ja muut lähiopetustunnit ovat lopulta vain raamit koko tiedolliselle kokonaisuudelle, joka opinnoissa tulisi sisäistää. (Connelly & Forsyth 2010, 49–50.) Lapin ammattikorkeakoulussa on siirrytty suurelta osalta ongelmalähtöisen oppimisen pedagogiikkaan, mikä entisestään lisää itseopiskelun määrää ja itseohjautuvuuden tarvetta. Joidenkin käsityksen mukaan ongelmalähtöinen oppiminen on enemmänkin lähestymistapa oppimiseen kuin opetustekniikka. Sitä voidaan kuvata oppimistaitojen kehittäjänä eikä niinkään teoreettisen tiedon tarjoajana. Ongelmalähtöisessä oppimisessä arvostetaan tietoa sen käytännön hyödyn kannalta, mikä on erityisesti sosiaali- ja terveysalalle hyödyllistä. (Boud & Feletti 1999, 31–32.) Itseopiskelu on tehokas tapa kehittää omaa oppimista ja se mahdollistaa oppimisen omien tarpeiden ja aikataulujen mukaisesti.

Vaikka kontaktiopetuksen ja luentojen määrä ongelmalähtöisessä oppimisessä vähenee, työmäärä on edelleen sama, ellei suurempikin. Luennoilla voi helposti istua passiivisena, mutta ongelmalähtöisen oppimisen pienet ryhmäkoot haastavat opiskelijat osallistumaan. Ongelmalähtöisessä oppimisessä opiskelijan rooli muuttuu kuuntelijasta ja havainnoitsijasta aktiiviseksi osallistujaksi, jolla on ryhmätyöskentelyssä oma vastuu. Poiketen tavallisesta luento-oppimisesta opiskelijalla on oman oppimisen lisäksi vastuu osittain myös muun ryhmän oppimisesta. Hyvin tiedonhakutaitojen ja Informaatiolukutaidon omaaminen siis korostuu kun, hyvän, ajankohtaisen ja luotettavan tiedon löytäminen on yhä enemmän opiskelijan omalla vastuulla. Tämä voi tuntua vieraalta ja haastavalta eteenkin opintojen alkuvaiheessa jos aiempaa kosketusta ongelmapohjaiseen oppimiseen ei ole. Tiedonhakuun on kuitenkin vain opittava ja hyvin pian voi huomata, että informaatiota on saatavilla tulvaksi asti. Seuraavana haasteena voi olla olennaisen tiedon löytäminen, jalostaminen ja työstäminen helposti käsiteltävään muotoon. (Rasinkangas 2004, 111–113.)

## 4.2 Toiminnallisen opinnäytetyön määrittely

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on luoda ammatilliselle kentälle ohjeistamista, opastamista, toiminnan järjestämistä ja järjeistämistä. Käytännössä toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi ohjeistuksen, opastuksen, tapahtuman tai materiaalin tuottaminen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen arviointi. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.) Kohdallamme toiminnallisen opinnäytetyön lopputuotteena syntyy itseopiskelumateriaali sairaanhoitajaopiskelijoille, jonka vaikutus ammatillisella kentällä näkyy opiskelijoiden kehittyneen tiedollisen osaamisen kautta. Opinnäytetyöhön kuuluu raporttiosuus, sekä Powerpoint-esityksen muodossa oleva toiminnallinen tuote.

Opinnäytetyö olisi parhaimmillaan työelämlähtöinen, käytännönläheinen, tutkimuksellisella asenteella toteutettu, minkä lisäksi siitä tulisi välittyä alan tietojen ja taitojen osaaminen. Toimeksiannetun opinnäytetyön avulla on mahdollista luoda suhteita ja yhteyksiä työelämlään, millä voi olla positiivinen vaikutus työllistymiseen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 10.) Opinnäytetyömmä toimeksiantajana toimii koulumme johtama Hoisim-projekti. Opinnäytetyöprosessin alussa lähdimme etsimään opinnäytetyöllemme aiheita, ideoita ja toimeksiantajaa työelämlästä. Tiedustelujemme mukaan työelämlässä ei kuitenkaan havaittu tarvetta aiheelle, josta olisimme olleet kiinnostuneita opinnäytetyötä tekemään, joten olimme tyytyväisiä mahdollisuudesta tehdä itseopiskelumateriaali opiskelijoiden käyttöön.

## 4.3 Aiheen ideointi

Opinnäytetyö lähtee liikkeelle aiheen ideoinnista eli aiheanalyysistä. On hyvä aloittaa pohtimalla aiheita, jotka ovat itseä kiinnostavia ja motivoivia. Kannattaa miettiä mikä opinnoissa ja harjoitteluissa on ollut kiinnostavaa ja mistä aihepiiristä haluaisi lähteä tietouttaan syventämään. Aiheen olisi oltava ajankohtainen, tulevaisuuteen luotaava ja toimeksiantajalle hyödyllinen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 23.) Aloitimme opinnäytetyömmä aiheen suunnittelun omien kiinnostuksen kohteidemme perusteella. Tiesimme, että meitä molempia kiinnostaa kirurginen hoitotyö ja kohdennettuna perioperatiivinen vaihe. Tämän pohjalta lähdimme

tiedustelemaan aiheita mahdollisilta toimeksiantajilta. Tiesimme että opinnäytetyön kirjoittaminen tulisi olemaan pitkä prosessi, joten päätöstä tehdessämme halusimme olla varmoja, että aihe olisi riittävän mielenkiintoinen ja motivaatiota herättävä, mutta myös hyödyllinen, jottei työ tuntuisi missään vaiheessa turhalta. Aihe johon lopulta päädyimme, oli tuottaa itseopiskelumateriaali Lapin ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Aihe sopi meille hyvin, sillä tunnistimme itsekkin materiaalin tarpeen ja myös ohjaava opettajamme piti aihetta hyödyllisenä.

Perioperatiivisen sairaanhoitajan työhön vaaditaan yleispätevyyden lisäksi paljon alaan liittyvää ydinpätevyyttä ja erikoispätevyyttä. Ydinpätevyys saavutetaan sairaanhoitaja tutkinnon aikana ja sitä kehitetään työssä. Perioperatiivisen sairaanhoitajan ydinpätevyyteen kuuluu muun muassa ohjaustaidot, infektioiden kontrollointi, lääkehoidon hallinta, ongelmanratkaisukyky ja hoidon arviointitaidot. Erikoispätevyydellä tarkoitetaan sitä erityisosaamista mitä tarvitaan esimerkiksi leikkauspotilaan hoidossa. Tähän sisältyy muun muassa potilaan tilan tarkkaileminen anestesian aikana, teknisten laitteiden käytön osaaminen, leikkauspotilaan turvallisuudesta vastaaminen, steriilin rajaamisen taidot ja steriilin toiminnan taitaminen. Ydinpätevyydellä tarkoitetaan kykyä yhdistää yleispätevyys ja erikoispätevyys käytännön hoitotyössä (Lukkari, Kinnunen & Korte 2014, 27–28.) Anestesiahoitajille on tämän lisäksi laadittu omat osaamisvaatimukset, joista käy hyvin ilmi, millaista erityisosaamista anestesiahoitotyöhön vaaditaan (liite 3).

Perioperatiiviseen hoitotyöhön ja erityisesti anestesiahoitotyöhön kuuluu siis paljon erityisosaamista, mikä ei aina sisälly tutkinnossa saatavaan ydinpätevyyteen. Leikkaus- ja anestesiahoitajan työstä kiinnostuneen tehtäväksi jää näin ollen hakea aiheesta tietoa pääasiallisesti itsenäisesti. Perioperatiivisesta vaiheesta on saatavilla paljon tietoa, mutta sen käsittely kaiken muun informaatiotulvan keskellä voi olla liian aikaa vievää ja raskasta. Halusimme luoda balansoitua yleisanestesiaa käsittelevän itseopiskelumateriaalin eräänlaiseksi apuvälineeksi ja kiinnostuksen herättäjäksi kaikille siitä kiinnostuneille.

Idean opinnäytetyöhön saimme kirurgisen hoitotyön opettajalta. Olimme aiemmin ehtineet perehtyä leikkaus- ja anestesiaosaston lääkkeisiin ja lääkehoitoon, joten aihe sopi meille erikoisalan puolesta hyvin. Kiinnostuimme erityisesti siitä, että pystyisimme tarjoamaan tuleville opiskelijoille jotain sellaista, mitä aikaisemmin ei ole ollut saatavilla ja minkä itse olisimme tunteneet tarpeelliseksi aiemmin opinnoissamme. Ajatuksenamme on, että itseopiskelimateriaali olisi saatavilla hoitotyön luokissa esimerkiksi älylaitteella selattavana versiona. Sähköisessä muodossa materiaalia on helppo selata nopeasti ja myös sen päivittäminen on tarvittaessa mahdollista, jolloin sen käyttöikä ja hyöty olisivat mahdollisimman pitkäaikaisia. Opinnäytetyömme toimeksianto on liitetty HoiSim-projektiin.

#### 4.4 Toimintasuunnitelma

Opinnäytetyön seuravana vaiheena on toimintasuunnitelman laatiminen. Toimintasuunnitelma vastaa kysymyksiin, mitä tehdään, miten tehdään ja miksi tehdään. Aina suunnitellut toteutustavat eivät käytännössä ole mahdollisia, mutta ensisijaisesti suunnitelmasta olisi pidettävä kiinni ja sitouduttava siihen, mitä toimintasuunnitelmassa on luvattu. (Vilka & Airaksinen 2003, 26–27.) Toimintasuunnitelmassamme kartoitimme aiheemme lähtötilanteen. Teimme paljon tiedonhakua aiheesta ja selvitimme, onko samantapaista toiminnallista tuotosta jo saatavilla. Suunnitelmassa esitimme aiheemme lähtökohdat ja perustelut sekä hioimme aiheen tarkoituksen ja tavoitteen viimeistelyyn muotoon. Teimme myös alustavan aikataulun opinnäytetyön kirjoittamisesta ja toiminnallisen osuuden toteuttamisesta, mihin sisältyi esimerkiksi vierailu Lapin keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla.

Tapasimme toimintasuunnitelman kirjoittamisen aikana opinnäytetyön aiheen perusteella muodostetuissa pienryhmissä, joissa vertaisarvioimme toistemme töiden sisältöä ja toteutusta. Tapaamisten aikana annoimme ja saimme hyviä kehitysideoita työhömmе, joita emme välttämättä olisi itsenäisesti tulleet ajatelleeksi. Toimintasuunnitelman valmistuttua esittelimme suunnitelmamme seminaarissa, jossa saimme arvokasta palautetta työstämme sekä opettajilta että muilta opiskelijoilta. Suunnitelmavaiheessa ja seminaarissa keskustelimme paljon toiminnallisen tuotoksen tiedollisesta rajaamisesta ja yksityiskohtaisuudesta. Halusimme että tuotteestamme tulisi tiedollisesti kattava,



mutta myös tiivistetty ja selkeä, jottei se pelottelisi lukijoita luotaan jo pelkällä pituudellaan.

#### 4.5 Toteutus

Itse opinnäytetyön kirjoittamisen aloitimme suunnitelmaseminaarien jälkeen. Aluksi keskityimme tietoperustan keräämiseen ja kirjoittamiseen sekä toiminnallisen tuotoksen tarkempaan suunnittelemiseen. Meillä oli jo hyvin varhaisessa vaiheessa selkeä kuva tuotettavan materiaalin tiedollisesta sisällöstä. Toteutusvaiheen alussa tuotoksen luonnostelu keskittyikin lähinnä materiaalin muotoon ja visuaaliseen sisältöön. Etsimme vaihtoehtoisia tiedostomuotoja itseopiskelumateriaalimme toteuttamiseen ja pohdimme niiden hyötyjä ja haittoja. Vaihtoehtoinamme punnitsimme erityisesti Word-dokumenttia, PowerPoint-esitystä tai visuaalisesti näyttävämpää Prezi-esitystä. Lopulta päädyimme PowerPoint-esitykseen, koska sen etuina olivat Word-tiedostoon verrattuna visuaalisuus ja Prezi-esitykseen verrattuna tiedostokoko sekä yksinkertaisempi ja tutumpi selattavuus ja muokattavuus.

Itseopiskelumateriaalin tekstit pyrimme pitämään lyhyinä ja selkeinä, kuitenkin niin, ettei informatiivinen sisältö kärsisi siitä. Kirjoitettaessa oli otettava huomioon muun muassa kohderyhmän asema ja tietämys aiheesta (Vilka & Airaksinen 2003, 129). Pyrimme prosessin eri vaiheissa saamaan työstämme ulkopuolisia mielipiteitä, jotta valitsemamme ratkaisut eivät olisi vain meitä miellyttäviä. Tällä tavoin halusimme pitää huolen työn jatkuvasta kriittisestä arvioinnista, joka voi voisi meillä itseltämme hämärtyä vietettyämme niin paljon aikaa työmme parissa. Kuvat materiaaliimme päätimme ottaa itse. Niiden tarkoituksena on havainnollistaa tekstissä läpikäytäviä asioita ja luoda materiaalille visuaalisemman ja keveämmän ilmeen. Pääsääntöisesti halusimme kuitenkin pitää materiaalin ulkoasun yksinkertaisena muokattavuuden ja mahdollisen tulostamisen mahdollistamiseksi ja helpottamiseksi.

Itseopiskelumateriaalin työstäminen ja hiominen jatkui aina esitarkastukseen asti. Opinnäytetyön raporttiosuuden kirjoittamiseen keskittyessä tuotokseen sai välillä otettua hieman etäisyyttä, minkä jälkeen oli taas helpompaa havaita materiaalissa mahdollisia virheitä tai kehitysideoita. Toisaalta tämä on hyvä tapa

hioa toiminnallista tuotosta lopulliseen muotoonsa, mutta toisaalta ennen pitkää voi huomata yhtenä päivänä tekevänsä jonkin asian yhdellä tavalla ja toisena päivänä taas toisella tavalla. Vaikka aina voisikin parantaa, täytyy huomata milloin tietty saturaatiopiste on saavutettu ja työn muokkaaminen ei muuta sisältöä enää merkittävästi.

#### 4.6 Arviointi

Itseopiskelumateriaalin kolmiosainen rakenne esitellään heti toisessa diassa, jolloin PowerPoint-esityksen selaaminen ja navigointi helpottuvat, minkä lisäksi lukija saa välittömästi kuvan siitä mitä materiaali sisältää. Rakenne koostuu lääkkeistä, laitteista ja välineistä sekä balansoidun yleisanestesian kulusta. Päädyimme kyseiseen rakenteeseen, jotta lukija voisi ennen varsinaista anestesian kuvausta tutustua siinä esiintyviin lääkkeisiin, laitteisiin ja välineisiin, minkä jälkeen balansoidun yleisanestesian kulkua on mutkattomampi ymmärtää. Halutessaan lukija voi navigoinnin avulla palata takaisin aiempiin osioihin tarkastamaan esimerkiksi mistä lääkkeestä tai laitteesta on kyse.

Yhtenä haasteena materiaalin suunnittelussa ja työstämisessä oli sen laajuuden määrittäminen ja rajaaminen, mikä vaikuttaisi merkittävästi myös itseopiskelumateriaalin fyysiseen pituuteen. Balansoidusta yleisanestesiasta on saatavilla paljon hyvää tietoa, josta suuren osan voi olettaa olevan monille hoitotyön opiskelijoille täysin uutta asiaa, minkä vuoksi on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota kohderyhmän tiedolliseen lähtötasoon aiheesta. Esiteltävää uutta informaatiota olisi siis huomattava määrä, mutta johonkin olisi järkevää vetää raja, jottei tuotteesta tulisi liian laaja ja raskas luettava, jolloin se menettäisi myös arvoaan helposti lähestyttävänä keinona tutustua balansoituun yleisanestesiaan. Tämän lisäksi tieto olisi suositeltavaa tuoda helposti ymmärrettävälle tasolle. Käytettävistä lääkkeistä ja laitteista on materiaalissa kerrottu vain hyvin lyhyet esittelyt, joihin on valittu oleellisimmat tiedot, jotka kuitenkin riittävät eväiksi materiaalin lukemiseen. Balansoidun yleisanestesian kulun kuvaus alkaa valmisteluista ja päättyy herätysvaiheeseen. Materiaalin työstäminen eteni käytännössä siten, että keskustelimme erikseen eri vaiheista pohtien, mikä olisi oleellista tietoa kirjoittaa materiaaliin ja minkä voisi jättää pois. Jossain vaiheessa keskustelimme esimerkiksi heräämövaiheen lisäämisestä

kuvaukseen, mutta päätimme jättää sen pois, jotta työ pysyisi yksinkertaisesti lyhemmässä mitassa. Tällä tavoin materiaalin sisältö ja muoto kehittyi aina vähä vähältä siihen pisteeseen, että olimme tyytyväisiä sen pituuden ja informatiivisuuden tasapainoon.

Tuotteemme ulkoasua suunnitellessa ja toteuttaessa halusimme pyrkiä yksinkertaiseen, selkeään, tiiviiseen ja helposti lähestyttävään tulokseen. PowerPoint-esityksen pohjan pidimme väriltä täysin valkoisena, jotta mahdollinen tulostaminen ei vaatisi hirvittäviä määriä mustetta. Valkoinen tausta sopi mielestämme myös paremmin erisävyisten kuvien taustalle. Fontiksi valitsimme visuaalisesti miellyttävän, mutta helppolukuisen Cambrian mustana, jotta kontrasti taustaan olisi suuri. Materiaalissa käytettäväksi yhdistäväksi väriksi valitsimme vaalean vihreän, jota on käytetty taulukoiden taustavärinä kuin myös otsikkodiojen kehyksessä sekä tiettyjen osioiden korostamisessa. Värin ajatuksena on jäljitellä leikkaussaliympäristön ja siellä käytettävien työasujen värimaailmaa. Materiaalissa käytettävät kuvat otimme pääasiassa itse ja olemme niiden visuaaliseen ja havainnollistavaan arvoon erittäin tyytyväisiä. Selkeyttä ja luettavuutta silmällä pitäen halusimme pitää diojen tekstiosuudet mahdollisimman tiiviinä tinkimättä kuitenkaan sisällöstä. Tekstit ovat dioissa jaettuna kahdelle vierekkäiselle palstalle, jolloin asettelu on kuvia käytettäessä toimiva ja yhtenäinen läpi esityksen. Palstajako helpottaa myös älylaitteella selattavuutta, jolloin tekstikappaleiden suurentaminen on helpompaa. Mielestämme onnistuimme luomaan ulkoasun kannalta miellyttävän ja käytännöllisen kokonaisuuden.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotteesta on hyvä saada palautetta ja arviota sen kehittelyn eri vaiheissa. Hyvänä käytäntönä olisi koekäyttää ja testata tuotteen toimivuutta jo ennen kuin se on saavuttanut lopullisen muotonsa. (Jämsä & Manninen 2000, 80.) Tällaista esiarviointia ja testausta saimme muilta opinnäytetyötä tekevilta opiskelijoilta ja ohjaavalta opettajalta prosessin alusta lähtien kokoontuessamme ohjauksen pienryhmissä. Ryhmässä saimme hyvää arviointia ja näkökulmia tuotteen kehittämiseen aina sisällöstä fonttien väreihin. Jämsä ja Manninen (2000, 80) kuitenkin toteavat että mielipiteitä ja arviointia olisi hyvä saada myös täysin ulkopuolisista lähteistä sellaisilta henkilöiltä, jotka eivät ole olleet aiemmin mukana tuotteen kehittämisessä. Tämän vuoksi tarjosimme

tuotteemme luettavaksi työelämässä olevalle sairaanhoitajalle, jolla ei ole kokemusta perioperatiivisesta hoitotyöstä sekä hoitotyön opiskelijalle, joka voisi käytännössä kuulua kohderyhmäämme. Tuotteestamme saimme kommentteja myös lastenlääkäriltä.

Palautetta saimme siitä, että joitain käsitteitä olisi hyvä avata tekstissä ja kääntää ammattisanastoa enemmän selkokielelle, työn visuaalisuutta voisi lisätä väreillä, joidenkin diojen kuvien ja tekstien asettelua olisi hyvä muuttaa sisällön selkeyttämiseksi ja työssä voisi olla jonkinlainen loppukoonti. Arvioinnissa nousi esille asioita, joista lukija olisi halunnut tietää lisää, kuten esimerkiksi keskuslaskimokatetrin käyttö ja laitto. Teimme päätöksen, ettemme lähde avaamaan niin suuria yksittäisiä kokonaisuuksia, koska se toisi materiaalille huomattavasti lisää pituutta ja tiedollista sisältöä. Saimme työstämme positiivista palautetta esimerkiksi sen selkeydestä, helppolukuisuudesta ja kokonaisuudesta. Keskustelimme saamastamme palautteesta ja hioimme materiaalimme toteutusta sen mukaan kun katsoimme sen parantavan tuotoksen laatua.

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa itseopiskelumateriaali balansoidusta yleisanestesiasta käytettäväksi hoitotyön opintojen yhteydessä. Halusimme tuotoksen olevan selkeä ja tiivis, mutta riittävän informatiivinen. Tuotimme mielestämme tavoitteita silmällä pitäen onnistuneen itseopiskelumateriaalin, jonka toivomme tulevaisuudessa olevan avuksi anestesiahoitotyöstä kiinnostuneille hoitotyön opiskelijoille. Henkilökohtaisiksi tavoitteiksi asetimme kehittymisen kirjoittajina ja hyvän pohjan saamisen jatkokoulutukseen. Näin prosessin loppuvaiheessa emme koe kehittyneemme erityisesti kirjoittajina, mutta molemmille kokemus näin laajan työn tekemisestä tulee varmasti olemaan hyödyksi mahdollisissa jatkokoulutuksissa. Opintosuunnitelmamme mukaiseen ongelmalähtöiseen oppimiseen kuuluu paljon itsenäistä tiedonhakua, jota olemme tehneet opiskelujen alusta asti. Opinnäytetyöprosessin aikana koemme kuitenkin kehittyneemme tiedonhakijoina sekä erilaisten lähteiden luotettavuuden arvioijina. Ammatillinen kasvu opinnäytetyöprosessin aikana keskittyy lähinnä tiedolliseen kehittymiseen ja juuri tiedonhakutaitojen harjaantumiseen.

Opinnäytetyöprosessi rakentui suunnitelmavaiheesta, valmistamisvaiheesta ja viimeistelyvaiheesta. Projektissamme ei vältytty takaiskuilta, sillä jouduimme käytännössä tekemään opinnäytetyön suunnitelman osittain uudestaan alkuperäinen toimeksiantomme peruunnuttua hieman ennen suunnitelmien esittämistä. Aiheen peruuntuminen niin myöhäisessä vaiheessa aiheutti paljon päänsärkyä ja stressiä, mutta aloimme välittömästi etsiä uutta toimeksiantajaa ja työstää uutta aihetta. Pystyimme hyvin pitkälti hyödyntämään jo hankkimaamme tietoperustaa uudessa aiheessamme, joten kaikki siihen asti tekemämme työ ei mennyt täysin hukkaan. Nykyisen aiheemme suunnitelma toteutettiin kaiken tämän vuoksi melko tiukassa aikataulussa, mutta saimme kaikesta huolimatta luotua hyvän pohjan opinnäytetyöllemme.

Valmistusvaiheessa pystyimme hyödyntämään paljon jo suunnitelmavaiheessa läpikäymäämme tietoa ja kirjoittamaamme tietoperustaa opinnäytetyön raporttiosuuteen ja itseopiskelumateriaaliin. Kirjoitimme ja työstimme opinnäytetyön raporttiosuutta ja itseopiskelumateriaalia rinta rinnan. Ajoittain haasteenamme oli saada osioista keskenään yhtenäiset ja toisiaan tukevat

välttää kuitenkin sisällöllistä toistoa. Itseopiskelumateriaalissa käyttämämme kuvat päätimme ottaa pääasiallisesti itse, minkä vuoksi sovimme vierailun Lapin keskussairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolle joulukuussa 2015. Osastolla pääsimme seuraamaan balansoidun anestesian toteutusta sekä ottamaan havainnollistavia kuvia välineistä ja laitteista käytettäväksi materiaaliimme. Samalla saimme tilaisuuden haastatella anestesian parissa työskenteleviä ammattilaisia. Vierailimme osastolla päivän ajan ja sovimme osastonhoitajan kanssa että voisimme tulla myöhemmin uudelle vierailukäynnille, mikäli katsoisimme sen tarpeelliseksi. Saimme vierailun aikana kuitenkin otettua kaikki tarvitsemamme kuvat, joten myöhempää vierailua ei enää tarvittu.

Työmme on tiedollisesti luotettava, sillä sen tietoperusta on koottu luotettavista ja ajantasaisista teoksista, joita käytetään myös oppikirjoina. Käytännön harjoittelusta ja osastovierailusta saaduille tiedoille ja käytännöille on aina etsitty näyttöön perustuva selitys, jotta välttyttäisiin sellaiselta tiedolta, joka perustuu vain tietyn hoitajan tai osaston näkemykseen asiasta. Eettinen näkökulma nousi esiin kun suunnittelimme osastovierailua ja siellä valokuvaamista. Pidimme huolen siitä, että käytettäviin kuviin ei päätyisi mitään sellaista, mistä potilaan voisi tunnistaa, jotta emme rikkoisi vaitiolovelvollisuutta tai yksityisyyden suojaa. Ennen leikkauksen alkua myös esittelimme itsemme potilaalle mahdollisuuksien mukaan ja kerroimme mitä olemme tekemässä. Sellaisia asioita, joita emme voineet oikeassa leikkaustilanteessa kuvata, päätimme toteuttaa myöhemmin lavastamalla niin, että toinen meistä esittäisi potilasta. Tämän toteutimme entropiasensoria kuvatessamme.

Koko opinnäytetyön prosessi suunnittelusta valmistumiseen kesti ajallisesti noin puoli vuotta. Prosessi eteni suhteellisen tasaista tahtia, ottaen huomioon yhtäaikaiset opintojaksot ja harjoittelut. Tiiviin työskentelyn aikana oli usein hankalaa nähdä kokonaiskuvaa selkeästi, jolloin aloimme tavallaan sokeutua omille virheillemme. Tämän vuoksi tarvitsimme toisinaan pienen ulkopuolisen arvion ja sysäyksen näyttämään suuntaa eteenpäin, kun työnteko alkoi polkea paikallaan. Suunnitelmavaiheen jälkeen välttyimme opinnäytetyön teossa suuremmilta takaiskuilta ja työstä tuli lopulta hyvin pitkälti sellainen kuin suunnitelmavaiheessa linjasimme. Jatkotyöstämisen ideaksi ja jatkotutkimusaiheeksi voisimme nimetä itseopiskelumateriaalimme

päivittämisen, mikäli näyttöön perustuva tieto muuttuu sekä vastaavien materiaalien tekemisen muista anestesiaumuodoista.

## LÄHTEET

Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014. Inhalaatioanestesia. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 351-356.

Boud, D. & Feletti, G. 1999. Ongelmalähtöinen oppiminen. Helsinki: Terra Cognita.

Conelly, J. & Forsyth, P. 2010. The study skills guide. Lontoo: Kogan Page Limited.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Tammi.

Jäntti, V. 2014. Yleisanestesia ja keskushermosto. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 184–185.

Karinen, J. 2014a. Leikkausta edeltävä valmistelu. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 246–250.

Karinen J. 2014b. Esilääkitys. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 250–251.

Käypä hoito 2014. Leikkausta edeltävä arviointi. Käypä hoito –suositus. Viitattu 1.3.2016  
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=9AB7C6A2B6EA3E80FDE22F9903A79C3D?id=hoi50066>.

Liukas, T., Niiranen, P. & Räisänen, N. 2013a. Hengityksen monitorointi. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 34–37.

Liukas, T., Niiranen, P. & Räisänen, N. 2013b. Anestesia- ja syvyyden arviointi. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 175–176.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte R. 2014. Perioperatiivinen hoitotyö. 1.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Niemi-Murola, L. 2012a. Yleisanestesian induktio. Teoksessa L. Niemi-Murola, J. Jalonen., E. Junttila., K. Metsävainio & R. Pöyhiä. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim. 93–94.

Niemi-Murola, L. 2012b. Esihappeutus. Teoksessa L. Niemi-Murola, J. Jalonen., E. Junttila., K. Metsävainio & R. Pöyhiä. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim. 94.



Niemi-Murola, L. 2012c. Muiden elinjärjestelmien monitorointi. Teoksessa L. Niemi-Murola, J. Jalonen., E. Junttila., K. Metsävainio & R. Pöyhiä. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim. 90–91.

Niemi-Murola, L. 2012d. Yleisanestesian ylläpito ja herättäminen. Teoksessa L. Niemi-Murola, J. Jalonen., E. Junttila., K. Metsävainio & R. Pöyhiä. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Helsinki: Duodecim. 98–99.

Rasinkangas, A. 2004. Matka ongelmalähtöiseen oppimiskulttuuriin. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Rosenberg, P. 2014. MAC (minimal alveolar concentration). Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 89–90.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala A. 2014a. Hengityskaasut. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 309–310.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala A. 2014b. Verenkierron valvonta. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 311.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala A. 2014c. Elektrokardiografia (EKG). Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 311–314.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala A. 2014d. Anestesian riittävyys. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 328–329.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala A. 2014e. Kehon lämpötilan valvonta. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 329–330.

Salomäki, T. 2014a. Nestehoidon periaatteet. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 332.

Salomäki, T. 2014b. Infuusionesteet. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 332–334.

Salomäki, T. 2014c. Opioidien käyttö anestesiassa. Teoksessa P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 121.

Suomen anestesia- ja sairaanhoitajat Ry. 2015. Osaamisvaatimukset. Viitattu 30.9.2015 <http://sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/>.

Tunturi, P. 2013a. Anestesiamuodon valinta. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 78.

Tunturi, P. 2013b. Yleisanestesia ja sen muodot. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 80.

Tunturi, P. 2013c. Opioidit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 116–118.

Tunturi, P. 2013d. Parasetamoli. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 119–120.

Tunturi, P. 2013e. Tulehduskipulääkkeet. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 118–119.

Tunturi, P. 2013f. Laskimoanesteetit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 111–112.

Tunturi, P. 2013g. Inhalaatioanesteetit (anestesiakaasut). Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 112–114.

Tunturi, P. 2013h. Suksametoni. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 120.

Tunturi, P. 2013i. Kompetitiiviset (non-depolarisoivat) lihasrelaksantit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 121–122.

Tunturi, P. 2013j. Lihasrelaksanttien vaikutuksen kumoaminen. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 122.

Tunturi, P. 2013k. Antikolinergit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 136.

Tunturi, P. 2013l. Sympatomimeetit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 134–135.

Tunturi, P. 2013m. Metoklopramidi. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 142.

Tunturi, P. 2013n. 5-HT<sub>3</sub>-reseptorin salpaajat (setronit). Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 142.

Tunturi, P. 2013o. Droperidoli. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 143.

Tunturi, P. 2013p. Pahoinvoinnin ja oksentelun ehkäisy kortikosteroideilla. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 143.

Tunturi, P. 2013q. Hengityksen stimulointi doksapraamilla. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 114.

Tunturi, P. 2013r. Bentsodiatsepiinin vaikutuksen kumoaminen flumatseniililla. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 115.

Tunturi, P. 2013s. Opioidien vaikutuksen kumoaminen naloksonilla. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 118.

Tunturi, P. 2013t. Potilaan hoito yleisanestesiassa. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 80–83.

Tunturi, P. 2013u. Ventilaattorit. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 33–34.

Tunturi, P. 2013v. Inhalaatioanestesian pitoisuus. Teoksessa T. Ilola, R. Honkanen, K. Heikkinen, J. Katomaa & A. Hoikka. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 83–84.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Helsinki: Tammi.

Yli-Hankala, A. 2009. Uusi anestesian mittari: Surgical Pleth Index. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim: 125(16): 1693-4. Viitattu 26.1.2016 [http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p\\_p\\_id=Article\\_WAR\\_DL6\\_Articleportlet&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo98224](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo98224).

## LIITTEET

- Liite 1. Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset
- Liite 2. Toimeksiantosopimus

**Liite 1 1(3)****ANESTESIASAIRAANHOITAJAN  
OSAAMISVAATIMUKSET**

Suomen Anestesiaaairaanhoitajat ry:n laatimat Anestesiaaairaanhoitajan osaamisvaatimukset korostavat Suomessa toimivien anestesiaaairaanhoitajien työnkuvaa ja keskeisiä tehtäviä, työssä tarvittavia osaamisalueita sekä potilasturvallisuus- ja laatuvaatimuksia. Anestesiaaairaanhoitajan osaamisvaatimusten tavoitteena on tukea anestesiaaairaanhoitajien ammatillisuutta ja uralla kehittymistä sekä ohjata näyttöön perustuvien toimintatapojen käyttöön.

**Yleiset osaamisvaatimukset****Eettisyys ja lainopillisuus**

Anestesiaaairaanhoitaja noudattaa työssään Suomen terveydenhuoltoa koskevaa lainsäädäntöä, asetuksia ja viranomaisten ohjeistuksia. Anestesiaaairaanhoitaja kunnioittaa potilaan itsemääräämisoikeutta antamalla potilaalle tietoa hänen omasta tilastaan siten, että potilas voi osallistua omaa hoitoaan koskevaan päätöksentekoon. Anestesiaaairaanhoitaja ymmärtää työssään vaitiolovelvollisuuden merkityksen. Hän hoitaa kaikkia potilaita yhtä hyvin riippumatta potilaan sosiaalisesta asemasta, uskonnosta, kulttuurista, etnisestä taustasta tai sairauden laadusta. Anestesiaaairaanhoitaja kunnioittaa työssään muiden ammattiryhmien ammattitaitoa ja pyrkii yhteistyöhön edistääkseen potilaan hyvinvointia. Anestesiaaairaanhoitajalla on velvollisuus ylläpitää, kehittää ja syventää ammattitaitoaan.

**Potilasturvallisuus**

Anestesiaaairaanhoitaja työskentelee potilasturvallisuutta vaalien käyttäen apunaan saatavilla olevia työkaluja, kuten tarkistuslistoja. Hän ylläpitää omaa ammattitaitoaan hallitakseen turvallisen lääke-, laite- ja verensiirtohoidon sekä toiminnan infektioiden torjumiseksi. Hän osaa ennaltaehkäistä ja tunnistaa poikkeus- ja vaaratilanteet sekä hallitsee vaaratapahtumien ilmoituskäytännöt. Anestesiaaairaanhoitaja ymmärtää ja huomioi työssään tietosuoja-asiat.

**Taloudellisuus, tehokkuus ja ekologisuus**

Anestesiaaairaanhoitaja tuntee anestesiahoitotyössä käytettävien tarvikkeiden ja lääkkeiden hintatason ja ympäristövaikutukset sekä osaa tehdä potilaan hoidossa taloudellisesti kannattavia ja ekologisesti kestäviä valintoja. Hän edistää toiminnallaan näyttöön perustuen potilaan hoidon sujuvuutta ja jatkuvuutta sekä minimoi hukan syntymistä (aika, henkilökunta, tarvikkeet, lääkkeet). Anestesiaaairaanhoitaja huolehtii anestesiatoiminnassa syntyneiden jätteen asianmukaisesta lajittelusta, kierrättämisestä ja hävittämisestä.

## Liite 1 2(3)

### Tietojärjestelmät ja kirjaaminen

Anestesiaa sairaanhoitaja hallitsee käytettävissä olevat sähköiset potilastietojärjestelmät ja osaa hyödyntää niitä potilastyössä. Hän kirjaa potilaan hoitoa koskevat tiedot ja hoitoprosessin virallisiin potilaskertomuksiin. Anestesiaa sairaanhoitaja huolehtii potilaan tietosuojan säilymisestä koko perioperatiivisen hoidon ajan.

## Kliiniset osaamisvaatimukset

### Aseptiikka

Anestesiaa sairaanhoitaja käyttää työskentelyssään uusinta aseptista tietoa. Hän hallitsee käsien desinfektion ja osaa toimia oikein puhtausluokiltaan erilaisissa leikkauksissa sekä eristysleikkauksissa. Hän valvoo aseptisen toiminnan toteutumista ja korjaa myös virheellistä toimintaa. Hän hallitsee lääke- ja nestehoidon aseptisen toteuttamisen. Aseptisella osaamisellaan anestesiaa sairaanhoitaja ehkäisee homeostaasin järkkymisen ja infektioiden syntymisen huolehtimalla potilaan normovolemiasta, lämpötaloudesta, kivunhoidosta, kudoshapetuksesta ja sokeritasapainosta.

### Hätätilanteet

Anestesiaa sairaanhoitaja osaa ennakoida mahdollisesti elvytykseen johtavat tilanteet. Hän hallitsee perus- ja hoitoelvytyksen sekä tunnistaa erityisesti anestesioidun potilaan elvytystarpeen. Anestesiaa sairaanhoitaja pystyy toimimaan elvytystilanteen johtajana sekä hallitsee myös muiden hätätilanteiden hoitamisen.

### Kivun hoito

Anestesiaa sairaanhoitaja tuntee ja hallitsee kivun hoidossa käytettävät lääkkeet sekä kivun arviointi- ja hoitomenetelmät. Hän ohjaa ja kannustaa potilasta ilmaisemaan ja arvioimaan omaa kipuaan. Anestesiaa sairaanhoitaja tuntee erilaiset kipumittarit ja niiden käytön. Hän osaa arvioida ja seurata kivun voimakkuutta, laatua, luonnetta ja ajallisuutta yhteistyössä potilaan kanssa ja toimia saamiensa tietojen perusteella.

### Preoperatiivinen vaihe

Anestesiaa sairaanhoitaja toteuttaa preoperatiiviset valmistelut perustuen potilaan ja/tai omaisen haastattelusta ja potilastietojärjestelmistä sekä laboratorio- ja kuvantamistutkimuksista saatuihin tietoihin sekä kliiniseen tutkimukseen. Valmisteluissa anestesiaa sairaanhoitaja huomioi potilaan fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen tilanteen ja niiden vaikutukset elimistöön. Hän toteuttaa anestesiavalmistelut anestesiaalääkärin ohjeiden mukaan.

**Liite 1 3(3)****Intraoperatiivinen vaihe**

Anestesiahoitaja hallitsee erilaiset anestesiamuodot ja niiden yhdistelmät. Hän arvioi anestesian riittävyyttä ja ylläpitää anestesiaa itsenäisesti ja yhteistyössä anestesia- ja leikkauksen kanssa. Anestesiahoitaja osallistuu potilaan puudutus- ja leikkauksen suunnitteluun ja toteutukseen sekä huolehtii potilaan asentohoidosta moniammatillisessa yhteistyössä. Anestesiahoitaja tarkkailee ja turvaa potilaan elintoiminnot leikkauksen aikana. Hän tuntee anestesia- ja leikkauksen lääkkeet, niiden vaikutukset sekä haitta- ja sivuvaikutukset huomioiden potilaan anestesiamuodon, perussairaudet sekä toimenpiteen. Hän hallitsee anestesiassa tarvittavien tarkkailulaitteiden käytön ja osaa varautua hätätilanteisiin.

Anestesiahoitaja osaa toteuttaa verensiirron potilaalle turvallisesti. Hän huolehtii potilaan verivaroituksen voimassaolosta, verituotteiden tarkistuksesta sekä oikeaoppisesta ja aseptisesta tiputtamisesta. Anestesiahoitaja tunnistaa verensiirtokomplikaatiot ja osaa toimia niiden mukaisesti.

Anestesiahoitaja osaa ennakoida ja varautua potilaan tilan poikkeamiin leikkauksen ja anestesian aikana, sekä avustaa hoidossa tuntien poikkeamien hoidossa käytettävät lääkkeet, tarkkailumenetelmät ja apuvälineet.

**Postoperatiivisen hoidon osaamisvaatimukset julkaistaan erikseen.**

(Suomen anestesiahoitajat ry 2016)

## Liite 2 1(2)

**LAPIN AMK**  
Lapland University of Applied Sciences

**OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS**

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita toteutetaan ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

<b>Toimeksiantaja</b>	Nimi (esim. yritys) Lapin AMK, HoiSim -projekti Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Paula Poikela, paula.poikela@lapinamk.fi <i>Hoitotyön simulointi Näytetään ESR-projektin</i>	
	Työn aihe Itseopiskelumateriaali – Balansoitu yleisanestesia	
<b>Tekijä</b>	Nimi Keskitalo Kati Viiri Loviisa	Opiskelijanumero A1301049 A1301077  Sähköpostiosoite kati.keskitalo@edu.lapinamk.fi loviisa.viiri@edu.lapinamk.fi
	Suoritettava tutkinto Sairaanhoidtaja AMK	Ryhmätunnus R702H13S
<b>Lapin AMK</b>	Yhteyshenkilön nimi (Ohjaaja) Outi Tieranta Toimipaikka ja osoite Jokiväylä 11	Tehtävänimike Lehtori  Sähköpostiosoite outi.tieranta@lapinamk.fi
<b>Hanke</b>	Hankkeen nimi, hankenumero, rahoituslähde/-ohjelma: HoiSim, ESR -hanke	
	<b>Toimeksiantosopimuksen ehdot</b>	
<b>Ohjaus</b>	Ohjaaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja Ohjaaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.	
<b>Dokumentointi</b>	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.	
<b>Oikeudet</b>	Opinnäytetyö toteutetaan Lapin AMKin ulkoisella rahoituksella toteutettavan hankkeen yhteydessä. Tekijä ja Ohjaaja luovuttavat Toimeksiantajalle ja Lapin AMKille ulkoisella rahoituksella toteutettuihin, aikaansaamiinsa tuloksiin sellaiset oikeudet, jotka Lapin AMK on sitoutunut pitämään itsellään tai luovuttamaan edelleen Lapin AMKin solmimissa rahoitus- ja yhteistyösopimuksissa. Kyseiset tulosten omistus- ja immateriaalioikeuksia koskevat sopimusehdot on toimitettu Tekijälle ja Ohjaajalle tiedoksi ja allekirjoittamalla tämän sopimuksen he hyväksyvät ne itseään sitoviksi. Ellei toisin sovita, ei kyseisten oikeuksien luovutuksesta makseta korvauksia. Mikäli edellä mainitut sopimusehdot eivät sitä nimenomaisesti estä, opinnäytetyön tekijälle jää kuitenkin aina rinnakkaiset käyttöoikeudet opinnäytetyöhön muunteluoikeuksin.	
<b>Keksinnöt</b>	Jos Tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai Toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.	
<b>Vastuut</b>	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.	
<b>Lisäksi sovitaan</b>		
<b>Salassapito</b>	Ohjaajalla ja opinnäytetyön Tekijällä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään Toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.	
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.	
	<b>Paikka ja päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>
<b>Toimeksiantaja</b>	<i>Paula Poikela 7.1.15</i>	<i>Paula Poikela</i>



## Liite 2 2(2)

**LAPIN AMK**  
Lapland University of Applied Sciences

**OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS**

Tekijät	Rovaniemi 25.2.2016	Kati Ristolahti
	Rovaniemi 25.2.2016	Louisa Varti
Lapin AMK	Rovaniemi 5.1.2016	Ossi Nieminen

# Balansoitu yleisanestesia

## Itseopiskelumateriaali

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri  
Opinnäytetyö  
Lapin AMK, hoitotyön koulutusohjelma  
2016

## Johdanto

Olemme laatineet tämän itseopiskelumateriaalin sairaanhoitajaopiskelijoille, jotka haluavat syventää osaamistaan anestesiahoitotyöstä. Itseopiskelumateriaali käsittelee balansoitua yleisanestesiaa, jolloin se antaa lukijalle kuvan yhdenlaisen anestesian toteuttamisesta. Materiaali on sisällöltään jaettu kolmeen osaan, joita ovat:

Balansoidussa  
yleisanestesiassa  
käytettävät lääkkeet

Dia 4.

Balansoidussa  
yleisanestesiassa  
käytettävät laitteet ja  
välineet

Dia 11.

Balansoidun  
yleisanestesian kulku

Dia 20.

## Balansoitu yleisanestesia

- Koostuu kolmesta osatekijästä
  - Kivuttomuus
  - Uni
  - Lihasrelaksaatio
- Saadaan aikaan annostelemalla opioideja, laskimo- ja inhalaatioanesteetteja sekä lihasrelaksantteja
- Tavoitteena poistaa kivun aiheuttamat autonomiset vasteet, haitallinen lihasjännitys sekä estää leikkauksen tajuaminen
- Käytännössä tavoitellaan lääkkeillä aikaansaatua tilaa, jossa potilas ei tunne, reagoi tai muista toimenpiteestä johtuvaa kipua
- Vapaa ilmatie turvataan intubaatioputkella
- Balansoidun yleisanestesian vaiheet ovat
  - Induktio
  - Ylläpitovaihe
  - Herätysvaihe

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Balansoidussa yleisanestesiassa käytettävät lääkkeet

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Analgeetit

- Kivun lieventämiseen ja poistamiseen käytetyt huumaavat ja euforisoivat kipulääkkeet eli opioidit sekä tulehduskipulääkkeet ja parasetamoli
- Käytetään anestesiahoiossa joko esilääkkeenä tai nukutusten ja puudutusten aloituksessa ja ylläpidossa
- Tulehduskipulääkkeitä käytetään kivun ja kuumeen hoitoon sekä tulehduksen ja turvotuksen ehkäisyyn anestesian jälkeisessä kivunhoidossa niiden aiheuttaman vuotoriskin takia

### • Vahvat opioidit

Lääkeaine	Vaikutuksen kesto	Muuta huomioitavaa
Fentanylili	Lyhytvaikutteinen	Yleisin
Alfentanili	Lyhytvaikutteinen	
Morfiini	Keskipitkävaikutteinen	
Oksikodoni	Keskipitkävaikutteinen	Yleisin postoperatiivisessa kivunhoidossa
Petidiini	Keskipitkävaikutteinen	Pääasiassa lihasvärinään
Remifentanili	Ultralyhytvaikutteinen	
Sufentanili	Lyhytvaikutteinen	

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Anesteetit

- Käytetään nukutusaineina
- Annostellaan laskimoon tai hengitysteihin

### Yleisimmät inhalaatioanesteetit

Lääkeaine	Huomioitavaa
Sevofluraani	Miellyttävä tuoksu → sopii anestesian aloitukseen
Desfluraani	
Isofluraani	
Typpioksiduuli (ilokaasu)	Käyttö vähentynyt yleisanestesoissa

### Yleisimmät laskimoanesteetit

Lääkeaine	Huomioitavaa
Propofoli	Rasvaliukoinen, kontaminoituu herkästi
Tiopentaali	Saostuu happamien liuosten kanssa (monet lihasrelaksantit)
Etomidati	
Ketamiini	

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Lihasselaksantit

- Vaikuttavat hermo-lihasliitoksessa välittäjäaineena toimivan asetyylikoliinin toimintaan
- Lamaannuttavat poikkijuovaiset lihakset, myös hengityslihakset
- Mahdollistavat intubaation ja leikkauksen
  - Potilas ei reagoi intubaatioputken aiheuttamaan ärsytykseen
  - Relaksoidut lihakset helpottavat leikkauksen etenemistä

### • Lihasselaksantit

Lääkeaine	Vaikutusaika	Muuta huomioitavaa
Suksameton	Erittäin lyhyt	Ainoa depolarisoiva
Rokuroni	Keskipitkä	
Mivakuuri	Lyhyt	
Pankuroni	Keskipitkä tai pitkä	
Vekuroni	Keskipitkä	
Sisatrakuuri	Keskipitkä	

### • Lihasselaksanttien antagonistit eli vastavaikuttajat

Lääkeaine	Kumooa	Muuta huomioitavaa
Neostigmiini	Kaikki non-depolarisoivat lihasrelaksantit	Yleensä yhdessä glykopyrrolaatin kanssa, koska glykopyrrolaatti ehkäisee pulssin laskua
Sugammadeksi	Rokuroni ja vekuroni	Syvän lihasrelaksaation nopea kumoaminen

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Hemodynaamiikan ylläpito

- Antikolinergit
  - Estävät parasympaattisen hermoston toimintaa
  - Käytetään syketiheyden nostamiseen ja syljen- ja limanerityksen vähentämiseen

Lääkeaine	Huomioitavaa
Atropiini	Isoilla annoksilla keskushermosto-vaikutuksia
Glykopyrrolaatti	Ei keskushermosto-vaikutuksia

### • Sympatomimeetit

- Aiheuttavat verisuonten supistumista, ääreisverenkierron vastuksen lisääntymistä sekä sydämen työmäärän ja hapenkulutuksen lisääntymistä
- Nostavat verenpainetta ja sykettä

Lääkeaine	Käyttöaihe
Adrenaliini	Elvytys, anafylaktinen reaktio, sydämen pumppausvaje, septinen sokki
Dopamiini	Matala verenpaine, vaikea sydämen vajaatoiminta
Dobutamiini	Sydämen matala minuuttivirtaus kun halutaan välttää verisuonten supistumista
Efedriini	Verenpaineen nosto
Etilefriini	Verenpaineen nosto
Fenyyliefriini	Verenpaineen nosto ja ylläpito
Noradrenaliini	Verenpaineen kohottaminen ja ylläpito

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Pahoinvoinnin ehkäisy

- Antiemeetit
  - Estävät pahoinvointia ja oksentelua

Lääkeaine	
Metoklopramidi	Lisää ruokatorven alemman sulkiilihaksen tonusta, pahoinvoinnin ja oksentelun hoito ja aspiraation ehkäisy
Ondansetroni	Estävät tehokkaammin oksentelua kuin pahoinvointia
Granisetroni	
Tropisetroni	
Droperidoli	Estää tehokkaammin pahoinvointia kuin oksentelua

- Pahoinvointia ja oksentelua voidaan ehkäistä myös kortikosteroideilla

Lääkeaine	
Deksametasoni	Kerta-annoksena laskimoon anestesian alussa, vaikutus n. 2 tunnin kuluttua. Tehokkaampia pahoinvoinnin estossa kuin hoidossa
Beetametasoni	

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Spontaanin hengityksen varmistaminen

- Yhdistelmäänestesian päättämisvaiheessa voidaan tarvita lääkkeitä potilaan hengityksen stimulointiin tai antagonistia sedatiiveille ja vahvoilla opioideille, jotka ovat aiheuttaneet hengityslamaa

Lääkeaine	Käyttöaihe	Huomioitavaa
Doksapraami	Hengityksen stimulointi yleisanestesian jälkeen	El opioidin tai liiallisen lihasrelaksaation aiheuttamaan hengitysvajaukseen
Naloksoni	Opioidien aiheuttama hengityslama ja kutina	Naloksonin vaikutusaika lyhyempi kuin pitkävaikutteisilla opioideilla → opioidien vaikutus voi palautua naloksonin vaikutuksen loppumisen jälkeen
Flumatseniili	Bentsodiatsepiinien rauhoittavan ja hengitystä lamaavan vaikutuksen kumoaminen	Lyhyempi vaikutusaika kuin bentsodiatsepiineilla

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Balansoidussa yleisanestesiassa käytettävät laitteet ja välineet

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

### Anestesiatyöasema

- Moderniin anestesiatyöasemaan kuuluvat ventilaattorin lisäksi integroidut tarkkailumonitorit, joilla seurataan potilaan elintoimintoja.
- Ventilaattorin eli hengitysjärjestelmän avulla hengityskaasut saatetaan keinotekoisesti, koneellisesti ja kontrolloidusti potilaaseen.



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016



## Anestesiatyöaseman osat

- Runko
- Kaasu- ja sähköliitännät eli ulkoiset liitännät
- Säättöpaneeli: asetus-, valinta- ja pikanäppäimet
- Tarkkailumonitorit
- Ventilaattori
- Höyrystin
- Hiilidioksidiabsorberi
- Hätähappi
- Käsiventilointipalje
- Potilasyksikkö: hengitysletkusto
- Anestesiaimulaite



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Anestesiatyöaseman osia



### ⇔Hiilidioksidiabsorberi

- Sisältää rakeista natriumhydroksidia ja kaliumhydroksidia, joilla hiilidioksidi poistetaan kemiallisesti potilaan uloshengittämästä kaasusta
- Väri-indikaattori ilmaisee absorberin käyttöasteen
- Käyttämättömän absorberin rakeet ovat valkoiset



### ⇔Kattokeskus-järjestelmä & kaasu- ja sähköliitännät

Anestesiaimulaite



### ⇔Potilasyksikkö

(happinaamari, bakteerisuodatin, Y-kappale ja hengitysletkusto)



### ⇔Käsiventilointipalje

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016



## Tarkkailumonitorit

- Sisältävät parametrejä, jotka kuvaavat suureita, tunnuslukuja ja muuttujia potilaasta ja hengitysjärjestelmästä
- **Potilasparametrejä:** EKG, pulssi, RR, pulssioksimetri
- **Hengitystoininnan perusparametrejä:** Tuorekaasuvirtaukset, sisään- ja uloshengityksen minuutti- ja kertavolyymit, hengityskaasujen analysointitiedot sisään- ja uloshengityksessä, ilmatiepainet sekä hengitysjärjestelmän käyttöpaineet
- Parametrit näkyvät joko numeroina tai käyrinä



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Mittauslaitteet ja happinaamari

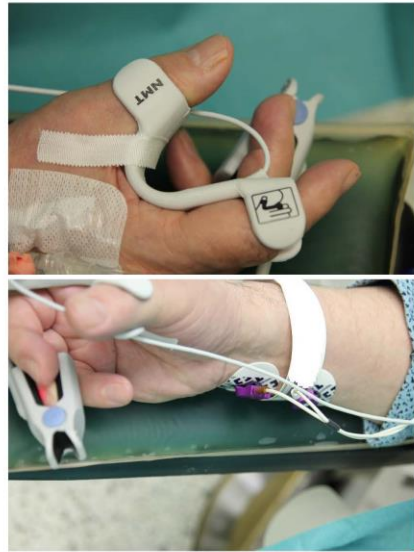
- Pulssioksimetri pyritään kiinnittämään eri käteen kuin verenpainemansetti
- EKG-elektrodeja laitetaan 3 tai 5 tilanteesta riippuen
- NIBP (Non-invasive blood pressure) mitatetaan ellei potilalla ole invasiivista verenpaineen mittausta
- Valitaan potilaalle sopiva happinaamari (aikuisella koot 3-5), joka kiinnitetään yhdessä bakteerisuodattimen kanssa potilasyksikköön. Naamari ja suodatin ovat potilaskohtaisia.



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Lihasrelaksaation seuranta - NMT

- Lihasrelaksantteja käytettäessä tulee aina seurata potilaan hermo-lihasliitoksen toimintaa.
- Mittariin kuuluu kyynärhermon päälle asetettavat elektrodit, joiden kautta annetaan neljä peräkkäistä sähkösykäystä sekä peukaloanturi, joka mittaa vasteen annettuun sykäykseen peukalon koukistajalihaksesta.
- Neljän sykäyksen sarja eli train-of-four-mittaus (TOF) ilmoittaa lihasrelaksaation prosentuaalisena arvona, joka lasketaan ensimmäisen ja viimeisen sykäyksen suhteesta.
- Kun potilasta ei ole relaksoitu TOF% on 100 ja kaikkiin sykäyksiin saadaan tasavahva vaste. Potilaan ollessa täysin relaksoitunut arvo on 0, eikä sykäyksille ole vastetta.



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Unen syvyyden seuranta - Entropia

- Entropiamittari perustuu EEG-signaaliin. Potilaan menettäessä tajuntansa EEG muuttuu epäsäännöllisestä säännöllisemmäksi ja entropia-arvo pienenee.
- Monitori mittaa ja ilmaisee kahta entropiaa: nopeaa vaste-entropiaa (RE) ja vakaata tasoentropiaa (SE)
- Nopeasti reagoiva RE havaitsee EEG:n lisäksi kasvolihasten aktivoitumisen. Vakaampaa SE-parametriä käytetään arvioimaan anesteettien vaikutusta aivoihin.
- Entropia-arvo on 100 potilaan ollessa täysin hereillä ja sopiva anestesia-syvyys on 40-60 välillä
- Entropiasensorit kiinnitetään potilaan otsalle ja ohimolle sensorin oman ohjeen mukaan



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Lämpötasapainon tarkkailu ja ylläpito

- Iholta tunnustelemisen lisäksi on olemassa ääreislämpötilaa mittaavia ihoantureita (kuvan SpotOn) ja ydinlämpötilaa mittaavia esimerkiksi nieluun tai peräsuoleen asetettavia mittareita. Mittareita voi olla valmiina myös joissain virtsa- tai verisuonikatetreissa.
- Lämpötasapainon ylläpitoon soveltuvat erilaiset lämmitetyt peitot, lämpölakanat, geelialustat, lämpöpuhaltimet ja niihin kuuluvat peitot sekä infuusionesteiden lämmittimet.



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Balansoidun yleisanestesien kulku

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Valmistelut

Anestesiavalmistelut, jotka tehdään ennen potilaan saapumista saliin:

- Informaatio potilaasta
- Infuusionesteet ja –laitteet sekä nesteensiirtovälineet
- Ilmatievälineet
- Induktiolääkkeet ja –välineet
- Inhalaatioanesteetit ja hengitysjärjestelmä: anestesiatyöasema
- Imulaite anestesiasta varten
- Informaatio ja terveysteknologia anestesiatoiminnassa

### Informaatio potilaasta

- Voidakseen aloittaa anestesiavalmistelut, anestesiahoitaja tutustuu leikkausohjelmaan sekä anestesia- ja potilastietojärjestelmän tietoihin potilaasta
- Potilaan ikä, sukupuoli, anestesiamuoto sekä leikkaus ja sen ajankohta vaikuttavat oleellisesti anestesiavalmisteluihin

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

### Infuusionesteet ja –laitteet sekä nesteensiirtovälineet

- Aikuispotilaalle aloitusnesteeksi valitaan yleensä Ringer tai NaCl 0,9 % 1000 ml lämpökaapista
- Aloitusinfuusio täytetään nesteensiirtoletkustoon ja arvioidaan kolmitiehanojen, jatkoletkujen ja infuusiolämmittimen tarve. Letkutuksen jälkeen infuusionesteitä säilytetään nesteensiirtotelineissä
- Kanyylin valintaan vaikuttavat infuusion tarkoitus, infusoitavan nesteen laatu ja infuusionopeus mutta myös potilaan iho ja suonet (Yleensä vihreä tai vaaleanpunainen)
- Varataan muut kanylointivälineet: staassi, desinfektioalappu, teippi
- Tarkistetaan nesteenlämmittimen ja sähkökäyttöisten infuusiolaitteiden (esimerkiksi ruiskupumppu) käyttökunto

### Ilmatievälineet intubaatiota varten

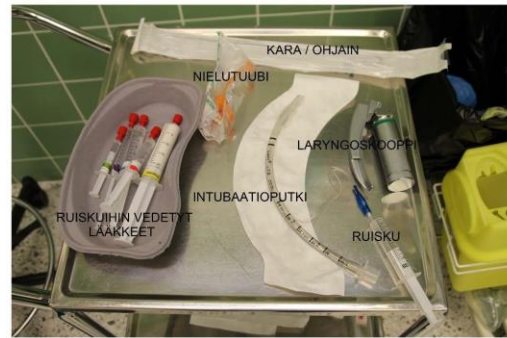
- Anestesiahoitaja ottaa esille oikeankokoiset ja ehjät välineet:
  - Happinaamari
  - Hengityspalje
  - Nieluputki
  - Laryngoskooppi (koko 3)
  - Intubaatioputki (nainen: 7, mies: 8)
  - Ruisku, 10 ml
  - Teippi, nauha
  - Stetoskooppi
- Lisävälineet jotka otetaan esille tai tarkistetaan
  - Magill-pihdit
  - Intubaatioputken ohjain/ kara
  - Puudutusgeeli
  - Imulaite ja katetrit
  - Kalvosinpaineen mittari
  - Hammassuojus
  - Puuvanu

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016



### Induktiolääkkeet- ja välineet

- Yleisimmät balansoituun yleisanestesiaan varatut lääkkeet
  - Propofoli (keltainen) 20 mg/ml
  - Rokuroni (punainen) 10 mg/ml
  - Fentanyl (sininen) 50 µg/ml
  - Etilefriini (violetti) 10 mg/ml
  - Atropiini (vihreä) 1 mg/ml



Hoitajan varaamat induktiolääkkeet ja intubaatiovälineet

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

### Inhalaatioanesteetit ja hengitysjärjestelmä

- Tarkistetaan inhalaatioanesteetin riittävyys, höyrystimen kiinnitys ja säätökiekkon OFF-asento
- Liitetään anestesiakone keskuskaasu- ja sähköverkkoon, tarkistetaan kaasunpoiston päällälölo
- Tarkistetaan hiilidioksidiabsorberi
- Hätähapen testaus
- Liitetään tai tarkistetaan käsiventilointipussi, ulos- ja sisäänhengitysetkut, Y-kappale, kulmakappale, bakteerisuodatin
- Anestesiakoneen kokoaminen, tarkistaminen, testaaminen ja tiiviynä toteaminen

### Imulaite anestesiaa varten

- Käytetään hengitysteiden puhdistamiseen limasta ja eritteistä sekä mahalaukun ja suoliston tyhjentämiseen eritteistä ja ilmasta
- Anestesiaimulaitteen on aina oltava tarkistettu ja käyttökunnossa



Höyrystimet



Imulaite

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

### Informaatio ja terveysteknologia anestesiatoiminnassa

- Potilasvalvontamonitorit
- Lihaskrelaksaation tarkkailulaitteet
- Anestesia- ja elvytysvalvontalaitteet
- Lämpötilan ylläpidon tarkkailu- ja ylläpitomenetelmät
- Invasiiviset verenkierron tarkkailumenetelmät (valtimokanylointi, keskuslaskimokanylointi)
- Elvytysvalmiuden tarkistaminen
- Tarkistetaan, että monitoriin voidaan kytkeä anestesiamenetelmän mukaiset kytkentäkaapelit ja mittausmoduulit
- Monitori käynnistetään, se suorittaa itsetarkistuksen ja menee alkutilaan
- Tarkistetaan tarkkailulaitteet ja varataan mahdolliset lisätarvikkeet
- Valitaan lämpötilan ylläpitoon soveltuvat menetelmät ja varataan laitteet valmiiksi
- Varataan ja esivalmistellaan invasiiviseen kanylointiin tarvittavat välineet ja niihin liittyvät mittauksissa tarvittavat laitteet ja välineet

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Induktio

- Potilaan monitoroinnin aloitus
  - Laitetaan potilaaseen valvontalaitteet, mitataan lähtöarvot
  - NIBP, pulssioksimetria, EKG, NMT, entropia, tarvittaessa muita mittareita, esimerkiksi iholämpömittari
- Suo- ja hengitystien varmistaminen
  - Kanyloidaan potilas, avustetaan anestesia- ja elvytyslääkäreitä mahdollisissa invasiivisissa kanyloinneissa
- Hyvä esihapetus
  - 100-prosenttinen happi noin kaksi minuuttia, naamaa pidetään potilaan suun ja nenän päällä niin, että potilas pystyy tarvittaessa puhumaan
- Anestesia- ja elvytyslääkkeiden antaminen
  - Anestesia- ja elvytyslääkäri injisoi ensin kipulääkettä (fentanyl), anestesia- (propofoli) ja unen ollessa riittävän syvä, lihaskrelaksantti (rocuroni)
  - NMT laitetaan päälle, kun potilas on nukutettu
- Hengitystien varmistaminen
  - Anestesiahoitaja koskettaa potilaan silmäripsiä tarkistaakseen riittävän unen syvyyden. Kun potilas ei reagoi, avataan ilmatie, painetaan maski tiukasti kasvoille ja aletaan ventiloida
  - Anestesiahoitaja avustaa lääkäreitä intuboinnissa
  - Putken paikka tarkistetaan, tarkkaillaan uloshengityksen hiilidioksidikäyrää, putki kiinnitetään ja kytketään hengityslaitteisiin
  - Hoitaja kirjaa intubaation (putken syvyys ja koko) ja annetut lääkkeet
- Potilaan hengityksen avustaminen hengityskoneen avulla
  - Anestesia- ja elvytyslääkäri säätää ventilaattorin arvot (kertahengitystilavuus tai minuuttitilavuus, hengitysfrekvenssi, inhalaatioanesteetin pitoisuus, tuorekaasuvirtaus)
- Anestesian ylläpidon varmistaminen
- Induktio päättyy, kun haluttu anestesia- ja elvytys saavutettu
  - Vaiheen päätyttyä anestesia- ja elvytyslääkäri antaa luvan aloittaa leikkauksen

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Ylläpitovaihe

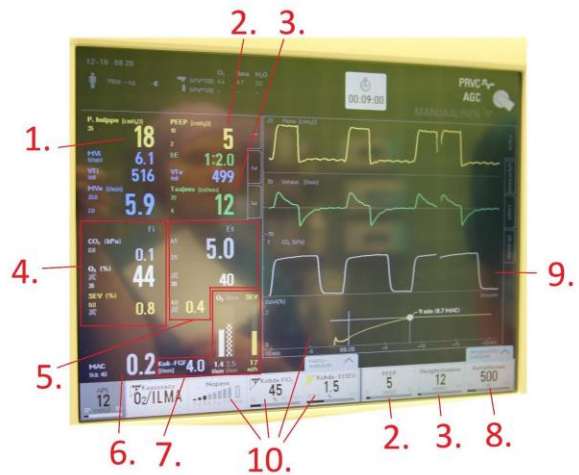
- Tarkkailu
  - Hengitys
  - Verenkierto
  - Nestehoito & verenvuoto
  - Lihasrelaksaatio
  - Nukutuksen syvyys ja kipu
  - Virtsaneritys
  - Lämpötasapaino
- Kirjaaminen



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Hengitys

1. PEAK = Hengitystiepaineen huippuarvo, PLAT= Tasaisen vaiheen arvo Hengitystiepaineen normaaliarvot 10-25 cmH<sub>2</sub>O
2. PEEP= positiivinen loppuhengitystiepain
3. Hengitystaajuus 12-15 krt/min
4. FiCO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>, FiSEV = Sisäänhengityksen hiilidioksidin, hapen ja sevofluraanin pitoisuudet
5. EtCO<sub>2</sub>, EtO<sub>2</sub>, EtSEV = Uloshengityksen hiilidioksidin (normaaliarvo 4,5-5,5) hapen ja sevofluraanin pitoisuudet
6. MAC-arvo =Laskennallinen, epäluotettava suure, joka kuvaa inhalaatioanesteetin alveolaarista vähimmäispitoisuutta. MAC = 1, suurin osa potilaista ei reagoi ihoviiltoon.
7. Tuorekaasuvirtaus = Hengitysjärjestelmään johdettua kaasua, joka ei ole käynyt potilaassa (happi-ilma-ilokaasu, inhalaatioanesteetti)
8. Kertahengitystilavuus 500-700 ml
9. Kapnometrillä mitataan ulos- ja sisäänhengityksen hiilidioksidipitoisuutta, kapnografia on tähän liittyvä näyttö ajan ja hengityssyklin funktiona. Normaali kapnometrin hiilidioksidikäyrä nousee uloshengityksessä tasolle 4,5-5,5 ja laskee sisäänhengityksessä lähelle nollaa
10. Tässä koneessa on mahdollisuus säätää haluttu inhalaatioanesteetin uloshengityksen pitoisuus ja tavoiteaika sen saavuttamiseksi, jolloin kone automaattisesti säätää tuorekaasuvirtausta ja inhalaatioanesteettia



Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Verenkierto

- Verenpaine
- Syke
- Rytmihäiriöt
- Veritilavuus
- Virtsaneritys
- Perifeerinen lämpö
- Syke heijastaa veritilavuuden riittävyyttä
- Sykkeen ja verenpaineen nousu voi kertoa potilaan kivusta ja unen riittämättömyydestä
- EKG-käyrältä seurataan rytmihäiriötä ja sydämen hapenpuutetta
- Verenpaine mitataan viiden minuutin välein
- Hypotensio voi johtua anestesia-aineista, hypovolemiasta tai riittämättömästä laskimopaluusta sydämeen
- Hypertensio voi johtua liian kevyestä unesta, kivusta, hapenpuutteesta tai hiilidioksiditason noususta

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Nestehoito

- Tarkkaillaan kanyylin toimintaa, infusoitavia nesteitä, infuusioautomaattien ja ruiskupumppujen toimintaa
- Arvioidaan potilaasta poistuvaa nestettä suhteessa potilaaseen infusoitaviin nesteisiin

## Verenvuoto

- Seurataan sykettä, verenpainetta, hengitystiheyttä, ihon väriä, kylmyyttä ja hikisyyttä sekä tuntidiureesia
- Otetaan anestesia-aineiden määrämät verinäytteet
- Mitataan verenvuodon kokonaismäärä leikkausimusta, -taitoksista, leikkausalueelta, haihtumisesta ja kudosturvotuksesta

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016



## Lämpötila

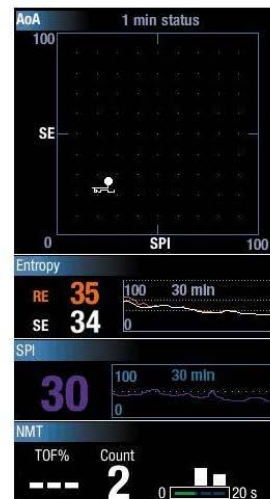
- Perifeeristä lämpöä tarkkaillaan ihoa tunnustelemalla, ihon ja limakalvojen väriä tarkkailemalla sekä mittaamalla lämpöä korvasta tai iholta
- Ydinlämpötilaa mitataan nielusta tai virtsarakosta ja sitä seurataan monitorilta
- Alentuneen lämpötilan merkkejä
  - karvankohottajalihasten aktivaatio
  - lihasvärinä
  - Vasokonstriktio eli verisuonten supistuminen
  - hyperventilaatio
  - lisääntynyt diureesi
  - rytmihäiriöt
- Lämmönhukka
  - vähäinen leikkausvaatetus
  - ilmastointi
  - potilaan paljastaminen
  - anestesian aiheuttama vasodilataatio eli verisuonten laajeneminen
  - leikkaushaavat
  - huuhtelunesteiden käyttö
- Lämmönhukkaa estetään
  - Leikkaussalin lämpötilan nosto
  - Potilaan paljastamisen välttäminen
  - Lämpimät peitteet, lämpöpatjat, avaruuslakanat
  - Geelialustat
  - Infuusionesteiden lämmitys

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## SPI (Surgical Pleth Index)

- SPI-mittaria käytetään tajuttoman potilaan kipulääkityksen ja kirurgisen ärsytyksen välisen tasapainotilan arviointiin.
- Mitataan sormen sykeaallon amplitudista ja sydämen sykeaallosta, sillä ne reagoivat kirurgian aiheuttamaan kudolvaurioon jos analgesia ei ole riittävä
- Arvo 0-100, pieni arvo kertoo analgesian olevan riittävä

anestesiaosastoilla

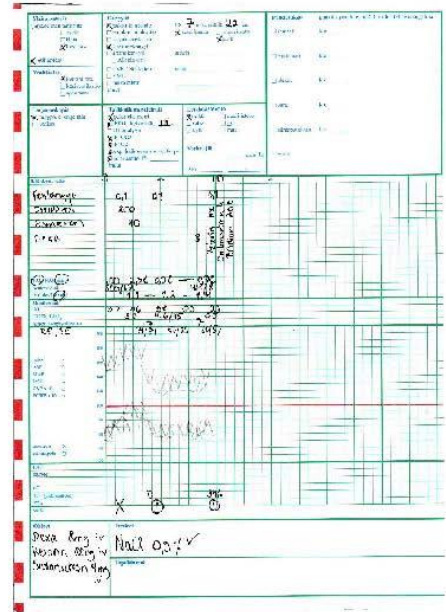


SPI tarkkailumonitorissa  
Kuva: GE Healthcare

Kati Keskitalo & Loviisa Viiri 2016

## Kirjaaminen

- Anestesiahoitaja kirjaa anestesian aikaiset tapahtumat anestesiaalomakkeelle.
- Monilla leikkaus- ja anestesia osastoilla on jo käytössä sähköinen kirjaaminen. Ohessa esimerkkikuva paperisen anestesiaaavakkeen sivusta, jossa kuvataan toteutunut balansoitu yleisanestesia.



## Herätysvaihe

- Lääkkeiden annon lopetus
- Relaksaation tarkistus, annetaan mahdollisesti neostigmiini + glykopyrroni tai sugammadexi
- Happi 100%, kevyt ventilaatio, jotta suurentunut hiilidioksidipitoisuus käynnistäisi oman hengityksen
- Hengitystä stimuloiva doksapraami tarvittaessa
- Vitaalielintoimintojen, erityisesti hengityksen, tarkkailu
- Ekstubointi kun TOF% on yli 90
- Mittalaitteiden purku
- Siirto omaan sänkyyn
- Kuljetus heräämöhön, anestesiahoitaja aina mukana
- Raportti heräämön hoitajalle

## Lähteet

- Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte R. 2014. Perioperatiivinen hoitotyö. 1.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Teos: T. Ilola, K. Heikkinen, A. Hoikka, R. Honkanen & J. Katomaa (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. 1, painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Teos: L. Niemi-Murola, J. Jalonen, E. Junttila, K. Metsävainio & R. Pöyhä (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Teos: P. Rosenberg, S. Alahuhta, L. Lindgren, K. Olkkola & E. Ruokonen. (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Kuvat
  - Loviisa Viiri
  - Maquet 2016. FLOW-i Anesthesia delivery system. Viitattu 7.3.2016 <http://www.maquet.com/globalassets/downloads/products/shared-flow-i-c20-c30-c40/mx-0671-flow-i-brochu-rev07-en-nonus-lowres.pdf?lang=en&src=/int/products/flow-i-c40/>
  - GE Healthcare 2007. Quick guide - Surgical Pleth Index. Viitattu: 10.3.2016 [www.anzca.edu.au](http://www.anzca.edu.au)