



Potilaan lihavuuden vaikutukset anestesiahoitotyöhön yleisanestesiassa

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Katja Sivén

Nea Uusi-Videnoja

OPINNÄYTETYÖ
Lokakuu 2020

Sairaanhoitajakoulutus
Perioperatiivinen hoitotyö

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajakoulutus
Perioperatiivinen hoitotyö

SIVÉN, KATJA & UUSI-VIDENOJA, NEA:

Potilaan lihavuuden vaikutukset anestesiahoitotyöhön yleisanestesiassa
Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 3 sivua
Lokakuu 2020

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kirjallisuuskatsauksen avulla, kuinka potilaan lihavuus vaikuttaa yleisanestesiaan anestesiahoitajan näkökulmasta. Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää, mitä tekijöitä anestesiahoitajan tulee huomioida lihavien potilaiden yleisanestesiassa. Työn tavoitteena oli kirjallisuuskatsauksen tulosten avulla parantaa hoidon laatua sekä lisätä potilasturvallisuutta.

Opinnäytetyö laadittiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Aineisto koottiin sähköisistä tietokannoista, joita olivat CINAHL, Medline, ProQuest ja PubMed. Aineistoa täydennettiin manuaalisella haulla. Työssä käsiteltiin intraoperatiivista vaihetta ja ulkopuolelle rajattiin lihavuudesta aiheutuvat liitännäissairaudet. Aineisto analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysia.

Tuloksista ilmeni, että anestesiahoitajan tulee huomioida lihavien potilaiden yleisanestesiassa suurentunut anestesariski, haastava ilmatien hallinta, poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste sekä ventilaation ja kaasujenvaihdon optimointi. Suurentuneen anestesariskin huomioimiseen kuuluvat esitietoihin tutustuminen, haasteelliseen anestesiaan valmistautuminen, tiimityön sekä leikkaus-asennon merkityksen huomiointi ja verenkierron tarkkailu. Haastavaan ilmatien hallintaan kuuluvat ilmatien arviointi, välineellinen valmius ja nopean tekniikan intubaatio. Tulokset osoittivat, että lääkehoitoon liittyen tulee huomioida laski-moanesteetti propofolin annostelu, inhalaatioanesteetin vaikutus toipumiseen, opioidien käyttö ja tajunnanmenetys anestesian induktiossa. Hengityksen optimoinnin kannalta huomioitavia asioita ovat kertahengitystilavuuden määrittäminen, happisaturaation muutokset, huolellinen esihapetus, ventilaation optimointi, keuhkojen rekrytointi ja uloshengityksen rajoittaminen.

Opinnäytetyön tulosten mukaan lihavien potilaiden yleisanestesia on haastava kokonaisuus, johon liittyy useita erityispiirteitä sekä mahdollisia komplikaatioita. Tulosten perusteella voidaan todeta, että lääketieteellistä tutkimustietoa aiheesta on saatavilla, mutta hoitotyön näkökulma on aliedustettuna. Lääketieteellisestä painotuksesta huolimatta tuloksia voidaan kuitenkin hyödyntää myös anestesiahoitotyössä.

Asiasanat: anestesia, anestesiahoitaja, yleisanestesia, lihavuus

ABSTRACT

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

SIVÉN, KATJA & UUSI-VIDENOJA, NEA:
Influences of Patient Obesity on Anesthetic Nursing in General Anesthesia
Narrative Literature Review

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 3 pages
October 2020

This study aimed to gather information about various factors affecting perioperative anesthetic nursing in obese patients during general anesthesia. The purpose of this study was to improve the quality of nursing and to increase patient safety.

This study was conducted as a literature review. The data were collected from international databases, such as CINAHL, Medline, ProQuest and PubMed. The data were analysed by means of a qualitative content analysis. A total of 10 research articles were analysed.

The results indicated that the anesthetic nurse has to consider the following factors in general anesthesia of an obese patient: increased risk in anesthesia, challenges in airway management, optimising ventilation and gas exchange along with exceptional dosage and response to medication.

Overall, the study suggests that general anesthesia of an obese patient is a challenging integration of various factors. The findings indicate that the aspect of nursing is understudied. Despite the medical point of view, results can be utilized in anesthetic nursing. Further studies on the subject, for example a study involving pre- and postoperative nursing, could yield important and interesting information and provide a better understanding of the operative treatment of an obese patient.

Key words: anesthesia, anesthetic nurse, general anesthesia, obesity

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
	2.1 Aikuisuuden lihavuus moniulotteisena terveysriskinä.....	8
	2.2 Yleisanestesia anestesia- muotona	11
	2.3 Anestesiahoitotyö intraoperatiivisessa vaiheessa	17
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITE	21
4	KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS	22
	4.1 Aineiston valinta	23
	4.2 Aineistolähtöinen sisällönanalyysi	26
5	TULOKSET	29
	5.1 Suurentunut anestesia- riski	29
	5.2 Haastava ilmatien hallinta	31
	5.3 Poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste.....	32
	5.4 Ventilaation ja kaasujenvaihdon optimointi	34
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	36
	6.1 Luotettavuus ja eettisyys	36
	6.2 Tulosten tarkastelu	39
	6.3 Jatkotutkimusehdotukset.....	42
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET	49
	Liite 1. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimusartikkelit	49

LYHENTEET JA TERMIT

<i>amnesia</i>	muistamattomuus
<i>analgesia</i>	kivunhoito, kivuttomuus
<i>ASA-luokitus</i>	American Society of Anesthesiologists -yhdistyksen laatima anestesia-riskiluokitus
<i>bariatrinen</i>	laihutusleikkaukseen liittyvä
<i>CML</i>	Cormack-Lehane-luokitus
<i>EEG</i>	elektroenkefalografia, aivosähkökäyrä
<i>EtCO₂, EtAn</i>	uloshengityksen hiilidioksidi- ja anesteettipitoisuus
<i>FiO₂, FiCO₂</i>	sisäänhengityksen happi- ja hiilidioksidipitoisuus
<i>Glidescope</i>	videolaryngoskooppi
<i>hyperplasia</i>	solujen proliferatio
<i>hypertrofia</i>	solujen suureneminen
<i>IDS</i>	luokitus, jolla arvioidaan intubaation haastavuutta (Intubation Difficulty Score)
<i>keuhkorekryointi</i>	atelektasien syntyä vähentävä, keuhkorakkuloiden uudelleen avaamiseen tähtäävä toiminta
<i>MAC</i>	se etAn, jolloin 50 % potilaista ei reagoi ihoviiltoon
<i>MV</i>	minuuttiventilaatio (Minute Ventilation)
<i>NIBP</i>	non-invasiivinen verenpaineen mitta
<i>nosiseptiivinen vaste</i>	kipureseptorien ärtymisen aiheuttama vaste
<i>PEAK</i>	Peak Expiratory Flow, uloshengityksen huippuvirtaus
<i>PEEP</i>	Positive End Expiratory Pressure, positiivinen loppuuloshengityspaine
<i>residuaalikapasiteetti</i>	uloshengityksen lopussa keuhkoihin jäävä tilavuus (Functional Reserve Capacity, FRC)
<i>Sellickin ote</i>	esimerkiksi nopeassa induktiossa käytetty sormiote, jossa sormusrustoa painaen estetään aspirointi intubaation aikana
<i>synergistinen</i>	samansuuntainen
<i>TcPO₂</i>	transkutaaninen happiosapaine
<i>TV</i>	kertahengitystilavuus (Tidal Volume)
<i>VAS</i>	kipujana (Visual Analogue Scale)
<i>vasoaktiivinen</i>	verisuoniin vaikuttava

1 JOHDANTO

Lihavuus ja ylipaino ovat kasvavia maailmanlaajuisia terveysongelmia. Tuoreen tutkimustiedon mukaan jopa kaksi miljardia ihmistä koko ihmiskunnasta on ylipainoisia tai lihavia. (Afshin ym. 2017.) EU:ssa vuonna 2016 lihavien osuus väestöstä oli 22,9 % ja Pohjoismaissa 21,2 % (World Health Organization 2020). Vuosina 2011–2017 tehdyn kansallisen FinTerveys 2017-tutkimuksen mukaan lähes kolme neljäsosaa suomalaisista miehistä ja kaksi kolmasosaa naisista oli ylipainoisia. Lihavuus onkin Suomessa yksi suurimmista kansanterveysongelmista kaikissa ikäluokissa. (Lundqvist ym. 2018, 45–48.)

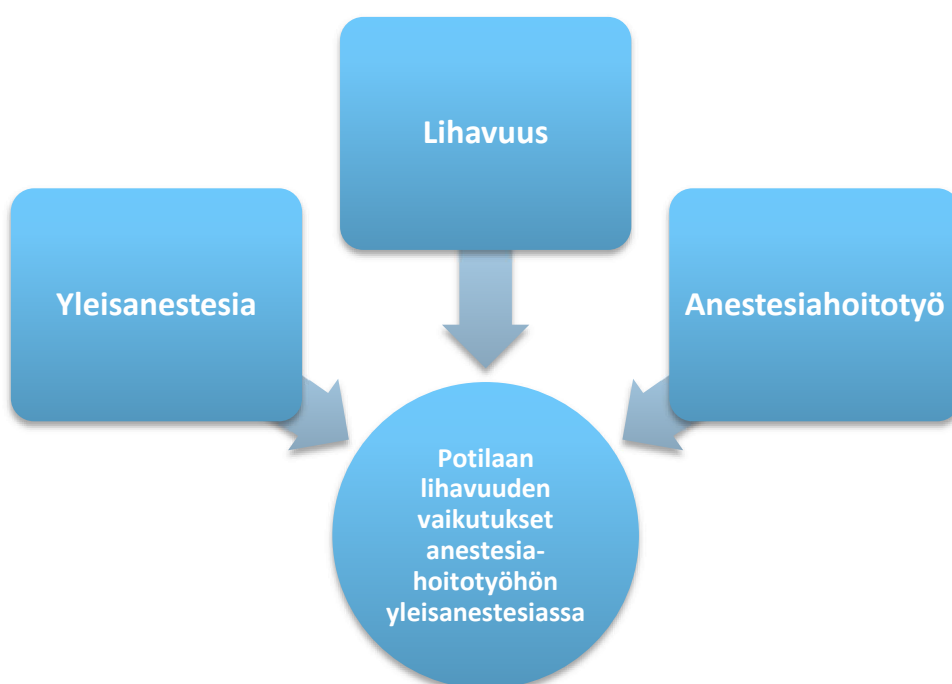
Ylipainoisuus on ollut viime vuosina näkyvämpi ilmiö myös kirurgisissa toimenpiteissä (Siirala 2010, 208). Esimerkiksi vuonna 2018 Suomessa tehdyistä polven tekonivelleikkauksista 17 % tehtiin lihaville potilaille (Kovanen, Järvelin, Haapakoski & Mäkelä 2019, 3). Lihavuus sinänsä ei suurennakaan anestesia-riskiä BMI:n pysyessä alle 40 kg/m² (Leikkausta edeltävä arviointi: Käypä hoito -suositus 2014). Ylipainoon ja lihavuuteen liittyy kuitenkin muutoksia useissa elintoiminnoissa (Tuovinen & Uusaro 2011, 108). Etenkin merkittävän lihavuuden aiheuttamien muutosten ymmärrys on lähtökohtana onnistuneelle perioperatiiviselle anestesiologiselle hoidolle (Cullen & Ferguson 2012, 974). Anestesiologian ja anestesiahoitotyön kannalta ongelmat liittyvät muun muassa ilmestien hallintaan, ventilaatioon sekä sydän- ja verenkiertoelimistön toimintaan. Haasteita koko leikkaussalihenkilökunnan työskentelyyn tuovat elimistön poikkeuksellinen anatomia ja farmakologia. (Hekkala & Alahuhta 2006, 287.)

Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Tarkoituksena on määrittää olemassa oleva tieto aikuisen leikkauspotilaan lihavuuden tuomista haasteista yleisanestesiaan anestesia-sairaanhoidajan näkökulmasta. Tässä työssä aikuisella tarkoitetaan 18–64-vuotiasta. Tavoitteena on kerätä tietoa anestesiahoitotyön laadun parantamiseksi sekä potilasturvallisuuden lisäämiseksi. Työstä on rajattu pois lihavuuden liitännäissairaudet, jotta katsauksesta ei tullut liian laaja. Tarkastelun ulkopuolelle on rajattu myös pre- ja postoperatiivinen hoi-

totyö. Opinnäytetyön tekijöiden vaihtoehtoiset ammattiopinnot suuntautuvat perioperatiiviseen hoitotyöhön ja aihe on tärkeä tulevassa työssä lihavuuden ollessa maailmanlaajuinen ongelma.

2 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Teoreettisen viitekehyksen opinnäytetyössä muodostavat käsitteet lihavuus, yleisanestesia sekä anestesiahoitotyö (kuvio 1). Keskeisten käsitteiden määrittelyä varten tiedonhaku suoritettiin pääasiassa manuaalisella haulla. Käsitteiden määrittelyä varten kerätty aineisto koostui englanninkielisistä tutkimusartikkeleista, suomenkielisistä asiantuntija-artikkeleista sekä MESH-sanakirjahausta. Aineistoa täydennettiin vielä Käypä Hoito -suosituksilla sekä yhdellä väitöskirjalla.



KUVIO 1. Opinnäytetyön käsitteet

2.1 Aikuisuuden lihavuus moniulotteisena terveysriskinä

Anatomisesti lihavuudella tarkoitetaan ylimääräistä rasvakudoksen määrää, joka voi esiintyä rasvasolujen eli adiposyyttien hypertrofiana tai hyperplasiana. Fysiologisesti lihavuus on moneen elinjärjestelmään vaikuttava tulehduksellinen häiriö. (Cullen & Ferguson 2012, 976.) Lihavuus voidaan määritellä esimerkiksi painoindeksin (BMI, Body Mass Index) mukaan, kuten taulukossa 1 tai vyötärön ympärysmittan avulla (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus

2020). Painoindeksin määrittelyssä käytetään laskukaavaa, jossa paino jaetaan pituuden neliöllä eli henkilön mittojen ollessa 170 cm ja 67 kg laskukaava on $67:1,75^2 = \sim 23,183$. Painoindeksi on tällöin 23,2 kg/m². (Mustajoki 2018.) Painoindeksin noustessa yli 25 kg/m² monien eri sairauksien riski kasvaa, ja tällöin henkilön katsotaan olevan ylipainoinen (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020). Lihavuudesta puhutaan kansainvälisesti painoindeksin ylittäessä 30 kg/m². Vaikeasti lihavan painoindeksi on yli 35 kg/m² ja sairaalloisen lihavalla vastaava lukema ylittää 40 kg/m². (Leikkausta edeltävä arviointi: Käypä hoito -suositus 2014.) Vuosina 2011–2017 suomalaisten miesten keskimääräinen painoindeksi oli 27,7 kg/m² ja vastaava luku naisilla oli 27,5 kg/m². Huomionarvoista on myös, että työikäisen väestön lihavuus näyttäisi yleistyvän entisestään. (Lundqvist ym. 2018, 45.)

TAULUKKO 1. Painoindeksiluokat (kg/m²) (Käypä hoito -suositus Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset) 2020)

Normaalipaino	Ylipaino	Lihavuus	Vaikea lihavuus	Sairaalollisen lihavuus
18,5–24,9	25,0–29,9	30,0–34,9	35,0–39,9	40,0 tai yli

Painoindeksillä ei voida erottaa painosta kehon turvotuksia tai lihasmassaa (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020). Se ei mittarina myöskään kuvaa ylimääräisen rasvakudoksen jakautumista ja voi olla harhaanjohtava etenkin lihaksikkailta potilailla. Painoindeksin mittaus kuitenkin mahdollistaa potilaiden statistisen vertailun ja tutkimuksen tekemisen. (Cullen & Ferguson 2012, 976.) Viimeisten vuosikymmenten aikana lihavuuden määritelmää pelkän painon ja pituuden perusteella on haastettu usein eri tavoin. Tutkimuksissa esiin on noussut muun muassa käsite ”normaalipainolihavuus” (normal weight obesity), joka tarkoittaa, että henkilö luokitellaan painoindeksin perusteella normaalipainoiseksi, mutta kehon rasvapitoisuus on koholla. Lihavuuden määrittelyyn nykyinen painoindeksiperusteinen luokittelu ei siis ole ehkä paras mahdollinen, sillä määritelmä ei identifioi kaikkia lihavuuteen liittyviä riskejä. (Oliverosa ym. 2014, 427–432.) Kanadassa on vuonna 2020 julkaistu suositus, joka kehottaa luopumaan kokonaan painoindeksiperustaisesta määritelmästä keskittyen sen sijaan lihavuuden aiheuttamiin terveydellisiin haittoihin (Wharton ym. 2020, 875–876).

Painoindeksiä voidaan täydentää vyötärön ympärysmittalla, joka kertoo vatsaonteloon ja sisäelinten ympärille kertyneestä rasvakudoksen määrästä, joka on terveydelle haitallisempaa kuin ihonalaisrasva (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020). Vyötärön ympäryys mitataan potilaan seistessä, uloshengityksen aikana paljaalta iholta suoliluun harjanteen ja alimman kylkiluun puolesta välistä (Lundqvist ym. 2018, 45). Merkittävän vyötärölihavuuden rajana pidetään naisilla 90 cm ja miehillä 100 cm (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020). Lähes joka toinen suomalainen ylitti nämä rajat vuosina 2011–2017 miesten keskimääräisen vyötärön ympärysmittan ollessa 99,6 cm ja naisten 90,1 cm (Lundqvist ym. 2018, 45). Vyötärön ympärysmitta ja painoindeksi ovat yleensä vahvasti korrelaatiossa keskenään (Pischon ym. 2008, 2117).

Monien oireyhtymien ja sairauksien riski kasvaa painoindeksin ylittäessä 30 kg/m², lihavuuden ollessa esimerkiksi tyypin 2 diabeteksen tärkein riskitekijä. Lisäksi lihavuus lisää sairastumisriskiä muun muassa verenpainetautiin, uniapneaan, sepelvaltimotautiin, astmaan ja moneen muuhun pitkäaikaissairauteen tai oireyhtymään. (Leikkausta edeltävä arviointi: Käypä hoito -suositus 2014.) Myös kuolemanriski on suurentunut ylipainoisilla ja lihavilla (Berrington de Gonzalez ym. 2010, 2211). Kuolleisuutta arvioitaessa on huomioitava, että lihavuuden lisäksi myös kestävyyskunnolla on suuri merkitys: esimerkiksi huonokuntoisella, normaalipainoisella henkilöllä on suurempi riski kuolla valtimosairauksiin kuin hyväkuntoisella ylipainoisella (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020). Ylipaino ja lievä lihavuus eivät lyhennä eliniän odotetta, mutta painoindeksin noustessa suurempiin lukemiin, eliniän odotteen lyheneminen nousee tilastollisesti merkittäväksi ilmiöksi (Finkelstein ym. 2010, 333–337). Kuolemanriskiä arvioitaessa on huomioitava, että painoindeksi ja vyötärön ympärysmitta yhdessä tarjoavat luotettavamman arvion kuin kumpikaan näistä mittareista yksinään (Pischon ym. 2008, 2117). Fyysiseen terveyteen liittyvän elämänlaadun heikkenemisen lisäksi (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020) suurentuneen painoindeksin on todettu olevan yhteydessä yleisimpiin mielenterveyden ongelmiin, kuten paniikki- ja ahdistuneisuushäiriöihin (McCrea, Berger & King 2012, 416–417).

2.2 Yleisanestesia anestesiaamuotona

Yleisanestesialla tarkoitetaan lääkkeellisesti aikaansaatua tilaa, jossa potilaan tajunta on lamattu kirurgisen operaation suorittamiseksi (Aantaa & Scheinin 2014a; Niemi-Murola 2016c). Tavoitteena on luoda kirurgille optimaaliset leikkausolosuhteet potilaan turvallisuus huomioiden. Kyseessä on syvä tajuttomuus, joka muistuttaa enemmän koomaa kuin tavallista unta. Tällöin potilas on reagoimaton ja herättämättömissä vaimenneiden aivorunkorefleksien vuoksi. (Yli-Hankala & Scheinin 2015, 1929.) Anestesia käsitteenä on vaikeaselkoinen, ja sitä on ajan saatossa yritetty määritellä useista eri näkökulmista. Käsitteen määrittelyn vaikeus liittyy anestesian vaikeasti hahmotettavaan luonteeseen. Tämän vuoksi myös esimerkiksi anestesian syvyyden mittaaminen ja anestesian riittävyyden monitorointi on ollut haastavaa, joka on myös osaltaan vaikuttanut käsitteen määrittelyn vaikeuteen. (Aantaa & Scheinin 2014a.)

Yleisanestesian komponentit ovat tajuttomuus, lihasrelaksaatio, amnesia ja analgesia (Yli-Hankala 2016, 12). Riittävällä tiedottomuudella uskotaan saavutettavan anestesian aikainen muistamattomuus. Kirurgisen trauman aiheuttaman elimistön stressireaktion vaimentamista pidetään myös oleellisena osana potilaan hyvinvointia tukevaa anestesiaa. (Niemi-Murola 2016c.) Käytettävissä on lääkkeitä, joilla pystytään ylläpitämään anestesian eri komponentteja. Yleisanestesia voidaan toteuttaa inhalaatioanestesian, laskimoanestesian tai yhdistelmäanestesian. (Aantaa & Scheinin 2014a.) Tähän opinnäytetyöhön sisällytetään kaikki edeltävät yleisanestesian muodot.

Anestesiologi arvioi potilaan anestesiakelpoisuuden ennen toimenpidettä. Tavoitteena on selvittää mahdolliset vaaratekijät sekä ennaltaehkäistä niitä. Potilaan ennakkotietojen ja tutkimisen perusteella määritetään anestesariskiluokitus eli ASA-luokka. (Karinen 2014.) ASA-luokka määritellään potilaan senhetkisen terveydentilan mukaan asteikoilla I–VI. Luokkaan I kuuluu perusterve potilas ja luokkaan VI luokitellaan aivokuollut elinluovuttaja. Luokitus on sitä korkeampi, mitä enemmän perussairauksia potilaalla on ja mitä vakavampia ne ovat (taulukko 2).

TAULUKKO 1. ASA-luokitus (Aantaa ym. 2016)

ASA-luokka	Määritelmä	Esimerkkejä
ASA I	Terve	Terve, ei tupakoi, ei käytä alkoholia ollenkaan tai käyttää vähäisiä määriä
ASA II	Lievä yleissairaus	Ei rajoita toimintakykyä merkittävästi. Tupakointi, kohtuullinen alkoholinkäyttö, raskaus, lihavuus (BMI 30–40 kg/m ²), hyvässä hoitotasapainossa oleva diabetes tai verenpainetauti, keuhkosairaus
ASA III	Vakava yleissairaus	Rajoittaa toimintakykyä merkittävästi. Yksi tai useampi kohtalainen tai vakava sairaus. Esimerkiksi huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes tai hypertensio, keuhkoah- taumatauti, sairaaloinen lihavuus (BMI ≥40 kg/m ²), alkoholiriippuvuus tai väärinkäyttö
ASA IV	Jatkuvasti henkeä uhkaava vakava yleissairaus	Akuutti sydänlihaskeskemia, vaikea läppävika, äskettäin sairastettu sydäninfarkti (alle 3kk), aivoinfarkti, aivoverenvuoto, TIA, sepsis
ASA V	Kuolemansairas potilas, jonka ei odoteta jäävän henkiin ilman leikkausta	Rupturoitunut aortan aneurysma, henkeä uhkaava vamma, kallonsisäinen vuoto, jossa keskiviivasiirtymä, suoli-iskemia ja samanaikainen vakava sydäntauti tai monielinvaurio
ASA VI	Aivokuollut elinluovuttaja	

Ilmatien arviointiin on kehitetty useita erilaisia luokituksia, jotka perustuvat anamneesiin ja kliiniseen tutkimukseen. Ilmatietä voidaan arvioida preoperatiivisesti muun muassa testaamalla suun avautuminen ja niskan jäykkyys. Mallampati -luokituksessa arvioidaan näkyvyyttä kurkunpään pyytämällä potilasta avaamaan suunsa ja työntämään kielensä ulos. Näkymä luokitellaan asteikoilla 1–4 ja mitä vähemmän nielun anatomisista rakenteista jää näkyviin (luokat 3 ja 4), sitä vaikeampaa ilmantien hallinta todennäköisesti on. Neliportaisella Cormack-Lehane -luokituksella arvioidaan taas potilaan suoraa laryngoskopianäkymää. Luokka 1 tarkoittaa, että koko kurkunpää on esteettä näkyvissä ja luokkaan 4 edetessä laryngoskopianäkymä huononee. Vaikka erilaiset luokitukset voivat antaa viitteitä vaikeasta ilmatiestä, yksittäisen mittarin käyttö ilmatien arvioinnissa voi olla epäluotettavaa. (Antila 2014e.)

Inhalaatioanestesia on yleisanestesian muoto, jossa höyrystyvä anesteetti yksin tai yhdistettynä typpioksiduuliin saa aikaan yleisanestesian. Inhalaatioanestesiaa

käytetään nykyään harvemmin itsenäisenä anestesiamenetelmänä, kohderyhmänä ovat lähinnä lasten lyhyet toimenpiteet. Höyrystyvän anesteetin lisäksi yleisanestesiassa annostellaan ainakin opioidia, jolloin anestesiamuoto vaihtuu oikeastaan yhdistelmäanestesiaksi. Yleisiä käytettyjä inhalaatioanesteetteja ovat muun muassa sevofluraani sekä desfluraani. Inhalaatioanesteettien annostelu perustuu niiden pitoisuuteen loppuvaiheen uloshengityksessä sekä anestesian syvyyteen. (Aantaa & Scheinin 2014b.)

Yhdistelmäanestesia (kombinaatioanestesia, balansoitu yleisanestesia) tarkoittaa anestesian komponenttien ylläpitämistä tietyin lääkeainein (Aantaa & Scheinin 2014a). Se on anestesiamuotona eniten käytetty ja siinä annostellaan samanaikaisesti inhaloitavia ja laskimonsisäisiä lääkeaineita (Niemi-Murola 2016b). Eri lääkeaineiden yhteiskäyttö vähentää yksittäisen lääkkeen tarvetta ja hyödyntää niiden synergistisiä vaikutuksia (Aantaa & Scheinin 2014a). Esimerkki yhdistelmäanestesian toteutuksesta on esitelty taulukossa 3.

TAULUKKO 2. Esimerkki yhdistelmäanestesian toteutuksesta (mukaillen Aantaa & Scheinin 2014b)

Yhdistelmäanestesian toteutus	
Monitorointi	SaO ₂ , EKG, NIBP, BIS, TOF FiO ₂ , etCO ₂ , FiCO ₂ , etAn Tuorekaasuvirtaus, TV, MV, hengitystiepainne
Induktion toteutus	Esihapetus Fentanyl 1–3 µg/kg Propofoli 2–3 mg/kg Tarvittaessa lihasrelaksantti
Ilmatien varmistus	Kurkunpäänaamari tai intubaatioputki
Anestesian ylläpito	EtAn 0,5–1,5 MAC ennen toimenpiteen alkua, nosto ylläpitotasolle 0,5–3,0 MAC Anestesian syventäminen tarvittaessa Fentanyl 1–2 µg/kg 30 minuutin välein ja tarvittaessa useammin Tarvittaessa lisäannos lihasrelaksanttia
Anestesian päättäminen	EtAn laskeminen, tuorekaasuvirtauksen nostaminen EtCO ₂ annetaan nousta 6,5–7,5 %:iin Tarvittaessa lihasrelaksaation kumoaminen Fentanyl sekä peruskipulääke ennen herätystä Imetään ylähengitysteistä eritteet ja ekstuboidaan, kun se on turvallista

Laskimoanestesiolla (TIVA, Total Intravenous Anesthesia) tarkoitetaan yleisanestesiää, joka aikaansaadaan ainoastaan laskimonanesteetilla tai yhdistämällä anestesiaan lisäksi opioidi sekä mahdollinen lihasrelaksantti (Aantaa &

Scheinin 2014c; Niemi-Murola 2016d). Lihasrelaksantilla lamataan tahdonalais-
ten lihasten toimintaa (Olkola 2014b). Laskimoanestesiassa ei käytetä inhala-
tioanesteetteja, vaan annetaan joko happea tai typpioksiduulia ilman seassa.
Typpioksiduulin käyttö vähentää anesteetin tarvetta. Tyypillisimmin TIVA:ssa po-
tilaalle annetaan infuusiona propofolia ja remifentaniilia. (Niemi-Murola 2016d.)
Laskimoanestesian etuina pidetään sen turvallisuutta, helppoutta ja miellyttä-
vyyttä potilaalle (Aantaa & Scheinin 2014c). Tavoiteohjatussa lääkeaineiden in-
fuusiossa eli TCI:ssä (target controlled infusion) pumpun avulla tavoitellaan tiet-
tyä lääkeainepitoisuutta ja sen ylläpitoa verenkierrossa tai kohde-elimessä.
TCI:ssä ei siis aseteta haluttua annosta tai annosnopeutta, vaan lääkkeen haluttu
pitoisuus, jonka jälkeen pumppu määrittää annosnopeuden ja annoksen potilaan
tietojen perusteella (sukupuoli, ikä, paino sekä pituus). Toiminta perustuu tutkit-
tuun tietoon lääkeaineen käyttäytymisestä eri ihmisryhmissä sekä laskukaavoi-
hin. (Aantaa & Scheinin 2014c.)

Suomalaisen suosituksen mukaan yleisanestesian aikana tarkkailtavia suureita
ovat hapetus, ventilaatio, verenkierto, lämpötila, lihasrelaksaatio, anestesiakaa-
supitoisuus sekä anestesian riittävyys (Ahonen ym. 2017). Monitoroinnin laajuu-
teen vaikuttavat toimenpide sekä potilaan yleistila ja perussairaudet (Salmenperä
& Yli-Hankala 2014b; Niemi-Murola 2016a). Potilaasta ei voi välttämättä ulkoi-
sesti havaita, onko tajuttomuus riittävän syvä, jonka vuoksi anestesian syvyyttä
mitataan aivosähkökäyrällä (EEG) (Radek ym. 2018, 267). Eräs Suomessa käy-
tetty anestesian aikainen EEG:n analysointimenetelmä on bispektri-indeksi (BIS)
(Salmenperä & Yli-Hankala 2014a). Toinen käytössä oleva indeksi on entropia.
Molemmilla menetelmillä arvioidaan EEG-signaalin säännöllisyyttä. Anestesian
syvyyttä kuvataan näiden perusteella asteikolla 0–100, jossa matalammat arvot
kertovat syvästä anestesiasta ja suuret kevyemmästä. Anestesian aikana arvoja
40–60 pidetään optimaalisen anestesia-asteen merkinä. (Yli-Hankala & Schei-
nin 2015, 1934.) Käytännön työssä aivosähkökäyrän monitoroinnilla voidaan op-
timoida anestesia-aineiden annostelu (Kaskinoro 2013, 467). Lihasrelaksaatiota
tulee mitata aina annettaessa lihasrelaksantteja. Tyypillisimmin käytetty mene-
telmä on TOF (train-of-four stimulation) -mittaus, jossa potilaalle annetaan neljä
sähköistä stimulaatiota kyynärhermoon ja mitataan näiden motorista vastetta.
(Olkola 2014a.) Valvontalaitteisiin asetetaan hälytysrajat, jotka varoittavat en-
nalta määritettyjen optimaalisten lukemien poikkeamista (Niemi-Murola ym.

2016a). Monitorien tuottaman informaation yhdistäminen anestesiahoitajan tulkintaan on potilasturvallisuuden kannalta olennaista (Niemi-Murola 2016a).

Yleisanestesian induktio aloitetaan kiinnittämällä potilas valvontamonitoreihin ja varmistamalla suoniyhteys (Niemi-Murola 2016b). Tätä seuraa esihapetus, jolla varmistetaan happeutumisen tilanteessa, jossa hengitysteiden turvaaminen veisi odotettua enemmän aikaa (Niemi-Murola ym. 2016b). Esihapetuksessa potilas hengittää 80–100 % happea esimerkiksi virtauksella 5–8 l/min kahden minuutin ajan, jonka tarkoituksena on täyttää potilaan happivarastot ennen intubaation aloitusta. Mikäli on odotettavissa vaikea ilmatien turvaaminen, esihapetukseen käytetty aika on huomattavasti pidempi. (Antila 2014b.) Vaikealla ilmatiellä tarkoitetaan tilannetta, jossa kokeneella anestesialogilla on vaikeuksia naamariventilaatiossa ja/tai intubaatiossa (Antila 2014e).

Lääkkeet annetaan yleisanestesian aloituksessa tietyssä järjestyksessä; kipulääke ja nukahtamislääke ensin, jonka jälkeen lihasrelaksantti (Niemi-Murola ym. 2016b). Induktion aikana tai sitä edeltävästi voidaan antaa muun muassa opioidia tai bentsodiatsepiinia hillitsemään induktion aikaansaamia verenkierröllisiä muutoksia (Brown, Lydic & Schiff, 2010). Induktio voidaan toteuttaa esimerkiksi anestoleamalla potilaalle propofolia, joka aikaansaa sedaation. Lisäksi analgeettina voidaan käyttää muun muassa fentanyyliä tai remifentaniilia. (Aantaa & Scheinin 2014a.) Tajunnan tason heikentyessä nielun lihasten jännitys heikkenee ja ilma-ten auki pysyminen vaikeutuu. Tämä johtuu siitä, että tajunnantason laskiessa nielun lihakset rentoutuvat ja täten myös ilmatiet tukkeutuvat. Jos potilaan oma hengitys on heikkoa, hengitystä tuetaan tavallisesti naamariventilaatiolla potilaan kasvoille asetettavalla maskilla. Tässä vaiheessa ventilaatio toteutetaan tyypillisesti anestesiatyöaseman välityksellä sen ollessa käsiventilaatiotilassa. (Antila 2014a.) Ventiloinnin helpottamiseksi voidaan käyttää muun muassa suunieluputkea (Antila 2014c).

Induktion lopussa lihasrelaksantin annostelun jälkeen potilas tyypillisesti intuboidaan (Brown ym. 2010). Intubaatio voidaan aloittaa potilaan anestesian ollessa riittävän syvä ja esihapetuksen ollessa riittävä (Antila 2014b). Intubaatioputken tarkoituksena on estää mahansisällön aspiraatio sekä turvata tehokas ventilointi

anestesian aikana (Niemi 2019, 4). Mikäli potilaan tajunnantaso ei ole merkittävän alhainen tai suunniteltu anestesia on kestoaltaan lyhyt, ei ilmatien mekaaninen varmistaminen ole kuitenkaan välttämätöntä. Supraglottisten eli ääniraon yläpuolisten ilmatien hallinnan apuvälineiden, kuten kurkunpäänaamarin käyttö on myös yleistynyt. (Antila 2014a.)

Nopeaa induktiota (rapid sequence induction and intubation) käytetään kohonneen aspiraatoriskin potilailla. Tarkoituksena on varmistaa ilmatie mahdollisimman nopeasti ja näin estää mahansisällön aspirointi hengitysteihin. Nopeaa induktiota käytettäessä on tiedostettava riski vaikeaan intubaatioon ja varauduttava vähintään kahdella avustajalla. Potilasta esihapetetaan 100 % hapella pitämällä maskia tiivistä kasvoilla, jonka jälkeen hänet käännetään anti-Trendelenburgin asentoon. Seuraavaksi potilaalle annetaan kipulääke ja hypnootti. Hermo-lihasliitoksen salpaukseen käytetään lyhyt- sekä nopeavaikutteista valmistetta. Heti potilaan nukahdettua hänet intuboidaan käyttäen apuna Sellickin otetta. Ventilaatiota vältetään aspiraation estämiseksi. (Antila 2014d.)

Yleisanestesiaa pidetään yllä eri lääkeainein, esimerkiksi opioideja, hypnootteja, sedatiiveja, lihasrelaksantteja sekä kardiovaskulaarisia lääkkeitä yhdistellen (Brown ym. 2010). Anestesiaa voidaan ylläpitää myös inhalaatioanesteetein. Näillä on amnestinen ja analgeettinen vaikutus, joka vaatii kuitenkin tuekseen opioideja analgesian varmistamiseksi. (Niemi-Murola 2016d.) Yleisanestesia estää elimistön lämmönsäätelyn, jolloin lämmöntuotantoa on tuettava anestesian aikana (Mäkinen 2011, 12). Yleisanestesian ylläpitovaiheessa verenpaineen ja sykkeen muutokset voivat olla merkki riittämättömästä unen syvyydestä tai kivunlievityksestä. Muita tähän viittaavia tekijöitä voivat olla muun muassa potilaan liikehdintä, lihasjänteyden palautuminen, hikoilu, kyynelehtiminen tai muutokset aivosähkökäyrässä. (Brown ym. 2010.) Potilas ei tunne tajuttomuutensa vuoksi varsinaista kipua, mutta kirurgian aiheuttama kudostuho aikaansaa elimistössä nosiseptiivisen vasteen (Yli-Hankala 2010, 14).

Toimenpiteen päättyessä lopetetaan anesteettien annostelu, jolloin anestesiasta toipuminen alkaa (Niemi-Murola 2016d). Anestesiasta heräämisen kesto riippuu monesta tekijästä, muun muassa käytettyjen lääkeaineiden määrästä, vahvuus-

desta ja vaikutusmekanismeista. Myös potilaan fysiologisilla ominaisuuksilla, leikkaustyyppillä ja operaation kestolla on vaikutusta heräämiseen. (Brown ym. 2010.) Anestesiaa tulisi tietoisesti keventää leikkauksen loppua kohden ottaen huomioon kirurginen stimulaatio, anestesian kesto ja käytettyjen lääkkeiden ominaisuudet (Aantaa & Scheinin 2014c). Ennen potilaan herättämistä tarkistetaan lihasrelaksaation poistuminen TOF-mittauksella. Lihasvoima katsotaan palautuneeksi, kun TOF-% (4. vasteen suhde 1. vasteeseen) on yli 90. (Niemi-Murola 2016d.) Tarvittaessa lihasrelaksaatio kumotaan lääkkeellisesti ja potilaalle annetaan tyyppillisesti jokin kipulääke (Hodju & Loppi 2013, 20). Heräämisvaiheessa aloitetaan 100 % hapen käyttö (Niemi-Murola 2016d). Samalla potilasta ventiloidaan kevyesti, sillä anestesian päättyessä loppuhengityksen hiilidioksidipitoisuuden voidaan antaa nousta 6,5–7,5 prosenttiin. Tällöin potilaan spontaani hengitys käynnistyy nopeammin hengityskeskuksen reagoidessa hiilidioksiditason nousuun. (Aantaa & Scheinin 2014b; Niemi-Murola 2016d.)

Anestesiasta toipumisen aikana tarkkaillaan tiettyjä fysiologisia merkkejä. Lihasrelaksaation poistuessa spontaanin hengityksen käynnistyminen on yleensä ensimmäisiä merkkejä heräämisestä, jolloin myös sykkeen ja verenpaineen nousu on tyypillistä. Käytöksellisiä merkkejä lihasjänteiden palaamisesta ovat nieleskely, kakominen, liikehdintä ja yskiminen potilaan vastustaessa intubaatioputkea tai muuta ilmatienhallintavälinettä. (Brown ym. 2010.) Hengityselimistön ollessa riittävän toipunut anestesiasta, voidaan suorittaa ekstubaatio (Brown ym. 2010; Niemi-Murola 2016d). Tämä edellyttää lihasvoiman palautumista ja etCO_2 -arvon pysymistä alle 6,5 % potilaan hengittäessä spontaanisti. Suun eritteiden imeminen kannattaa tehdä potilaan vielä ollessa anestesoitu, sillä se on potilaalle epämiellyttävää ja voi aiheuttaa kurkunpään spasmin. (Aantaa & Scheinin 2014b.)

2.3 Anestesiahoitotyö intraoperatiivisessa vaiheessa

Perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan leikkaukseen tulevan potilaan hoitokokonaisuutta. Hoitoprosessi jaetaan leikkausta edeltävään (preoperatiiviseen), leikkauksen aikaiseen (intraoperatiiviseen) ja leikkauksen jälkeiseen (postoperatiiviseen) hoitotyöhön. (Salmenperä ym. 2019, 315.) Usealla kirurgian erikoisalalla hoito painottuu intraoperatiiviseen hoitoon (Tengvall 2010, 106), joten tämä

opinnäytetyö on rajattu koskemaan ainoastaan leikkauksen aikaista anestesiahoitotyötä.

Anestesia­lääkäri, anestesia­sairaanhoidaja sekä heitä avustava muu henkilökunta muodostavat anestesia­ryhmän, joka huolehtii leikkauksen aikana potilaan anestesiasta. Päävastuu anestesiasta kuuluu anestesia­lääkärille, mutta hoitotyöstä vastaa anestesia­sairaanhoidaja. (Salmenperä ym. 2019, 317.) Anestesiahoitaja ja -lääkäri toimivat työparina (Tengvall 2010, 76), mutta anestesia­lääkärin poistuessa leikkaussalista vastuu hoidon toteutuksesta jää anestesia­sairaanhoidajalle (Yli-Hankala 2015, 450). Anestesia­sairaanhoidaja toimii leikkauksen aikana anestesia­lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti ja tarpeen tullen konsultoi häntä (Salmenperä ym. 2019, 317). Anestesia­sairaanhoidajan työhön kuuluu olennaisesti moniammatillisessa yhteistyössä toimiminen leikkaussalin muun henkilökunnan kanssa. Muiden ammattiryhmien ammattitaidon kunnioitus on tärkeää ryhmän pyrkiessä kollektiivisesti edistämään potilaan hyvinvointia. (Suomen Anestesia­sairaanhoidajat Ry 2014, 7.) Potilas on kaiken keskiössä, ja avainasemassa turvalliseen hoitoon ovat toimiva kommunikaatio ja yhteistyö tiimin välillä (Hooper 2019, 459).

Anestesia­sairaanhoidajilta edellytetään erittäin korkeaa ammatillista osaamista (Tengvall 2010, 127). Velvollisuuksiin kuuluu jo saavutetun ammattitaidon ylläpitäminen, kehittäminen ja syventäminen (Suomen Anestesia­sairaanhoidajat Ry 2014). Annetun hoidon tulee olla yksilöllistä ja perustua parhaaseen saatavilla olevana tutkittuun tietoon (AORN 2015). Anestesia­sairaanhoidaja huomioi potilaan anestesia­muodon sekä perussairaudet tai muut taustatekijät, kuten lihavuuden, hoitoa toteuttaessaan. Hän osaa myös ennakoida ja varautua mahdollisiin ongelmatilanteisiin leikkauksen aikana. (Suomen Anestesia­sairaanhoidajat Ry 2014, 7.) Ammatilliseen pätevyyteen kuuluu useita eri osa-alueita, joita esitellään taulukossa 4. Näistä tärkeimmiksi nousevat kommunikointi- ja turvallisuustoiminta, anestesia- ja lääkehoidon toteutus sekä anestesia­hoidon aloitus (Tengvall 2010, 128).

TAULUKKO 3. Anestesiahoitajan ammatillinen pätevyys leikkauksen aikaisessa hoitotyössä (Tengvall 2010, 70–101)

Anestesiahoitajan pätevyyden osa-alue	Sisältö	Esimerkkejä
Hoitovalmistelut	Anestesiaan valmistautuminen, anestesiahoitosuunnitelma	Potilaan taustatietoihin tutustuminen Potilaalle määrätyn esilääkkeen tarkistaminen Anestesiahoitajan kutsuminen leikkaussaliin
Anestesiahoito aloitus	Potilaan vastaanottaminen, väli-neellinen valmius	Seurantalaitteiden asettaminen Anestesiaavälineiden ja -laitteiden varaaminen ja tarkistaminen
Anestesia- ja lääkehoito	Anestesia- ja lääkehoito, nestehoito, verivalmisteet, lääkkeiden anto-muodot, elintoimintojen ylläpito	Lääke- ja nestehoidon toteutus lääkärin ohjeen mukaisesti Eri lääke- ja anestesiahoitojen tunteminen Valvonnan ja monitoroinnin hallinta Potilaan elintoimintojen muutoksien tunnistaminen ja toiminta hätätilanteessa Induktion aikaisen hiljaisuuden varmistaminen
Kommunikointi ja turvallisuus	Hoidon dokumentointi, potilas-ohjaus, puhtausluokat, potilas-turvallisuus	Sähköinen ja manuaalinen kir-jaaminen Potilaan intimitetistä huolehti-minen Oikeaoppinen toiminta eri puhtausluokkien leikkauksissa
Yhteistehtävät	Erilaisiin laitteisiin ja lääkehoi-toon liittyvät toiminnot	Verityhjiön asettamisessa avustaminen Lain, asetusten, eettisten ohjeistusten mukaisesti toimiminen
Yhteisvastuutaidot	Potilaan asianajajana toiminen	Aseptiikan toteuttamisen valvonta ja virheellisen toiminnan korjaaminen
Erityistoiminnot	Lisäkoulutusta vaativat spesifit toiminnot	Potilaan intubointi Yleisanestesian lopettaminen ja ekstubointi

Teknisen osaamisen lisäksi anestesiahoitotyöhön kuuluu olennaisesti potilaan kanssa vuorovaikutuksessa oleminen ja turvallisen hoitosuhteen luominen. Psykososiaalisen tuen tarve saattaa olla vaarassa joutua vähemmälle huomiolle johtuen anestesiahoitotyön teknisestä, korkeaa osaamistasoa ja taitoa vaativasta luonteesta. (Aagaard, Sørensen, Rasmussen & Laursen 2017, 619–624.) Anestesiahoitajan tulee hallita sekä työn tekniset että ei-tekniset osa-alueet. Teknisiin osa-alueisiin kuuluvat esimerkiksi potilaan kivun hoidon hallinta ja lämpötiloudesta huolehtiminen, kun taas ei-teknisiä taitoja ovat muun muassa kommunikaatiotaidot ja potilaan oikeuksien puolustaminen. (Ead 2014, 36–37.) Leikkaussaliympäristön ollessa erittäin tekninen ja potilaalle vieras, anestesiahoitajat näkevätkin roolinsa usein potilaan asianajajina ja suojelijoina. Anestesia-

sairaanhoitaja huolehtii sekä potilaan emotionaalisesta että fyysisestä turvallisuudesta anestesian aikana tämän yksilöllisyyttä kunnioittaen. (Nilsson & Jaensson 2016, 550–551.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata kirjallisuuskatsauksen avulla, kuinka potilaan lihavuus vaikuttaa yleisanestesiaan anestesia sairaanhoitajan näkökulmasta.

Opinnäytetyön tehtävänä on vastata kysymykseen:

- Mitä tekijöitä anestesia sairaanhoitajan tulee huomioida lihavan potilaan yleisanestesiassa?

Opinnäytetyön tavoitteena on kirjallisuuskatsauksen tulosten avulla parantaa hoidon laatua sekä lisätä potilasturvallisuutta. Opinnäytetyön tekijöiden henkilökohtaisia tavoitteita ovat luotettavan kirjallisuuskatsauksen tekeminen, ammatillinen kasvu sekä kriittisen ajattelun kehittäminen.

4 KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS

Kirjallisuuskatsaus on tutkimusmenetelmänä paljon käytetty terveystieteellisessä tutkimuksessa (Kangasniemi ym. 2013, 291). Se voi olla joko itsenäinen tutkimusmenetelmä tai sitä voidaan käyttää osana muuta tutkimusta. Kirjallisuuskatsaus voidaan toteuttaa kolmella eri menetelmällä; kuvailevasti, systemaattisesti tai metatutkimuksena. (Rhoades 2011, 62.) Tämä opinnäytetyö pohjautuu teorian tietoon ja on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena.

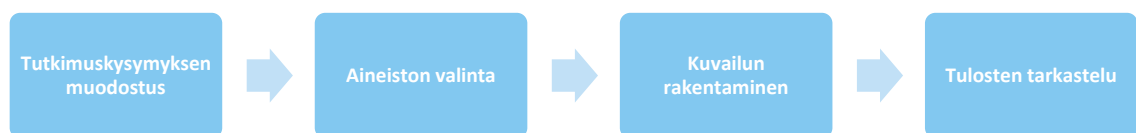
Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tuotetaan jo aiemmin tutkittuun tietoon pohjautuvaa kumulatiivista tietoa. Suhde aikaisempaan tietoon voi olla sitä kyseenalaistavaa tai vahvistavaa. Sen avulla voidaan esimerkiksi tunnistaa aieman tiedon ristiriitoja tai löytää uusia näkökulmia käsiteltävään ilmiöön. (Burns & Grove 2005, Kangasniemen ym. 2013, 294 mukaan.) Kirjallisuuskatsaus koostuu neljästä eri vaiheesta (kuvio 2), joiden järjestyksessä voi olla päällekkäisyyksiä menetelmälle luonteenomaisella tavalla (Kangasniemi ym. 2013, 294).

Ensimmäinen vaihe on tutkimuskysymyksen muodostus, joka on kaiken keskiössä ohjaten koko tutkimusprosessia. Toimiva tutkimuskysymys on rajattu mahdollisimman tarkasti syvällistä analyysia varten, mutta se on kuitenkin riittävän avoin ilmiön moniulotteiseen tarkasteluun. (Kangasniemi ym. 2013, 291–295.)

Toisessa vaiheessa valitaan aineisto, jonka avulla vastataan tutkimuskysymyseen. Aineiston valintaa voidaan lähestyä joko impliittisesti tai ekspliittisesti. (Kangasniemi ym. 2013, 291–295.) Impliittisessä aineistonvalinnassa ei raportoida tarkasti käytettyjä tietokantoja tai sisäänotto- ja poissulkukriteerejä (Rother 2007, Kangasniemen ym. 2013, 295 mukaan). Siinä keskitytään sen sijaan aineiston sisällölliseen luotettavuuteen (Kangasniemi ym. 2013, 295). Ekspliittinen aineistonvalinta sisältää piirteitä systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta. Siinä aineistonvalinta raportoidaan tarkasti, jotta tiedonhaku ja täten esiintuotu tutkimustieto ovat jäljitettävissä. (Carnwell & Daly 2001, Kangasniemen ym. 2013, 296 mukaan.) Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto koostuu aikaisemmista, tutkimusaiheen kannalta oleellisista julkaisuista (MESH 2017, Grant & Booth 2009, 97 mukaan).

Kolmas vaihe on kuvailun rakentaminen, jonka tarkoituksena on kuvailla tutkimustuloksia tutkimuskysymyksen näkökulmasta. Tässä vaiheessa hakuprosessissa valittua aineistoa yhdistellään ja tarkastellaan kriittisesti sisällönanalyysin keinoin. (Kangasniemi ym. 2013, 294–296.) Sisällönanalyysi mahdollistaa hankitun aineiston analysoinnin objektiivisesti ja systemaattisesti (Kyngäs ym. 2011, 139). Aluksi tutkija muodostaa aineistosta pelkistyksiä, joille sitten muodostuu yläkäsitteitä (abstrahointi) (Elo & Kyngäs 2007, 109).

Viimeinen vaihe on tulosten tarkastelu, jossa pohditaan tehdyn tutkimuksen eettisyyttä ja luotettavuutta (Kangasniemi ym. 2013, 291–297). Siinä kootaan yhteen kirjallisuuskatsauksen keskeiset tulokset ja liitetään ne laajempaan, yhteiskunnalliseen kontekstiin. Lopuksi voidaan esittää erilaisia johtopäätöksiä ja haasteita jatkotutkimukselle. (Kangasniemi ym. 2013, 294–297.)



KUVIO 2. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kangasniemi ym. 2013)

4.1 Aineiston valinta

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston valinta painottuu tutkimusten sisältöön enemmän kuin ennalta määrättyihin hakuehtoihin. Tiedonhauille on määritetty tarkat kriteerit, joista voidaan poiketa, jos sen koetaan olevan tutkimuskysymykseen vastaamisen kannalta oleellista. (Kangasniemi ym. 2013, 296.)

Tässä opinnäytetyössä aineiston systemaattinen haku suoritettiin elektronisista tietokannoista, joita olivat CINAHL, Medic, Medline, Nursing & Allied Health Database (ProQuest) ja PubMed. Valitut tietokannat ovat terveys-, lääke- tai hoitotieteellisiä ja siten tutkittavan aiheen kannalta parhaita mahdollisia. Tietokantahauissa käytetyt hakusanat (taulukko 5) valikoituivat opinnäytetyön teoreettisten lähtökohtien pohjalta.

TAULUKKO 5. Opinnäytetyössä käytetyt hakusanat

Suomi	Englanti
"hoitotyö", "terveydenhuollon ammattilainen", "anestesiahoitaja", "tehohoitaja", "perioperatiivinen hoitaja", "perioperatiivinen sairaanhoitaja", "leikkaussalihoitaja", "sairanhoitaja", "hoitaja"	"nurse", "health care professional", "nurse anesthetics", "critical care nurse", "perioperative care", "perioperative nurse", "operating room nurse", "registered nurse"
"anestesia", "yleisanestesia", "balansoitu yleisanestesia", "yhdistelmäanestesia", "inhalaatioanestesia", "laskimoanestesia"	"anaesthesia", "general anaesthesia", "balanced anaesthesia", "anoci association", "insufflation anaesthesia", "intravenous anaesthesia"
"lihavuus", "keskivartalolihavuus", "korkea BMI", "BMI", "vakava lihavuus", "sairaallainen lihavuus", "sairaalloisen lihava", "vaikea lihavuus"	"obesity", "adipositas", "central obesity", "obese", "high bmi", "severe obesity", "morbid obesity", "BMI"

Synonyymejä hakusanoille etsittiin MESH ja FinMESH -sanakirjoista. Hakulausekkeiden muodostusta varten sanat katkaistiin vartalon kohdalta eri taivutusmuodot huomioiden. Sanojen eri kirjoitusasut on myös pyritty huomioimaan hakutulosten monipuolisuutta ajatellen. Käytetyt hakulausekkeet on esitelty kuviossa 3. Hakua täydennettiin manuaalisesti muun muassa Hoitotiede- ja Tutkiva hoitotiede -lehdistä.

<p><i>Hoitotyö* OR "terveydenhuollon ammatti*" OR anestesiahoitaj* OR tehohoi* OR "perioperatiivinen hoi*" OR "perioperatiivinen sairaanhoi*" OR leikkaussalihoi* OR sairaanhoi* OR hoitaj*</i></p> <p>AND</p> <p><i>Anestesia OR yleisanestesia OR "balansoitu yleisanestesia" OR yhdistelmäanestesia OR inhalaatioanestesia OR laskimoanestesia</i></p> <p>AND</p> <p><i>Lihav* OR keskivartalolihav* OR "korkea BMI" OR BMI OR "vakava lihav*" OR "sairaallinen lihav*" OR "sairaalloisen lihav*" OR "vaikea lihav"</i></p>	<p><i>Nurs* OR "health care profession*" OR "nurse anesthetist*" OR "critical care nurse*" OR "perioperative care*" OR "perioperative nurse*" OR "operating room nurse*" OR "OR nurse*" OR "registered nurse*" OR RN</i></p> <p>AND</p> <p><i>anaesthesia* OR "general anaesthesia*" OR anesth* OR "balanced anesth*" OR "general anaesth*" OR "balanced anaesth*" OR "anoci association" OR "anoci-association" OR "insufflation anesth*" OR "intravenous anesth*" OR "anaesthesia generalis"</i></p> <p>AND</p> <p><i>Obesity* OR adipositas OR "central obesity*" OR obese OR "high bmi" OR "severe obesity*" OR "morbid obesity*" OR BMI</i></p>
--	--

KUVIO 3. Opinnäytetyössä käytetyt hakulausekkeet

Tässä opinnäytetyössä aineisto on valittu ekspliiittisesti eli verrattain tarkoin kriteerein, noudattaen sisäänotto- ja poissulkukriteerejä (kuvio 4). Aineiston valintaa on ohjannut näiden lisäksi myös tutkimuskysymys. Hakukriteereitä jouduttiin tarkentamaan ProQuest-tietokannan kohdalla, sillä hakutuloksien määrä oli suuri. Tarkennuksia olivat ikärajaus (19–64), aikarajaus (2015–2020) ja julkaisutyyppi (vertaisarvioitu, näyttöön perustuva, väitöskirja ja opinnäytetyö, tieteelliset lehdet, artikkelit, case-tutkimukset, viralliset dokumentit ja ohjeistukset). Opinnäytetöitä tai case-tutkimuksia ei kuitenkaan sisällytetty työhön. PUBMED-tietokannassa hakutulokset järjestettiin parhaan osuman mukaan.



KUVIO 4. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Kuviossa 5 on esitelty tiedonhaun eteneminen eri tietokannoissa. Manuaalinen haku Tutkiva Hoitotyö- ja Hoitotiede -lehdistä ei tuottanut tuloksia otsikkotasolla. Myöskään Arto- tai Medic-tietokantahaku ei tuottanut sopivia tuloksia. Systemaattisen haun kautta katsaukseen valikoitui yhteensä seitsemän tutkimusartikkelia. Katsausta täydennettiin lisäksi manuaalisesti kolmella englanninkielisellä tutkimusartikkelilla, jotka eivät ilmenneet systemaattisesta hausta, mutta olivat tutkimuskysymykseen vastaamisen kannalta relevantteja. Lopulliseen katsauk-

seen valikoitui siis 10 tutkimusartikkelia (Liite 1). Aineistoon päädyttiin sen perusteella, että kyseiset artikkelit vastasivat parhaiten ja monipuolisimmin tutkimuskysymykseen sekä olivat lähteinä luotettavia.

Cinahl	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 32 • Otsikkotasolla valittu: 10 • Abstraktitasolla valittu: 5 • Lopulliseen katsaukseen valittu: 2
Pubmed	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 139 • Otsikkotasolla valittu: 20 • Abstraktitasolla valittu: 8 • Lopulliseen katsaukseen valittu: 3
Medic	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 2 • Otsikkotasolla valittu: 0
Nursing & Allied Health Database (Proquest)	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 63 • Otsikkotasolla valittu: 5 • Abstraktitasolla valittu: 2 • Lopulliseen katsaukseen valittu: 0
Arto	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 10 • Otsikkotasolla valittu: 0
Medline	<ul style="list-style-type: none"> • Hakutuloksia: 72 • Otsikkotasolla valittu: 22 • Abstraktitasolla valittu: 4 • Lopulliseen katsaukseen valittu: 2

KUVIO 5. Tiedonhaun eteneminen

4.2 Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Kuvailun rakentaminen on kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmän ydin. Sen tavoitteena on vastata tutkimuskysymykseen tarkoin valitun aineiston ja sen pohjalta tehdyn laadullisen kuvailun keinoin. (Green, Johnson & Adams 2006, Kangasniemen ym. 2013, 296 mukaan.) Kuvailun rakentamisessa on elementtejä laadullisesta sisällönanalyysistä (Grant & Booth 2009, Kangasniemen ym. 2013, 296–297 mukaan). Laadullinen sisällönanalyysi onkin tyypillinen hoitotieteellisessä tutkimuksessa käytetty metodi (Elo & Kyngäs 2007, 107). Jotta sisällönanalyysin tekeminen on mahdollista, on tutkijan tunnettava valitsemansa aineisto perinpohjaisesti sekä hallittava laajoja kokonaisuuksia (Kangasniemi ym. 2013, 297).

Sisällönanalyysin tarkoituksena on jäsentää visuaalista, sanallista tai kirjallista aineistoa mahdollisimman objektiivisesti. Sisällönanalyysi voi edetä kolmivaiheisesti sen suunnittelusta itse analyysin toteuttamiseen, ja edelleen raportointiin. Se on metodina kuitenkin moniulotteinen, eikä sen käyttöön ole yksiselitteistä ohjeistusta, jonka vuoksi tekeminen voi olla tutkijalle haastavaakin. (Elo & Kyngäs 2007, 107–113.) Sisällönanalyysissä tutkija pelkistää keräämäänsä aineistoa yhdistelemällä sanoja ja ilmauksia, jotka jakavat yhteisen merkityksen ja kategorisoi ne. Kategorisoinnissa tutkija tulkitsee aineistoa ja tekee päätöksiä siitä, mitkä ilmaisut kuuluvat samaan kategoriaan. (Cavanagh 1997, Elo & Kyngäksen 2007, 108–111 mukaan.) Kategoriat nimetään niiden sisältöä kuvaavaksi. Samankaltaisia kategorioita yhdistellään laajemmiksi kokonaisuuksiksi, ja muodostuu yläkäsitteitä (abstrahointi). Abstrahointi jatkuu niin pitkälle, kun on tarpeen ja näin sisällönanalyysin tuloksena syntyy tutkittavaa ilmiötä kuvaavia käsitteitä. (Elo & Kyngäs 2007, 109–111.) Aineistosta siis irrotetaan ilmauksia kontekstistaan, tehdään päätelmiä ja yhdistellään uutta tietoa ja näkökulmia tutkittavaan aiheeseen (Krippendorff 1980, Elo & Kyngäksen 2007, 108 mukaan).

Kuvailevalle kirjallisuuskatsaukselle luonteenomaisesti tämän opinnäytetyön aineiston analyysivaihe alkoi jo limittäin aineiston valintaa tehtäessä. Systemaattisen haun tulokset analysoitiin ensin otsikko- ja abstraktitasolla. Analyysi perustui tässä vaiheessa sisäänotto- ja poissulkukriteereihin. Valittujen tutkimusten analysointi aloitettiin käymällä sisältö läpi useasti ja keräämällä erilliseen sähköiseen tiedostoon tutkimusten kannalta olennaiset asiat. Näitä olivat muun muassa tutkimuksen tarkoitus, käytetty tutkimusmenetelmä, otanta, keskeiset tulokset sekä mahdolliset sidonnaisuudet. Tässä vaiheessa arvioitiin myös tutkimusten luotettavuutta. Keskeiset tulokset kaikista kymmenestä tutkimuksesta irrotettiin vielä kontekstistaan erilliseen sähköiseen tiedostoon, johon valittiin ne ilmaukset, jotka vastasivat tutkimuskysymykseen. Jäljelle jääneet ilmaukset pelkistettiin ja kerättiin Excel-taulukkoon. Tässä vaiheessa pelkistettyjä alkuperäisilmauksia oli 146. Käytetyt lähteet numeroitiin, ja lähdemerkinnät huomioitiin koko sisällönanalyysin ajan. Ilmauksia abstrahointiin ja yhdisteltiin kahdeksaksitoista alaluokaksi, joita vielä abstrahoimalla muodostuivat lopulliset neljä yläluokkaa. Esimerkki sisällönanalyysin etenemisestä on esitelty taulukossa 6. Sisällönanalyysiä ohjasi tässä opinnäytetyössä tutkimuskysymys.

TAULUKKO 6. Esimerkki sisällönanalyysin etenemisestä pelkistetyistä alkuperäisilmauksista yläluokkaan

Pelkistetty alkuperäisilmaus	Alaluokka	Yläluokka
Vaikeasti lihavilla standardi propofolin induktioannos ei ole käyttökelpoinen (8)	Propofolin annostelu (2/8)	Poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste (1/2/7/8/9)
Propofolin induktioannosta ei voida laskea rasvattoman massan mukaan (8)		
BMI:n noustessa keskimääräinen propofoliannos perustuen kehon painoon pienempi (8)		
BMI:n noustessa plasman propofolipitoisuus tajunnanmenetyksen jälkeen suurempi (8)		
BMI:n noustessa plasman propofolipitoisuus suurempi (8)		
Induktiossa anesteettina propofoli (2)		
Pääasiallinen anesteetti propofoli-infuusio (2)		
Desfluraania saaneet reagoivat nopeammin käskyyn anestesian päättymisen jälkeen kuin sevofluraania saaneet (9)	Inhalaatioanesteetin vaikutus toipumiseen (9)	
BMI:n noustessa sevofluraania saaneiden reagointi käskyyn nopeampaa (9)		
BMI:n noustessa desfluraania saaneiden reagointi käskyyn hitaampaa (9)		
Desfluraania saaneet pystyivät nielemään nopeammin anestesian päättymisen jälkeen kuin sevofluraania saaneet (9)		
BMI:n nousu ei desfluraania saaneilla vaikuta merkittävästi nielemiskyvyn palautumiseen (9)	Opioidien käyttö (1/2/7)	
BMI:n noustessa sevofluraania saaneilla nielemiskyvyn palautuminen hitaampaa (9)		
Opioidia saaneilla enemmän pahoinvointia postoperatiivisesti (7)		
Muuta kipulääkettä kuin opioideja saaneet tyytyväisempiä postoperatiivisesti (7)		
Muuta kipulääkettä kuin opioideja saaneet kivuttomampia postoperatiivisesti (7)		
Muuta kipulääkettä kuin opioideja saaneiden hoitajat tyytyväisempiä postoperatiivisesti (7)		
Opioideja saaneiden VAS-arvot korkeampia postoperatiivisesti (7)		
Kivunhoitoon fentanyl ja remifentaniili (2)		
Opiaatteja käytetään enemmän (1)		
BMI:n noustessa annetun propofolin määrä tajunnanmenetyksen hetkellä suurempi (8)		Tajunnanmenetys anestesian induktiossa (8)
BMI:n noustessa aika tajunnanmenetykseen suurempi (8)		
BIS-arvot tajunnanmenetyksen hetkellä yli 60 (8)		
BMI:n noustessa BIS-arvo tajunnanmenetyksen hetkellä suurempi (8)		

5 TULOKSET

Tulokset osoittavat, että anestesiasairaanhoitajan tulee huomioida lihavan potilaan yleisanestesiassa suurentunut anestesariski, haastava ilmatien hallinta, poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste sekä ventilaation ja kaasujenvaihdon optimointi (kuvio 6). Sisällönanalyysissä muodostuneet alaluokat on kursivoitu tulokset-osioon.



KUVIO 6. Lihavan potilaan yleisanestesiassa huomioitavat asiat anestesiasairaanhoitajan näkökulmasta

5.1 Suurentunut anestesariski

Huolellinen tutustuminen potilaan esitietoihin on tärkeää suurentuneen anestesariskin vuoksi (Heinrich ym. 2013, 818; Araújo, Machado, Falcão & Soares-da-Silva 2018, 467; Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019, 959; Mudumbai ym. 2019, 6). Lihavan potilaan ASA-luokka voi olla 1 tai 2 (Araújo ym. 2018, 467), mutta painoindeksin nousu ennustaa korkeampaa ASA-luokkaa (Heinrich ym. 2013, 818), joka on kuitenkin usein 3 tai 4 (Mudumbai ym. 2019, 6). Vaikeasti lihavilla ASA-luokka on pääsääntöisesti 3 (Araújo ym. 2018, 467).

Haasteelliseen anestesiaan valmistautumiseen kuuluu aiempiin anestesiaoihin ja niiden mahdollisiin komplikaatioihin tutustuminen sekä potilaan terveystietoihin perehtyminen (Engström ym. 2019, 959). Anestesia tulee suunnitella huolellisesti, sillä lihavuus lisää riskiä haasteelliseen anestesiaan sekä komplikaatioihin (McKay ym. 2010, 177–178; Heinrich ym. 2013, 815; Engström ym. 2019, 959–960). Anestesiahoitajalla on oltava varasuunnitelmia anestesian suhteen ja hänen on varauduttava anestesiamuodon sujuvaan vaihtoon (Engström ym. 2019, 960). Lihavalla potilaalla on suurentunut riski vaikeaan ilmatiehen, hengitykselliseen epävakauteen, atelektaaseihin (Engström ym. 2019, 959–960) sekä vaikeaan laryngoskopiaan (Heinrich ym. 2013, 815). Painoindeksin nousu pidentää ilmatierefleksien ja nielemiskyvyn palautumista anestesian jälkeen (McKay ym. 2010, 177–178). Suurin osa potilaista (78,9 %) tarvitsee anestesian päätyttyä lääkkeellisen relaksaation kumoamisen, johon on varattava vasta-aine (Lindauer, Steurer, Müller & Dullenkopf 2014, 4).

Tiimityön ja leikkausasennon merkitys korostuvat lihavan potilaan yleisanestesiassa. Induktio-tilanteessa toimitaan yhteistyössä. Tiiminä toimiminen ja muiden jäsenten auttaminen on edellytyksenä onnistuneelle anestesialle ja toimenpiteelle. Salissa on oltava osaava ja kokenut henkilökunta erityisesti vaikeaa intubaatiota epäiltäessä ja myös kokeneen anestesiaalääkärin tulee olla läsnä induktiossa. Potilaan asento on optimoitava jo ennen induktiota. Leikkaustason on oltava pehmeä ja mukava. Painon vuoksi huono leikkausasento voi aiheuttaa potilaalle monia vammoja, kuten painehaavoja sekä iho- ja hermovaurioita. Tason päätyä nostetaan ilmateiden paineen vähentämiseksi, sillä suuri vatsa voi aiheuttaa painetta, jolloin keuhkoilla on vähemmän tilaa toimia. Myös leikkaustasoa kallistamalla vähennetään rintakehän painetta. (Engström ym. 2019, 960–961.)

Verenkierron tarkkailuun on kiinnitettävä huomiota suurentuneen anestesariskin takia (Lavi, Segal & Ziser 2009, 266; Davis, Faulkner & Soto 2014, 296; Lindauer ym. 2014, 3–4; Araújo ym. 2018, 468–470; Ball ym. 2018, 904; Engström ym. 2019, 959). Lihavilla potilailla on suurempi riski verenkierrolliseen epävakauteen (Engström ym. 2019, 959), vaikka uusia rytmihäiriöitä esiintyykin vähän (0,6 %) (Ball ym. 2018, 904). Pulssi on keskimäärin lihavilla hieman korkeampi (76,3/min) kuin normaalipainoisilla (75/min) (Davis ym. 2014, 296). Korkeampi painoindeksi on yhteydessä sekä alhaiseen (25,7 %) (Ball ym. 2018, 904) että korkeaan (28,6

%) verenpaineeseen intraoperatiivisesti (Lavi ym. 2009, 266). Toisaalta on raportoitu, ettei verenpaineessa ole merkittävää eroa normaalipainoisiin verrattuna (Davis ym. 2014, 296). Matalaa tai korkeaa verenpainetta saatetaan joutua hoitamaan leikkauksen aikana lääkkeellisesti. Puoli-istuva leikkausasento saattaa vaikuttaa siihen, että 40,1 %:lla potilaista verenpainetta tuettiin lääkkeellisesti efedriinillä tai norefedriinillä. Korkeaa verenpainetta hoidettiin taas klonidiinilla ja urapidiililla (Lindauer ym. 2014, 4). Korkeampi painoindeksi lisää yleisesti verenkiertoon vaikuttavien lääkkeiden käyttöä. Kaikista potilaista 23,7 % sai vasoaktiivisia lääkkeitä intraoperatiivisesti. (Ball ym. 2018, 904.)

Lihavilla keskiverenpaine on propofolin annostelua ennen korkeampi; 99 mmHg niillä, joiden BMI ≥ 35 kg/m²) ja 87,4 mmHg niillä, joiden BMI < 35 kg/m²). Annostelun jälkeen vastaavat lukemat ovat 82,5 mmHg ja 69,2 mmHg. Propofolin annostelu aiheuttaa keskiverenpaineen vaihtelua. (Araújo ym. 2018, 468–470.) Lihavilla non-invasiivista verenpaineen mittausta pidetään pääsääntöisesti riittävänä (78,2 %), mutta osalla käytetään arteriakanyyliä (21,8 %). Suurimmalle osalle asetetaan perifeerinen kanyyli (93,2 %), ja osassa tapauksia tarvitaan keskuskaskimokatetri (6,8 %). (Lindauer ym. 2014, 3.)

5.2 Haastava ilmatien hallinta

Anestesiahoitajan on *valmistauduttava välineellisesti ilmatien hallintaan* ennen anestesian aloitusta. Erityisesti vaikeaa ilmatietä epäiltäessä käytetään useita erilaisia ilmatien hallintavälineitä. Jos käytössä on kurkunpäämaski, on oltava myös välineellinen intubaatiovalmius, koska riski ilmatien hallintamenetelmän vaihtamiseen on suurentunut. Lähettyville leikkaussaliin varataan eri kokoisia nie-lutuubeja, intubaatioputken ohjaimia sekä Glidescope, jota käytetään matalalla kynnyksellä epäiltäessä vaikeaa ilmatietä. Ilmatien hallintavälineiden on oltava lähellä ja anestesiahoitajan tulee järjestää ne hyvin. Lisäksi on tiedettävä bronkoskoopin ja vaikean ilmatien kärryn sijainti, jotta niitä voidaan tarvittaessa käyttää. (Engström ym. 2019, 959–960.)

Ilmatietä arvioidaan hyödyntäen erilaisia luokituksia (Lavi ym. 2009, 266; Heinrich ym. 2013, 815–818; Lindauer ym. 2014, 3; Engström ym. 2019, 959). Käytössä

olevia luokituksia ovat muun muassa Mallampati ja Cormark-Lehane (Lavi ym. 2009, 266; Heinrich ym. 2013, 815; Lindauer ym. 2014, 3). Ilmatietä arvioidaan ennen anestesian aloitusta muun muassa tarkistamalla potilaan niskajäykkyys ja suun avautuminen (Engström ym. 2019, 959). Lihavilla Mallampati-luokitus on merkittävästi korkeampi kuin ei-lihavilla (Lavi ym. 2009, 266). Mallampati-luokka 3 tai 4 on riskitekijänä vaikealla laryngoskopialle (Heinrich ym. 2013, 815) ja yhdessä IDS > 5 kanssa ennustaa vaikeaa intubaatiota 60 % tapauksista (Lavi ym. 2009, 266). Korkea painoindeksi ja ASA-luokka ennustavat korkeampaa Cormark-Lehane-luokkaa (Heinrich ym. 2013, 818), vaikka yleisin Cormark-Lehane-luokka onkin lihavilla 1 (Lindauer ym. 2014, 3). ASA-luokka 3 tai 4 on myös riskitekijänä vaikealle laryngoskopialle (Heinrich ym. 2013, 815).

Lihavilla on suositeltavaa käyttää *nopean tekniikan intubaatiota*, jotta ilmatien varmistaminen olisi mahdollisimman nopeaa (Lavi ym. 2009, 266; Engström ym. 2019, 960–961). Painoindeksin noustessa intubaatio saattaa olla vaikeampaa (IDS>5), vaikka sen kestolla ei olekaan merkittävää eroa ei-lihaviin (Lavi ym. 2009, 266). Nopean tekniikan intubaatio nopeuttaa vapaan ilmatien saavuttamista, ventilaation aloittamista ja pienentää aspiraatoriskiä. Intubaatio on lihavilla turvallisempaa kuin kurkunpäämaskin käyttö, sillä maski on vaikeampi saada sopimaan ja sen käyttöön liittyy suurempi aspiraatoriski. (Engström ym. 2019, 961.)

5.3 Poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste

Anestesiahoitajan tulee huomioida *propofolin annostelun poikkeavuus* lihavalla potilaalla (Lindauer ym. 2009, 3–4; Araújo ym. 2018, 467–469). Induktiossa anesteettina käytetään propofolia, joka on myös pääasiallinen anesteetti infuusiomuotoisena anestesian ylläpidossa (Lindauer ym. 2009, 3–4). Vaikeasti lihavilla propofolin standardi induktioannos (2 mg/kg) ei ole käyttökelpoinen, sillä se johtaa heillä tarpeettoman suuriin annoksiin. Rasvattoman massan mukaan laskettuna induktioannos voi taas jäädä liian pieneksi. Painoindeksin noustessa keskimääräinen propofoliannos perustuen kehon painoon on pienempi, sen ollessa 0,91 mg/kg niillä, joiden BMI ≥ 35 kg/m² ja 1,24 mg/kg niillä, joiden BMI <35 kg/m². (Araújo ym. 2018, 467.)

Painoindeksillä on vaikutusta *tajunnanmenetykseen anestesian induktiossa*. Annetun propofolin määrä on tajunnanmenetyksen hetkellä suurempi korkeammissa painoindeksiluokissa, sen ollessa 107,5 mg niillä, joiden BMI ≥ 35 kg/m² ja 97,7 mg niillä, joiden BMI < 35 kg/m². Myös plasman propofolipitoisuus tajunnanmenetyksen jälkeen ja intraoperatiivisesti on näin suurempi. Painoindeksin noustessa BIS-arvo tajunnanmenetyksen hetkellä on suurempi, sen ollessa lihavilla tyypillisesti yli 60 ja vaikeasti lihavilla jopa yli 75. Lisäksi tajunnanmenetykseen kuluva aika on pidempi sen ollessa 193,5 sekuntia niillä, joiden BMI ≥ 35 kg/m² ja 175,8 sekuntia niillä, joiden BMI < 35 kg/m². (Araújo ym. 2018, 467–469.)

Käytetyllä *inhalaatioanesteetilla on vaikutusta välittömään anestesiasta toipumiseen*. Yleisesti painoindeksin nousu pidentää nielemiskyvyn palautumista. Lihavilla desfluraania saaneilla nielemiskyky ja reagointi käskyyn palautuivat ennalleen nopeammin anestesian päättymisen jälkeen kuin sevofluraania saaneilla. Painoindeksin nousu pidentää sevofluraania saaneilla nielemiskyvyn palautumista, kun taas desfluraania saaneilla painoindeksin nousu ei vaikuta merkittävästi. Toisaalta lihavat desfluraania saaneet reagoivat käskyyn hitaammin ja sevofluraania saaneet taas nopeammin. (McKay ym. 2010, 177–178.)

Opioidien käyttö lihavilla potilailla on yleisempää kuin ei-lihavilla (Davis ym. 2014, 295). Kivun hoitoon käytetään fentanyyliä ja remifentaniilia (Lindauer ym. 2014, 4). Intraoperatiivinen opioidien käyttö lisää postoperatiivisia haittavaikutuksia; opioideja saaneet olivat pahoinvoivempia, tyytymättömämpiä hoitoonsa ja kokivat enemmän kipua postoperatiivisesti kuin muuta kipulääkettä saaneet. Fentanyyliä käytettäessä postoperatiivista pahoinvointia koki 23,08 % potilaista ja muuta kipulääkettä saaneista vain 14,29 %. Muuta kipulääkettä saaneista potilaista 92,86 % oli tyytyväisiä saamaansa hoitoon, kun taas fentanyyliä saaneista vain 84,62 %. Opioideja saaneilla VAS-arvot olivat korkeampia ja heidän hoitajansa olivat tyytymättömämpiä. (Mansour, Mahmoud & Gedawy 2013, 388–389.)

5.4 Ventilaation ja kaasujenvaihdon optimointi

Huolellinen esihapetus on huomioitava lihavan potilaan yleisanestesiassa. Hyvin toteutettu ja normaalia pidempi esihapetus on tarpeen potilaan keuhkojen heikentyneen toiminnan vuoksi. Potilaan huolellisella hapetuksella varaudutaan apneajaksoon ennen ilmatien varmistamista. Esihapetus on erityisen tärkeä lihavilla, koska hapetus heikkenee nopeasti keuhkojen huonomman residuaalikapasiteetin vuoksi. (Engström ym. 2019, 960.) Korkeampi painoindeksi ennustaa matalampaa happisaturaatioarvoa (Ball ym. 2018, 902), vaikka toisaalta on raportoitu, ettei saturaatiossa ole merkittävää eroa normaalipainoisiin (Davis ym. 2014, 296).

Saturaation heikkous on lihavilla yleistä ja painoindeksin noustessa sen esiintyvyys lisääntyy (Ball ym. 2018, 902–904; Engström ym. 2019, 960). Lihavilla saturaation heikkoutta esiintyi keskimäärin 5,7 %, vaikeasti lihavilla 7,3 % ja sairaalalouden lihavilla 14,9 % (Ball ym. 2018, 904). *Happisaturaation muutokset* voivat olla lihavilla nopeita (Davis ym. 2014, 296; Ball ym. 2018, 902–904; Engström ym. 2019, 960). Saturaation nopean laskun vuoksi reagointiaika mahdollisiin ilmatieongelmiin on lyhyempi kuin normaalipainoisilla (Engström ym. 2019, 960).

Ventilaatio tulee optimoida ennen anestesiaa ja sen aikana. Optimointi voidaan toteuttaa eri tavoin. (Engström ym. 2019, 960.) Volyymiohjattu ventilaatio on käytetyin ventilaatiomuoto (67,6 %), ja osalla käytetään paineohjattua ventilaatiota (16,4 %). Paineohjatun ventilaation käyttö lisääntyy painoindeksin noustessa. Korkeammalla painoindeksillä on nostava vaikutus minuuttiventilaatioon, sen ollessa lihavilla keskimäärin 5,9 l/min. Painoindeksin vaikutus näkyy myös EtCO²-arvoissa, jotka nousevat painon lisääntyessä. Keskimäärin EtCO²-arvo on 4.60 kPa. (Ball ym. 2018, 902.) Lihavilla mitatut tcPO²- ja EtCO²- arvojen erot olivat suurempia kuin normaalipainoisilla (Davis ym. 2014, 296). Ventilaatiofrekvenssi oli keskimäärin 12.0 ja FiO₂ 54 % (Ball ym. 2018, 902).

Kertahengitystilavuuden määrittäminen on ventilaation optimoinnin kannalta oleellista. Korkeampi painoindeksi ennustaa korkeampaa kertahengitystilavuutta, joka on lihavilla keskimäärin 525 ml. Kertahengitystilavuutta ei voida määrittää ennalta

samoin kuin normaalipainoisilla, sillä ennalta painon perusteella laskettu kerta-hengitystilavuus johtaa liian suuriin arvoihin. Osalla ennalta laskettu kertahengitystilavuus on näin yli 10 ml/kg ja keskimäärin 8,8 ml/kg. Todellisen painon perusteella laskettuna kertahengitystilavuus on pienempi painoindeksin noustessa, sen ollessa keskimäärin 5,5 ml/kg. (Ball ym. 2018, 902.)

Anestesian aikainen *uloshengityksen rajoittaminen* on tarpeen ventilaation optimoimiseksi (Lindauer ym. 2009, 4; Ball ym. 2018, 902; Engström ym. 2019, 960). Korkeampi painoindeksi ennustaa tarvetta uloshengityksen rajoittamiselle ja ilmatiepaineen alentamiselle (Ball ym. 2018, 902). Yksi tapa optimoida ventilaatiota on nostaa PEEP-arvoa (Engström ym. 2019, 960). PEEP-taso on korkeampi potilailla, joiden painoindeksi on suurentunut, sen ollessa keskimäärin 4,0 cmH₂O. Sairaalloisen lihavilla PEEP-arvo on keskimäärin 5,0 cmH₂O. (Ball ym. 2018, 902.) Osalla PEEP on yli 5 cmH₂O (Lindauer ym. 2009, 4; Ball ym. 2018, 902) ja sen nosto jopa kahdeksaan voi olla tarpeen saturaation nopean laskun ja keuhkorekrytoinnin tarpeen vuoksi (Engström ym. 2019, 960). Korkealla painoindeksillä on nostava vaikutus myös PEAK-arvoon, sen ollessa keskimäärin lihavilla 20,0, vaikeasti lihavilla 22,0 ja sairaalloisen lihavilla 25,0 (Ball ym. 2018, 902).

Keuhkojen rekrytointi voi olla tarpeen lihavan potilaan anestesiassa (Ball ym. 2018, 902–904; Engström ym. 2019, 960). Keuhkojen rekrytointi voi olla tarpeen, jos potilaalla esiintyy saturaation heikkoutta tai atelektaseja (Engström ym. 2019, 960). Korkeampi painoindeksi ennustaa keuhkojen rekrytoimista useammin, vaikka suunnitellusti sitä tehtiin vähemmän (7,7 %). Suurimmalle osalle ei tehty pelastavia keuhkorekrytointitoimenpiteitä (93,9 %), mutta toisaalta korkeamman lihavuusluokan potilaille niitä suoritettiin enemmän. (Ball ym. 2018, 902–904.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Tutkimuksen teossa hyvän tieteellisen käytännön hyödyntäminen on edellytys eettisesti laadukkaalle tutkimukselle sekä luotettaville ja uskottaville tutkimustuloksille (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 23; Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012, 6). Hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa, että jokaisessa tutkimuksen vaiheessa tiedonhankinta- sekä tutkimusmenetelmien on kestävä eettinen tarkastelu (Vilkkä 2015, 41). Hyvässä tieteellisessä käytännössä lähtökohtina ovat tietyt toimintatavat ja -menetelmät (Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012, 6). Tässä opinnäytetyössä on pyritty noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä läpi prosessin. Luotettavuutta on arvioitu luonnollisena osana jokaista opinnäytetyön tekemisen vaihetta. Opinnäytetyön ohjausta on käytetty tarkoituksenmukaisesti työn eri vaiheissa luotettavuuden lisäämiseksi ja saatua palautetta on hyödynnetty työn kehittämisessä. Luotettavuutta vähentää tutkijoiden kokemattomuus kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tekemisestä. Tätä on kuitenkin pyritty tietoisesti vähentämään tutustumalla huolellisesti kyseisen tutkimusmenetelmän teoriaan. Opinnäytetyön prosessi on sujunut suunnitellun aikataulun mukaisesti.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä on saanut osakseen kritiikkiä huonon toistettavuutensa ja tutkijalähtöisyytensä takia (Kangasniemi ym. 2013, 292). Kirjallisuuskatsauksen tarkalla menetelmällisellä kuvauksella on suuri merkitys työn luotettavuuteen (Rhoades 2011, Kangasniemen ym. 2013 297–298 mukaan). Tämän opinnäytetyön luotettavuuteen saattaa vaikuttaa menetelmän mahdollistama laajojen kvantitatiivisten ja suppeiden kvalitatiivisten tutkimustulosten käsittely yhdenvertaisina. Toisaalta eri menetelmin tuotettu tutkimustieto lisää katsauksen kattavuutta.

Tutkijoiden on noudatettava prosessin aikana rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta sekä tarkkuutta (Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012, 6). Tutkijoiden on vältettävä epärehellistä ja vilpillistä toimintaa kaikissa tutkimuksen vaiheissa. Vilpilliseen toimintaan luetaan esimerkiksi plagiointi, kritiikittömät yleistykset sekä tulosten kaunistelu. Jo tutkittavan kohteen ja aiheen valinta on eettinen ratkaisu

sinällään. Aiheen valintaa voivat johdattaa esimerkiksi tutkittavan ilmiön yhteiskunnallinen merkitys sekä tutkimuksen käytännön toteutuksen vaikeus tai helppous. (Hirsjärvi ym. 2009, 24–27.) Muodostettaessa tutkimuskysymystä sen eettisyyttä tulee arvioida mahdollisten tutkijoiden omien mieltymysten tai muiden taustavaikuttajien tunnistamiseksi (Kangasniemi ym. 2013, 297). Tämän työn tutkimuskysymystä muodostettaessa eettisyyttä ei juurikaan pohdittu tutkijoiden vähäisen kokemuksen vuoksi. Tutkimuskysymys on esitetty tässä opinnäytetyössä selkeästi, joka lisää työn luotettavuutta (Grant & Booth 2009, Kangasniemen ym. 2013, 297 mukaan).

Aineiston valinnan subjektiivisuus voi olla haasteena monipuolisen materiaalin kokoamisessa (Rhoades 2011, Kangasniemen ym. 2013, 299 mukaan). Tässä vaiheessa kirjallisuuskatsausta painottuu tutkijoiden tutkimuseettinen työskentely ja raportoinnin läpinäkyvyys (Kangasniemi ym. 2013, 297). Tässä opinnäytetyössä teoreettisissa lähtökohdissa on käytetty lähteenä tieteellisten julkaisujen lisäksi myös ei-tieteellisiä artikkeleita, mikä on perusteltua kuvailevan kirjallisuuskatsauksen kysymyksenasettelun kannalta (Green ym. 2006, Kangasniemen ym. 2013, 296 mukaan). Lähtökohtien laajuuden ja monipuolisuuden kannalta ei-tieteellisten artikkeleiden, kuten anestesiologien asiantuntija-artikkeleiden sisällyttäminen työhön on näin perusteltua. Aineiston valinta tehtiin tässä opinnäytetyössä ekspliiittisesti noudattaen tiedonhaussa tarkkoja kriteerejä, joka lisää työn luotettavuutta. Sisäänottokriteereitä noudatettiin aineiston valinnassa, eikä tutkimuksia valikoitu omien preferenssien mukaan. Tämä lisää työn luotettavuutta, sillä aineiston valinnassa on tietoisesti pyritty välttämään subjektiivista vinoumaa.

Tutkimuksessa hyödynnettyjen tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien on oltava tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia. Tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja raportointi on suoritettava tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla. Raportointiin on sisällytettävä rahoitusta koskevat tiedot sekä muut tutkimusta koskevat mahdolliset sidonnaisuudet. (Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012, 6.) Raportointi ei saa olla harhaanjohtavaa tai puutteellista (Hirsjärvi ym. 2009, 25–27). Tarkka raportointi onkin ratkaisevassa osassa luotettavan kirjallisuuskatsauksen toteutumista (Kyngäs ym. 2011, 140). Tämän opinnäytetyön raportoinnissa on pyritty noudattamaan huolellisuutta ja

tarkkuutta työn läpinäkyvyyden takaamiseksi. Tutkijoiden ajatusprosessit on pyritty tuomaan ilmi kirjoitettuun muotoon, vaikka kuten Kyngäs ym. (2011, 139) kirjoittavatkin, etenkin sisällönanalyysin raportointi voi olla haastavaa sen oivaltavan etenemisen vuoksi.

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen sisällönanalyysi voi johtaa useisiin erilaisiin tulointoihin tutkijoiden subjektiivisuuden vuoksi (Fitzgerald & Rumrill 2005, Kangasniemen ym. 2013, 298 mukaan). Aineisto on käsitelty molempien tutkijoiden näkökulmasta, joista on muodostettu yhteinen lopputulema. Sisällönanalyysi on lisäksi tehty useamman kerran. Luotettavuutta lisää myös tekstin käsittely; sisällönanalyysiä varten tutkimukset käytiin läpi alkuperäiskielellä suomentamatta niitä ensin, jotta sisältö pysyisi mahdollisimman muuttumattomana. Tarkoituksen tai sisällön muuttuminen suomennoksen yhteydessä on kuitenkin mahdollista. Alkuperäisen tarkoituksen muuntuminen on myös mahdollista tietoisien plagioinnin välttelemisen vuoksi.

Tutkijoiden on huomioitava ja kunnioitettava muiden tutkijoiden aikaisempia töitä sekä saavutuksia viitaten heidän tuottamaansa tietoon asianmukaisella tavalla tarkoin viite- ja lähdemerkinnöin. Tutkijoiden vastuulla on myös hankkia tarvittavat tutkimusluvut projektin toteutumiseksi. (Tutkimuseettinen Neuvottelukunta 2012, 6.) Tämän opinnäytetyön tutkimuslupa on saatu Tampereen ammattikorkeakoulun osaamispäälliköltä helmikuussa 2020. Tähän opinnäytetyöhön ei ole saatu ulkopuolista rahoitusta, vaan opinnäytetyön tekijät ovat vastanneet mahdollisista kustannuksista itse. Kansainvälisten tutkimusten määrä lisää katsauksemme luotettavuutta, kuten myös eri menetelmin tuotettu tutkimustieto. Toisaalta eri valtioissa käytännöt voivat erota toisistaan, joka voi hankaloittaa tulosten vertailua. Alkuperäiset lähteet on pyritty jäljittämään, ja mikäli se ei ole ollut mahdollista, on käytetty toissijaisen lähteen merkitsemistapaa. Lähdetietoja on pidetty tärkeässä roolissa kaikissa työn vaiheissa. Lähde- ja viitemerkinnöissä on noudatettu huolellisuutta läpi työn.

6.2 Tulosten tarkastelu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata kuinka potilaan lihavuus vaikuttaa yleisanestesiaan anestesiahoitoajan näkökulmasta. Aiheesta löytyi tuoretakin kansainvälistä tutkimustietoa, enimmäkseen lääketieteellisestä näkökulmasta. Tulokset ovat kuitenkin hyödynnettävissä myös anestesiahoitotyössä. Tulokset osoittavat, että lihavan potilaan yleisanestesia on haastava kokonaisuus, johon liittyy useita erityispiirteitä sekä mahdollisia komplikaatioita. Lihavuudella on moniulotteisia terveysvaikutuksia (Berrington de Gonzalez ym. 2010, 2211; McCrea, Berger & King 2012, 416–417; Leikkausta edeltävä arviointi: Käypä hoito -suositus 2014; Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020), jotka hankaloittavat osaltaan myös anestesian toteuttamista. Käytännössä lihavuuden aiheuttamilla liitännäissairauksilla on suuri merkitys anestesiahoitotyöhön, vaikka ne on rajattu tämän työn ulkopuolelle.

Lihavuus määritellään tutkimuksissa painoindeksin perusteella. Eri tutkimuksissa lihavuuden määrittelyyn on käytetty toisistaan eroavia painoindeksiluokkia. Tässä työssä lihavaksi on kuitenkin säännönmukaisesti luokiteltu potilaat, joiden painoindeksi on 30 kg/m^2 tai yli. Muuta kuin painoindeksiperusteista lihavuuden määrittäystä ei käytetty tutkittavassa aineistossa. Yhteneväinen luokittelutapa mahdollistaa tutkimusten vertailun keskenään. Vyötärönympäryksen mittausta ei käytetty, vaikka sitä pidetään Suomessa luotettavana tapana arvioida lihavuutta yhdessä painoindeksin kanssa erityisesti painoindeksin ollessa alle 30 kg/m^2 (Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset): Käypä hoito -suositus 2020).

Käypä Hoito -suosituksen (Leikkausta edeltävä arviointi 2014) mukaan lihavuus sinänsä ei suurennakaan anestesariskiä BMI:n pysyessä alle 40 kg/m^2 , mutta opinnäytetyön tulosten mukaan anestesariski kuitenkin kasvaa jo pienemmissä painoindeksiluokissa. Aantaa ym. (2016) mukaan lihavan potilaan ASA-luokka on vähintään 2. Kuitenkin opinnäytetyön tulosten mukaan lihava potilas voi kuulua luokkaan 1, vaikka painoindeksin nousu ennustaakin korkeampaa ASA-luokkaa. Tuloksista voidaan päätellä, että ASA-luokan määrittely pelkän painoindeksin perusteella voi olla haastavaa ja epäluotettavaa, koska painoindeksi ei varsinaisesti kerro lihavuuden konkreettisista terveyshaitoista. Potilaan kokonaistilanteen huomiointi anestesariskin määrittämisessä on tarkoituksenmukaista.

Tuloksista voidaan päätellä, että suurentuneen anestesariskin vuoksi esitietoihin tutustumiseen, valmistautumiseen ja anestesiaan kokonaisuudessaan on varattava riittävästi aikaa. Anestesiahoitajan pätevyyteen kuuluu ennakointikyky mahdollisten komplikaatioiden varalta (Suomen Anestesiahoitajat Ry 2014, 7), mikä nousee esiin myös opinnäytetyön tuloksista. Osaamisvaatimukseen kuuluu myös anestesiavälineistön varaaminen ja tarkastus (Tengvall 2010, 70–101). Nämä anestesiahoitajan pätevyyden osa-alueet korostuvat opinnäytetyön tulosten mukaan erityisesti lihavan potilaan anestesiahoitotyössä.

Anestesiahoitotyöhön liittyy vahvasti moniammatillinen yhteistyö (Suomen Anestesiahoitajat Ry 2014, 7). Tiimityön merkitys nousee esiin myös opinnäytetyön tuloksissa. Apua saatetaan tarvita erityisesti lihavan potilaan siirroissa ja leikkausasennon laitossa. Lihavan potilaan intraoperatiivisessa hoitotyössä tulee tulosten mukaan varmistaa riittävä henkilökunnan määrä ja kokemus, mikä on huomioitava jo leikkauksia koordinoitaessa.

Opinnäytetyön tuloksista esiin nousevat olennaisesti ilmatien hallinnan, ventiloimisen ja kaasujenvaihdon ongelmat sekä erityispiirteet lihavilla potilailla. Tulosten mukaan näiden osa-alueiden hoidossa on eroavaisuuksia. Esimerkiksi ilmatien turvaamiseen voidaan yleisesti valita joko kurkunpäänaamari tai intubaatioputki (Aantaa & Scheinin 2014b). Vaikka supraglottisten apuvälineiden käyttö ilmatien varmistamisessa on yleistynyt (Antila 2014a), opinnäytetyön tulosten mukaan lihavilla potilailla on turvallisempaa valita intubointi nopealla tekniikalla. Anestesiologi voi hyödyntää erilaisia luokituksia ilmatien arvioinnissa. Yksittäisen luokituksen käyttö voi kuitenkin olla epäluotettavaa. (Antila 2014e.) Myös opinnäytetyön tuloksista ilmenee, että useamman luokituksen samanaikainen käyttö mahdollisesti lisää niiden kykyä ennustaa potilaan vaikea ilmatie. Vaikka leikkausta edeltävän ilmatien arvioinnin tekee anestesiologi, on myös sairaanhoitajan tiedettävä luokitusten merkitys anestesian kannalta.

Ventilaation ja kaasujenvaihdon optimointi on olennainen osa lihavan potilaan yleisanestesiaa. Vaikka koneellisessa ventilaatiossa anestesiaalääkäri määrittää anestesialle optimaaliset säädöt, anestesiahoitajan on tiedettävä kyseiselle poti-

lasryhmälle turvalliset raja-arvot. Opinnäytetyön tulosten mukaan huolellinen esi-hapetus on lihavilla potilailla tarpeen, kuten myös normaalipainoisilla, jos odotet-tavissa on vaikea ilmatien turvaaminen (Antila 2014b). Lisäksi opinnäytetyön tu-loksista ilmenee, että keuhkojen rekrytointi ja uloshengityksen rajoittaminen voi olla tarpeen, joten näihin tulee varautua lihavan potilaan anestesiassa. Vaikka anestesiahoitaja toimii leikkauksen aikana anestesia-*lääkärin* antamien ohjeiden mukaisesti (Salmenperä ym. 2019, 317), voi hän konsultoidessaan an-taa toimintaehdotuksia esimerkiksi ventilaation optimoinnin takaamiseksi.

Opinnäytetyön tulosten mukaan lihavien potilaiden anestesiahoitotyöhön liittyy poikkeava lääkkeiden annostelu ja vaste, joka myös Hekkalan ja Alahuhdan (2006, 287) mukaan tuo haasteita leikkaussalihenkilökunnan työskentelyyn. Anestesiahoitajan yksi tärkeimmistä ammattitaidon osa-alueista on lääke-hoidon toteutus (Tengvall 2010, 128), jonka vuoksi myös tämän opinnäytetyön tuloksissa korostuu lääkehoitoon liittyvä osaaminen. Kuten tuloksista käy ilmi, li-havilla potilailla esimerkiksi propofolin annostelu painon perusteella voi olla epä-luotettavaa, vaikka tyypillisesti propofolin induktioannos määritellään painokiloa kohden (Aantaa & Scheinin 2014b). Anestesiahoitajan on oltava tietoinen tämän potilasryhmän poikkeavasta lääkehoidon vasteesta, jotta hän osaa varata riittävän määrän tarvittavia lääkeaineita. Opinnäytetyön tulosten mukaan valitulla inhalaatioanesteetilla sekä painoindeksiluokalla on vaikutusta anestesiasta toipu-miseen. Toisaalta anestesiasta toipumiseen vaikuttaa moni muukin potilaaseen sekä toimenpiteeseen liittyvä tekijä (Brown ym. 2010).

Anestesiahoitajan ammatillisen osaamisen tulee olla korkealla tasolla (Tengvall 2010, 127) ja sen kehittäminen ja ylläpitäminen kuuluvat ammatin vel-vollisuuksiin (Suomen Anestesiahoitajat Ry 2014). Lisäksi hoidon tulee perustua parhaaseen saatavilla olevaan tutkittuun tietoon (AORN 2015). Tämän opinnäytetyön tulokset kokoavat yhteen viimeaikaista tutkimustietoa lihavan po-tilaan anestesian aikaisesta hoitotyöstä ja näin ovat hyödynnettävissä ammatti-taidon syventämiseen. Tulokset vastaavat opinnäytetyön tavoitteeseen eli niitä voidaan hyödyntää hoidon laadun parantamisessa ja potilasturvallisuuden lisää-misessä. Tuloksille voi olla käyttöä myös anestesiatoiminnan organisoinnissa.

6.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tämän opinnäytetyön tulosten perusteella voidaan todeta, että lääketieteellistä tutkimustietoa aiheesta on saatavilla, mutta hoitotyön näkökulma on aliedustettuna. Lisäksi suomenkielistä tuoretta tutkimustietoa aiheesta ei ole juuri saatavilla. Opinnäytetyön ulkopuolelle oli rajattu liitännäissairaudet, vaikka niiden rooli anestesian suunnittelussa ja toteutuksessa on merkittävä.

Jatkotutkimusaiheeksi nousee hoitotyön näkökulma anestesian aikana erilaisissa erityispotilasryhmissä. Myös anestesiahoitajien tämänhetkisen osaamisen määrittäminen erityispotilasryhmissä voisi olla hyödyllistä. Lihavien potilaiden perioperatiivista hoitotyötä voisi jatkossa tutkia myös pre- ja etenkin postoperatiivisessa vaiheessa. Anestesiahoitotyön lisäksi lihavan potilaan perioperatiivista hoitoa voisi lähestyä myös leikkaushoitotyön näkökulmasta.

LÄHTEET

Aagaard, K., Sørensen, E., Rasmussen, B. & Laursen, B. 2017. Identifying Nurse Anesthetists' Professional Identity. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 32 (6), 619–630.

Aantaa, R., Alahuhta, S., Olkkola, K., Reinikainen, M. & Yli-Hankala, A. 2016. ASA-riskiluokitus on suomennettu uudelleen. *Finnanest* 49 (1), 22–23.

Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014a. Johdanto yleisanestesiaan. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014b. Inhalaatioanestesia. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Aantaa, R. & Scheinin, H. 2014c. Laskimoanestesia. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Afshin, A., Forouzanfar, M., Reitsma, M., Sur, P., Estep, K. & Lee, A. ym. 2017. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 years. *The New England Journal of Medicine* 377 (1), 13–27.

Ahonen, J., Haavisto, A., Helenius, P., Kalliomäki, M-L., Koponen, T., Münte, S. ym. 2017. Suomen anestesiologiyhdistyksen anestesiavalvontaa koskevat suositukset. *Finnanest* 50 (1), 53–57.

Antila, H. 2014a. Hengityksen avustaminen. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Antila, H. 2014b. Intubaatio suun kautta. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Antila, H. 2014c. Nieluputket. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Antila, H. 2014d. Nopea intubaatio (rapid sequence induction and intubation). Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Antila, H. 2014e. Vaikean hengitystien arviointi ja algoritmit. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

AORN. 2015. Standards of Perioperative Nursing. Luettu 17.2.2020. <https://www.aorn.org/guidelines/clinical-resources/aorn-standards>

- Araújo, A., Machado, H., Falcão, A. & Soares-da-Silva, P. 2018. Reliability of Body-Weight Scalars on the Assessment of Propofol Induction Dose in Obese Patients. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 62, 464–473.
- Ball, L., Hemmes, S., Serpa Neto, A., Bluth, T., Canet, J., Hiesmayr, M. ym. 2018. Intraoperative Ventilation Settings and Their Associations with Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients. *British Journal of Anaesthesia* 121 (4), 899–908.
- Berrington de Gonzalez, A., Hartge, P., Cerhan, J., Flint, A., Hannan, L., MacInnis, R. ym. 2010. Body-Mass Index and Mortality Among 1.46 Million White Adults. *New England Journal of Medicine* 363 (23), 2211–2219.
- Brown, E., Lydic, R. & Schiff, N. 2010. General Anesthesia, Sleep, and Coma. *New England Journal of Medicine* 363 (27), 2638–2650.
- Burns, N. & Grove, S. 2005. *The Practise of Nursing Research*. 5th edition. St. Louis. Elsevier Saunders.
- Carnwell, M. & Daly, W. 2001. Strategies for the Construction of a Critical Review of the Literature. *Nurse Education Practise* 1 (2), 57–63.
- Cavanagh, K. 1997. Content Analysis: Concepts, Methods and Applications. *Nurse Reseacher* 4, 5–16.
- Cullen, A. & Ferguson, A. 2012. Perioperative Management of the Severely Obese Patient: a Selective Pathophysiologiagl Review. *Canadian Journal of Anesthesia* 59, 974–996.
- Davis, M., Faulkner, M. & Soto, R. 2014. A Comparison of the Incidence of Hypercapnea in Non-obese and Morbidly Obese Peri-operative Patients Using the SenTec Transcutaneous pCO₂ Monitor. *Journal of clinical monitoring and computing* 28, 293–298.
- Ead, H. 2014. Perianesthesia Nursing -Beyond the Critical Care Skills. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 29 (1), 36–49.
- Elo, S. & Kyngäs, H. 2007. The Qualitative Content Analysis Process. *Journal of Advanced Nursing* 62 (1), 107–115.
- Engström, A., Gustafsson, S., Larson, F. & Nyström, I. 2019. Key Factors for Successful General Anesthesia of Obese Adult Patients. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 34 (5), 956–964.
- Finkelstein, E., Brown, D., Wrage, L., Allaire, B. & Hoerger, J. 2010. Individual and Aggregate Years-of-life-lost Associated with Overweight and Obesity. *Obesity* 18 (2), 333–339.
- Fitzgerald, S. & Rumrill, P. 2005. Quantitative Alternatives to Narrative Reviews for Understanding Existing Research Literature. *Work* 24 (3), 317–323.

Grant, M. & Booth, A. 2009. A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and Associated Methodologies. *Health Information and Libraries Journal* 26 (2), 91–108.

Green, B., Johnson, C. & Adams, A. 2006. Writing Narrative Literature Reviews for Peer-reviewed Journals: Secrets of the Trade. *Journal of Chiropractic Medicine* 5 (3), 101–117.

Heinrich, S., Birkholz, T., Iroushek, A., Ackermann, A. & Schmidt, J. 2013. Incidences and Predictors of Difficult Laryngoscopy in Adult Patients Undergoing General Anesthesia. *Journal of Anesthesia* 27, 815–821.

Hekkala, N. & Alahuhta, S. 2006. Korkea painoindeksi ja anestesia. *Finnanest* 39 (4), 286–290.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Hämeenlinna: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hodju, J. & Loppi, K. 2013. Lihavuuskirurgiaa fast-trackina Peijaksessa. *Pinsetti* (1), 18–21.

Hooper, V. 2019. What Do We Do? Ensuring Patient Safety Through Teamwork. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 34 (3), 459–460.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S-M., Pietilä, A-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4), 291–301.

Karinen, J. 2014. Leikkausta edeltävä valmistelu. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruukonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Kaskinoro, K. 2013. Anestesia-aineiden aiheuttaman tajunnanmenetyksen vaikutukset kvantitatiiviseen aivosähkökäyrään sekä bispektraali- ja spektraalientropiaindekseihin. *Finnanest* 46 (5), 466–468.

Kovanen, L., Järvelin, J., Haapakoski, J. & Mäkelä, K. 2019. Lonkan ja polven tekonivelet 2018. THL–Tilastoraportti 31/2019.

Krippendorff, K. 1980. *Content Analysis: An Introduction to its Methodology*. Sage Publications, Newbury Park.

Kyngäs, H., Elo, S., Pölkki, T., Kääriäinen, M. & Kanste, O. 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. *Hoitotiede* 23 (2), 138–148.

Lavi, R., Segal, D. & Ziser, A. 2009. Predicting Difficult Airways Using the Intubation Difficulty Scale: A Study Comparing Obese and Non-obese Patients. *Journal of Clinical Anesthesia* 21, 264–267.

Leikkausta edeltävä arviointi. 2014. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä.

Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 12.12.2019.
<https://www.kaypahoito.fi/hoi50066#readmore>

Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset). 2020. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 8.4.2020.
https://www.kaypahoito.fi/hoi50124#s3_2

Lindauer, B., Steurer, M., Müller, M. & Dullenkopf, A. 2014. Anesthetic Management of Patients Undergoing Bariatric Surgery: Two Year Experience in a Single Institution in Switzerland. *BMC Anesthesiology* 14, 1–7.

Lundqvist, A., Männistö, S., Jousilahti, P., Kaartinen, N., Mäki, P. & Borodulin, K. 2018. Lihavuus. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa -FinTerveys 2017-tutkimus. THL-Raportti 4/2018.

Mansour, M., Mahmoud, A. & Geddawy, M. 2013. Nonopioid Versus Opioid Based General Anesthesia Technique for Bariatric Surgery: A Randomized Double-blind Study. *Saudi Journal of Anaesthesia* 7 (4), 387–391.

McCrea, R., Berger, Y & King, M. 2012. Body Mass Index and Common Mental Disorders: Exploring the Shape of the Association and its Moderation by Age, Gender and Education. *International Journal of Obesity* 36, 414–421.

McKay, R., Malhotra, A., Cakmakkaya, O., Hall, K., McKay, W. & Apfel, C. 2010. Effect of Increased Body Mass Index and Anaesthetic Duration on Recovery of Protective Airway Reflexes After Sevoflurane vs Desflurane. *British Journal of Anaesthesia* 104 (2), 175–182.

Mudumbai, S., Pershing, S., Bowe, T., Kamal, R., Sears, E., Finlay, A. ym. 2019. Development and Validation of a Predictive Model for American Society of Anesthesiologists Physical Status. *BMC Health Services Research* 19, 1–11.

Mustajoki, P. 2018. Painoindeksi (BMI). Kustannus Oy Duodecim. Luettu 10.5.2020.

Mäkinen, M-T. 2011. Leikkauspotilaan lämpötila. *Spirium* 46 (2), 12–14.

Niemi, S. 2019. Paljon kaasua mahassa -laparoskooppinen leikkaus ja anestesia. *Spirium* (1), 4–6.

Niemi-Murola, L. 2016a. Anestesian aikainen valvonta ja monitorointi. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L. 2016b. Yleisanestesian induktio. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L. 2016c. Yleisanestesian perusteet. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L. 2016d. Yleisanestesian ylläpito ja herättäminen. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L., Metsävainio, K., Saari, T., Vahtera, A. & Vakkala, M. 2016a. Anestesiaan valmistautuminen–ydinasiat. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Niemi-Murola, L., Metsävainio, K., Saari, T., Vahtera, A. & Vakkala, M. 2016b. Anestesian toteutus–ydinasiat. Teoksessa Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Pöyhiä, R., Saari, T. ym. *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*. 2016. Kustannus Oy Duodecim.

Nilsson, U. & Jaensson, M. 2016. Anesthetic Nursing: Keep in Touch, Watch Over, and Be One Step Ahead. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 31 (6), 550–551.

Oliverosa, E., Somersa, V., Sochora, O., Goela, K. & Lopez-Jimenez, F. 2014. The Concept of Normal Weight Obesity. *Progress in Cardiovascular Diseases* 56 (4), 426–433.

Olkkola, K. 2014a. Hermo-lihasliitoksen salpauksen valvonta. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Olkkola, K. 2014b. Nondepolarisoivat lihasrelaksantit. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Pischon, M., Boeing, H., Hoffmann, K., Bergmann, M., Schulze, M., Overvad, M. 2008. General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe. *The New England Journal of Medicine* 359 (20), 2105–2120.

Radek, L., Kallionpää, R-E., Karvonen, M., Scheinin, A., Maksimow, A., Lånsjö, J. ym. 2018. Dreaming and Awareness During Dexmedetomidine- and Propofol-induced Unresponsiveness. *British Journal of Anaesthesia* 121 (1), 260–269.

Rhoades, E. 2011. Literature Reviews. *The Volta Review* 111 (1), 61–71.

Rother, E. 2007. Systematic Literature Review x Narrative Review. *Acta Paul Enferm* 20 (2).

Salmenperä, M., Hynynen, M., Kuosa, R., Kuusniemi, K., Niskanen, M. & Rautiainen, H. 2019. Suomen Anestesiologiyhdistyksen suositus anestesiatoiminnan järjestämisestä. *Finnanest* 52 (4), 314–322.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala, A. 2014a. Anestesian riittävyys. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. *Anestesiologia ja Tehohoito*. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala, A. 2014b. Valvontamenetelmän valinta. Teoksessa Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Ruokonen, E. Anestesiologia ja Tehohoito. 2014. Kustannus Oy Duodecim.

Siirala, W. 2010. Ylipainoisen potilaan ventilointi anestesian aikana. *Finnanest* 43 (3), 208–211.

Suomen Anestesia- ja Tehohoitajat Ry. 2014. Anestesia- ja Tehohoitajan osaamisvaatimukset. *Spirium* 49 (2), 6–7.

Tengvall, E. 2010. Leikkaus- ja anestesiahoitajan ammatillinen pätevyys. Itä-Suomen yliopisto. Hoitotieteen laitos. Väitöskirja.

The U.S. National Library of Medicine, Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, Karolinska Institutet, Kansalliskirjasto & Helsingin yliopiston kirjasto. 2017. MeSH / FinMeSH -asiasanasto. <https://finto.fi/mesh/fi/>

Tuovinen, T. & Uusaro, A. 2011. Lihavuus ja tehohoito. *Finnanest* 44 (2), 108–111.

Tutkimuseettinen Neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittely Suomessa.

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 4. painos. Juva: PS-kustannus.

Wharton, S., Lau, D., Vallis, M., Sharma, A., Biertho, L., Campbell-Scherer, S. ym. 2020. Obesity in Adults: A Clinical Practice Guideline. *Canadian Medical Association Journal* 192 (31), 875–891.

World Health Organization. 2020. Age-standardized Prevalence of Obesity in People Aged 18 Years and Over. WHO European Health Information Gateway.

Yli-Hankala, A. 2010. Kirurgian tuottaman nosiseption voimakkuuden mittaaminen numerolla. *Spirium* 45 (4), 14–15.

Yli-Hankala, A. 2016. Onko 15-vuotta pitkä aika? -anestesiologian uusi vuosituhat. *Spirium* 51 (2) 12–14.

Yli-Hankala, A. 2015. Tahaton hereillä olo. *Finnanest* 48 (5), 448–452.

Yli-Hankala, A & Scheinin, H. 2015. Voiko anestesian syvyyttä mitata aivosähkökäyrällä? *Duodecim* 131, 1929–1936.

LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimusartikkelit

Tekijät, tutkimus ja julkaisupaikka	Aineisto ja metodi	Tutkimuksen tarkoitus	Keskeiset tulokset
Araújo, Machado, Falcão & Soares-da-Silva. 2018. Reliability of body-weight scalars on the assessment of propofol induction dose in obese patients. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 62, 464–473. Porto, Portugal. (8)	Kvalitatiivinen tutkimus n=40	Analysoida, miten painon eri mittareiden avulla voidaan arvioida propofolin induktioannosta lihavilla potilailla	Propofolin induktioannos ja induktion kesto olivat suuremmat lihavilla kuin normaalipainoisilla. Myös BIS-arvo oli suurempi lihavilla induktiohetkellä.
Ball, Hemmes, Serpa Neto, Bluth, Canet & Hiesmayr. 2018. Intraoperative ventilation settings and their associations with postoperative pulmonary complications in obese patients. British Journal of Anaesthesia 121 (4), 899–908. International. (5)	Kvantitatiivinen tutkimus n=2012	Tutkia intraoperatiivisia ventilaatioarvoja ja niiden yhteyttä postoperatiivisiin keuhkokomplikaatioihin lihavilla potilailla	Yleisin ventilaatiotapa oli volyymiohjattu ventilaatio. Keskimääräinen kertahengitystilavuus oli 525 ml. BMI:n noustessa kertahengitystilavuus ja PEEP-taso kasvoivat. Myös saturaaion heikkous ja hätätoimet yleistyivät, ilmatiepainetta jouduttiin alentamaan ja uloshengitystä rajoittamaan useammin
Davis, Faulkner & Soto. 2014. A comparison of the incidence of hypercapnea in non-obese and morbidly obese peri-operative patients using the SenTec transcutaneous pCO2 monitor. Journal of clinical monitoring and computing 28, 293–298. Royal Oak, USA. (1)	Vertaileva kvalitatiivinen tutkimus n=19	Vertailla perioperatiivisen hyperkapnian esiintyvyyttä normaalipainoisten ja sairaalloisen lihavien välillä käyttämällä SenTec-monitoria	Opiaattien käyttö oli runsaampaa sairaalloisen lihavilla. Intraoperatiivisilla mittauksilla ei ollut merkittävää eroa ryhmien välillä. tcPO2 saattaa olla hyödyllinen lisämonitori sairaalloisen lihavilla.

Engström, Gustafsson, Larson & Nyström. 2019. Key Factors for Successful General Anesthesia of Obese Adult Patients. Journal of PeriAnesthesia Nursing 34 (5), 956–964. Luleå, Sweden. (6)	Kvalitatiivinen tutkimus n=8	Selvittää anestesia-sairaanhoidajien kokemuksia siitä, mitkä ovat avaintekijöitä onnistuneeseen lihavan aikuispotilaan yleisanestesiaan	Tunnistettiin viisi tärkeää avaintekijää: 1) Anestesian valmistelu ja suunnittelu 2) Leikkausasennon optimointi 3) Ventilaation optimointi 4) Ilmatien nopea turvaaminen 5) Yhteistyö
Heinrich, Birkholz, Irouschek, Ackermann & Schmidt. 2013. Incidences and predictors of difficult laryngoscopy in adult patients undergoing general anesthesia. Journal of Anesthesia 27, 815–821. Erlangen, Germany. (4)	Kvantitatiivinen tutkimus. n=102 306	Selvittää vaikeaa laryngoskopiaa ennustavia tekijöitä	Lihavuus oli riskitekijä vaikealle laryngoskopiaalle.
Lavi, Segal & Ziser. 2009. Predicting difficult airways using the intubation difficulty scale: a study comparing obese and non-obese patients. Journal of Clinical Anesthesia 21, 264–267. Haifa, Israel. (10)	Kvantitatiivinen tutkimus n=204	Vertailla intubaation vaikeutta lihavien ja normaalipainoisten välillä, käyttäen intubaation vaikeuden mittaria (IDS), mittaamalla intubaation pituutta ja happisaturaatio-arvoja	Korkea Mallampati-luokitus ennusti vaikeaa intubaatiota. BMI ei vaikuttanut intubaation kestoon.
Lindauer, Steurer, Müller & Dullenkopf. 2014. Anesthetic management of patients undergoing bariatric surgery: two year experience in a single institution in	Kvalitatiivinen tutkimus n=147	Raportoida perioperatiivisia kokemuksia kahden ensimmäisen vuoden ajalta, jolloin tutkimus instituutiossa on ollut bariatrista toimintaa	Suurin osa potilaista ei tarvinnut invasiivista verenpaineen monitorointia vaan perifeerinen kanyyli oli riittävä. Pääasiallinen anesteetti oli propofoli. Osalla potilaista verenpainetta tuettiin lääkkeellisesti ja osalla sitä laskettiin. Melkein puolella tutkituista käytettiin yli 5 cm H ₂ O PEEP-venttiiliä. Suurimmalla osalla relaksaatio

Switzerland. BMC Anesthesiology 14, 1–7. Frauenfeld, Switzerland. (2)			piti kumota anestesian lopussa. Ruumiin keskilämpö anestesian lopussa oli 36. Lihavuusleikkauksien anestesiassa esiintyi haasteita. Sairaalloisen lihavien anestesiaan liittyy suurentunut komplikaatoriski.
McKay, Malhotra, Cakmakkaya, Hall, McKay & Apfel. 2010. Effect of increased body mass index and anaesthetic duration on recovery of protective airway reflexes after sevoflurane vs desflurane. British Journal of Anaesthesia 104 (2), 175–182. California, USA. (9)	Kvantitatiivinen tutkimus n=120	Tutkia painoindeksin ja anestesian keston vaikutusta ilmatierefleksien palautumiseen	Painoindeksin suuruudella ja valitulla inhalaatioanesteetilla oli vaikutusta ilmatierefleksien ja nielemiskyvyn palautumiseen sekä käskyyn reagointiin anestesian päätyttyä
Mansour, Mahmoud & Geddawy. 2013. Nonopioid versus opioid based general anesthesia technique for bariatric surgery: A randomized double-blind study. Saudi Journal of Anaesthesia 7 (4), 387–391. Cairo, Egypt. (7)	Kvantitatiivinen tutkimus n=28	Arvioida ilman opioideja toteutettavan yleisanestesian vaikuttavuutta ja turvallisuutta bariatrisessa kirurgiassa	VAS-arvot olivat suurempia ja pahoinvointia esiintyi enemmän opioideja saaneilla potilailla.
Mudumbai, Pershing, Bowe, Kamal, Sears, Finlay ym. 2019. Development and validation of a predictive model for American Society of Anesthesiologists Physical Status. BMC Health Services Research 19, 1–11. California, USA. (3)	Kvantitatiivinen tutkimus n=566 797	Tarkoituksena oli kehittää malli, jolla voidaan määrittää ASA-luokka preoperatiivisesti ja arvioida eroja/yhteyksiä etukäteen määritetyn ASA-luokan ja myöhemmin havaitun ASA-luokan välillä	Lihavilla potilailla ASA-luokat olivat keskimäärin 3 tai 4.