



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# KEUHKOLEIKKAUSPOTILAAN ANESTESIAHOITOTYÖN ERITYISPIIRTEET

Veera Yli-Houhala

Katri Kylä-Kause

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2017  
Sairaanhoitajakoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sairaanhoitajakoulutus

KYLÄ-KAUSE, KATRI & YLI-HOUHALA, VEERA:  
Keuhkoleikkauspotilaan anestesiahoitotyön erityispiirteet

Opinnäytetyö 46 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Lokakuu 2017

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tarkastella keuhkoleikkauksien anestesiahoitotyön erityispiirteitä hoitotyön näkökulmasta ja luoda kartoitetun tiedon pohjalta opetus- ja itseopiskelumateriaalia perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuville opiskelijoille. Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää erityispiirteitä keuhkoleikkauksien anestesiassa, mutta myös kartoittaa, millainen on hyvä opetus- ja itseopiskelumateriaali. Opinnäytetyön viimeisenä tehtävänä oli tuottaa kattava ja hyödyttävä opetusmateriaali kohderyhmän opiskelijoille. Tavoitteena oli auttaa perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuvia opiskelijoita aiheen oppimisessa kokonaisuutena. Myös kattavan ja hyvän opetusmateriaalin tuottaminen anestesiahoitotyön näkökulmasta oli asetettu tavoitteeksi. Tietoa haettiin aineistonkeruulla sekä asiantuntijahaastattelun avulla. Työ toteutettiin tuotokseen painottavana opinnäytetyönä Tampereen ammattikorkeakoulun toiveesta.

Kirjallisuuden perusteella yksi erityispiirre keuhkoleikkauksen anestesiassa on leikkauksen vaatima yhden keuhkon ventilaatio. Keuhkoihin kajoavat leikkaukset aiheuttavat suuria muutoksia potilaan hemodynaamikassa ja ventilaatiossa, täten anestesian aikainen valvonta vaatii erityistä tarkkaavaisuutta anestesiahoitajalta. Leikkausasento ja leikkaustekniikka yhdessä yhden keuhkon ventilaation kanssa tuottaa haasteita verenkierrolle ja ventilaatiolle. Potilaan ventilaatiota tarkkaillaan intensiivisesti hengitystiepaineita ja spirometriaa seuraamalla. Hypoksemian riski yhden keuhkon ventilaation aikana on suuri ja hapetuksen kanssa joutuu ajoittain luovimaan. Leikkauksen aikana voi joutua vaihtamaan usein yhden ja kahden keuhkon ventilaation välillä. Teoriatiedon perusteella anestesiahoitajalla on oltava osaamista riittävästi ventilaatiosta, lääkehoidosta ja taitoa reagoida muuttuviin tilanteisiin nopeasti.

Keuhkoleikkauksien anestesia poikkeaa ventilaation osalta hieman tavallisesta ventilaatiosta ja leikkaukset ovat spesifejä, joten tuotettua materiaalia voidaan käyttää opetuksessa ja itseopiskelussa. Tutkimuksia yhden keuhkon ventilaatiosta ja esimerkiksi sen riskeistä ei juurikaan ole. Jatkotutkimuksia voisi tehdä yhdellä keuhkolla ventiloitujen potilaiden postoperatiivisesta tilasta ja mahdollisista komplikaatioista. Haastatellulla osastolla oli myös mielenkiintoa saada tuoretta teoriatietoa yhden keuhkon ventilaation toteutuksesta ja keuhkoanestesiasta. Anestesia- ja valvontasuosituksen mukainen keuhkoleikkausten valvontasuositus voisi olla tarpeellinen.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health Care

KYLÄ-KAUSE, KATRI & YLI-HOUHALA, VEERA:  
Special Features of Anaesthesia Nursing in Lung Surgeries

Bachelor's thesis 46 pages, appendices 1 page  
October 2017

---

The purpose of this thesis was to bring up special features in lung anesthesia but also to produce a teaching material based on the literature. The study aimed to describe the special features in lung anesthesia and to solve the criteria for a good teaching and study material. The aim of this thesis was to gather information about special considerations in lung surgeries anesthesia. The aim was to produce teaching material that can be used in learning the topic. The data were collected from literature and through a specialist's interview.

Anesthesia for lung surgeries is very similar to any other general anesthesia procedure. The greatest difference is the one-lung ventilation and one-lung anesthesia used when operating lungs and parts of them. It can cause hypoxemia during surgery. Anesthesia nursing during lung surgery requires a great deal of knowledge about the anesthesia machine and also the ability to react rapidly to problems. The operating position and the operation technique itself can cause major changes in a patient's hemodynamics during surgery. Also, it requires intense co-operation with the anesthesiologist.

The interviewed ward sister informed that the ward personnel were interested to know new information about the surgeries based on literature. There is quite a little research information about the topic. It would be very interesting to get research information about possible postoperative problems of these one-lung-ventilated patients.

---

Key words: pulmonary surgical procedures, anesthesia, one-lung ventilation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE .....	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	8
3.1	Keuhkoleikkauspotilas .....	9
3.2	Keuhkoleikkauspotilaan preoperatiivinen arviointi .....	10
3.3	Anestesiahoitotyön erityispiirteet .....	12
3.3.1	Esilääkitys .....	13
3.3.2	Salin valmistelu keuhkoleikkaukseen .....	13
3.3.3	Kivun hoito .....	15
3.3.4	Endobronkiaalinen intubaatio .....	17
3.3.5	Kylkiasennon vaikutus anestesiaan.....	20
3.3.6	Verenkierron valvonta.....	21
3.3.7	Happeutumisen ja ventilaatio .....	24
3.3.8	Anestesian riittävyys, lämpötila ja nestetasapaino .....	29
3.3.9	Anestesian lopetus.....	31
3.4	Anestesiahoitotyön kirjaaminen .....	33
3.5	Potilasturvallisuus leikkaussalissa .....	34
4	TUOTOKSEEN PAINOTTUVA OPINNÄYTETYÖ.....	36
4.1	Tiedonhaku .....	36
4.2	Tuotoksen toteutus .....	37
5	POHDINTA.....	39
5.1	Eettisyys ja luotettavuus .....	39
5.2	Kehittämisehdotukset.....	40
5.3	Prosessi ja yhteenveto.....	41
5.4	Tuotoksen pohdinta.....	42
	LÄHTEET.....	43
	Liite 1. Haastattelukysymykset anestesiahoitajalle.....	46

## 1 JOHDANTO

Suomessa oli vuonna 2014 yhteensä 753 toimenpiteellistä hoitojaksoa keuhkolohkon, keuhkon osan tai koko keuhkon poiston vuoksi (Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, tilasto 2014). Tampereen yliopistollisessa sairaalassa keuhkoleikkauksista tehdään arviolta eniten videoavusteisia tähystyksiä eli torakoskopioita esimerkiksi keuhkoempyeemojen eli märkäpesäkkeiden vuoksi. Toiseksi yleisin leikkausindikaatio arvioitiin olevan keuhkosityöpä. Leikkausten kestoksi arvioitiin keskimäärin kolmesta neljään tuntia ja suurimman riskin leikkauksessa muodostaa suurten suonten vuotoriski, koska leikkauksessa kajotaan lähelle sydäntä ja suuria verisuonia. Anestesiahoitaja toimii näissä leikkauksissa tiiviissä yhteistyössä anestesia-*l*ääkärin kanssa. (Salovius 2017.) Kuitenkin leikkauksen aikana anestesiahoitajan on tunnistettava vaaratilanteet ja osattava varautua suuriin hemodynaamisiin vaihteluihin intraoperatiivisessa vaiheessa (Lahtinen & Nelskylä 2014, 468).

Nilssonin (2008) mukaan keuhkokirurgiassa täsmäkirurgia sekä videoavusteiset tähystystoimenpiteet ovat yleistyneet ja lisääntyneet, joten keuhkojen eristämisestä leikkauksen aikana on tullut välttämätöntä. Keuhkoleikkausten haasteellisuus perustuu myös siihen, että kohteena on veren hapettumisesta ja kaasujen vaihdosta vastuussa oleva elin (Lahtinen & Nelskylä 2014, 462). Tyypillisiä keuhkoanestesiaa vaativia toimenpiteitä ovat keuhkojen, ruokatorven tai ilmasteiden muutosten poistot. Suurin osa keuhkoleikkauksista ovatkin keuhkojen lohko-, kiila- ja jaokepoistoja (Yli-Panula & Rauhala 2012, 14–16.)

Työskentelyä anestesiahoitotyössä ohjaa Suomen Anestesiahoitajat ry:n laatimat Anestesiahoitajan osaamisvaatimukset. Leikkauksen aikana anestesiahoitajan tulee tuntea eri anestesia-*m*uodot ja anestesian riittävyttä on arvioitava aktiivisesti. Lisäksi tulee myös osata ennakoita tilanteita ja olla varautunut hätätilanteisiin koko hoitoprosessin ajan. Anestesiahoitajalta vaaditaan siten monipuolisesti klinisiä taitoja sekä osaamista anestesiahoitotyössä käytettävien lääkkeiden ja välineiden tuntemisessa. (Suomen anestesiahoitajat Ry 2013, 6–7.) Osaamisvaatimusten lisäksi on luotu anestesia-*v*alvontasuositus, joka ohjaa valvonnan pääpiirteitä leikkauksen aikana. Suositusten lisäksi sairaala voi tarkentaa omia ohjeistuksiaan, mutta suositus yhtenäistää anestesia-*a*ikaista valvontaa Suomen

sairaaloissa. Valvontasuositus lisää potilasturvallisuutta ohjaamalla esimerkiksi tiettyihin hälytysrajoihin, jotka tulee olla leikkauksissa asetettuna. Suositus asettaa myös valvonnan pääpiirteille tavoitteet, jotka toimivat myös potilasturvallisuuden edistäjinä. (Suomen anesthesiologiyhdistys 2016.)

Tämä opinnäytetyö käsittelee anestesiahoitajan työnkuvaa keuhkoleikkauksen intraoperatiivisessa vaiheessa, sekä sivuaa myös erikoisalan tuomia lisävaatimuksia leikkauksenaikaiseen anestesiahoitotyöhön. Työssä käsitellään myös potilasturvallisuuden edistäminen etenkin intraoperatiivisessa vaiheessa. Työn aihe tuli Tampereen ammattikorkeakoulun toiveesta ja työn tarkoituksena on luoda opetusmateriaalia perioperatiivisen hoitotyön vaihtoehtoisiin ammattiopintoihin. Työssä kerätään tietoa keuhkoleikkauksien anestesiasta, keskittyen hoitotyöhön. Hoitotyön näkökulmaa vahvistaa tehty haastattelu Tampereen yliopistollisen sairaalan leikkausosaston anestesiahoitajalle, joka on osa osaston keuhkoleikkaustiimiä. Tavoitteena on tehdä tuotos, joka auttaa ja tukee perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuvaa opiskelijaa haastavan aiheen oppimisessa. Opinnäytetyö pyrkii tuottamaan anestesiahoitotyölle merkittävää tietoa ja avustamaan kohderyhmän opiskelijaa itseopiskelussa.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITE

Tämän tuotokseen painottuvan opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä tietoa keuhkoleikkauksien anestesiasta ja tarkastella siinä esiintyviä erityispiirteitä. Erityispiirteistä on tarkoitus koota opetusmateriaali syventävän vaiheen perioperatiivisen hoitotyön opiskelijoille.

Opinnäytetyön tehtävät ovat:

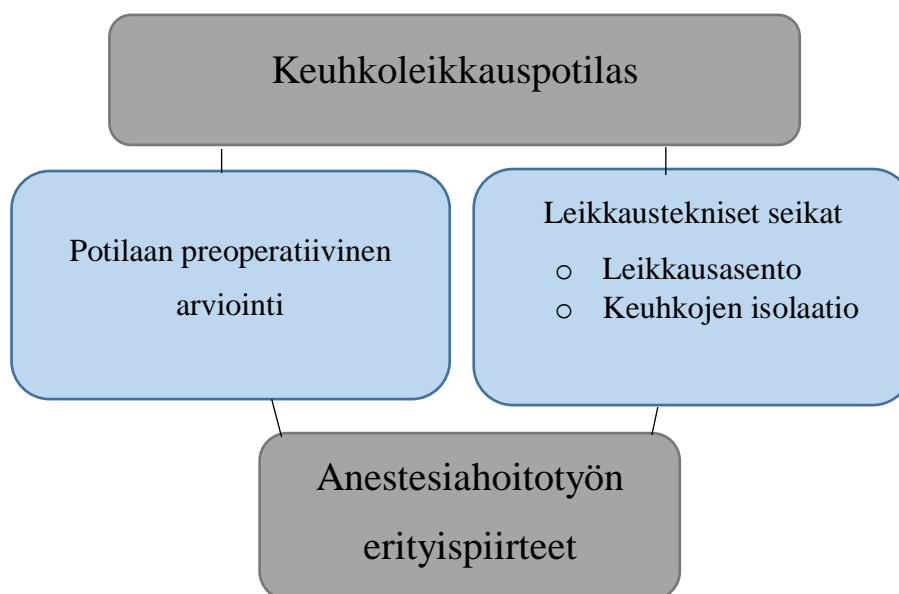
1. Kertoa, mitä erityishuomioita keuhkoleikkaukspotilaan anestesiassa on?
2. Selvittää, millainen on hyvä opetusmateriaali perioperatiivisen hoitotyön syventävälle opiskelijalle?
3. Hyvän ja kattavan opetusmateriaalin tuottaminen, joka on kohderyhmää hyödyttävä.

Tavoitteena on luoda mahdollisimman hyvä, hyödyllinen ja kattava opetusmateriaali perioperatiiviseen hoitotyöhön syventyville opiskelijoille. Opetus- tai opiskelumateriaalin tavoitteena on auttaa opiskelijaa huomioimaan keuhkoleikkaukspotilaan anestesia kokonaisuutena. Tuotoksen tavoitteena on myös olla hyödyllinen apuväline esimerkiksi opiskelijalle, joka harjoittelujaksollaan osallistuu keuhkoleikkauksien anestesian toteuttamiseen. Yhtenä pyrkimyksenä on rajata aihe tarkasti ja käsitellä aihetta anestesiahoitotyön näkökulmasta. Opinnäytetyön tavoitteena on myös syventää tekijöiden osaamista anestesiahoitotyöstä ja erityishuomioista keuhkoleikkauksien intraoperatiivisessa vaiheessa.

### 3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Työn teoreettinen lähtökohta koostuu kahdesta pääkäsitteestä, joita ovat keuhkoleikkauspotilas sekä anestesiahoitotyön erityispiirteet. Potilaan preoperatiivinen tila, esimerkiksi fyysinen kunto, taustatekijät ja perussairaudet, vaikuttavat anestesiaan ja leikkauskelpoisuuteen. Keuhkoleikkauspotilailla esiintyy usein suorituskykyä rajoittavia tekijöitä, joten on tärkeää kartoittaa potilaan tila kattavasti ennen leikkausta. Edellytyksiä keuhkoleikkauksen toteuttamiselle ovat tietyt leikkaustekniset seikat, kuten esimerkiksi keuhkoleikkauksissa käytettävä kylkiasento. (Lahtinen & Nelskylä 2014, 462–464.)

Keuhkoleikkauksissa suurimpana leikkauriskinä on massiivisten vuotojen mahdollisuus, kun operoidaan lähellä suuria suonia. Kuitenkin turvallisen anestesian toteuttamiselle on edellytyksenä endobronkiaaliputken tarkka paikka ja syvyys. (Salovius 2017.) Anestesiahoitotyön erityispiirteet tarkoittavat tässä työssä tekijöitä, joihin tulee keuhkoleikkauksen aikana kiinnittää huomiota anestesiahoitotyössä. Yhden keuhkon ventilaatio tuo anestesiaan haasteita, jotka poikkeavat niin sanotusta tavallisesta yleisanestesiasta ja vaativat huomiointia leikkauksen aikana. Lisäksi leikkauksen aikana tulee huomioida aktiivinen hypoksemian ehkäiseminen sekä keuhkojen suojaaminen jokaisessa perioperatiivisen hoitotyön vaiheessa. (Nilsson 2008, 12–13; Rauhala & Yli-Panula 2013, 406–407.)



Kuvio 1. Teoreettiset lähtökohdat kuviona



### 3.1 Keuhkoleikkauspotilas

Keuhkoleikkaukset voidaan toteuttaa avoimesti eli torakotomiana tai vaihtoehtoisesti torakoskopiana eli tähystyksellisenä keuhkoleikkauksena (Rauhala & Yli-Panula 2013, 406). Torakotomiaviilto, jota käytetään avoimissa keuhkoleikkauksissa, kohdistuu neljännen ja viidennen kylkiluun väliin. Viillon toteuttaminen vaatii potilaan asettamisen kylkiasentoon. (Tarkka, Kuukasjärvi, Laurikka, Sioris & Toikkanen 2010.) Avoleikkauksina toteutetaan suuremmat leikkaukset, kuten esimerkiksi lobektomia eli lohkon poisto, segmentektomia eli jaokkeen poisto ja pulmektomia eli koko keuhkon poisto. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 406.)

Torakoskopiat eli VATS-toimenpiteet (video-assisted thoracoscopy) ovat yleistyneet. Tähystys toteutetaan useammista pienistä ihoviilloista, joiden kautta tähystysinstrumentit viedään sisään. Torakoskopiatoimenpiteessä ei ole välttämätöntä levittää kylkivälejä, vaikka keuhko jouduttaisiinkin poistamaan. Tällöin poistettava kudos voidaan vetää ulos hieman suuremmasta apuviillosta. Esimerkiksi syöpäkirurgiassa toimenpidetyyppi valitaan tähystyksen ja avoleikkauksen väliltä levinneisyysasteen mukaan. (Nykänen, Räsänen, Salo, & Sihvo 2014.) Tähystyksellisesti voidaan tehdä keuhkolohkojen tai keuhkon osien poistoja, kylkiluiden osapoistoja sekä poistaa erilaisia kasvaimia keuhkoista. Torakoskopiatoimenpiteiden etuna on pienemmät kudosvauriot, lyhyempi postoperatiivinen hoito kuin avoleikkauksen jälkeen sekä todennäköisesti vähäisempi postoperatiivinen kipu. (Rauhala & Yli-Panula 2012, 14.) VATS-toimenpiteet ovat myös turvallisempia toimenpiteitä monisairaille. Suunniteltaessa tähystyksellistä toimenpidettä, on aina varauduttava myös avoleikkauksen mahdollisuuteen. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 408.)

Savelan (2017, 5) mukaan yhden keuhkon ventilaation indikaatioina ovat toimenpiteet, joissa normaali ventilaatio estää tai merkittävästi vaikeuttaa toimenpiteen suorittamista. Yhden keuhkon anestesiaa käytetään videoavusteisissa tähystystoimenpiteissä ja tiettyyn keuhkojen osaan sijoittuvassa kirurgiassa. Keuhkoleikkauksissa on varauduttava hemodynamiikan jopa varsin suuriin heilahteluihin sekä runsaisiin verenvuotoihin. (Nilsson 2008, 12–13.)

Tässä työssä käsitellään keuhkoleikkauspotilasta potilaana, joka on tulossa keuhkokirurgiseen toimenpiteeseen ja pohditaan leikkauksessa huomiota vaativia

seikkoja anestesiahoitotyössä. Työssä keskitytään siis keuhkokirurgisiin toimenpiteisiin, joissa vaaditaan esimerkiksi yhden keuhkon ventilaatiota. Aiheesta rajautuu pois keuhkonsiirrot sekä aiemmat keuhkoihin kohdistuneet leikkaukset tai niiden vaikutukset intraoperatiivisen vaiheen anestesiahoitotyöhön.

### **3.2 Keuhkoleikkauspotilaan preoperatiivinen arviointi**

Leikkauspotilaan preoperatiivisen arvioinnin hyvänä tukena on sairaanhoitajan ja potilaan välinen tapaaminen ennen leikkausta. Tätä kutsutaan niin sanotuksi preoperatiiviseksi käynniksi tai vastaanotoksi. Tämän tapaamisen avulla pystytään keräämään paljon tietoa turvallista ja yksilöllistä perioperatiivista hoitotyötä varten. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2015, 129–131.) Monesti leikkaukseen tulevilla potilailla on useita muutoksia ja häiriöitä elintoiminnoissa. On tärkeää saada pitkäaikaissairaudet hoitotasapainoon hyvissä ajoin ennen leikkausta. (Metsämäki 2013, 6–7.)

Niemi-Murolan, Jalosen, Junttilan, Metsävainion & Pöyhien (2014, 86) mukaan leikkausriskit muodostuvat kolmesta päätekijästä, joita ovat potilaan fyysinen ja henkinen kunto, kirurgiaa vaativa sairaus tai tila sekä itse anestesia. Preoperatiivisen arvioinnin tärkein tavoite on anestesiaan ja suunniteltuun toimenpiteeseen liittyvien vaaratekijöiden ja riskien kartoittaminen. On myös tärkeää estää tai vähentää vaaratekijöitä mahdollisuuksien mukaan. Preoperatiivisessa arvioinnissa voidaan sanoa olevan osat alueet, jotka tulee käydä läpi potilasta tavattaessa. Anamneesissa sairaanhoitaja selvittää potilaan perussairaudet ja niihin liittyvät lääkitykset. Potilaalta kerätään tietoa aiemmista anestasioista ja niissä esiintyneistä mahdollisista komplikaatioista, jotta niihin voidaan varautua leikkauksen aikana. Potilaan yleistila, elämäntavat sekä allergiat on hyvä käydä yhdessä potilaan kanssa läpi käynnillä. Lääkäri tekee kliinisen tutkimuksen anestesiaa varten sekä tarkistaa potilaan laboriokokeet. Anestesiaalääkäri määrittää potilaalle sopivan esilääkityksen leikkausta varten. (Niemi-Murola ym. 2014, 86–87.) Myös leikkaustiimin tarkistuslistassa varmistetaan ennen leikkauksen aloitusta mahdollisten komplikaatioiden vaara, joten on tärkeää huomioida aiemmissa anestasioissa mahdollisesti ilmenneet ongelmat. Siksi on tärkeää, että aiemmista toimenpiteistä on kerätty tietoa, jotta koko leikkaustiimi osaa varautua komplikaatioihin. (Ikonen & Pauniahho 2010.)

Soveltuvuus laajaan, kajoavaan ja radikaaliin toimenpiteeseen, kuten keuhkoleikkaukseen, tulee arvioida ennen leikkausta. Keuhkoleikkausta ajatellen perustutkimuksia ovat sydänfilmin ottaminen eli EKG, spirometria- sekä diffuusiokapasiteettitutkimukset ja tarvittaessa myös preoperatiivinen valtimoverikaasumittaus eli Astrup-analyysi. Tarvittaessa voidaan tehdä myös kliininen rasiuskoe. (Tarkka ym. 2010.) Keuhkoleikkauspotilaan leikkauskelpoisuuden ja ennusteen paras arviointi on sydän- ja verenkiertoelimistö ja keuhkojen eli hapetusjärjestelmän suorituskyvyn arviointi eli lähtöreservit. Jos potilas on ennen harkittua leikkausta pärjännyt hyvin arjen fyysisissä rasituksissa, on todennäköistä, että riski postoperatiivisille komplikaatioille ei ole suurentunut. Tällöin voidaan myös päätellä, ettei toimenpide heikennä tai rajoita leikkauksen jälkeistä elämänlaatua. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 406; Lahtinen & Nelskylä 2014, 462–463.) Myös Metsämäen (2013, 6) mukaan keuhkoleikkauspotilaan fyysinen suorituskyky tulee arvioida ennen leikkausta, täten saadaan selville myös potilaan sietokyky leikkauksesta aiheutuvalla rasituksella.

Suorituskyvyn selkeä rajoite vaikuttaa keuhkoleikkauksen anestesiasuunnitelmaan sekä mahdollisesti koko leikkauskelpoisuuteen. Tällaisessa tilanteessa tulee arvioida rajoitteen syy ja vaikeusaste. Keuhkoperäisen syyn rajoittaessa suorituskykyä, preoperatiivisessa arvioinnissa mitataan keuhkomekaniikka spirometrialla. Potilaan kaasujen vaihdon reserviä sekä keuhkokudoksen toimintakykyä tutkitaan diffuusiokapasiteetin (DLCO) avulla. Diffuusiokapasiteetti kertoo esimerkiksi kyvystä siirtää anestesiakaasuja keuhkoverenkiertoon. Tärkein spirometrian testi on FEV eli sekuntikapasiteetti. Spirometrinen arviointi tulee etenkin tehdä, jos on olemassa mahdollisuus, että koko keuhko joudutaan poistamaan. (Lahtinen & Nelskylä 2014, 462–463.) Ennen leikkausta on tarpeellista kartoittaa potilaan mahdolliset hengityselinsairaudet. Niitä koskien tulee selvittää oireet, lääkitys, tehtyjen keuhkofunktio tutkimusten ajankohta ja tulokset sekä potilaan tupakointi. Astma- ja keuhkohtaumatautipotilaille on hyvä tutkia myös obstruktion eli virtauksen rajoittumisen vaara, joka voi ilmetä esimerkiksi infektion yhteydessä. Kun leikkaus kohdistuu hengityselimiin, lieväkin hengitystieinfektio on hyvä syy siirtää leikkausta. Myös mahdollinen uniapnea ja sen hoito ovat tärkeää huomioida. Potilaalla todetut sydänsairaudet, niiden vaikeusasteet ja lääkityksen teho, sekä viitteet mahdollisesti piilevistä sydän- tai keuhkosairauksista ovat merkittäviä tietoja leikkausta ajatellen. (Metsämäki 2013,10, 6–7.) Anestesiahoitaja Saloviuksen (2017)

mukaan keuhkoleikkauspotilaille annetaan usein myös esikäynnillä antiemboliasukat laitettavaksi ennen leikkausta, ehkäisemään tukoksien muodostumista.

Preoperatiivisessa arvioinnissa on hyvä käydä läpi myös muut leikkaushoitoon vaikuttavat asiat, kuten potilaan hoitotahto. Riskitietojen selvittäminen on tärkeää, koska niiden huomioimatta jättäminen voi vaarantaa leikkauspotilaan tai henkilökunnan terveyden. Riskitietoihin voidaan kirjata tarvittaessa potilaan perussairaudet ja huomiota vaativat lääkitykset sekä allergiat, näin ne huomioidaan hoidossa. Riskitiedot tarkistetaan ja päivitetään potilasasiakirjojen perusteella tai potilasta haastatteleamalla. Esimerkiksi riskitiedoissa lukevat vierasesineet, kuten tahdistin tai proteesi sekä keino- tai siirtoelimet voivat olla tärkeää tietoa leikkaustiimille. (Metsämäki 2013, 6–7.)

### **3.3 Anestesiahoitotyön erityispiirteet**

Potilas valmistellaan leikkaukseen kiinnittämällä tarvittavat valvontalaitteet. Yleisanestesian ylläpidossa seurataan potilaalta happeutumista ja ventilaatiota, verenkiertoa ja sydämen tilaa, unta, anestesian syvyyttä ja lihasrelaksaatiota. Myös nestetasapainon tarkkailu kuuluu ylläpitovaiheeseen ja potilaan lämpötiloudesta huolehtiminen on tärkeää. Anestesiahoitotyölle on merkityksellistä myös leikkauksen vaikutus potilaan elintoimintoihin sekä leikkauksen aiheuttamat nesteenmenetykset. (Tunturi 2013b, 83.)

Rauhalan & Yli-Panulan (2013, 406) mukaan keuhkoleikkaukset toteutetaan yleisanestesiassa ja induktio toteutetaan laskimonsisäisesti, mutta ylläpitoon voidaan käyttää niin inhalaatio- kuin laskimoanesteettejakin. Yli-Hankalan (2009) mukaan kirurgisen toimenpiteen aikana voidaan kaksi anestesian pääkomponenttia erottaa toisistaan, jotka ovat tajuttomuus sekä reagoimattomuus ärsykkeisiin. Yleisanestesiamuotoa voidaan myös kuvata kolmiosisäksi, jonka ensimmäinen osa on anestesia eli uni, toisena kivunlievitys eli analgesia ja viimeisenä relaksaatio, jolloin lihaksisto rentoutuu. Tavoitteena on, että potilaan keskushermosto lamautuu, eikä potilas reagoi ärsykkeisiin. (Rosenberg 2014, 648.)

### 3.3.1 Esilääkitys

Esilääkitys on ennen anestesiaa annettava lisälääkitys. Esilääkityksen valintaan ja annostukseen vaikuttavat tehtävä toimenpide, aiemmat anestesiati ja niissä mahdollisesti ilmenneet ongelmat ja potilaalla mahdollisesti käytössä olevat keskushermostoon vaikuttavat lääkkeet. On tärkeää huomioida myös potilaan yleistila, ikä ja paino. (Karma, Kinnunen, Palovaara & Perttunen 2016, 72.) Anestesiaalääkäri määrittelee potilaalle preoperatiivisessa arvioinnissa esilääkityksen leikkausta varten. Esilääkityksellä pyritään lievittämään pelkoja, kipuja ja ehkäisemään postoperatiivisia infektoita. (Niemi-Murola ym. 2014, 86.)

Esilääkityksen ensisijainen tehtävä on lievittää potilaan pelkoa ja ahdistusta toimenpidettä kohtaan. Esilääkityksellä pystytään myös jollain määrin ehkäisemään leikkauskivun kroonistumista. (Karma ym. 2016, 72.) Esilääkitys annetaan potilaalle noin tuntia ennen leikkausosastolle siirtämistä. Jännitystä lievitetään bentsodiatsepiineilla, ja kipua voidaan ennaltaehkäistä suonon- tai lihaksensisäisesti annetulla opioidilla. Leikkausta edeltävää pahoinvointia hoidetaan antiemeeteillä, kuten Ondansetronilla. Tarvittaessa potilas saa myös tromboosi- eli tukosprofylaksian. Leikkaussalissa annetaan antibiootti, joka on usein mikrobilääke. (Niemi-Murola ym. 2014, 86.)

### 3.3.2 Salin valmistelu keuhkoleikkaukseen

Anestesiahoitaja valmistele leikkaussalin anestesiaa varten tarkistamalla koko anestesiatyöaseman sekä hengityskoneen. Anestesiakone tarkistetaan päivittäin, mutta myös potilaiden välillä. Valmisteluun kuuluu myös imulaitteiden tarkistaminen ja infuusiovälineistön valmisteleminen käyttökuntoon. Intubaatiovälineet varataan valmiiksi, sisältäen happinaamarin, varalle nieluputken eli –tuubin, hengitystiepalkeen, ruiskun, teipin tai kanttinauhan sekä halutun kokoisen endobronkiaalisen intubaatioputken liukastettuna ja kuffit tarkistettuna. Kuffinpainemittari otetaan valmiiksi kalvosimien tarkistusta varten. Lisäksi anestesiahoitaja varaa ja vetää valmiiksi induktio- ja muut tarvittavat lääkkeet. (Karma ym. 2016, 57, 63; Tunturi 2013b, 79.)

Yhden keuhkon ventilaatiossa käytetään siis potilaan koon mukaan valittua, 2-lumenista endobronkiaaliputkea tavallisen intubaatioputken tilalla, mutta lisäksi tarvitaan

laryngoskoopin tilalle ohut fiberoskooppi ja erilliset pihdit endobronkiaaliputken sulkemiseen sekä eri kokoiset ruiskut kalvosimien täyttöä varten. Endobronkiaaliputkessa huomioitavaa on se, että molemmat kalvosimet tulee muistaa tarkistaa etukäteen. Sulkemista varten olevien pihtien tulee olla pehmustetut tai kumipäiset. Kirjallisuudessa mainitaan pihdeiksi esimerkiksi pehmustetut Kocher-pihdit. Endobronkiaaliputkelle tarvitaan myös ohjain eli kara, yhdistäjät sekä ohuita imukatetreja liman imemistä varten. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 411; Salovius 2017.)

Lisäksi saliin varataan lämpötalouden ylläpitoon tarvittavat välineet, kuten lämpöpeitot ja –patja, valmiiksi. Myös nesteenlämmittimet ja erilliset ruiskupumput sekä erilaiset infuusiolaitteet saatetaan käyttökuntoon. (Tunturi 2013b, 81.) Jos spirometria on erillisenä laitteena, voidaan se valmistella liittämällä intubaatioputken päähän esimerkiksi laite, joka mittaa kolmesta eri pisteestä haluttuja suureita. Laitteessa kahdesta pisteestä saadaan kaasun virtauksen eli paineen arvot ja kolmannelta pisteestä kaasupitoisuudet. (Mäkinen 2008, 6.)

Keuhkoanestesian induktiossa käytetään yleisesti laskimonsisäistä anestesiaa, joka toteutetaan esimerkiksi propofolilla, rokuronilla, fentanylilla sekä glykopyrrolaatilla. Propofoli toimii anesteettina, rokurooni relaksanttina, fentanyyli kipulääkkeenä ja glykopyrrolaattia annetaan tarvittaessa limaisuutta ja tiettyjä heijasteita vähentämään. Hyvä relaksaatio ja riittävä sedaatio yhdessä kivunlievityksen kanssa on tarpeen keuhkoleikkauksien aikana niin induktiossa kuin intraoperatiivisessakin vaiheessa. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 14–16.) Laskimoanesteetit vaikuttavat pääsääntöisesti keskushermoston kautta. Anesteetit voivat vaikuttaa hengitystä ja verenkiertoa lamaavasti sekä laskevat verenpainetta. Tietyt laskimoanesteetit voivat myös toimia kipua lievittävinä lääkeaineina ja sedatiivit rauhoittavat potilasta, mutta suurina annoksina ne voivat tuoda jopa tajuttomuuden. (Rosenberg 2014, 654–656.)

Kirjallisuuden mukaan Propofoli on tyypillinen anesteetti keuhkoleikkauksissa, vaikka inhalaatioanesteettejakin voidaan käyttää. Inhalaatioanesteetit voivat kuitenkin haihtua huoneilmaan leikkausalueelta, joten esimerkiksi Propofoli-infuusio on suositellumpi vaihtoehto. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 14; Rauhala & Yli-Panula 2013, 407.) Propofolin etuja ovat nopea toipuminen ja sen käytön turvallisuus laskimoanestesiassa (Rosenberg 2014, 656). Saloviuksen (2017) sekä Yli-Panulan & Rauhalan (2012, 14) mukaan keuhkoleikkauksien ylläpitovaiheessa voidaan tarvittaessa käyttää

inhalaatioanesteettina sevofluraania. Sevofluraanikaasulle on ominaista, että potilas nukahtaa sekä herää nopeammin, kuin muita inhalaatioanesteetteja käytettäessä. Tämä johtuu anesteetin veriliukoisuudesta. Myös sevofluraani lamaa hengitystä ja verenkiertoa, kuten laskimoanesteetitkin. (Rosenberg 2014, 653.) Huomioitavaa on, että ilokaasua eli typpioksiduulia ei suositella käytettävän, koska se laajentaa endobronkiaaliputken kalvosimia sekä voi kertyä elimistön ilmaonteloihin ja lisätä niiden tilavuutta (Rauhala & Yli-Panula 2013, 407).

Kirjallisuudesta saatua tietoa tukee erään leikkausosaston käytännöt keuhkoleikkauksien anestesian toteuttamisessa. Esimerkkileikkauksen induktiossa käytetään Propofolia ja anestesian ylläpidossa Propofoli-infuusiota, relaksanttina Rokuronia ja kipulääkityksenä Remifentaniili-infuusiota sekä epiduraalista kivunhoitoa, joka aloitetaan jo leikkaussalissa. Remifentaniilille vaihtoehtona on fentanyylibolukset. Epiduraaliruiskun pumppuun valmistetaan Fentanyylistä, laimeasta Ropivacainista sekä keittosuolasta infusoitava liuos. Tarvittaessa voidaan ylläpidossa käyttää sevofluraania inhalaatioanesteettina. Anestesiahoitaja varaa myös noradrenaliinia valmiiksi äkkinäisen verenpaineen laskun varalta. (Salovius 2017.) Tunturin (2013a, 81) mukaan varataan sykkeen ja verenpaineen laskun varalta lääkkeitä valmiiksi. Kirjallisuudessa mainitaan myös fenylefriini sekä efedriini verenpaineen kohottamiseksi ja noradrenaliini-infuusio varataan valmiiksi (Rauhala & Yli-Panula 2013, 407).

Potilaalla on myös oltava verivaraukset valmiina ja sopivuuskoe voimassa ennen leikkausta vuotoriskin vuoksi. Antibioottiprofylaksiksi eräällä leikkausosastolla on vakiintunut kolme grammaa Kefuroksiimia potilaan painosta riippumatta. Leikkauksen lopuksi kirurgi voi asettaa haavapudutteen haavalle. Epiduraali voidaan myös korvata haavakatetrilla, joka asetetaan intercostaaliväliin. (Salovius 2017.)

### **3.3.3 Kivun hoito**

Tunturin (2013a, 98) mukaan epiduraalikatetria voidaan käyttää yleisanestesiassa kivunhoitomenetelmänä leikkauksen aikaisen ja postoperatiivisen kivun hoitoon. Epiduraalikatetria varten anestesiahoitaja varaa valmiiksi katetrisetin, jossa on valmiina Tuohy-neula, bakteerisuodatin, katetri ja sisäänviejä sekä loss-of-resistance-ruisku. Tarvittaessa iho voidaan puuduttaa ennen pistosta. Loss-of-resistance-ruiskussa

voi olla esimerkiksi steriiliä keittosuolaa. Lisäksi tarvitaan steriilejä taitoksia, ihon desinfektioaine ja –setti, puuduteaine, adrenaliinipitoinen testipuudute sekä teippiä ja kalvo katetrin kiinnitystä varten. (Tunturi 2013a, 98–100.)

Keuhkoleikkauksen aikaista kipua voidaan hoitaa remifentaniili-infusiolla, mutta pitkäkestoisessa leikkauksessa on tärkeää aloittaa ajoissa rinnakkainen kipulääkitseminen, kuten epiduraalinen kivunhoito. Leikkauksen aikana aloitettu epiduraali-infuusio ennaltaehkäisee potilaan heräämistä leikkauksesta kovin kivuliaana (Salovius 2017; Yli-Panula & Rauhala 2012, 14–15.) Remifentaniili-infusiosta on etua heikkokeuhkoisella potilaalla, koska se vähentää verenkierron vasteita sekä nopeuttaa ekstubaatiota nopean poistumisen vuoksi (Rauhala & Yli-Panula 2013, 407).

Epiduraalista kivunhoitoa keuhkoleikkauksissa sanotaan torakaliseksi epiduraalianalgesiaksi (TEA) ja siitä on tullutkin käytäntö avoimissa keuhkoleikkauksissa. On todettu, että TEA on ainoa torakotomiakivun hoitokeino, joka vähentää postoperatiivisia ongelmia, kuten atelektaseja ja keuhkoinfektioita. (Lahtinen & Nelskylä 2014, 475.) Pistopaikan valintaan vaikuttaa dermatomi eli selkäydinhermojen hermottama alue. Keuhkokirurgia kohdistuu dermatomi Th2-10 alueelle. Tämä alue ulottuu lapaluiden päältä lapaluiden alle. Keuhkokirurgisessa toimenpiteessä epiduraalipuudutus laitetaan yleisesti Th6 ja Th7 nikamaväliin. (Tunturi 2013a, 92.) Kuitenkin Lahtisen & Nelskylän (2014, 475) mukaan TEA-katetrin paikka voi vaihdella Th4-7 välillä.

Anestesiahoitaja ohjelmoi epiduraali-infusion nopeuden anestesiahoitajan ohjeiden mukaisesti, mutta avustaa myös katetrin laitossa. Epiduraalinen kivunhoito voi aiheuttaa muutoksia hemodynamiikassa myös anestesian aikana ja puudutemyrkytykseen on hyvä varautua. Sen vuoksi on tärkeää tarkkailla potilaan verenpainetta sekä pulssia epiduraalikatetrin ja puudutteen laitton aikana. Ennen pistoa potilaalle avataan laskimoyhteys ja potilas kytketään monitoriin. Hapenantovälineet varataan valmiiksi ja elvytyslääkkeiden tulee olla saatavilla. Epiduraalinen kivunhoito voi aiheuttaa muutoksia sympaattisessa hermostossa salpaamalla sitä. Tämä voi saada aikaan hypovolemiaa, verenpainetta ja pulssia laskua. (Tunturi 2013a, 88–89; Karma ym. 2016, 99.) Epiduraaliin liittyy haittavaikutuksia, kuten virtsaamisvaikeuksia, postspinaalipäänsärkyä ja äärimmäisinä haittoina potilaalle voi muodostua epiduraaliabsessi tai totaalispinaali. (Tunturi 2013a, 98–99.) Anestesiahoitaja



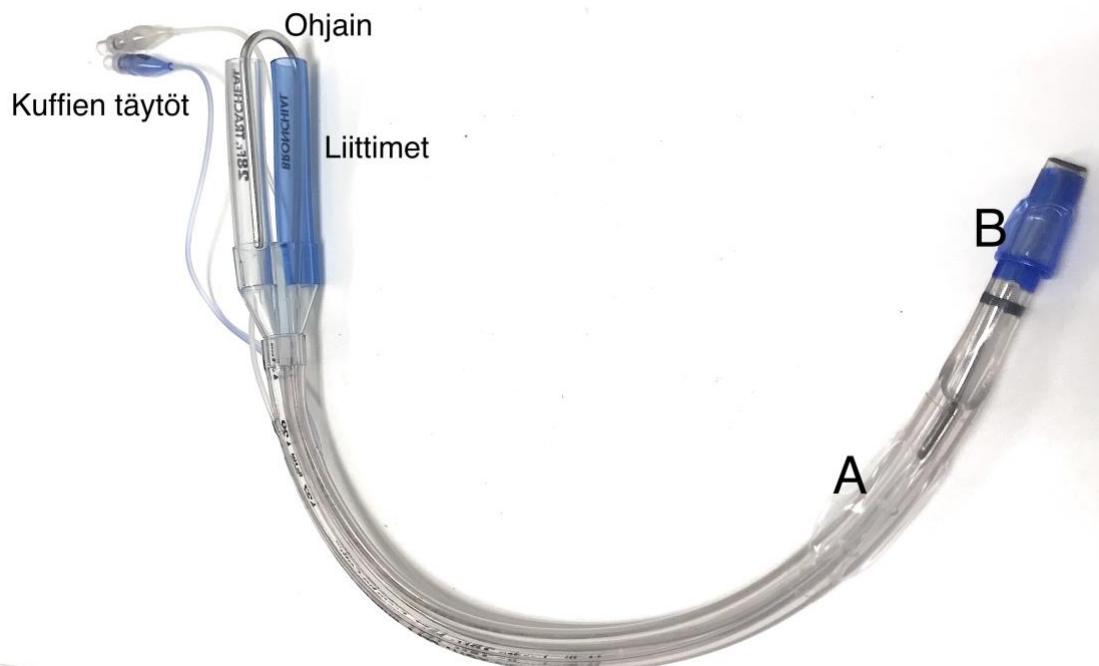
Saloviuksen (2017) mukaan epiduraalinen kivunhoito voidaan aloittaa jo leikkauksen aikana, ja epiduraalikatetri voidaan tarvittaessa laittaa myös torakoskopiatoimenpiteissä, vaikka yleisesti epiduraalista kivunhoitoa hyödynnetään avoleikkausten jälkisessä kivunhoidossa.

Kipua leikkauksen aikana voidaan seurata SPI (Surgical Pleth Index) -indeksillä, joka perustuu syketaajuuden muutokseen, kun sympaattinen hermosto aktivoituu. Riittämättömästä kivunhoidosta voi kertoa myös syke- tai verenpaineen nousu, potilaan tahaton liikkuminen ja mahdollisesti myös kyynelehtiminen leikkauksen aikana. Indeksi kertoo perifeerisen sykeallon ja sykkeen perusteella sympaattisen stimulaation lisääntymisestä. Sen perusteella voidaan arvioida leikkauksen aiheuttamaa kipuvastetta. SPI-indeksin toimintaa tutkittiin olkapääleikkauspotilailla ja havaittiin, että leikkauksen ajaksi puudutetuilla potilailla SPI-indeksi ei noussut yhtä paljon kuin potilailla, joita ei puudutettu. Yhteenvedona voitiin päätellä, että SPI-indeksi kertoo luotettavasti kivunhoidon ja kirurgian luoman ärsytyksen välistä tasapainoa. (Wennervirta 2010.) Indeksien lukuarvo monitorissa nousee, kun hermoston aktivaatio lisääntyy reagoidessaan kipuärsykkeeseen. Lukuarvo vaihtelee välillä 0-100, mitä matalampi luku on, sen paremmin kipulääkitys riittää vaimentamaan ärsytyksen aiheuttaman reaktion. Laajat puudutukset ehkäisevät indeksin lukuarvon nousua, kun lääkitys on riittävä. (Yli-Hankala 2009.)

### **3.3.4 Endobronkiaalinen intubaatio**

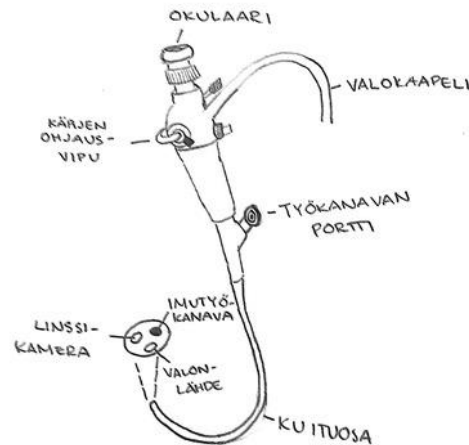
Keuhkoleikkaukseen valitaan mieluiten vasemman puolen endobronkiaaliputki, koska vasen pääbronkus eli keuhkoputki on oikeaa pidempi, jolloin liikkumisvaraa jää enemmän (Savela 2017, 5). Myös Ngn & Swanevelde (2010) sekä Saloviuksen (2017) mukaan keuhkot eristetään näissä leikkauksissa toisistaan mieluiten 2-lumenisella eli kahden keuhkon endobronkiaaliputkella, mutta sen huolellinen asettaminen oikeaan paikkaan on tärkeää. Oikean bronkusten putkea käytetään vasemman keuhkon poistossa sekä leikkauksissa, jossa tauti on levinnyt vasempaan bronkukseen (Nilsson 2008, 12–13). Endobronkiaaliputki valitaan potilaan sukupuolen ja pituuden perusteella, mutta tarkin mitta selvitetään röntgen- tai tietokonekerroskuvauksen avulla. Miehillä tavallisesti käytetään kokoja 37F-41F ja naisilla 32F-37F. Yhden keuhkon ventilaatiossa merkittävä osa ongelmista on johtunut liian pienen kokoisesta endobronkiaaliputkesta, joten on

tärkeää valita oikean kokoinen putki. Päätöksen putken koosta tekee anestesia lääkäri. (Savela 2017, 5.)



Kuva 2. Endobronkiaaliputki. Putkessa läpinäkyvä trakeakuffi (A) ja sininen bronkuskuffi (B). Putkessa sisällä ohjain (kara). Liittimet (läpinäkyvä trakea ja sininen bronkiaali) näkyvät putken päässä. Kuffien täyttökohdat myös merkitty väreillä.

Anestesia sairaanhoitaja Saloviuksen (2017) mukaan endobronkiaalisessa intubaatiossa käytetään fiberoskooppia apuna intubaatioputken jäykkyyden vuoksi ja tarkan sijainnin varmistamiseksi. Fiberoskoopit voivat olla videoskooppeja tai vaihtoehtoisesti niissä voi olla okulaari, jonka läpi nähdään kuituosan kärjen paikka. Videoskoopissa kuva näkyy erilliseltä näytöltä. (Antila 2014, 283.) Rauhalan & Yli-Panulan (2013, 411) mukaan endobronkiaaliputken laitossa käytetään ohutta fiberoskooppia. Fiberoskoopin rakenne on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Fiberoskoopin rakenne Antilaa (2014) mukailten.

Fiberoskooppinen intubaatio suoritetaan yleisanestesiassa tai potilas hyvin sedatoituna ja kipulääkittyinä. Fiberoskooppi valmistellaan ennen intubaatiota yhdistämällä imu ja happi fiberoskooppiin. Intubaatioputken sisäpinta tulee liukastaa öljyllä ja skoopin kärki kirkastaa linssinkirkasteella. Intubaatioputki asetetaan skoopin yläosaan valmiiksi ilman yhdistäjää, jolla saadaan putki liitettyä ventilaattoriin intubaation jälkeen. Lisäksi varataan oma imukatetri suun ja nenän imemistä varten. (Friman 2013, 31.) Ennen intubaatiota, induktion aikana potilaan annetaan hengittää 100-prosenttista happea, jotta potilaan keuhkojen happipitoisuus nousee riittävästi ennen anestesian aloitusta. Toimintoa kutsutaan esihappeutukseksi. (Niemi-Murola ym. 2014, 94.)

Intubaatio-olosuhteet tulee olla hyvät endobronkiaaliputken ollessa pidempi, jäykempi ja suurempi kuin tavallinen intubaatioputki. Putki viedään sisään fiberoskooppiin kiinnitettynä ja ohjain valmiina endobronkiaaliputken sisällä. Putken ollessa paikallaan, halutussa syvyydessä, ohjain poistetaan ja trakeakalvosin täytetään. Yleensä syvyys on keskimäärin 28-30 cm hampaista mitattuna. Anestesiahoitaja avustaa täyttämällä trakeakalvosimen, johon menee noin 5-10 millilitraa ilmaa. Vasta siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon, täytetään sininen bronkuskuffi. Bronkiaalikalvosimeen ei tule laittaa enempää ilmaa kuin 1-3 millilitraa keuhkoputken repeämisriskin minimoimiseksi. (Savela 2017, 5.) Kalvosimet anestesiahoitaja tarkistaa kuffinpainemittarilla. Siirroissa on huomioitava, ettei potilasta saa liikuttaa bronkuskuffi täytettynä ja kuffit on

täytettävä varovasti traumojen välttämiseksi. (Yli-Rauhala & Panula 2012, 15.) Bronkiaalikalvosin eli bronkuskuffi pidetään täytettynä vain yhden keuhkon ventilaation ajan ja tyhjennetään välittömästi, kun siirrytään kahden keuhkon ventilaatioon. Kun fiberoskoopilla tarkistetaan putken sijainti, tulee bronkiaalikalvosimen näkyä sinisenä carinan eli henkitorven harjanteen lähetyvillä. (Savela, 2017, 5.) Myös anestesiahoitaja Saloviuksen (2017) mukaan anestesiahoitajan toimintaan kuuluu varata tarvittavat välineet etukäteen valmiiksi ja avustaa intubaatiossa vetämällä ohjaimen pois, täyttämällä kalvosimet ja kiinnittämällä sen kantinauhalla.

Putken sijoittaminen oikein on tärkeää yhden keuhkon ventilaation aikaisen hypoksemian ehkäisemiseksi. Endobronkiaaliputken sijainti tarkistetaan auskultoimalla, inspektiolla sekä spirometrin avulla ja lopulta tähyttämällä fiberoskoopilla. Tähyttäminen fiberoskoopilla uusitaan potilaan leikkaus- eli kylkiasentoon asettamisen jälkeen. (Nilsson 2008, 12–13.) Anestesiahoitaja Saloviuksen (2017) mukaan hoitaja varaa endobronkiaaliputken valmiiksi, mutta anestesiahoitaja varmistaa koon vielä nähdessään potilaan ennen intubointia. Rauhalan & Yli-Panulan (2013, 411) mukaan intubaatioon voidaan ottaa varalle myös CPAP- eli positiivisen paineen systeemi, jota voidaan käyttää yhden keuhkon ventilaation ajan ventiloimattomaan keuhkoon hapettumisongelmien korjaamiseen.

### **3.3.5 Kylkiasennon vaikutus anestesiaan**

Anestesia-aineet vaikuttavat lamauttavasti potilaan hemodynamiikkaan ja leikkausasento tuo omat haasteensa anestesian toteuttamiselle. Leikkausasento vaikuttaa itsessään hengitysmekaniikkaan, mutta myös anestesiakoneen automatisoitu ventilaatio muuttaa potilaan ventilaatiota. Keuhkoleikkauksissa käytettävä kylkiasento aiheuttaa muutoksia keuhkoissa, verrattaessa esimerkiksi selkiasentoon. Kylkiasento muuttaa ventilaation ja perfuusion eli verenkierron välistä suhdetta. Alemman keuhkon verenkierto lisääntyy, joten kylkiasento on edullinen myös yhden keuhkon ventilaation kannalta. Ylempään keuhkoon ohjautuu puolestaan hieman suurempi osuus ventilaatiosta. (Rotko 2010; Nilsson 2008, 13.) Tämä saa aikaan ventilaatio-perfuusiosuhteen heikkenemisen. Lisäksi rintakehän avaaminen lisää ylemmän keuhkon komplianssia eli myötävyvyyttä. Tämä heikentää alemman keuhkon ventilaatiota entisestään. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 407.)

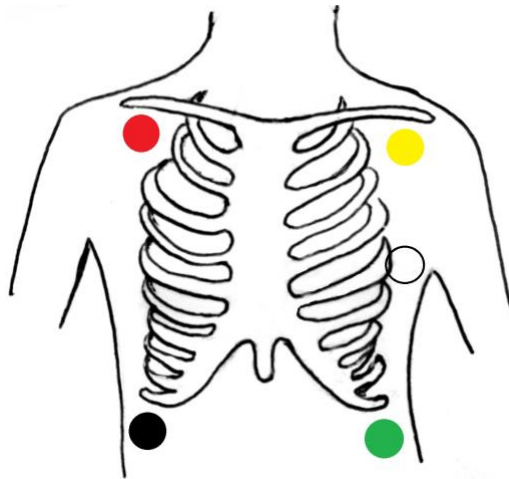
Yli-Panulan & Rauhalan (2012, 14) mukaan potilaan alle voidaan asettaa niin sanottu kylkityyny asentoa pitämään. Kylkiasennossa myös pallea siirtyy ylöspäin, mikä myös vaikuttaa ventilaation jakautumiseen. Kylkiasento itsessään voi aiheuttaa mikroatelektaseja eli pieniä ilmattomia osia keuhkoissa. (Nilsson 2008, 14.) Myös anestesiahoitajan on oltava valppaana leikkausasentoa laitettaessa, jotta potilaalle ei synny vammoja asennonlaitosta. Tyynyjä sijoitetaan jalkojen väliin, alemman olkapään alle sekä ylemmän käden alle. Alemmalle kädelle ei saa tulla kovasti painoa, joten paino tulee ohjata rintakehälle ja tuettava tyynyllä. Pään tulee olla neutraaliasennossa. Silmien suojaus sekä korvanlehden painumisen tarkkailu kuuluvat myös anestesiahoitajalle leikkauksen aikana. (Rotko 2010.) Haastatellun anestesiahoitajan mukaan asennonlaittoon osallistuu koko tiimi hyvin tiiviisti. Leikkausasennossa potilaan pääpuolta voidaan laskea hyvin kevyesti niin sanottuun linkkuveitsiasentoon. Leikkauksen kestäessä mahdollisesti pitkäänkin, on huomioitava, ettei potilaan alle jää ryppyjä lakanoihin. Ne voivat aiheuttaa nopeastikin painaumia, joista on aiheutunut potilaille pitkäaikaisiakin kiputiloja. Keuhkoleikkaustiimissä olevan anestesiahoitajan mukaan potilas tulee tukea hyvin leikkausasennon laitossa, ettei potilas tai endobronkiaaliputki pääse tahattomasti liikkumaan leikkauksen aikana. (Salovius 2017.)

### **3.3.6 Verenkierron valvonta**

Suomen anestesiologiyhdistyksen (2016) anestesiaavaltasuosituksen mukaan verenkierron tarkkailun tavoitteena on tarpeenmukainen ja riittävä verenkierto, joten valvontaan kuuluu näin ollen myös lämpötilan sekä diureesin tarkkailu ja tarvittavien invasiivisten mittausten monitorointi. Nukutetun potilaan verenkiertoa seurataan pulssioksimetrilla, joka kertoo potilaan ääreisverenkierron sykkeestä ja veren hemoglobiinin happikyllästeisyydestä. Pulssioksimetri piirtää käyrää (pletysmografi), joka on normaalisti sinusrytmissä olevalla potilaalla säännöllinen ja tasainen. Käyrästä ilmenee pulssin säännöllisyys sekä happisaturaatio. (Liukas, Niiranen & Räisänen 2013c, 40–41.)

EKG eli elektrokardiogrammi kertoo sydämen sähköisestä toiminnasta. Sen perusteella voidaan tarkkailla potilaan pulssia, sydämen rytmiä ja rytmien säännöllisyyttä sekä esimerkiksi ST-tason muutoksia, jotka voivat kertoa infarktista tai sydänlihaksen

hapenpuutteesta. Sydämen rytmistä tarkkaillaan syketaajuutta sekä mahdollisia rytmihäiriöitä. Yleisanestesian aikana käytetään vähintään kolmekytkeistä EKG:ta, mutta suurissa toimenpiteissä on suotavaa käyttää useampia kytkentöjä. Potilaan verenpainetta mitataan käsivarsimansetilla vähintään noninvasiivisesti, eli epäsuorasti. Noninvasiiviset verenpainemittaukset voidaan automatisoida mittaamaan vähintään 5 minuutin välein. (Tunturi 2013b, 82–83.) Keuhkoleikkauksen anestesiassa käytetään sydämen ja verenkierron seurannassa 5-kytkentäistä EKG:tä sekä valtimokanyylista saatavaa invasiivista verenpaineen mittausta ja happisaturaatiota. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15). Kuvassa 3 esitetty 5-kytkentäinen EKG on suositellumpi suurissa leikkauksissa, koska se parantaa iskemian havaitsemista. Sydänkäyrää tarkkaillaan myös mahdollisten rytmihäiriöiden varalta leikkauksen aikana. (Liukas ym. 2014c, 45-46.)



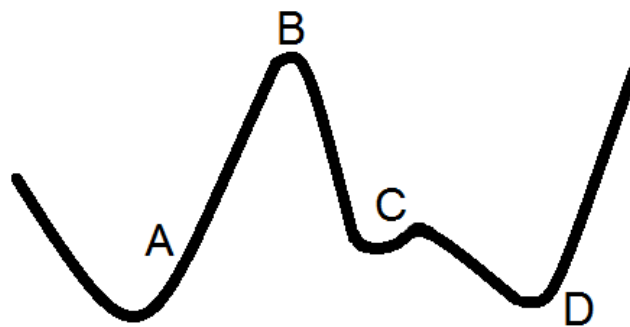
Kuva 3. Liukasta ym. (2014c) mukailen 5-kytkentäisen EKG:n elektrodien asettelu

Invasiivisen, valtimokanyylin kautta saadun verenpaineen mittauksen indikaationa on mahdolliset suuret muutokset hemodynaamikassa intraoperatiivisessa vaiheessa. Arteriakanylointi mahdollistaa myös tiiviimmän ja helpomman Astrup-näytteenoton leikkauksen aikana. Lisäksi saadaan invasiivisesti reaaliaikaista tietoa potilaan arteriaverenpainetasosta. Anestesiahoitaja vastaa näytteidenotosta, mutta näytteet voi analysoida myös leikkauspuolen hoitaja. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15; Salovius 2017.)

Arteriakanyylin lisäksi potilaalle laitetaan kaksi isoa, perifeeristä laskimokanyyliä (Rauhala & Yli-Panula 2013, 407). Arteria- eli valtimokanyyli asetetaan potilaalle leikkaussalissa. Arteriakanylointia varten anestesiahoitaja varaa valmiiksi paineenmittausletkuston, joko yksi- tai monilinjaisen, riippuen tarpeesta. Lisäksi

tarvitaan painemonitori, paineenmittausanturin taustalevy, painepussi sekä huuhteluliuos, joka yleensä on keittosuolaa. Tarvittaessa liuokseen voidaan lisätä hepariinia. Kanylointiin tarvitaan steriilit käsineet ja kanyylin laittotilanteessa mukana olevilla on suu-nenäsuojus sekä hiussuojus. Tarvittaessa voidaan varata steriili liina alueen rajaamiseen. Ihodesinfektiovälineet valmistellaan ja kanylointia varten varataan arterianeula, taitoksia ja kiinnitysvälineet, eli kalvo tai teippiä. (Linden & Ilola 2013, 56–60.)

Hynysen & Hiekkasen (2014, 261) mukaan yleisimmin kanyyli asetetaan varttinävaltimeon eli arteria radialikseen. Mittausanturit kiinnitetään esimerkiksi leikkaustasoon keskiaksillaari- eli kainalotasoon, noin vasemman eteisen kanssa samalle korkeudelle. Painepussiin asetetaan noin 300 elohopeamillimetrin paine. Mittausletkustoa ja näytteenottoreittejä tulee käsitellä aseptisesti ja käsittelyn jälkeen tulee vaihtaa uudet, steriilit korkit. Paineanturi tulee nollata ennen mittauksen aloittamista, antureissa voi olla nollauspainike tai vaihtoehtoisesti se voidaan tehdä manuaalisesti. Valtimeosta saadaan siis reaaliaikainen verenpaineen mittaus, mutta myös toistuvia verinäytteitä eli verikaasuanalyyseja. (Linden & Ilola 2013, 56–59.) Kuvassa 4 on esitetty valtimeoverenpainekäyrän tulkinta. Hoitajan tehtävänä on myös aloittaa valtimepaineen mittaus sekä huolehtia potilaasta toimenpiteen aikana ja kirjata kanyylin toteutunut paikka. (Linden & Ilola 2013, 56.)



Kuva 4. Linden & Ilolaa (2013) mukailleen Valtimeoverenpainekäyrä. Kuvassa kohta A kuvaa kammioiden supistumista ja B systolista painetta eli painekäyrän huippua. Kohta C kuvaa hetkeä, jolloin aorttaläppä sulkeutuu ja viimeinen kohta D kuvaa diastolista painetta, eli painekäyrän matalinta kohtaa.

Anestesiahoitaja voi varmistaa, että potilas on tietoinen tulevasta toimenpiteestä. Letkustoon liitetään painepussiin kiinnitetty keittosuolaliuos. Liuos pitää valtimeon

avoinna, ettei se pääse tukkeutumaan. Anestesiahoitaja avustaa kanyloinnissa ja kiinnittää kanyylin huolellisesti, jotta kanyyli ei liiku tai irtoa. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 261–264.)

Verikaasuanalyysit kertovat hengityksen ja ventilaation riittävydestä ja mahdollisista häiriötiloista. Näytteet voidaan tutkia laboratoriossa tai pikamittareilla. Astrup-analyysiin tulee liittää mukaan näytteenottohetkellä otettu potilaan lämpötila, henkilötiedot sekä päivämäärä ja kellonaika. Verikaasuanalyysinäyte otetaan tarkoituksenmukaiseen Astrup-ruiskuun paineenmittausletkuston kolmitiehanasta. Ennen näytteenottoa verta vedetään 5 millilitran ruiskuun, jotta huuhteluliusta ei päädy näytteeseen. Jos analysointiin viemiseen kuluu yli 10 minuuttia, näyte tulee jäähdyttää esimerkiksi kietomalla kylmäpakkaukseen. Näyte säilyy kylmänä pidettynä tunnin ajan näytteenottokelpoisena. Analyysi kertoo näytteen perusteella pH:n eli happamuuden, hiilidioksidipaineen, happipaineen, emäsmäärän, laktaatin, valtimoveren happipitoisuuden sekä standardibikarbonaatin. (Ilola 2013, 62–63.)

Kirjallisuudessa ensimmäinen Astrup-näyte suositellaan otettavan noin 15 minuutin kuluttua yhden keuhkon ventilaation aloituksesta (Rauhala & Yli-Panula 2013, 414.) Erään leikkausosaston käytännön mukaan keuhkoleikkauksissa Astrup-analyysi otetaan viimeistään 30 minuuttia yhdelle keuhkolle siirtymisen jälkeen sekä aina tarvittaessa. Potilaan saturaatioiden pysyessä todella hyvänä jatkuvasti, verikaasuanalyyseja ei tarvita niin usein. Puolestaan potilaalla, jolla preoperatiivisessa arvioinnissa keuhkojen tila on todettu heikoksi, analyyseja seurataan tiiviimmin ja voidaan joutua sietämään heikkojakin saturaatioarvoja. (Salovius 2017.)

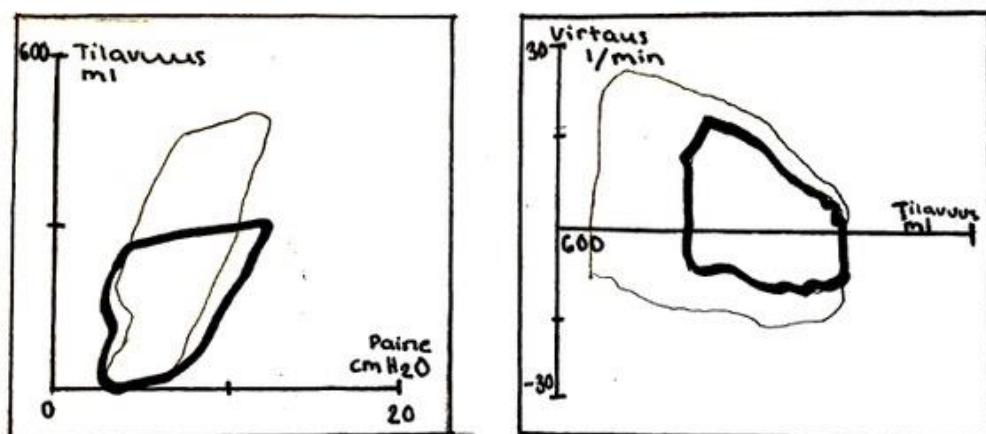
### **3.3.7 Happeutumisen ja ventilaatio**

Yleisanestesiassa potilas saa lihasrelaksanttia, joka lamauttaa potilaan oman hengityksen ja täten hengityksestä ja ventilaatiosta vastaa anestesiakone. Ennen leikkausta on tärkeää huomioida mahdollinen vaikea ilmatie, joka voi johtua esimerkiksi lihavuudesta, yksilöllisestä anatomiasta kaulan alueella tai muista hengitystieongelmista ja –sairauksista. (Niemi-Murola ym. 2014, 84.) Happeutumisen tarkkailun tavoitteena on seurata, että sisäänhengityksen happipitoisuus on riittävä, mutta seurannassa on tärkeää havaita myös kudosten hapenpuute. Ventilaatiota voidaan seurata tarvittaessa



valtimoverinäytteillä ja verikaasuanalyysillä eli Astrupeilla, mutta myös varmistamalla riittävä hiilidioksidin poistuminen anestesian aikana. (Suomen anestesiologiyhdistys 2016.) Potilaan ventilaatiota ja hengitystä tarkkaillaan tuorekaasu-, hiilidioksidi- ja happipitoisuuksia seuraamalla ja keuhkoleikkauksissa lisänä on myös spirometrian tulkinta (Mäkinen 2008, 6).

Anestesiavalvontasuosituksen mukaan anestesiakoneessa on tärkeää olla valvontahälytykset ainakin apnean eli hengityskatkoksen varalta, mutta myös tiettyjen valvontasuureiden ylä- ja alarajat on suositeltu määrittää. Ylä- ja alarajat vaativia ventilaatio suureita ovat happisaturaatio sekä uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus. (Suomen anestesiologiyhdistys 2016.) Ventilaattoreissa on sisäänrakennettuna usein spirometri, joka rekisteröi hengitysmekaniikkaa ja kaasupitoisuuksia intubaatioputken päästä. Keuhkoleikkauksissa spirometri auttaa optimoimaan säädöt ja nopeuttaa hengitysfunktiossa tapahtuviin muutoksiin reagoimista. Spirometriasta on hyötyä myös herätysvaiheessa, jolloin potilaan spontaanin hengityksen yrityksiä voidaan seurata. Keuhkojen myötäävyyttä eli komplianssia ja hengitystiepaineita seuraamalla saadaan parhaat ventilaatioasetukset, esimerkiksi kertatilavuus, PEEP-taso (engl. Positive end expiratory pressure) sekä optimaaliset hengityspaineet. Paine-kontrolloidussa ventilaatiossa voidaan tarkkailla spirometrian silmukkaa yhden ja kahden keuhkon ventilaatiossa. Tarkkailtavia silmukoita ovat esimerkiksi paine-tilavuus sekä virtaus-tilavuus. Paine-tilavuussilmukassa tapahtuu madaltuminen siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon ja virtaus-tilavuussilmukka pienenee hengitystilavuuden pienentyessä. Kuvassa 5 on havainnollistettu silmukoissa tapahtuvat muutokset siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon. (Mäkinen 2008, 6–8.)



Kuva 5. Mäkinen (2008) mukailleen vahvistettu kuvio kuvaa yhden keuhkon ventilaation aikaista silmukkaa, ohuempi on kahden keuhkon ventilaation aikana tallennettu silmukka. Vasemmalla paine-tilavuussilmukka madaltuu yhden keuhkon ventilaatiossa. Oikealla virtaus-tilavuussilmukka pienenee, kun hengitystilavuus pienenee.

Ventilaatiosuureiden säädöistä vastuussa on anestesia lääkäri. Ventilaattoriin asetetaan suureista hengitystaajuus, minuuttitilavuus (MV), tuorekaasuvirtaus, positiivinen uloshengityspaine (PEEP), kaasuseoksen koostumus ja sisäänhengityksen happiosuus (FiO<sub>2</sub>). Lisäksi voidaan tarvita sisään- ja uloshengityksen suhdetta (i:e) sekä hälytysrajoja. Tässä myös määritellään ventilaatiomuoto. Keskimäärin ihmisen normaali hengitysfrekvenssi eli –taajuus on 12-16 kertaa minuutissa. Kertahengitystilavuus vaihtelee yksilöllisesti, yleensä se on noin 500 millilitraa. Minuuttitilavuus saadaan siis kertomalla taajuus ja kertahengitystilavuus keskenään. Anestesian aikana seurataan myös sisään- ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta, josta anestesiakone piirtää kapnogrammikäyrää. Uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus tulisi olla normaalisti noin 4,5-5,5 kPa tai prosenttia. Kapnometri kertoo mahdollisesta hypo- tai hyperventilaatiosta. Hengitystiepaineet eli ilmatiepaineet ovat yleisesti noin 10-25 vesisenttimetriä ja painearvot vaikuttavat hengityskoneen sisäänhengitysvaiheen suuruuteen. Hengitystiepaineissa huomioitavia arvoja ovat Peak eli huippuarvo sekä Plat eli tasaisen vaiheen paine. Paineiden erotus määrää ventilaattorin sisäänhengitysvaiheen voimakkuuden. Hengitystiepaineet voivat kertoa vaikkapa hengitysteiden tai letkuston tukkeutumisesta. Myös keuhkokudoksen joustamattomuus nostaa hengitystiepaineita. (Liukas, Niiranen & Räisänen 2013a, 33–37.)

Moore (2014) kirjoittaa, että optimaalisimmat leikkausolosuhteet sydän- ja keuhkokirurgisissa toimenpiteissä vaativat yhden keuhkon ventilaatiota (engl. one-lung ventilation, OLV). Yhden keuhkon ventilaation aloitus aiheuttaa hetkellisen laskun happisaturaatiossa ja happiosapaineessa. Siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon, on ventilaattorissa huomioitava mahdollinen sisäänhengityshappipitoisuuden nostotarve sekä PEEP-tason säätö spirometrian avulla. (Savela 2017, 6.) Myös Lahtisen & Nelskylän (2014, 470) mukaan siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon, voidaan sisäänhengityksen happipitoisuus nostaa hetkellisesti 100-prosenttiin ventilaation parantamiseksi ja laskea sitten noin 15-20 minuutin kuluttua, kun saturaatiolasku korjaantuu. Yhden keuhkon ventilaatiomuoto vaatii osaamista niin anestesiahoitajalta, kuin –lääkäriltäkin. Yhden keuhkon ventilaatiossa voi olla haastavaa turvata riittävä

happautuminen, ventilaatio ja hemodynamiikka intraoperatiivisessa vaiheessa. (Moore 2014.)

Keuhkoleikkauksissa hengityskoneessa ventilaatiomalliksi valitaan painekontroloitu malli eli PCV (engl. Pressure controlled ventilation). Kyseisellä ventilaatiomallilla saadaan matalammat huippuilmatiepaineet. Korkea huippuilmatiepaine ja suuret kertatilavuudet hengityskoneessa voivat aiheuttaa keuhkovaurioita. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15.) Painekontroloitu ventilaatiomalli on mekaanisen hengityksen toteuttamismuoto ja tarkoittaa sitä, että anestesiakone ventiloii potilasta asetettujen painerajojen mukaisesti. Koneeseen asetetaan sisäänhengitystiepainne sekä hengitystiheys. Anestesia lääkäri asettaa suuret ja anestesia sairaanhoitaja tarkkailee kertahengitystilavuutta leikkauksen aikana. Paineikäyrä PCV-ventilaatiomallissa on neliön muotoinen ja muutoksia käyrässä on syytä tarkkailla intraoperatiivisessa vaiheessa. (Liukas ym. 2013a, 34–35.) Anestesiakoneessa voi olla myös keuhkoleikkauksen aikana painokontroloitu ja tilavuustaattu (PCV-VG eli Pressure controlled ventilation–volume guaranteed) ventilaatiomalli, jossa kone hakee automaattisesti potilaalle yksilöllisen, pienimmän optimaalisen hengitystiepainneen, jotta toista keuhkoa ei rasitettaisi turhalla ylipaineella. Ventilaatiomuoto tutkii siis potilaan hengitysteiden paineita ja sopeuttaa sisäänhengityspainneen sopivaksi. Koneeseen asetetaan haluttu kertahengitystilavuus, jolloin ventilaattori hakee pienimmän mahdollisen paineen sen toteuttamiseksi. Tuorekaasuvirtaus pidetään myös mahdollisimman pienenä sen vähentäessä lämmön haihtumista hengitysteistä. (Salovius 2017; Liukas ym. 2013a, 35.)

Siirryttäessä yhden keuhkon ventilaatioon, bronkiaalikalvosin täytetään maksimissaan kolmella millilitralla ilmaa. Molempien kalvosimien ollessa täytettyinä, estetään ventilaatio halutun puoleiseen keuhkoon. Haluttu keuhko suljetaan pihdittämällä sen keuhkon putki kiinni lukittuvilla pihdeillä. Pihdit asetetaan kulmaliittimen yläpuolelle ja liittimen korkki avataan huoneilmaan. Kun putki on pihditetty, keuhko painuu kasaan. Tarvittaessa anestesia lääkäriä voi avustaa keuhkon tyhjentämisessä imulla. Esimerkiksi vasemman puolen endobronkiaaliputkesta suljetaan siis trakealuumen pihdittämällä se eli, ventilaatio ohjautuu silloin vain bronkiaalikalvosimen kautta vasempaan keuhkoon. (Savela 2017, 6; Rauhala & Yli-Panula 2013, 411, 414.)

Haastatellun anestesiahoitajan mukaan anestesiahoitajalla on laajalti vastuuta potilaan tarkkailemisessa. Potilaalta tarkkaillaan tiiviisti ilmatiepaineita ja putkea mahdollisen liikkumisen varalta. Endobronkiaaliputken syvyys on oltava tarkka. (Salovius 2017.) Potilaan hengitystä tarkkaillaan anestesiakoneen mittauksia seuraamalla, mutta myös perifeerisen veren happisaturaatiota valvomalla. Ennen leikkausta otetut Astrup-näytteet ovat hyvä vertailukohta leikkauksenaikaisille arvoille. Spirometria on suuressa osassa hengitystä valvoessa. Spirometrian silmukkaa ja happisaturaatiota tulee seurata tarkasti yhden keuhkon ventilaation aikana. Pulssioksimetrin lukeman laskiessa anestesiahoitajan on oltava valmiudessa, koska saturaation lasku on myöhäinen merkki hapettumisen muutoksesta. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15–16.) Spirometrian silmukoita voidaan tallentaa leikkauksen aikana, mutta on tärkeää ottaa vertailusilmukat kahden keuhkon ventilaation aikana sekä kun siirrytään yhden keuhkon ventilaatioon ennen kuin kirurgi kajoaa keuhkoon. Silmukoita voidaan verrata muihin tallennettuihin silmukoihin ja havaita muutoksia hengitysmekaniikassa yhdelläkin silmäyksellä. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 415; Mäkinen 2008, 6.)

Leikkauksessa tarkkaillaan hengitystiepaineita, (Peak, PEEP ja Plat), sisäänhengityksen happiosuutta, uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta, kertahengitystilavuutta sekä saturaatiota. Lisänä on valtimoveren happiosapaine sekä Astrupista saadut arvot. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 414.) Tavoitellut ventilaatiosuureet yhden keuhkon anestesiassa on esitetty taulukossa 1.

Normokapnia	ASTRUPista paCO <sub>2</sub> 4,5-6 kPa
TV (kertahengitystilavuus)	Max. 6-8 ml/kg ihannepainosta
PEEP (positiivinen loppu-uloshengityspaine)	2-10 cmH <sub>2</sub> O vasteen mukaan
Peak (hengitystiepaineen huippuarvo)	Alle 35 cmH <sub>2</sub> O
Plat (hengitysteiden tasanepaine sisäänhengityksen lopussa)	Alle 25 cmH <sub>2</sub> O
SpO <sub>2</sub> (valtimoveren hemoglobiinin happikylläisyys)	Yli 90 %
PaO <sub>2</sub> (valtimoveren happiosapaine)	Yli 10 kPa
FiO <sub>2</sub> (sisäänhengitysilman happiosuus)	Mahdollisimman matala

Taulukko 1. Yhden keuhkon ventilaation tavoitearvot Savelaa (2017) mukailten

### 3.3.8 Anestesian riittävyys, lämpötila ja nestetasapaino

Anestesian riittävyttä arvioidaan tarkkailemalla potilaan relaksaatiota ja unen syvyyttä. Näitä suureita voidaan tarkkailla inhalaatioanesteettien pitoisuuksien, laskimonsisäisen anesteetin annostelunopeuden, TOF- ja entropia-arvojen avulla. Potilaan lämpötiloutta puolestaan voidaan tarkkailla perifeerisellä tai tarvittaessa sentraalisella lämpötilanmittauksella. Potilaan munuaisten toimintaa ja nestetasapainoa leikkauksen aikana voidaan karkeasti tarkkailla tuntidiureesin mittauksella (TDM). (Tunturi 2013b, 82)

TOF eli Train-Of-Four stimulaatio neljän sarjassa kertoo potilaan lihasten vasteen heikkenemisestä lihasrelaksaation vaikutuksesta. Yleisimmin elektrodit sijoitetaan potilaan ranteeseen, kyynärhermojen päälle. Toisin sanoen, relaksaatio mitataan antamalla stimulaatiota ja mittaamalla hermon vastetta siihen. Mittari käynnistetään mieluiten nukuttamisen jälkeen, koska mittaus voi olla epämukava tai jopa kivulias hereillä olevalle potilaalle. TOF-mittaus mittaa lihasvasteita T1-T4 ja ilmaisee arvon TOF-suhteena T4/T1. Vaste muuttuu suhdeluvuista prosenteiksi relaksaation heiketessä. Tavoitteena on varmistaa potilaan riittävä toipuminen relaksaatiosta esimerkiksi ennen ekstubaatiota. (Liukas & Räisänen 2013, 177–178.)

Anestesia-asyvyyden monitoroiminen on haastavaa, koska arvioinnissa tulee käyttää useampia fysiologisia suureita, BIS-indeksiä yhdessä verenpaineen kanssa. EEG-käyrät ja arvot, eli entropia tai BIS mitataan potilaan otsalta ja arvot kertovat anestesian syvyydestä aivojen sähköisen toiminnan perusteella. BIS eli bispektraali-indeksi kuvataan asteikolla 0-100, jossa arvon pienentyessä unen tai tajuttomuuden syvyys on suurempi. Indeksissä lukeman ollessa 90-100 on potilas hereillä. Leikkauksen toteuttamiselle riittävä unen syvyys on noin 40-60 välillä indeksissä. Sensorin asettamisessa otsalle on huomioitava, että iho on kuiva ja puhdistettu. Tämä takaa luotettavan mittaustuloksen. (Liukas, Niiranen & Räisänen 2013b, 175.) Anestesia-suosituksen mukaan anestesian riittävyden valvonnassa pyritään riittävään unen syvyyteen, mutta yritetään välttää turhan syvää anestesiaa. Anestesiakaasujen määrä pyritään pitämään optimaalisena unen syvyyden kannalta. (Suomen anestesiologiyhdistys 2016.)

Anestesian aikana lämmönsäätely lamaantuu ja potilas altistuu leikkausympäristön olosuhteille. Anestesia-aineet vaikuttavat keskushermoston lämmönsäätelyyn ja ääreisverenkierron paikalliseen säätelyyn. Anesteetit lisäävät vasodilataatiota eli verisuonten laajenemista ja saavat siten aikaan ydinlämmön laskun ja perifeerisen lämpötilan nousun. Tämä ilmiö on lähes samanlainen kaikilla anestesia-aineilla. Potilaan ruumiinrakenne, ikä, perussairaudet ja lääkitys myös vaikuttavat lämmönsäätelyyn. Lämmön leviämistä ympäristöön lisäävät leikkausalueen vaatima paljas pinta ihossa ja itse avoin leikkausalue. (Mäkinen 2011, 12–14.) Anestesiahoitajan kokemuksen perusteella potilas jäähtyy herkästi jo pesu- ja peittelyvaiheessa suuren ihodesinfektioalueen vuoksi. Eräällä leikkausosastolla käytetään leikkauksen aikana niin sanottuja kivi- tai palapeittoja potilaan lämmityksessä, puhallinpeittoja ei käytetä osastolla hygieniasyistä. Nesteet menevät lämmittimen kautta ja potilaalta mitataan esophagus- eli ruokatorvilämpöä leikkauksen aikana. (Salovius 2017.) Kivipeitolla tarkoitetaan esimerkiksi Barrierin EasyWarm itse lämmittyvää aktiivipeittoa. Peitto poistetaan pakkauksesta ja se lämpenee optimaaliseen lämpötilaan 30 minuutissa ja peittoa voidaan käyttää useita tunteja potilaan lämpötilouden ylläpidossa. (Mölnlycke 2017.)

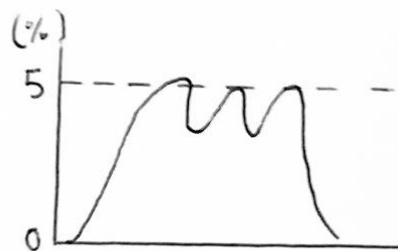
Normaalisti potilaan tulisi erittää vähintään 0,5-1 ml/kg/h virtsaa leikkauksen aikana. (Tunturi 2013b, 82.) Ylläpionesteitä käytetään veden ja elektrolyyttien perustarpeen tyydytykseen ja korvausnesteitä korvaamaan menetettyä nestemäärää. Infusioneste valitaan tarpeen mukaan ja nesteytyksen syyn perusteella. Perusnesteinä toimenpiteen aikana käytetään Ringer-liuosta tai fysiologista keittosuolaliuosta. Potilasta ei tavallisessa yleisanestesiassakaan saa nesteyttää liikaa missään perioperatiivisen hoitotyön vaiheessa, mutta leikkauksen aikainen riittävä nesteytys pitää hemodynamiikan tasaisena ja kudosten verenkierron riittävänä. Nesteytystä voidaan arvioida laboratoriokokeilla, kuten hemoglobiinin, hematokriitin sekä elektrolyyttien, kuten natrium- ja kaliumarvojen perusteella. Astrup-näytteestä saadaan selville potilaan happo-emästasapainon tila, mikä epäsuorasti voi kertoa kudosten verenkierrosta sekä verenvuodosta. (Niemi-Murola ym. 2014, 128–132.)

Potilaalle asetetaan keuhkoleikkauksissa aina kestokatetri ja tuntidiuresimittaus. Diuresia tarkkaillaan ja jos virtsa on tummaa tai diureesi niukkaa, potilasta nesteytetään tehokkaammin. Avoileikkauksissa nestettä haihtuu reilusti myös avoimen leikkaushaavan kautta, mikä on hyvä huomioida potilaan nesteytyksessä koko intraoperatiivisen vaiheen

ajan. (Salovius 2017.) Kirjallisuuden mukaan keuhkoanestesiassa pidetään potilas melko niukasti nesteytettynä, koska liika nesteytys voi aiheuttaa operoitavan keuhkon kostumisen leikkauksen jälkeen. Keuhkokudoksen kostuminen altistaa nesteen kertymiselle keuhkoihin. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15.)

### 3.3.9 Anestesian lopetus

Tunturin (2013a, 83) ja Olkkolan (2014, 133) mukaan anesteetin annostelu lopetetaan ja voidaan todeta, että potilas on toipunut riittävästi lihasrelaksaatiosta, kun TOF on vähintään 90 prosenttia. Leikkauksen loppuvaiheessa anestesiaa siis kevennetään ja lihasrelaksanttien anto lopetetaan. Myös opioideja on syytä välttää mahdollisuuksien mukaan niiden hengitystä lamaavien vaikutuksen vuoksi. Potilaan rintakehän liikkeitä tarkkaillaan ja kapnogrammia seurataan spontaanien hengitysyritysten varalta. Potilasta on hyvä ventiloida käsin 100-prosenttisella hapella, jotta elimistön oma hengityskeskus aktivoituu hiilidioksidin vaikutuksesta. Tarvittaessa non-depolarisoivien relaksanttien vaikutus voidaan kumota, mutta TOF-arvoa on syytä seurata edelleen. (Karma ym. 2016, 174.) Liukkaan & Räisäsen (2013, 178) mukaan antagonisti eli vasta-aine voidaan antaa turvallisesti, kun TOF-stimulaatiovasteista tuntuu vähintäänkin vasteet T1 ja T2. Lihasrelaksantin kumoamisella pyritään varmistamaan riittävät lihasvoimat relaksantin annostelun lopetuksen jälkeen. Non-depolarisoivat relaksantit voidaan kumota antikoliiniesteraasilla, yleisimmin käytetty on neostigmiini. Antikoliiniesteraasi aiheuttaa yhdessä relaksaation kumoutumisen kanssa myös sykkeen hidastumista ja syljenerityksen lisääntymistä. Tämän vuoksi samanaikaisesti voidaan annostella potilaalle glykopyrrolaattia ja atropiinia, eli antikolinergia näitä vasteita heikentämään. (Olkkola 2014, 133-134.)



Kuva 5. Spontaanin hengityksen yritykset kapnogrammissa Liukasta ym. (2014a) mukaillen.

Ekstubaatio suositellaan toteutettavan joko syvässä anestesiassa tai lähes hereillä. Ekstubaatio voi aiheuttaa potilaan verenpaineen nousua ja takykardiaa. Potilaan hengitystiet, vähintään nielu, puhdistetaan limasta imulla. Intubaatioputken kalvosin tyhjennetään, kiinnitykset irrotetaan ja putki vedetään ulos. (Karma ym. 2016, 174.) Tunturin (2013b, 83) mukaan ekstubaatio suoritetaan sisäänhengityksen aikana, jolloin äänihuulet ovat avoinna. Postoperatiivista kipua ehkäisemään voidaan käyttää Ketorinia, Oxanestia sekä Parasetamolia laskimonsisäisesti ennen heräämööön siirtämistä. (Salovius, 2017.) Lisäksi potilaalle voidaan esimerkiksi torakotomian jälkeen asettaa pleuradreeni. Dreeni laitetaan leikkauksesta riippuen joko 10-20 vesisenttimetrin imuun tai vaihtoehtoisesti laatikkoa ei saa kytkeä imuun, vaan se jää laskulaatikoksi. Dreenin ollessa imussa, se aiheuttaa alipaineen, jolloin keuhko pysyy laajentuneena. Dreeni edesauttaa nesteen, ilman ja eritteiden poistumista keuhkoista. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 408, 416.)

Kirjallisuuden mukaan keuhkon laajentumisen eli siirtyminen kahden keuhkon ventilaatioon tulisi tapahtua aina anestesia- ja näkökontrollissa. Ekstuboinnin jälkeen varmistetaan, ettei suuria ilmavuotoja jää. (Savela 2017, 7.) Kun keuhko laajennetaan näkökontrollissa, voidaan huomata mahdollinen komplikaatio jossakin keuhkolohkossa. Ilmavuoto keuhkoista voidaan todeta vertaamalla eroa sisään- ja uloshengityspitoisuuksissa. Kun ilmavuotoja ei ole, ovat pitoisuudet yhtä suuret. (Yli-Panula & Rauhala 2012, 15.) Näkökontrollissa voidaan todentaa myös, että kaikki keuhkolohkot täyttyvät. On myös tärkeää tuntea, kulkeeko ilma keuhkoon esteettä. (Rauhala & Yli-Panula 2013, 415.)

Tunturin (2013b, 83) mukaan potilas siirretään heräämööön tai vaihtoehtoiseen jatkohoitopaikkaan anestesia- ja näkökontrollissa läsnä ollessa. Haastatellulla leikkausosastolla potilas siirretään sydänteho-osastolle, joka toimii heräämönä postoperatiivisessa tarkkailussa (Salovius 2017). Siirrossa potilas kytketään siirtohappipulloon tarvittaessa. Tilanteen vaatiessa potilas voi olla kiinni monitorissa sekä ventilaattorissa siirron aikana. Potilaasta annetaan raportti vastaanottavalle henkilökunnalle. Potilaasta kerrotaan henkilötiedot, taustatiedot, tehty toimenpide, keskeiset jatkohoitohjeet sekä anestesian kulku. (Tunturi 2013b, 83.)



### 3.4 Anestesiahoitotyön kirjaaminen

Anestesiahoitaja kirjaa toimenpiteen aikana toimenpiteeseen ja anestesiaa liittyvät tiedot. Ensimmäisenä tärkeää on kirjata potilaan diagnoosi ja tehtävä toimenpide. Yleensä kirjataan myös leikkauksen kiireellisyysluokka. Aluksi kirjataan myös anestesianmuoto ja potilaan ASA-luokka sekä leikkauksen puhtausluokka. Potilaan hoitoon osallistuneiden nimet tulee kirjata tarkasti sekä anestesian ja leikkauksen aloitus ja lopetus. Mikäli käytössä on sähköinen anestesiatietojärjestelmä se kirjaa automaattisesti järjestelmän kautta jatkuvasti mitattavat suureet suoraan potilaan anestesiatietoihin. (Karma 2016, 102.)

Anestesiatietoihin kirjataan toimenpiteen aikana käytössä olleet elintoimintojen seuranta laitteet ja niiden mittaustulokset. Näitä ovat esimerkiksi EKG-kytkentä, verenpaine ja pulssioksimetria. Hengityksen seuranta tulee kirjata tarkasti. Siitä kirjataan ventilaatiomuoto ja tilavuudet sekä potilaalle annettu happiprosentti ja anestesiakaasujen pitoisuudet ja muut ventilaatiosuureet. Intuboinnista kirjataan intubaatioputken koko, syvyys ja kuffiin laitettu ilmamäärä millilitroissa. (Karma 2016, 102.) Kaikki muutetut säädöt, sekä yhdellä keuhkolla ventiloidut ajat merkitään potilasasiakirjoihin. Erään osaston käyttämässä CA-kirjaamisjärjestelmässä on erillinen paikka yhden keuhkon ventilaation ajan merkitsemiseksi. (Salovius 2017.) Keuhkoleikkauksissa on hyvä tallentaa spirometrian silmukoita, jotta niitä voidaan myöhemmin vertailla. Leikkauksen aikana tulleita silmukoiden muodon muutoksia voidaan verrata aiempiin niin sanottuihin kontrollisilmukoihin. Näin muutosten havaitseminen on helpompaa. (Mäkinen 2008, 6.)

Anestesian syvyydestä ja lihasrelaksaatiosta kirjataan mittauksen menetelmä ja saadut tulokset. Anestesiatietoihin kirjataan potilaan toimenpiteen aikana saamat lääkkeet. Verenvuoto tulee myös kirjata, sekä sen määrä ja korvaamiseksi annetut nesteet ja verituotteet. Toimenpiteessä käytetyt ja laitettut kanyylit, drenit ja katetrit sekä muut potilaaseen jäävät materiaalit ja niiden sijainnit kirjataan. Mikäli potilaalle on laitettu virtsakatetri, mitatut virtsamäärät kirjataan ylös nestetasapainon seuraamista varten. Myös leikkauksen aikana tapahtuneet komplikaatiot ja poikkeamat pitää kirjata tarkasti. Toimenpiteen loppuvaiheessa kirjataan anestesiahoitajan ja kirurgin antamat jatkohoito-ohjeet. (Karma 2016, 102.)

### 3.5 Potilasturvallisuus leikkaussalissa

Potilaalla on oikeus laadultaan hyvään hoitoon. Hoito tulee järjestää niin, että potilaan vakaumusta ja yksityisyyttä kunnioitetaan. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992.) Potilasturvallisuutta leikkaussalissa lisää leikkausryhmän toimiminen yhdessä tiiminä. Hyvällä yhteistyöllä varmistetaan, ettei potilaan turvallisuus vaarannu leikkauksessa. Leikkauksen aikaisella toiminnalla voidaan vaikuttaa potilaan postoperatiiviseen toipumiseen ja hyvinvointiin. (Lukkari 2015, 335.) Yksi potilasturvallisuuden keskeisimmistä tekijöistä on, ettei hoidosta saa aiheutua potilaalle haittaa. On tärkeää muistaa pitää potilas toiminnan keskiössä. (Peltomaa & Väisänen 2013, 224–225.) Leikkaussalissa potilasturvallisuutta voi vaarantaa myös raportointi. Suullisen raportoinnin onnistumisen edellytyksiä on tiedon siirtäminen hallitusti, täsmällinen raportointi ja ympäristö jossa ei ole häiriöitä. (Lukkari 2015, 335.)

Leikkausasento voi aiheuttaa potilaalle pysyviä vaurioita ja myös vaarantaa potilaan hengen leikkauksen aikana. Asennonlaitossa leikkaustiimi tekee yhteistyötä huolehtiakseen potilaan turvallisuudesta. (Rotko 2010.) Leikkauksessa pitää varmistaa että, että potilaalla on hyvä asento ja ettei painaumia pääse syntymään asennonlaitosta. Virheasento tai jännittyneenä oleminen voi aiheuttaa postoperatiivista kipua sekä leikkauksen jälkeisiä tuntopuutoksia potilaalle. Dreenit tai katetrit ja haavasidokset pitää asettaa ja kiinnittää niin, että ne ovat mahdollisimman mukavasti ja etteivät ne kiristä, koska ne aiheuttavat potilaalle epämukavuutta. Potilaan liikuttelu ja käsittely tehdään hellästi, mutta tukevasti. On tärkeää, että siirtotilanteissa on tarpeeksi henkilökuntaa, jotta se sujuu turvallisesti ja joustavasti. Leikkauksessa instrumentteja ja välineitä käsitellään ohjeiden mukaisesti. Kaikkien leikkaustiimin jäsenten tulee tarkasti huomioida aseptiikka. Se ehkäisee mahdollisesti toiminnasta johtuvia postoperatiivisia infektioita. (Lukkari 2015, 335.)

Keuhkoleikkauksissa potilasturvallisuutta voidaan lisätä ehkäisemällä keuhkovaurioita. Keuhkojen vauriot perioperatiivisesti voidaan jakaa vaurioitumattoman tai leikkaamattoman keuhkon vaurioihin sekä leikatun keuhkon vaurioihin. Vammoille altistaa intraoperatiivisessa vaiheessa runsas nesteytys, leikkauksen kesto, suuret keuhkojen resektiot, oikeanpuoleisen keuhkon poisto sekä aiemmin mainitut korkeat hengitystiepainet leikkauksen aikana. Usein keuhkoleikkaukseen tulevilla potilailla on lisänä keuhkohtaumatauti tai muu limaisuutta lisäävä vaiva, mikä voi tuoda haasteita

leikkauksen aikana. Anestesiahoitaja varaa imun valmiiksi saliin ennen potilaan saapumista. Myös hyvä kivunhoito onnistuessaan edesauttaa potilaan toipumista ja keuhkokuntoutusta. Keuhkoja säästävä ventilaatio eli mahdollisimman vähäinen mekaaninen ventilaatio ja niukahko nesteytys leikkauksen aikana vähentävät keuhkoleikkauksista aiheutuvia kuolemia. Keuhkoja suojaavaa ventilaatiota voidaan toteuttaa esimerkiksi pitämällä sisäänhengityksen happipitoisuus (FiO<sub>2</sub>) mahdollisimman pienenä ja käyttämällä painekontroloitua ventilaatiota. (Nilsson 2008, 12–15; Lahtinen & Nelskylä 2014, 471.)

Keuhkoleikkauksen aikaista hypoksemiaa voidaan ehkäistä tehokkaalla esihapetuksella ennen leikkausta ja yhden keuhkon ventilaatiota. Potilaalle annetaan 100-prosenttista happea. Keuhkoleikkauksissa käytettävä painekontroloitu ventilaatiomalli ennaltaehkäisee hengitystiepainneiden nousua ja siten myös vähentää hypoksemian ilmenemisen riskiä. Anestesiahoitajan on siis tarkkailtava hengitystiepainneita arvojen nousun varalta, jotta hypoksemia on ennaltaehkäistävässä. Yhden keuhkon ventilaation aikana hypoksemiaa hoidetaan tarvittaessa ventiloimalla molempia keuhkoja, jolloin leikkaus keskeytyy hetkellisesti ja voidaan siirtyä takaisin yhden keuhkon ventilaatioon. (Ng & Swanevelder 2010.)

Tarkistuslista lisää osaltaan myös potilasturvallisuutta leikkaussalissa. Sen käyttöä suosittelevat WHO (maailman terveysjärjestö) ja Valvira (sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto), mutta vain potilasvakuutuskeskus edellyttää käyttöä. Tarkistuslista on kolmivaiheinen. Siihen kuuluu alkutarkistus, aikalisä ja lopputarkistus. Tarkistuslistan käyttö toteutetaan systemaattisesti samalla tavalla, jokaisessa toimenpiteessä. Sen käyttö tukee turvallisuuskäytäntöjä, parantaa tiedonkulkua, vahvistaa tiimityötä sekä lisää tilannetietoisuutta. (Peltomaa & Väisänen 2013, 224–228.) Tarkistuslistan käyttö vaikuttaa positiivisesti myös huolellisuuteen. Tarkistuslistan käytön avulla voidaan komplikaatioista aiheutuvan inhimillisen kärsimyksen lisäksi vähentää myös kustannuksia. Tarkistuslistan käytössä on tärkeää, että siihen osallistuu koko leikkaustiimi. (Ikonen & Pauniahho 2010, 108–111.)

## 4 TUOTOKSEEN PAINOTTUVA OPINNÄYTETYÖ

Tuotokseen painottuvalle opinnäytetyölle on ominaista luoda tuote tai tuotos, joka voi olla esimerkiksi kirja, ohjeistus tai tietopaketti. Työn tavoitteena on opastaa, ohjeistaa tai järjeistää käytännön toimintaa. Työlle on tyypillistä myös pyrkimys luoda eri menetelmin kokonaisuus, josta voidaan tunnistaa halutun muutoksen tai ohjeistuksen päämäärä. Tuotoksessa on hyvä huomioida kohderyhmälle sopiva asiatyyli ja ilmaisu. Tekstin ja ilmaisun tulee olla sisältöä, vastaanottajaa sekä tilannetta palveleva. Koska tuotos on opetusmateriaalina toimiva tietopaketti, tulee huomioida luotettavuuskysymykset haetusta teoriatiedosta. On hyvä pohtia, onko haetun tiedon ajankohtaisuus, luotettavuus ja oikeellisuus varmistettu. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9, 51–53.)

### 4.1 Tiedonhaku

Tiedonhaussa käytettiin ajankohtaisia, mahdollisimman tuoreita lähteitä. Tärkeimmät käytetyt lähteet löytyivät hakusanoilla keuhkoleikkauspotilas, anestesia, keuhkoanestesia sekä one-lung ventilation. Käytettyjä tietokantoja olivat kirjaston tietokannat sekä esimerkiksi CINAHL ja Terveysportti. Tiedonhaku toteutettiin luotettavista tietokannoista ja lähteiden käyttökelpoisuutta pohdittiin jo tiedonhaun aikana. Osa alkuperäisistä lähteistä todettiin käyttökeltottomiksi, koska ne eivät käsittele aihetta riittävästi esimerkiksi leikkaushoitotyön kannalta. Myös moni lähde käsitteli esimerkiksi vain lapsipotilasta tai muuta, kuin keuhkoleikkausta, joten lähteiden tieto ei soveltunut tähän opinnäytetyöhön. Tietoa haettiin myös tutkimalla alan lehtiä, kuten *Spiriumia* sekä internetjulkaisuja Suomen Anestesiologiyhdistykseltä. Aiheesta löytyi etsimällä runsaasti artikkelijulkaisuja, mutta tutkimuslähteitä liittyen aiheeseen oli haastavaa löytää.

Tärkeimmiksi ja käytetyimmiksi lähteiksi muodostuivat alan oppikirjat, joissa käsiteltiin keuhkoleikkausten anestesiaa tarkasti. Lisäksi käytettiin runsaasti aiheeseen tarkasti liittyviä artikkeleita. Uudempia lähteitä löytyi aluksi aiheesta niukasti, mutta lopulta työstä pystyttiin rajaamaan vanhemmat lähteet pois uudemman tiedon löydyttyä. Suurin osa lähteistä löytyivät loppukeväästä ja alkusyksystä 2017. Työssä käytettiin toimitettuja kokoomateoksia, joten lähdeluettelosta muodostui melko laaja.

## 4.2 Tuotoksen toteutus

Ilomäen (2012) mukaan erilaiset oppimateriaalit voidaan jakaa tai luokitella, esimerkiksi esityksiin, blogeihin, harjoitusohjelmiin tai simulaatioihin. Hyvän opetusmateriaalin tarkoituksena on tukea oppimista ja se on merkittävä osa koulutuksen etenemistä sekä onnistumista. Materiaalin toimivuutta voidaan arvioida esimerkiksi pohtimalla, onko materiaalin sisältö tarpeeksi selkeästi ilmaistu, sekä pystyykö opetustilanteeseen tai koulutukseen osallistuva ymmärtämään materiaalia oman osaamisensa pohjalta. Materiaalin toimivuus riippuu myös siitä, onko materiaali tarkoitus käydä yhteisesti läpi esimerkiksi opetustilanteessa vai jääkö lukeminen osallistujan vastuulle. (Kupias & Koski 2012, 74–75.) Esityksiin määritellyt materiaalit pyrkivät eri tavoin näyttämään ja esittämään opetettavaa asiaa yksityiskohdat tiivistettynä, mutta ovat samaan aikaan mielekkäitä. Hyvällä digitaalisella materiaalilla on tiettyjä kriteerejä, jotka tekevät materiaalista laadukkaan. Tiivistettynä, materiaalia pitäisi voida käyttää joustavasti opiskelijan osaamistason ja kiinnostuksen mukaan, mutta sen on myös keskityttävä opetettava asian keskeisiin tekijöihin. Materiaalin tulee myös olla helppokäyttöistä, sisällöllisesti ja ulkonäöllisesti tavoitetta tukevaa. (Ilomäki 2012.)

Kun tarkoituksena on tehdä sähköinen oppimateriaali, kuten PowerPoint-esitys, on huomioitava diaesityksen hyvä ja selkeä jäsentely. Dioissa ei saa olla liikaa asiaa ja esityksen tulee tukea esimerkiksi luento-opetusta. Luennon tukena voi toimia myös yksityiskohtaisempi materiaali, josta on apua myös myöhemmin opiskelussa. Hyvän yksityiskohtaisen materiaalin tunnusmerkkinä on toimivuus jopa yksinään, niin ettei materiaalia tarvitse selittää. Esimerkiksi opiskelijan on siis ymmärrettävä materiaalin sisältö ja siinä käytetyt käsitteet myös ilman luennointia. (Kupias & Koski 2012, 76–81.)

Tuotos koottiin aineistonkeruun ja tiedonhaun pohjalta kerätystä tiedosta. Tuotos pohjautuu hoitotyön näkökulmasta keskeisiin tekijöihin keuhkoleikkauspotilaan anestesiassa. Tuotos toteutui sähköisenä Powerpoint-esityksenä. Materiaalin tekoprosessista laadittiin suunnitelma, jossa määriteltiin keskeiset aiheet, jotka tuotoksessa tulee olla. Diojen pääotsikot ja niiden järjestys suunniteltiin etukäteen, mikä helpotti tuotoksen kokoamista. Kun peruspohja ja aiheet saatiin esitykseen, hiottiin sisältöä riittävän tarkaksi, mutta yksinkertaiseksi. Jokainen aihealue ja kirjallisen työn

otsikko on pyritty jakamaan esityksessä omiksi otsikoikseen, jotta aiheen tarkastelu helpottuisi ja esitys olisi loogisesti etenevä.

## 5 POHDINTA

### 5.1 Eettisyys ja luotettavuus

Toiminnallista, tutkimukseen painottuvaa opinnäytetyötä tulee käsitellä tutkimuksellisesti, vaikka työssä ei selvitystä toteuteta (Vilkkä & Airaksinen 2003, 154). Hyvässä ja eettisessä tieteellisessä käytännössä noudatetaan tiettyjä tapoja, kuten rehellisyyttä, huolellisuutta sekä tarkkaavaisuutta. Tiedonhankintamenetelmien tulee olla eettisesti ja tieteellisesti kestäviä. Plagiointi ja havaintojen vääristely eivät kuulu hyvään tieteelliseen käytäntöön. Tulosten ja löydetyt tiedon raportoimisessa ja julkistamisessa tulee noudattaa avoimuutta. Eettisyyttä tukee tutkimuksellisessa työssä se, että pohdittava asia on perusteltu ja tieteellisesti mielekäs. Potilasta ei saa väheksyä tai potilaasta tehdä väheksyviä oletuksia. Tietolähteiden valinta vaikuttaa myös työn eettisyyteen ja luotettavuuteen, koska tietolähteet voivat vaikuttaa tuloksiin merkittävästikin. (Leino-Kilpi & Välimäki 2015, 365-367.) Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää myös sitä, että haastateltu asiantuntija on vapaaehtoisesti suostunut haastatteluun. Eettisyyttä tukee myös se, että haastateltavan tulee ymmärtää haastattelun käyttötarkoitus. (Vilkkä 2015, 190.)

Opinnäytetyön luotettavuutta prosessin aikana voi heikentää moni asia. Pieniä virheitä voi tulla esimerkiksi, jos työssä löydetty tieto poikkeaa laajalti esimerkiksi haastateltavan antamista tiedoista ja tietoa ei arvioida riittävän kriittisesti. Tuloksia tai tietoa ei pidä yleistää muualle, kuin sinne mistä tietoa on saatu. Haastattelutilanteessa riskinä on esimerkiksi se, että haastattelija kirjaa vastauksen väärin tai haastateltava ei ymmärrä kysymystä haastattelijan tarkoittamalla tavalla. Eettistä on myös se, että löydetty tieto esitetään vääristelemättä. On myös tärkeää, että löydetyt uuden tiedon merkitys alalle on tuotu esiin. Aikataulun ilmaiseminen työssä antaa lukijalle mahdollisuuden ymmärtää, missä ajassa tieto on löydetty ja paljonko työhön on ollut aikaa käytettävissä. Tämä voi vaikuttaa luotettavuuteen. (Vilkkä 2015, 194–195, 201–202.)

Tässä opinnäytetyössä esitetty teoretinen tieto on viitattua tekstiä, joka on kirjoitettu omin sanoin. Lähdeviitteet on merkitty kirjoittamishetkellä, jotta virheitä viittauksissa ei esiintyisi. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet ovat ajankohtaisia, kymmenen vuotta tai alle opinnäytetyön kirjoittamisvuodesta taaksepäin. Luotettavuutta tukee kriittisyys käytettyjä

lähteitä kohtaan, eli niiden luotettavuuden arviointi. Käytettyjä lähteitä on pyritty käyttämään monipuolisesti myös tiedon monipuolisuuden tavoittelemiseksi. Joitakin lähteitä on kuitenkin voitu käyttää vain kerran. Lähteiden saaminen keskenään keskusteleviksi oli ajoittain haastavaa. Työssä on pyritty vertailemaan eri lähteistä saatua tietoa. Lähdeviittauksissa korostimme haastattelun pohjalta saadun tiedon koskevan vain haastatellun osaston käytäntöjä, jotta esimerkkejä käytännön ja teorian kohtaamisesta saatiin. Tutkimusten löytäminen keuhkoleikkauksia ja yhden keuhkon ventilaatiota koskien oli haastavaa, joten tutkimuslähteitä ei ole käytetty tässä työssä. Luotettavuutta heikentää myös se, että vaikka työn suhteen on oltu lähdekriittisiä, niin luotettavienkin lähteiden tiedot poikkeavat toisistaan. Työssä on pyritty valitsemaan siinä tapauksessa luotettavampi lähde.

Opinnäytetyöhön on saatu realistinen, käytännön näkökulma haastatteleamalla niin sanottua asiantuntijahoitajaa ja haastateltavalle kerrottiin etukäteen haastattelun tarkoituksesta ja saadun tiedon käytöstä. Haastattelusta saatua tietoa ei pidä soveltaa esimerkiksi muille leikkausosastoille, kun kyseessä on tietyn leikkausosaston vakiintuneet käytännöt. Työssä käytetty haastattelu tukee luotettavista lähteistä löydettyä teorialtietoa ja antaa työlle hoitotyön näkökulmaa. Haastattelun perusteella saatu tieto on perusteltu luotettavista lähteistä saadulla teorialtiedolla tai vaihtoehtoisesti vain ilmaistu erään leikkausosaston käytäntönä. Tämän vuoksi työssä on viitattu haastatteluun teorialtiedon ohella. Haastateltavaksi saatiin keuhkoleikkaustiimissä olevan anestesiahoitajan, jolla oli käytännön kokemusta keuhkoleikkauksien anestesiassa toimimisesta. Kuitenkin haastattelu tuli haastateltavalle yllättäen, joten hän ei haastatteluun ehtinyt valmistautua. Haastattelukysymykset tulivat ilmi vasta haastattelutilanteessa, joten luotettavuus saattoi kärsiä. Kuitenkin haastateltu anestesiahoitaja sai jälkikäteen tarkistaa haastattelusta tuotetun tekstin virheiden varalta ja tehdä tarvittaessa korjauksia.

## **5.2 Kehittämisehdotukset**

Keuhkoleikkauksien anestesiasta löytyi useampi, ajantasainen päivitetty artikkeli, mutta tutkimustietoa keuhkoleikkauksien anestesiaan liittyen ei löydetty. Myös ulkomaisten tutkimuslähteiden löytäminen juuri tästä aiheesta oli haastavaa. Yhden keuhkon ventilaatio voi aiheuttaa postoperatiivisia ongelmia potilaan hengitysteissä, joten olisi



hyödyllistä tietää, kuinka yleisiä ne ovat ja miten niihin voidaan vaikuttaa. Haastateltu osasto oli kiinnostunut uudemmasta teorian tiedosta keuhkoleikkauksien anestesiassa. Suomen Anestesiologiyhdistys on tehnyt anestesia-avontasuosituksen, jota voi soveltaa yleisanestesian aikaiseen valvontaan. Poikkeuksellisten anestesioiden anestesiahoitotyön erityispiirteistä olisi mielenkiintoista saada saman kaltaisia suosituksia. Ylipäänsä tutkimustietoa keuhkoleikkausten anestesiasta tai yhden keuhkon ventilaatiosta ei löydetty.

### 5.3 Prosessi ja yhteenveto

Opinnäytetyöprosessiin kuului kursseja, joilla käytiin läpi tiedonhakua sekä opinnäytetyömetodia. Kirjoittaminen alkoi aihevalinnan jälkeen ideaseminaarilla, jossa pohdittiin alustavasti tarkoitusta, tehtävää ja tavoitetta. Suunnitelman kirjoittaminen aloitettiin syksyllä 2016 ja loppusyksystä suunnitelmaseminaarissa esitettiin suunnitelma sekä alustavasti tietoa teoriasta ja opinnäytetyöprosessista. Suunnitelmaseminaarin jälkeen teoriatietoa etsittiin aktiivisesti ja kirjoittamisprosessi oli jatkuvasti käynnissä. Keväällä 2017 pidettiin ohjaustapaaminen, joissa ohjattiin kirjoittamisprosessia oikeaan suuntaan. Tähän mennessä lähteitä oli löydetty hyvin ja keskeisimmät käytetyt lähteet vakiintuivat tässä vaiheessa. Syksyllä 2017 kirjoittamisprosessi jatkui kesän jälkeen. Ohjauksessa hiottiin kirjoitusasua ja tuotoksen kirjoittaminen alkoi ohjauksen jälkeen, kun teoriatietoa oli riittävästi. Opinnäytetyöstä laadittiin posterimalli, kun työ on valmistunut. Opinnäytetyö raportoidaan ja esitetään marraskuussa 2017.

Tämä opinnäytetyö kirjoitettiin osin yhdessä kirjoittamalla, mutta pääsääntöisesti erikseen. Syksyllä 2017 ohjaukset tulivat tarpeeseen ja prosessi eteni nopeasti. Opinnäytetyön aikana tarkoitus, tehtävät ja tavoite ovat pysyneet melko samana koko prosessin ajan. Pieniä tarkennuksia on tehty, mutta myös teoreettiset lähtökohdat olivat melko selvillä jo alkuvaiheessa. Kuviota hiottiin vielä melko pitkälläkin, mutta sittemmin se on pysynyt samana. Kirjoitusasun runko on myös ollut melko selkeä alusta saakka, mutta suunnitelmavaiheen jälkeen opinnäytteeseen on lisätty muutamia aiheita, jotka ovat oleellisia perioperatiiviselle hoitotyölle ja opinnäytteelle. Ajatus siitä, millainen tuotos tulee olemaan, on myös pysynyt samana oikeastaan läpi prosessin. Suunniteltu tuotosmuoto koettiin hyväksi ja käytännölliseksi, joten sitä ei lähdetty muuttamaan.

## 5.4 Tuotoksen pohdinta

Tuotoksen tekijänoikeudet jäävät tekijöille, mutta Tampereen ammattikorkeakoululle on myönnetty lupa muokata valmista tuotosta käyttöä varten. Tuotos on pyritty luomaan juuri perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuille opiskelijoille ja aiempi osaamistaso on yritetty huomioida tuotoksen sisällössä. Tuotoksessa keskitytään juuri keuhkoleikkauksen anestesiassa huomioitaviin asioihin, kuten arteriakanylointiin ja yhden keuhkon ventilaatioon. Tuotos on tarkennettu koskemaan vain keuhkoleikkauksien anestesiahoitotyötä. Tuotosta voi myös hyödyntää esimerkiksi opiskelija, joka on menossa leikkausosastolle harjoitteluun ja tulee keuhkoleikkauksien anestasioissa olemaan mukana.

Tuotos oli haastava toteuttaa, kun tietoa on paljon. Jokainen määrittelee yksilöllisesti itselle tärkeät asiat tekstistä, vaikka tuotoksessa pyrittiin keskittymään erityispiirteisiin ja huomioitaviin seikkoihin. On mahdollista, että opiskelijalla ei ole riittävästi tietoa anestesiahoitotyöstä, jotta tuotos olisi riittävän selkeä. Tuotoksessa on käytetty haastattelun pohjalta käytännön esimerkkejä, kuinka esimerkiksi lääkehoito voidaan toteuttaa keuhkoleikkauksessa. Tuotos on pyritty saamaan selkeän näköiseksi, jotta sitä on helppo lukea. Tuotoksen sisältöä pyrittiin havainnollistamaan työstä löytyvillä kuvilla, mutta tuotoksesta voi tehdä sekavan juurikin dioissa olevan tekstin määrän. Kuvia lisättiin mahdollisesti opiskelijalle haastavista asioista, kuten endobronkiaaliputkesta ja valtimopainekäyrästä.

## LÄHTEET

Antila, H. 2014. Laryngoskoopit ja fiberoskoopit. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lingren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 283.

Friman, M. 2013. Fiberoptinen intubaatio. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 31.

Hynynen, M. & Hiekkänen, T. 2014. Valtimon kanylointi. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lingren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 261–264.

Ilola, T. 2013. Valtimon verikaasu- ja happo-emästaseanalyysi. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 62–63.

Ikonen, T. & Pauniahho, S-L. 2010. Leikkaustiimin tarkistuslista. Finnanest. 2/2010, 108–111.

Ilomäki, L. (toim.) 2012. Laatu e-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus: Oppaat ja käsikirjat 5/2012. Luettu 5.9.2017. [http://www.oph.fi/download/144415\\_Laatu\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](http://www.oph.fi/download/144415_Laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf)

Karma, A., Kinnunen, T., Palovaara, M. & Perttunen, J. 2016. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro.

Kupias, P. & Koski, M. 2012. Hyvä kouluttaja. Helsinki: Sanoma Pro.

Lahtinen, P. & Nelskylä, K. 2014. Keuhkoleikkauspotilaan anestesia. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lingren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 461–475.

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2015. Etiikka hoitotyössä. Helsinki: WSOY.

Linden, H. & Ilola, T. 2013. Valtimon kanylointi. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 56–63.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

Liukas, T., Niiranen, P. & Räisänen, N. 2013a. Happeutumisen ja ventilaatio. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 26–34.

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

Liukas, T., Niiranen, P. & Räsänen, N. 2013c. EKG:n seuranta. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 44–46.

Liukas, T. & Räsänen, N. 2013. Lihaskrelaksaation mittaaminen. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 177–178.

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2015. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro.

Metsämäki, H. 2013. Potilaan preoperatiivinen arviointi. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. 2013. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 6–8.

Moore, E. Julkaistu 2014. One-Lung Ventilation for Total Pneumonectomy. Luettu 30.5.2017. Vaatii sisäänkirjautumisen.  
<http://web.b.ebscohost.com.elib.tamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=801109b2-618f-4630-b283-06150b19eab1%40sessionmgr120&vid=1&hid=129>

Mäkinen, M-T. 2008. Spirometria leikkaussalissa. *Spirium* 1/2008, 6–8.

Mäkinen, M-T. 2011. Leikkauspotilaan lämpötila. *Spirium* 2/2011, 12–14.

Mölnlycke Health Care. 2017. Barrier EasyWarm. Luettu 19.9.2017.  
<http://www.molnlycke.fi/potilaslammitys/barrier-easywarm/#2>

Ng, A. & Swanevelder, J. 2010. Hypoxaemia during one-lung anaesthesia. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. Vol. 10 iss. 4/2010, 117–122.  
<https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkq019>

Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. (toim.) 2014. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Porvoo: Bookwell Oy.

Nilsson, E. 2008. Yhden keuhkon anestesia. *Spirium* 2/2008, 12–15.

Nykänen, A., Räsänen, J., Salo, J. & Sihvo, E. Julkaistu 2014. Keuhkosyövän tähtystyskirurgia. Luettu 4.8.2017. <http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2014/2/duo11447>

Olkkola, K. T. 2014. Hermo-lihasliitoksen salpauksen antagonisointi yleisanestesian yhteydessä. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lingren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. (toim.) 2014. Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 133–134.

Peltomaa, K. & Väisänen, O. 2013. Potilasturvallisuus. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 224–228.

Rauhala, M. & Yli-Panula, A. 2013. Keuhkokirurgia. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 406–416.

Rosenberg, P. 2014. Anestesia-aineet ja puudutteet. Teoksessa Pelkonen, O., Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., MacDonald, E., Moilanen, E., Pasanen, M., Scheihin, M. & Vähäkangas, K. (toim.) 2014. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 648–669.

Rotko, N. 2010. Leikkausasennot anestesiologin näkökulmasta. Luettu 23.8.2017.  
[http://www.finnanest.fi/files/rotko\\_leikkausasennot.pdf](http://www.finnanest.fi/files/rotko_leikkausasennot.pdf)

Salovius, V. anestesia-asia-asiantuntija. 2017. Haastattelu 8.9.2017. Haastattelijat ylä-Kause, K. & Yli-Houhala, V. Tampereen yliopistollinen sairaala. Sydänsairaalan leikkausosasto SLEI.

Savela, S. 2017. Yhden keuhkon ventilaatio. *Spirium* 1/2017, 5–7.

Suomen anestesia-asia-asiantuntijat Ry. 2014. Anestesia-asia-asiantuntijan osaamisvaatimukset. *Spirium* 2/2014, 6–7.

Suomen anestesiologiyhdistys. 2016. Suomen anestesiologiyhdistyksen anestesia-avustusta koskevat suositukset. Luettu 23.8.2017.  
[http://www.finnanest.fi/files/sayn\\_anestesiaavustusta\\_koskevat\\_suosituks.pdf](http://www.finnanest.fi/files/sayn_anestesiaavustusta_koskevat_suosituks.pdf)

Tarkka, M., Kuukasjärvi, P., Laurikka, J., Thanos, S. & Toikkanen, V. 2010. Keuhkokirurgia. *Duodecim Oppiportti*. Vaatii sisäänkirjautumisen. Luettu 5.6.2017.  
[http://www.oppoportti.fi/op/kia06002/do?p\\_haku=keuhkokirurgia#q=keuhkokirurgia](http://www.oppoportti.fi/op/kia06002/do?p_haku=keuhkokirurgia#q=keuhkokirurgia)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2014. Erikoissairaanhoidon palvelut: Toimenpiteelliset hoitajakset alaluokittain. Tilastotaulukko. Elektroninen aineisto. Luettu 5.6.2017. <https://www.thl.fi/fi/tilastot/tilastot-aiheittain/erikoissairaanhoidon-palvelut/somaattinen-erikoissairaanhoido>

Tunturi, P. 2013a. Anestesia-tyydytykset. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 88–100.

Tunturi, P. 2013b. Potilaan hoito yleisanestesiassa. Teoksessa Ilola, T., Heikkinen, K., hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. (toim.) Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 79–83.

Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Kustannus Oy Tammi.

Wennervirta, J. 2010. Anestesian riittävyden arviointi ja tajuisuuden mittaaminen leikkauksen aikana ja tehohoidossa. Luettu 4.9.2017.  
[http://www.finnanest.fi/files/wennervirta\\_anestesian.pdf](http://www.finnanest.fi/files/wennervirta_anestesian.pdf)

Yli-Hankala, A. 2009. Uusi anestesian mittari: Surgical Pleth Index. Luettu 4.9.2017.  
<http://www.duodecimlehti.fi/lehti/2009/16/duo98224>

Yli-Panula, A. & Rauhala, M. 2012. Keuhkoanestesia. *Spirium* 1/2012, 14–16.

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelukysymykset anestesiahoitajalle

Haastattelu 8.9.2017 Haastattelijat Kylä-Kause & Yli-Houhala

Haastateltava Salovius, V. (anestesiahoitaja)

1. Mitkä ovat arviolta yleisimpiä keuhkoleikkausindikaatioita ja leikkauksia osastollanne? Keskimäärin kuinka kauan keuhkoihin kohdistuvat toimenpiteet kestävät?
2. Miten kuvailisit anestesiahoitajan ja anestesiahoitajan yhteistyötä leikkauksen aikana? Onko anestesiahoitajalla tiettyjä vastuualueita?
3. Onko keuhkoleikkauksipotilaan preoperatiivisessa arvioinnissa jotakin erityispiirteitä, anestesiahoitajan näkökulmasta?
4. Osastollanne käytettävät lääkkeet keuhkoleikkauksissa (anesteetti, relaksantti, kipulääkitys, epiduraali, muut)?
5. Salin valmistelu keuhkoanestesiaan, mitä varataan valmiiksi?
6. Mitä valvontalaitteita osastollanne käytetään? Mitä anestesiahoitaja tarkkailee erityisesti keuhkoleikkauksien anestesiassa?
7. Miten potilasta nesteytetään keuhkoanestesiassa?
8. Miten potilaan lämpötasapainoa ylläpidetään leikkauksen aikana?
9. Mitä asennonlaittoon liittyviä huomioita anestesiahoitajana huomioisit?
10. Onko mielestäsi kriittisiä kohtia anestesiassa, komplikaatioita tai erityishuomioita?
11. Endobronkiaaliputken käyttö anestesiahoitajan näkökulmasta