



Bariatrisen potilaan hengityksen tarkkailu ja hoito yleisanestesian aikana

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Mari Varimaa

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2024

Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma
Perioperatiivinen hoitotyö

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma
Perioperatiivinen hoitotyö

VARIMAA, MARI:

Bariatrisen potilaan hengityksen tarkkailu ja hoito yleisanestesian aikana
Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2024

Opinnäytetyössä kuvataan, miten bariatrisen potilaan hengitystä tarkkaillaan ja hoidetaan yleisanestesian aikana. Opinnäytetyössä selvitetään, miten varaudutaan bariatrisen potilaan hengitykseen liittyviin haasteisiin ja miten tarkkaillaan potilaan hengitystä yleisanestesian aikana. Työn tavoitteena on tuottaa uutta tietoa sairaanhoitajaopiskelijoille anestesiahoitajan näkökulmasta sekä tulosten avulla lisätä potilasturvallisuutta ja parantaa hoidon laatua.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimusaineisto on koottu kansainvälisistä tietokannoista. Katsauksen teoreettinen viitekehys muodostuu käsitteistä lihavuus, yleisanestesia ja hengitys. Tutkimusartikkeleita katsaukseen on valittu 8 kappaletta sekä lisäksi 1 vertaisarvioitu katsausartikkeli. Opinnäytetyössä on rajattu pois pediatriiset potilaat ja bariatrisen potilaan liitännäissairaudet. Aineisto on analysoitu aineistolähtöisen sisällönanalyysin avulla.

Sairaanhoitajan on hyvä olla tietoinen lihavan potilaan hengitykseen liittyvistä haasteista sekä hoitokeinoista. Lihavuus on yleistynyt kansansairaus, johon liittyy useita liitännäissairauksia. Tässä opinnäytetyössä liitännäissairauksia ei käsitellä.

Monipuolista tutkimustietoa on saatavilla hoitotyön näkökulmasta kansainvälisellä tasolla. Johtopäätöksenä todetaan, että anestesiahoitaja voi parantaa lihaviin potilaiden hengityksen olosuhteita yleisanestesian aikana huomioimalla kohonnut anestesiahoitajan riski, esihapetus ja intubaation olosuhteet, optimoimalla potilaan asento sekä valitsemalla oikeat ventilaatiomenetelmät sekä huomioimalla lääkkeiden metabolian yleisanestesian aikana.

Bariatrisen potilaan hengityksen tarkkailu ja hoito on hyvin ajankohtainen ja mielenkiintoinen aihe. Aihe jäi kaipaamaan kuitenkin kansallista näkökulmaa. Jatko-tutkimusehdotukseksi nousi aineiston perusteella potilaiden kokemukset bariatrisena potilaana.

Avainsanat: lihavuus, hengitys, anestesia

ABSTRACT

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

VARIMAA, MARI:
Monitoring and Management of Breathing of a Bariatric Patient during General Anesthesia
Literature Review

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 2 pages
May 2024

This thesis describes how a bariatric patient's breathing monitored and managed during general anesthesia. The aim of this study is to provide latest information for nursing students from an anesthetist's perspective and to use the results to increase patient safety and improve the quality of care.

The data search for this literature review has collected from international databases. The theoretical framework of the review consists of the concepts of the obesity, breathing and general anesthesia. The thesis excludes pediatric patients and comorbidities of bariatric patients. The data has analyzed using content analysis.

Nurses should be aware of the breathing challenges and treatment options for obese patients. Obesity is a prevalent public health disease associated with multiple comorbidities. Diverse research data is available from the perspective of nursing at the international level. In conclusion, an anesthesia nurse can improve the respiratory condition of obese patients during general anesthesia by considering the increased risk of anesthesia, pre-oxygenation, and intubation conditions, optimizing the patient's posture, selecting the right ventilation methods, and considering the metabolism of drugs during general anesthesia.

The monitoring and management of breathing in bariatric patients is a very current and interesting topic. However, the subject lacked a national perspective. Based on the data, the experiences of bariatric patients emerged as a suggestion for further research.

Key words: obesity, breathing, general anesthesia

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
2.1	Lihavuuden määritelmä, terveysriskit ja hengitysteiden muutokset	8
2.2	Anestesian aikainen hoitotyö	9
2.2.1	Anesteetit	11
2.2.2	Muut yleisanestesia-aineet	13
2.3	Hengityksen seuranta yleisanestesian aikana	14
2.3.1	Leikkauksen merkitys	16
2.3.2	Hapettuminen	16
2.3.3	Ventilaatio.....	17
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITE	21
4	KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS	22
4.1	Kirjallisuushaku ja aineiston valinta.....	24
4.2	Aineistolähtöinen sisällönanalyysi	28
5	TULOKSET	30
5.1	Kohonnut anestesia-riski	30
5.2	Esihapetus ja intubaation olosuhteet.....	31
5.3	Asennon optimointi.....	33
5.4	Ventilaatiomenetelmät ja lääkkeiden metabolia yleisanestesian aikana	34
6	POHDINTA	36
6.1	Luotettavuus ja eettisyys.....	36
6.2	Tulosten tarkastelu.....	37
6.3	Johtopäätökset ja kehittämissuhteet	40
7	AIKATAULU JA RAHOITUS	42
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	48
	Liite 1. Aineistotaulukko	48
	Liite 2. Esimerkki sisällönanalyysin etenemisestä.....	51

LYHENTEET JA TERMIT

ARM	alveolar recruitment maneuver/jaksottaiset keuhkojen rekrytointiliikkeet
BMI	Body Mass Index/painoindeksi
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure/jatkuva positiivinen hengityspaine
FiO ₂	fraction of inspired oxygen/happipitoisuus sisäänhengityskaasussa
I: E	inspiratory-to-expiratory time/ sisään- ja uloshengityksen suhde
IRV	instant-runoff voting/vaihteleva sisäänhengityksen ja uloshengityksen suhde
I.v.	intravenous/laskimosisäinen lääkeaineen annostelutapa
kPa	kilopascal/osapaine
LMA	laryngeal mask/kurkunpäänaamari eli larynxmaski
NHF	Nasal High Flow/suurivirtaushappiviikset
ORI	oxygen reserv index/happivarainindeksi eli moniaaltopulssioksimetri
PaCO ₂	partial pressure of carbon dioxide/ hiilidioksidiosapaine
PetCO ₂	partial pressure of end-tidal CO ₂ / hiilidioksidiosapaine
PL	transpulmonary pressure/transpulmonaarinen paine
Ppeak	peak airway pressure/huippuhengitystiepainne
PEEP	positive end-expiratory pressure/ positiivinen loppuhengityksen paine
Pplat	plateau pressure/tasannevaiheen paine
TCI	Target Controlled Infusion/tavoiteohjattu infuusio
VCV	Volume Controlled Ventilation/ tilavuuskontrolloitu ventilaatio

1 JOHDANTO

Suomessa leikkauskuolleisuus on Euroopan pienempiä. Myös nykyiset anestesia- ja leikkausmenetelmät on todettu varsin turvallisiksi. Potilasvahinkoja on noin yksi 15 000 leikkauksesta eli Suomessa vain nollassa yhteen vuodessa. (Metsämäki & Pesonen 2023.) Itsessään sairaaloinen lihavuus (BMI > 40 kg/m²) ei lisää leikkaus- ja anestesariskejä eikä pelkästään BMI kuvaa lihavuuden tuottamaa toimenpideriskiä. Erillistä leikkausta edeltävää arviointia superobeesien (BMI > 50 kg/m²) ja super-superobeesien (BMI > 60 kg/m²) kohdalla ei ole todettu tarpeelliseksi. (Mallat & Metsämäki 2023.)

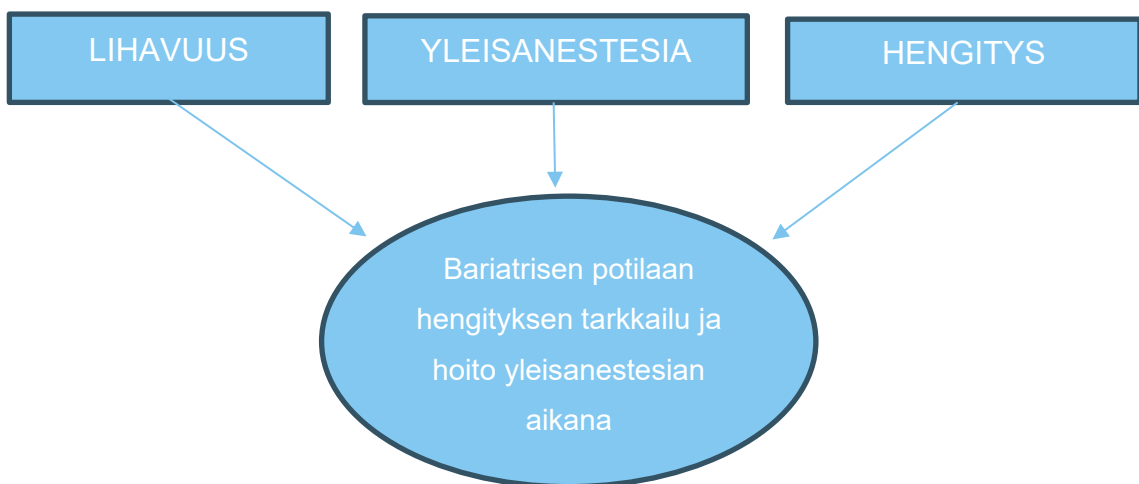
Anestesiasta johtuvia tavallisimpia kuolinsyitä on avoimien hengitysteiden menetyks (Ahlmén-Laiho & Niemi-Murola 2022). Anestesiaa suunniteltaessa täytyy huomioida, että rasvakudoksen lisääntyessä kirurgia on yleensä haastavampaa. Ventilaatioon, intubaatioon sekä muun hoidon haasteisiin vaikuttaa painon jakautuminen vartalossa, erityisesti rintakehälle, kaulan ja vatsan alueelle kertynyt rasva. (Mallat 2023.) Ventilaation riittävyttä arvioidaan mittaamalla hengitystiheyttä, happikyllästeisyyttä ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta. Potilas tarvitsee jatkuvaa seurantaa, jos hengitystä avustetaan hengityslaitteen avulla mekaanisesti. Hengityslaman riski liittyy lähes kaikkiin anestesiatoimenpiteisiin ja komplikaatiot voivat johtaa palautumattomaan aivovaurioon. (Niemi-Murtola 2016, 119.) Anestesiahoitajan tulee osata leikkauksen aikana arvioida potilasta kliinisesti sekä olla koko aikana tietoinen, miten toimia äkillisten muutosten yhteydessä (Aura & Kinnunen 2022, 101).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kuvaileva kirjallisuuskatsaus bariatrisen potilaan yleisanestesian aikaisesta hengityksen tarkkailusta ja hoidosta. Katsauksessa on tarkoitus selvittää, miten lihavuuden aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin tulee varautua anestesiahoitajan näkökulmasta yleisanestesian aikana. Opinnäytetyössä haetaan vastausta kysymykseen: Miten tarkkaillaan ja hoidetaan bariatrisen potilaan hengitystä yleisanestesian aikana? Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa uutta tietoa sairaanhoitajaopiskelijoille anestesiahoitoon.

hoitajan näkökulmasta. Työllä on tavoite kehittää myös henkilökohtaista ammatillista osaamista. Kirjallisuuskatsauksen aihe on ajankohtainen hoitotyön näkökulmasta. Tutkitun tiedon avulla opiskelijoilla on mahdollisuus parantaa hoidon laatua ja lisätä potilasturvallisuutta.

2 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyössä teoreettisen viitekehyksen muodostavat käsitteet lihavuus, yleisanestesia ja hengitys (kuvio 1). Käsitteiden määrittelyä varten kerätty aineisto koostuu kansainvälisistä artikkeleista, kansallisista Duodecim oppikirjan artikkeleista, MESH-sanakirjahausta sekä perioperatiivisen hoitotyön oppikirjasta.



KUVIO 1. Opinnäytetyön käsitteet

2.1 Lihavuuden määritelmä, terveysriskit ja hengitysteiden muutokset

Lihavuuden arviointiin käytetään painosta ja pituudesta laskettua painoindeksiä (Taulukko 1). Lyhenne on BMI (Body Mass Index) ja painoindeksi lasketaan paino jakamalla pituuden ”neliöllä” (paino: (pituus X pituus)). Mittari soveltuu ainoastaan aikuisilla 18 ikävuodesta eteenpäin. Pelkkä painoa ei kuitenkaan käytetä ylipainon mittarina, koska ihmiset ovat eripituisia. Painoindeksin laskelmassa käytetty ”neliöinti” auttaa tasoittamaan tulokset sopivaksi kaiken pituisille sekä kuvastamaan rasvakudoksen määrää mutta kaikissa tilanteissa se ei toimi. Virhelaskelmia voi tuottaa vyötärölihavuus, lihaksikkuus ja runsas nestekertymä elimistöön. (Pelttari 2024.)

TAULUKKO 1. Lihavuuden luokitus painoindeksillä.

Normaali paino	Ylipaino, lievä lihavuus	Merkittävä lihavuus	Vaikea lihavuus	Sairaalloinen lihavuus
BMI 18,5-25	BMI 25-30	BMI 30-35	BMI 35-40	BMI yli 40
Ei liikapainoa	Liikapainoa 2–15 kiloa	Liikapainoa 15–30 kiloa	Liikapainoa yli 40 kiloa	Liikapainoa yli 45 kiloa

Ylipainoon liittyy merkittävästi monia sairauksia, kuten tyypin 2 diabetes, kohonnut verenpaine, metabolinen oireyhtymä, sepelvaltimotauti, obstruktiivinen uniapnea, astma ym. (Pohjola 2020). Useimmat sairaudet johtuvat aineenvaihdunnan häiriöistä, joissa syynä vatsaonteloon ja maksaan kertynyt runsas rasva. (Mustajoki 2022). Liikalihavuuteen on myös yhdistetty A-, B-, E- ja D-vitamiinien puutos (Astrup & Bügel 2019). Lihomista edistävät liiallinen energiansaanti verrattuna kulutukseen sekä vähäinen fyysinen aktiivisuus. Osa masennus- ja epilepsialääkkeistäkin voivat johtaa lihomiseen. Perinnöllisyyttä pidetään yhtenä syytekijänä lihavuuteen sekä luo ihmisten välistä painoeroa 30–70 %. Suomessa on FinTerveys 2017- tutkimuksen mukaan 30 vuotta täyttyneitä lihavia ihmisiä arviolta noin 2,5 miljoona. Lähes puolet suomalaisista ovat vyötärölihavia: miehistä BMI on 27,7 ja naiset 27,5 kg/m². FINRISKI-tutkimuksen mukaan vyötäröympäryys sekä keskimääräinen painoindeksi ovat kasvaneet vuosien 1992–2017 aikana. (Tarnanen ym. 2020.) Liikalihavilla henkilöillä normaali hengitys voi vaikeutua, johtuen rintakehän seinämien, kylkiluiden, pallean ja vatsan alueelle kerääntyneestä liiallisesta rasvasta (Brazzale, Pretto & Schachter 2015).

2.2 Anestesian aikainen hoitotyö

Suomessa leikkauskuolleisuus on Euroopan pienimpiä sekä nykyiset anestesia- ja leikkausmenetelmät on todettu varsin turvallisiksi. Potilasvahinkoja sattuu noin yksi 15 000 leikkausta kohden eli Suomessa vain nollasta yhteen vuodessa. (Metsämäki & Pesonen 2023). Itsessään sairaalloinen lihavuus (BMI > 40 kg/m²) ei lisää leikkaus- ja anestesariskejä eikä pelkästään BMI kuvaa lihavuuden tuottamaa toimenpideriskiä. Erillistä leikkausta edeltävää suositusta superobeesien

(BMI > 50 kg/m²) ja super-superobeesien (BMI > 60 kg/m²) kohdalla ei ole. ASA-luokka on useimmiten 3 BMI:n ylittyessä 40 kg/m². (Mallat & Metsämäki 2023.) Yleisanestesia-aineiden valinta lihavilla potilailla ei ole aina yksiselitteistä, koska suuremmissa kokopainossa on pienempi rasvattoman kehon paino sekä lääkkeistä suurin osa suositellaan annettavaksi ihannepainon tai rasvattoman kehon painon mukaan. Tietoa lihaviin optimaalisista annoksista ja lääkkeiden farmakokinetiikasta on kuitenkin olemassa rajallisesti. (Mallat 2023.)

Ennen leikkausta anestesia lääkäri valitsee potilaan anestesiamuodon, johon vaikuttaa toimenpiteen kesto, kohde ja potilaan taustatekijät kuten perussairaudet ja ikä (Aura & Kinnunen 2022, 50). Anestesiahoitaja aloittaa anestesiavalmistelut tarkastamalla anestesiatyöaseman toimivuuden päivittäin ja tekemällä tiiviystestin potilaiden välissä. Samalla tarkistetaan imulaitteiden toiminta, laryngoskoopin saatavuus sekä valon toimivuus. Elvytyslääkkeiden ja -välineiden nopea saatavuus on osa turvallista anestesiaa. Anestesiahoitaja varaa potilasvalvontalaitteet, laskimo- ja valtimokanylointivälineet, infuusionesteet ja nesteensiirtovälineet. Puudutusvälineiden sekä puudutteiden saatavuus tarkistetaan. (Laitio, Saari & Tunturi 2024b.)

Anestesia sairaanhoitaja varaa anestesian aikana käytettävät lääkkeet ennen potilaan saapumista leikkaussaliin (Aura & Kinnunen 2022, 60). Pääsääntöisesti laskimoon annosteltavat lääkkeet annostellaan valmiiksi ruiskuihin. Lääkkeet merkitään välittömästi tarroilla potilasturvallisuuden varmistamiseksi. Jokainen lääke on varustettu omalla värikoodilla, joka voi vaihdella maakohtaisesti, Suomessa yleisanesteetit tunnistetaan keltaisesta värikoodista. Laskimoanesteetteja ja tiettyjä lääkkeitä annostellaan joko boluksina eli kerta-annoksina tai ruiskupumpulla jatkuvana infuusiona. (Aura & Kinnunen 2022, 60–63.) TCI eli tavoiteohjattua infuusiota käyttäen voidaan antaa laskimoanesteettia (propofolia) sekä opioidilääkkeitä, kuten remifentaniilia, alfentaniilia tai sufentaniilia. Sairaalloisen lihaville TCI on käytettävissä huonosti, koska annostelu lasketaan sukupuolen, painon ja pituuden mukaan. BMI <35 potilailla taas käytetään korjatun painon annosta välttääkseen liian suurta annostusta. (Laitio, Saari & Tunturi 2024a.)

Anestesiahoitajan osaamisvaatimuksiin kuuluu erilaisten anestesia-
muotojen ja niiden yhdistelmien hallitseminen, osaaminen arvioida anestesian riittä-
vyyttä ja ylläpitää anestesiaa itsenäisesti sekä yhteistyössä anestesia-
lääkärin kanssa. Turvallisen lääke-, laite- ja verensiirtohoitoon toteuttamiseen vaaditaan
jatkovaa ammattitaidon ylläpitoa. (Suomen anestesiahoitajat ry n.d.)

Yleisanestesian (general anesthesia) lisäksi puudutus (regional anesthesia) ja
sedaatio (sedation) ovat yleisimpiä anestesia-
muotoja. Potilaalle aiheutetaan
yleisanestesiassa lääkkeillä (hypnootit) hypnoosi eli potilas nukutetaan hyödyn-
tämällä unimekanismeja. (Aura & Kinnunen 2022, 50.) Potilaan anestesiaa suun-
niteltaessa täytyy huomioida, että rasvakudoksen lisääntyessä kirurgia on haas-
tavampi sekä lihavuus voi peittää oireita esimerkiksi päivystysleikkauspotilaalla.
Vaikea obstruktiivista uniapnea sairastava potilas ei välttämättä sovellu lainkaan
sedaation tai sedaatio edellyttää erillistä anestesiatiimiä. (Mallat 2023.)

Yleisanestesiavaiheet jaetaan induktiovaiheeseen, kun potilas ”nukutetaan”, in-
tubaatio sekä ylläpitovaiheeseen. Induktiovaiheessa potilasta esihapetetaan
anestesia-
lääkärin tai -hoitajan toimesta 100-prosenttisellä hapella ja samalla an-
nostellaan potilaalle lääkettä i.v.-reittiä pitkiin. Potilaalle aiheutuu lääkkeiden vai-
kutuksesta hengityslama, jonka aikana anestesiahoitajan tehtävä on avustaa po-
tilaan hengitystä normoventilaatiota mukailen maskin ja hengityspalkeen avulla.
Relaksoitumisen jälkeen potilas intuboidaan sekä kytketään ventilaattoriin eli
hengityskoneeseen. Ylläpitovaihe käsittää leikkausvalmistelujen ja leikkauksen
aikaista anestesian ylläpitoa, jolloin huolehditaan potilaan kivuttomuudesta,
anestesian riittävydestä, lihasrelaksaation riittävydestä sekä elimistön ho-
meostaasista. (Aura & Kinnunen 2022, 51–52.)

2.2.1 Anesteetit

Propofoli on yleisimmin käytetty laskimoanesteetti ja sitä käytetään anestesian
induktiossa, ylläpidossa boluksena tai infuusiona sekä potilaiden hallittuun rau-
hoittamiseen (Oikkola & Saari 2024a). Propofolilla on hengitystä lamaava sekä

verenpainetta laskeva vaikutus sekä keskeisempänä haittavaikutuksena pidetään kirvelyä injektoidessa. Muita anestesian induktiossa käytettäviä laskimoanesteetteja ovat Tiopentaali, Etomidaatti, Deksmetomidini, Midatsolaami sekä Ketamiini. (Aura & Kinnunen 2022, 60–61.)

Jokaisella anesteetilla esiintyy vaikutuksia, jotka täytyy huomioida anestesiaa suunniteltaessa. Tiopentaali oli ensimmäinen kirurgisessa anestesiassa käytetty laskimoanesteetti ja sen käyttö on nykyään rajoittunut erittäin lyhyisiin anestesioidiin sekä yleisanestesian aloitukseen. Barbituraatissa puuttuu analgeettinen vaikutus sekä annettuna pieninä annoksina kipuherkkyys voi jopa lisääntyä. Etomidaatin etuja propofoliin ja tiopentaaliin verrattuna ovat sen vähäiset vaikutukset hengitykseen sekä verenkiertoon. (Oikkola & Saari 2024.) Etomidaatin haittavaikutuksiin luetellaan pahoinvointi, hikka, yskä sekä lihasnykäykset, eikä se sovellu pitkäaikaiseen sedaatioon tai yleisanestesian ylläpitoon. Sedaation ja anestesian tukilääkkeenä käytetty Deksmetomidinia ei myöskään suositella anestesian induktiossa tai ylläpidossa, koska tukilääkkeellä on analgeettinen ja sedatoiva vaikutus. (Aura & Kinnunen 2022, 61–62.)

Anestesian ja sedaation tukilääkkeenä käytetyllä Midatsolaamilla on vähäisiä haittavaikutuksia, mutta anesteetilla on voimakas sedatoiva vaikutus. Midatsolaamin haittavaikutuksia voi kuitenkin ilmetä nopeissa ja korkeissa annoksissa. S-ketamiini on harvemmin anestesian induktiossa, ylläpidossa sekä lihaksensisäisenä annosteluna käytetty anesteetti. Tunnetusti kenttäolosuhteissa käytetty S-ketamiinilla on amnestinen, rauhoittava sekä sillä on analgeettinen vaikutus. Lääke ei lamaa hengitystä tai verenkiertoa, mutta haittavaikutuksina ovat voimakkaat hallusinaatiot sekä lisääntynyt syljeneritys. Haittavaikutusten ehkäisyyn Ketamiinia annetaan usein bentsodiatsepiinien kanssa. (Aura & Kinnunen 2022, 62–63.)

Suomessa yleisemmin käytetyt höyrystyvät inhalaatioanesteetit, kuten Sevofluraani ja Desfluraani annostellaan erillisellä haihduttajalla hengityskaasuseokseen. Leikkausosastoilla käytetään inhalaatioanesteettien lisäksi myös happea sekä typpioksiduaalia eli ilokaasua. Lääkkeelliset kaasut ovat aina värikoodattuja,

happi valkoisella ja ilokaasu sinisellä. Inhalaatioanesteettien vaikutus ei ole yksiselitteinen rasvaliukoisuuden ja keskushermoston vaikutusten takia. Rasvaliukoisimmilla aineilla on todettu voimakkaammat anesteettiset vaikutukset. (Aura & Kinnunen 2023, 64–65.)

Maailmassa yleisemmin käytetty inhalaatioanestesia-aine Sevofluraani soveltuu erityisesti päiväkirurgisiin ja lyhyisiin toimenpiteisiin (Olkkola & Saari 2024b; Laitio & Tunturi 2024). Sevofluraani soveltuu myös naamarianestesiassa käytettäväksi lapsilla tai aikuisilla. Anesteetissa on etuina mieto tuoksu, nopea vaikutus sekä nopea herääminen. (Aura & Kinnunen 2022, 65.) Riittävä uni saavutetaan myös desfluraani kaasuanestesiolla, jonka vähäinen rasvaliukoisuus tukee myös turvallista toipumista (Mallat 2023). Desfluraanin eli fluoripitoisen höyrystyvän nesteen ominaisuus on nopea herääminen sekä soveltuvuus maksasairaille. Inhalaatioanesteettiin liittyy kuitenkin haittavaikutuksia, kuten hengitysteiden ärsytys, pahoinvointi sekä oksentelu. Pitoisuuden nopea suurentaminen lisää myös takykardian riskiä. (Aura & Kinnunen 2022, 65)

Inhalaatioanesteettien käytössä voi ilmetä reaktio nimeltään maligni hypertermia, jolloin potilaan hiilidioksidin pitoisuus uloshengityksessä voi kasvaa rajusti, happisaturaatio pienenee, potilaan verenpaineessa voi ilmetä heittelyitä sekä tulla takykardia. Korkean lämpötilan nousua voi edeltää lihasjäykkyys. Oireiden ilmetessä täytyy välittömästi lopettaa inhalaatioanesteetin annostelu, potilas jäädytetään, huolehditaan riittävästä ventilaatiosta sekä verenkierrosta. Maligni hypertermian esiintyvyys anestesiassa on noin 1:10 000–1:250 000 mutta henkilön geneettisessä alttiudessa kohoaa riski jopa 1:400. (Aura & Kinnunen 2022, 64–65.)

2.2.2 Muut yleisanestesia-aineet

Anestesian aikana käytetään anesteettien lisäksi myös lukuisia muita lääkkeitä. Yleisemmät ovat lihasrelaksantit, opioidit, sedatiivit sekä puuduteaineet. Lihasrelaksantteja (rokuroniumbromidi, sistrakuuri, mivakuriumkloridi, suksinyylikoliini)

käytetään yleisanestesian yhteydessä relaksaation aikaansaamiseksi. Relaksantit mahdollistavat intubaation. Tarvittaessa rokuroniumbromidin vaikutus voi kumota sugammadeksilla. (Oikkola & Tunturi 2024.)

Opioideja käytetään leikkauskivun kaikissa perioperatiivisissa vaiheissa. Opioidit luokitellaan vahvoihin, keskivahvoihin ja heikkoihin opioideihin. Yleisemmin yleisanestesia aloituksessa ja toimenpiteen yhteydessä käytetyt opioidit ovat fentanyyli, alfentaniili ja remifentaniili. Fentanyyli on myös yleisin apuaine epiduraalisessa kivunhoidossa. Oksikodonia käytetään leikkauspotilaan leikkauksen jälkeisessä kivunhoidossa. Opioidien vaikutus voidaan kumota naloksonilla. (Salomäki & Tunturi 2024.)

Hoitotoimenpiteisiin liittyvää kipua, pelkoa, ahdistusta voidaan lievittää joko sedatiiveilla tai opioideilla. Sedatiivisia lääkkeitä (diatsepaami, loratsepaami, midatsolaami, deksmedetomidiini) käytetään leikkauspotilaan esilääkkeenä, yleisanestesian aloituksessa ja ylläpidossa. Bentsodiatsepiineihin luokitellut lääkkeet kuten diatsepaami, midatsolaami ja loratsepaami voidaan kumota flumatseniililla. (Scheinin & Tunturi 2024.)

Yleisemmin leikkauksen aikana käytetyt puudutukset ovat spinaali-, epiduraaliseksi infiltraatiopuudutus. Puudutuksia pidetään usein turvallisempina ja taloudellisimpina kuin yleisanestesia. Puudutuksien edut ovat hyvä toimenpiteen jälkeinen kivunhoito, vähäisempi leikkauksen jälkeinen pahoinvointi sekä elimistön kuormitus. (Föster, Pitkänen & Tunturi 2024.)

2.3 Hengityksen seuranta yleisanestesian aikana

Anestesiasta johtuvia tavallisimpia kuolinsyitä on avoimien hengitysteiden menetykset, tästä syystä ennen jokaista leikkausta on arvioitava huolellisesti vaikean hengitystien hallinnan mahdollisuutta (Ahlmén-Laiho & Niemi-Murola 2022). Anamneesin ja statuksen perusteella voidaan kartoittaa hengitysteihin liittyviä riskitekijöitä (Laine & Liukas 2023). Anestesiahoitajan tulee osata leikkauksen

aikana arvioida potilasta kliinisesti sekä olla koko ajan tietoinen, miten toimia äkillisten muutosten yhteydessä. Hengityksen tarkkailu ja ventilaattorin säätäminen ovat keskeisiä anestesiahoitajan sekä anestesia- ja lääketieteen tehtäviä. (Aura & Kinnunen 2022, 101.)

Vaikka painoindeksi ei kerro suoraan hengitystien vaikeusasteesta, vaikuttaa lihavuus silti painon jakautumiseen vartalossa. Suurimpia haasteita ovat kaulalle, rintakehälle ja ylävatsalle kertynyt rasva, ei niinkään laaja rasvakerros alavatsalla. Lihavilla potilailla epäonnistunut ventilaatio tai intubaatio voi johtaa helposti hypoksiaan. (Mallat 2023.)

Mahdollisesta hengitystieongelmasta on tiedotettava koko leikkausryhmää. Turvallisin vaihtoehto on paikallispuudutuksessa tai hereillä suoritettu intubaatio sekä riittävä määrä osaavaa henkilökuntaa toimenpiteessä. Ennakkoon tiedossa olevan vaikean hengitystien yleisanestesiaa suunniteltaessa varaudutaan käyttämään lyhytvaikutteisia induktiolääkkeitä sekä varataan lääkkeet, joilla anestesia voidaan tarvittaessa kumota. (Laine & Liukas 2023.) Ventilaatio- ja intubaatioolosuhteita täytyy arvioida ennen leikkausta ja tarvittavat apuvälineet varataan leikkaussaliin. Mahdollisesti tarvittavan maskin istuvuus pitää huomioida esimerkiksi ajamalla potilaan parta etukäteen. Samoin tulee arvioida kaulan ympäryys, kasvojen malli ja niskan liikkeet sekä muut vaikean hengitystien ennustemerkit, kuten tyromentaalietäisyys sekä Mallampati-luokitus. (Mallat & Metsämäki 2023.)

Lihavien potilaiden esihapetuksella on tärkeä rooli onnistuneen anestesian kannalta. Anestesiaa valmisteltaessa voidaan lisätä esimerkiksi happiviikset, venturi-maskin, suurivirtaushappiviikset (NHF), CPAP:in (jatkuva positiivinen hengitystiepaine) tai happilisällä kaksoispaineventilaation. Ennen anestesiainduktio aloitusta ja intubaatiota tehdään esihapetus FiO_2 100 % ja PEEP > 10 cmH₂O noin 3–10 minuutin ajan. Hapetsaturaatiotavoitteeksi induktiossa asetetaan 100 % ja etO_2 > 70 %. (Mallat 2023.)

2.3.1 Leikkausasennon merkitys

Leikkaus suoritetaan leikkaustasoksi kutsutulla sängyllä (Terveyskylä.fi 2021). Nykyaikaisten leikkaustasojen kantavuus on 200 kg ja tätä painavamille potilaille löytyy myös erityistasoja. Lihavien potilaiden leikkaushoidossa moottoroitu taso on välttämätön. (Pohjola 2020.) Leikkaustasolla on erilaisia muunneltavia osia ja pehmusteita luomaan potilaalle mukavuutta sekä turvallisuutta. Leikkaustasolla voidaan käyttää myös erilaisia lämmittäviä lämpötasapainon ylläpitämiseksi. Potilas autetaan leikkausasentoon puudutuksen tai nukutuksen jälkeen. Asento leikkauksen valitaan sen mukaan, mikä leikkaus on kyseessä. Leikkausasento ja potilasturvallisuutta parannetaan tukien ja turvavöiden avulla. Tuet auttavat myös pitämään potilaan paikoillaan leikkaustason liikkuesssa leikkauksen aikana. Tarvittaessa käytetään pehmustettuja tukia hermovaurioiden ehkäisemiseksi. (Terveyskylä.fi 2021.) Lihavilla potilailla runsas pehmustus on tarpeen, koska painevaurioita syntyy helposti (Pohjola 2020).

Asennolla on iso merkitys lihavien potilaiden hengitystien hallinnassa, siksi ylävartalon kohoasento säilytetään aina toimenpiteen sekä anestesian aikana. Hengitystä helpottaviin asentoihin voidaan luokitella rantatuoli- ja ramppi- tai HELP-asento, jotka helpottavat hengitys- sekä intubaation olosuhteita. Reilu keskivartalolihavuus voi aiheuttaa aortan ja ontolaskimon kompression, jolloin sydämen täyttöedellytykset heikkenee. Kompression välttämiseksi ylävartalon kohoasentoja tai kallistusmenetelmiä voidaan käyttää. Asennonvaihto tulee suorittaa välittömästi, jos makuulle asettautuessaan potilas tikahtuu. (Mallat 2023.)

2.3.2 Hapettuminen

Hengitysjärjestelmän tehtävänä on tuoda happea verenkiertoon ja poistaa hiilidioksidia. Hiilidioksidin muodostama hiilihappo säätelee happoemästäsapainoa elimistössä ja veressä vähentämällä sitä uloshengityksen avulla. Keuhkoverenkierron tehokkuus on suorassa suhteessa keuhkojen kaasunvaihdossa verenkierron ja keuhkojen välillä, sen takia hengitysoireet useimmiten myös johtuvat veren-

kierron muutoksista. Hengenahdistuksen taustalla ei välttämättä aina ole hengityselimistön sairaus, vaan oire voi johtua asidoosista eli vaikeasta happoemästasapainon häiriöstä tai verenkiertoshokista. Anestesiassa sympaattinen hermosto vaimennetaan ja tila voi johtaa akuuttiin hypoventilaatioon ja siitä hiilidioksidimyrkytykseen eli asidoosiin. Hypoventilaatiossa alveoleihin kertynyt hiilidioksidi ei poistu riittävin määrin ja veri muuttuu happamaksi, joka johtaa respiratoriseen asidoosiin. Hyperventilaatiossa hiilidioksidin osalta tilanne on päinvastainen. Liiallisesta keuhkotuuletuksesta siirtyy verestä runsas määrä hiilidioksidia ja valtimovereen kehittyä emäsyylimäärä eli syntyy respiratorinen alkaloosi. (Björn, Holmström, Rissanen & Virtanen 2020, 146, 147,150.)

Hapettumisen fysiologiseen tapahtumaan vaikuttavat sydämen- ja keuhkojen toiminta, sydämen verenkierto, punasolujen määrä, hapenkulutus, aineenvaihdunta, lihaksiston sekä keskus- ja ääreishermoston toiminta. Verenkierron tarkoitus on kuljettaa happea elimistössä. (Hoikka & Laine 2023.) Potilaan hengityksen ja ventilaation riittävyyden arvioimiseksi voidaan ottaa verianalyysi eli valtimoveren Astrup ja näyte otetaan potilaan verisuonikanyylista heparinisoidulla ruiskulla. Näytteestä tunnistetaan mahdollinen respiratorinen tai metabolinen häiriötila sekä saadaan tietoa potilaan happoemästasapainosta. (Aura & Kinnunen 2022, 104.)

2.3.3 Ventilaatio

Ventilaattori eli hengityskone on tärkein laite leikkaussalin anestesiatoiminnassa (Aura & Kinnunen 2022, 15). Anestesia- ja -sairaanhoitajan vastuulla on ventilaattorin säätö leikkauksen aikana ja potilaan hengityksestä huolehditaan kontrolloidusti koko anestesian aikana. Keuhkojen mekaniikkaan vaikuttaa potilaan leikkausasennon sekä toimenpide ja lisäksi anestesia-aineet, jotka heikentävät kaasujenvaihtoa. Ventilaattori on keskeinen osa anestesiahoitotyötä, jonka toimivuus on välttämätön potilasturvallisuuden näkökannalta. Leikkaussalissa on oltava ventilaation keskeyttämisen varalta hengityspalje käsiventilaatiota varten, joka valitaan potilaan koon mukaan. (Aura & Kinnunen 2022, 50, 73.)

Anestesiahoitaja tarkastaa jokaisen työpäivän aluksi ventilaattorin riippumatta potilaalle käytettävistä anestesia-tyypeistä (Aura & Kinnunen 2022, 50, 73). Anestesiahoitajan ja -hoitajan perusosaamiseen kuuluu potilaan hengityksen avustaminen tai ventilaatio hengityspalkeen avulla (Hoikka & Laine 2023). Maskiventilaatio- ja intubaatiovälineet on oltava valmiina sekä tarkastettu ennen jokaista toimenpidettä (Aura & Kinnunen 2022, 50, 73). Potilas intuboidaan ja kytketään ventilaattoriin vasta relaksoitumisen jälkeen. Intubaatioputken sopiva syvyys tarkistetaan anestesiahoitajan ja -sairaanhoidajan toimesta, samalla tarkastellen kapnografin käyrämuotoa ja lukemaa. Anestesiahoitaja kirjaa anestesiakertomukseen annetut lääkkeet ja intubaation heti intubaatioputken kiinnittämisen sekä putken tarkistuksen jälkeen. (Laitio, Saari & Tunturi 2023.)

Ventilaation riittävyttä arvioidaan mittaamalla hengitystiheyttä, happikylläisyyttä ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta. Hengityslama riski liittyy lähes kaikkiin anestesiatoimenpiteisiin sekä komplikaatiot voivat johtaa palautumattomaan aivovaurioon. (Niemi-Murtola 2016, 119.) Potilas ei pysty itse hengittämään nukutettuna, sillä lihasrelaksantit lamaavat hengitysilihakset. Hengitystä tarkkailuun kuuluu hapettumisen seuranta eli hapen siirtymistä keuhkoalveoleista verenkiertoon sekä ventilaation seuranta eli keuhkotuuletus tarkoittaen hiilidioksidin riittävää poistumista. Kliininen tarkkailu merkitsee hypoksian tai akuutin hengitysvajauksen merkkien havainnoimista, kuten huulten, kynsien tai ihon värin muutokset. Hengitystä voidaan seurata myös seuraamalla rintakehän symmetrisiä liikkeitä ja kuuntelemalla tarvittaessa stetoskoopilla. Happisaturaatiota eli hemoglobiinin happikylläisyyttä mitataan pulssioksimetrin avulla. Pulssioksimetri soveltuu ainoastaan hypoksian merkkien tunnistamisessa ja mittaa hapettumista, mutta potilaan keuhkotuuletuksesta se ei varsinaisesti kerro mitään. Useimmiten yleisanestesian aikana ventilaattori on säädetty automaattiselle kontrolloidulle ventilaatiolle mutta leikkauksen aikana ventilaattoriin säädetty normoventilaatio voi muuttua kuitenkin hypo- tai hyperventilaatioksi. (Aura & Kinnunen 2022, 100–102.)

Hengityslaitteiden avulla on tarkoitus mitata hengityssyklin aikana hengityspainetta, virtausnopeutta sekä virtaustilavuutta. Jokaiselle potilaalle säädetään hengityslaitte yksilöllisesti saadun tiedon perusteella. Hiilidioksidin lisäksi voidaan

kiertävästä hengityskaasusta mitata happipitoisuutta sekä anestesiakaasujen, kuten sevofluraanin ja desfluraanin pitoisuutta. (Metsävainio 2016, 25.)

Lihavilla henkilöillä valitaan ventilaattoriin ihannepainon tai pituuden mukainen keuhkoja säästävä ventilaatiomenetelmä, joka on tilavuus- tai painesäädetty. Frekvenssiasetus ventilaattoriin yleensä 12–15/min, I: E = 1:1,5, PEEP > 10 cmH₂O. Suuria atelektaaseille altistavia prosentteja vältetään asettamalla FiO₂ ≥ 40 prosenttiin. Hapentarjontaa ohjataan verikaasujen happiosapaineen ja uloshengityksen perusteella. (Mallat 2023.) Supraglottista hengitystien varmistusvälinettä käytettäessä, asennetaan se paikalle potilaan yleisanestesian syvennettyä riittävästi ja potilasta hapetetaan siihen asti naamari-paljeventilaatiolla (Laitio, Saari & Tunturi 2023). Supraglottisia välineitä hengitystien hallintaan ovat nieluputki sekä nenänieluputki, joilla pidetään hengitysteitä auki spontaanisti hengitettävällä potilaalla. Tämän lisäksi nieluputki on naamariventilaatiossa käytetty väline. Muita supraglottisia välineitä ovat kurkunpäänaamari (LMA) eli larynksmaski sekä kurkunpääputki eli larynkstuubi, joihin liittyy lähes aina mekaanisen hengityksen avustamisen tarve. (Laine & Liukas 2023.)

Hapettumista sekä ventilaation riittävyttä tulee monitoroida riittävän kaasujenvaihdon varmistamiseksi. Kapnometrillä esitetty numeerinen tulos mittaa hiilidioksidipitoisuutta ulos- ja sisäänhengityksessä. Hiilidioksidiosapaine (PetCO₂) uloshengityksien loppuvaiheessa ilmoitetaan osapaineena (kPa) tai prosenttiosuutena (%). Uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus (PetCO₂) 4,5–5,8 kPa normoventilaatiossa. Hyperventilaatiossa taas hiilidioksidipitoisuus on pienempi ja hypoventilaatiossa taas suurempi kuin normoventilaatiossa. PaCO₂ hieman suurempi kuin PetCO₂. Hengitystiepaineeseen (keskimääriin 10–25 cmH₂) vaikuttavia tekijöitä ovat säädettyyn kertahengitystilavuuteen suhtautettu keinohengitystien koko. Hengitystiepaineen muutoksiin vaikuttavat esimerkiksi ongelmat hengitysteissä tai -letkustossa, erilaiset leikkaustekniset syyt, kuten vatsaontelon paine, muutokset keuhkokudoksen kompliansissa sekä limaisuus hengitysteissä. Huippuhengitystiepainetta (P_{peak}) ja tasannevaiheen painetta (P_{plat}) seurataan tilavuuskontrolloidussa ja toteutuvia hengitystilavuuksia painekontrolloidussa ventilaatiossa. (Grönlund & Liukas 2023.)

Mekaaniseen ventilaatioon liittyy aina keuhkovaurion riski (ventilator-induced lung injury, VILI) sekä vaurioita voi syntyä myös tervekeuhkoiselle leikkauspotilaalle. Keuhkoja voi vaurioittaa liiallinen paine (barotrauma) sekä liiallinen tilavuusvenytys (volutrauma). Erityisesti sairaita keuhkoja hoidettaessa suositetaan kertahengitystilavuutta 6–8 ml/kg ihannepainosta ja pieni (5–7 cmH₂O) PEEP:in käyttö estää atelektaasien syntymistä. Keuhkomekaniikkaa seuraten voidaan tehdä arvio kertahengitystilavuudesta potilas- tai tilannekohtaisesti. Pienempiinkin tilavuuksiin (4–6 ml/kg) joudutaan turvautumaan vaikeassa keuhkovauriotilanteessa. Uloshengityksen aikana keuhkojen kasaan painuminen estetään riittävällä PEEP-tasolla, jolla hapetus paranee sekä estää keuhkovaurioiden syntymistä. Maltillinen 3–5 cmH₂O:n PEEP-taso on suurimmalle osalle leikkauspotilaista riittävä. Laparoskopioissa käytetään suurempaa PEEP-tasoa atelektaasiriskin vuoksi, johtuen vatsaontelon kaasutäytöstä. (Grönlund & Tiala 2023.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TEHTÄVÄ JA TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä kuvaileva kirjallisuuskatsaus bariatrisen potilaan yleisanestesian aikaisesta hengityksen tarkkailusta ja hoidosta. Katsauksessa oli tarkoitus selvittää, miten lihavuuden aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin tulee varautua anestesiahoitajan näkökulmasta yleisanestesian aikana.

Opinnäytetyössä haettiin vastausta kysymykseen:

Miten tarkkaillaan ja hoidetaan bariatrisen potilaan hengitystä yleisanestesian aikana?

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa sairaanhoitajaopiskelijoille anestesiahoitajan näkökulmasta. Työllä oli tavoite kehittää henkilökohtaista ammatillista osaamista. Kirjallisuuskatsauksen aihe on ajankohtainen hoitotyön näkökulmasta. Tutkitun tiedon avulla opiskelijoilla on mahdollisuus parantaa hoidon laatua ja lisätä potilasturvallisuutta.

4 KUVAILEVA KIRJALLISUUSKATSAUS

Kirjallisuuskatsaus (engl. *literature review*) on tutkimustapa, jolla tutkitaan tutkijoiden alkuperäistutkimuksia, yhdistellään saatuja havaintoja tutkimuksista ja tuotetaan uutta tietoa tutkimuksen pohjalta (Vilkkä 2023, 10). Tämä opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Systemaattinen haku suoritettiin luotettavista lääke-, terveys- ja hoitotieteellisistä tietokannoista kuten, Academic Search Ultimate (EBSCO), PubMed, Nursing Database (ProQuest), ScienceDirect, Medline, Finna, Medic sekä Arto.

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on runsaasti käytetty kirjallisuuskatsauksen muoto hoito- ja terveystieteellisissä tutkimuksissa. Kyseistä tutkimusmenetelmää on kritisoitu sen sattumavaraisuuden ja subjektiivisuuden vuoksi, mutta toisaalta sen argumentoituutta sekä mahdollisuutta ohjata tarkastelua tiettyihin erityiskysymyksiin on pidetty vahvistavana tekijänä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on käytetty sekä itsenäisenä tutkimusmenetelmänä että osana tutkimusta. Opinnäytetyönä yksin toteutettua kirjallisuuskatsausta määritellään systematisoiduksi kirjallisuuskatsaukseksi. Katsaus tavoittelee systemaattisen kirjallisuuskatsauksen piirteitä, poikkeuksena yhden tutkijan toimesta tehty aineistonvalinta. (Kangasniemi ym. 2013, 292–294.) Kuvaileva kirjallisuuskatsaus jaetaan neljään vaiheeseen (kuvio 2), jonka järjestyksellä voi esiintyä päällekkäisyyksiä.



KUVIO 2. Kirjallisuuskatsauksen vaiheet (Kangasniemi ym. 2013)

Ensimmäinen ja koko prosessin keskeisenä ohjaavana tekijänä on tutkimuskysymyksen muodostus. Toimiva tutkimuskysymys voi olla joko väljä, mikä mahdollista ilmiön tarkastamisen monista näkökulmista tai riittävän rajattu ja täsmällinen, joka mahdollista ilmiön tarkastamisen syvällisemmin. (Kangasniemi ym. 2013, 294–295.)

Laadullisessa tutkimusasetelmassa käytetty PICO-mallia voidaan käyttää tutkimuskysymyksen muodostamisen apuna (taulukko 2). Malli koostuu kolmesta osasta: potilasryhmä, mielenkiinnon kohde ja konteksti (HOTUS n.d.)

TAULUKKO 2. Tutkimuskysymyksen muodostaminen

P	I	CO
Potilasryhmä	Mielenkiinnon kohde	Konteksti
Bariatrisen potilaan	hengityksen tarkkailu ja hoito	yleisanestesian aikana

Toisessa kirjallisuuskatsauksen vaiheessa valitaan aineisto, jonka avulla tullaan vastaamaan tutkimuskysymykseen. Aineiston valinta voi olla joko implisiittinen tai eksplisiittinen. Implisiittisessä aineistonvalinnassa ei raportoida erikseen käytettyjä tietokantoja tai sisäänotto- ja poissulkukriteerejä vaan keskitytään aineiston sisällön luotettavuuteen. Eksplisiittinen aineistonvalinta on piirteiltään samankaltainen kuin systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Eksplisiittinen aineistonvalinta tehdään manuaalisesti lehdistä ja eri tietokannoista sähköisesti. Verrattuna systemaattiseen kirjallisuuskatsauksen aineistonvalinta ei kuitenkaan perustu pelkästään rajauksiin vaan prosessi mahdollista poikkeamisen, mikäli se osittuu tutkimuskysymyksen kannalta merkitykselliseksi. Kirjallisuuskatsauksen aineistonvalinnan painoarvo ei keskity niinkään ennakkoon määrättyihin ehtoihin, vaan sisällölliseen valintaan. (Kangasniemi ym. 2013, 291–296.)

Kolmannessa vaiheessa alkaa kuvailun rakentaminen, joka on saanut jo alkuunsa aineistovalinnan vaiheessa. Tässä vaiheessa hakuprosessia on tarkoitus tutkimuskysymyksen näkökulmasta kuvailla tutkimustuloksia, yhdistellä aineistoa ja kriittisesti tarkastella sisältöanalyysin avulla aineiston sisältöä. Neljännessä ja viimeisessä vaiheessa tarkastellaan kokoamalla ja tiivistämällä kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa tuotettuja tuloksia. Keskeiset tulokset tarkastellaan laajassa kontekstissa, tuloksien pohjalta voidaan tehdä erilaisia johtopäätöksiä sekä esittää haasteita jatkotutkimukselle. (Kangasniemi ym. 2013, 294–297.)

4.1 Kirjallisuushaku ja aineiston valinta

Kirjallisuuskatsaukseen valitun aineiston haku toteutuu elektronisista tietokannoista sekä manuaalihauulla. Kootun aineiston valinta painottuu enemmänkin aikaisemman tutkimuksen sisältöön, ei niinkään ennalta määrättyjen ehtojen mukaiseen hakuun. (Kangasniemi ym. 2013, 295.) Määrittämällä tarkkaan mukaanotto- ja poissulkukriteerejä, voidaan vähentää virheellisen tai puutteellisen katsauksen muodostumista sekä helpottaa valittavan katsausaineiston löytämistä (Stolt ym. 2016, 26). Tämä opinnäytetyö on toteutettu järjestelmällistä tiedonhakuä käyttäen. Kirjallisuushaku aloitettiin määrittämällä hakusanat (taulukko 3), jotka muodostuivat ensisijaisesti tutkimuskysymyksen ja teoreettisten lähtökoh- tien pohjalta.

TAULUKKO 3. Opinnäytetyössä käytetyt hakusanat

Suomenkieliset hakusanat	Englanninkieliset hakusanat
<i>"bariatrinen potilas", "lihavuus", "ylipaino", "sairaalloinen lihavuus", "BMI", "vaikea lihavuus", "korkea BMI", "potilas"</i>	<i>"bariatric patient", "obese patient", "obe- sity", "overweight", "morbid obesity", "BMI", "high BMI", "patient"</i>
<i>"ventilaatio", "intubaatio", "hengitys", "intu- bointi", "mekaaninen ventilaatio", "in- traoperatiivinen ventilaatio", "yleisaneste- sia"</i>	<i>"intubation", "respiration", "ventilation", "mechanical ventilation", "Intraoperative ventilation", "Pulmonary ventilation", "breathing"</i>
<i>"anestesia", "anesteetit", "nukutus", "narkoosi", "yleisanestesia", "anestesiahoitotyö"</i>	<i>"anesthesia", "anaesthetics", "anaesthesia", "general anaesthesia" "anesthesia nursing"</i>

Hakusanojen muodostamisessa on käytetty apuna asiasanastoja sekä FinMESH ja MESH-sanakirjoista etsittiin erilaisia synonyymejä hakusanoille. Alustavia ha- kulausekkeitä (taulukko 4) lähettiin kokeilemaan tiedonhaun perustyökalujen avulla, kuten yhdistelemällä Boolean operaattoreita AND ja OR. NOT operaattoria käytettiin virheellisten hakujen poissulkemiseksi. Hakulausekkeen sanat katkais- tiin taivutusmuodot huomioiden. Lopulliset hakulausekkeet muodostettiin kyseis- ten tulosten pohjalta.

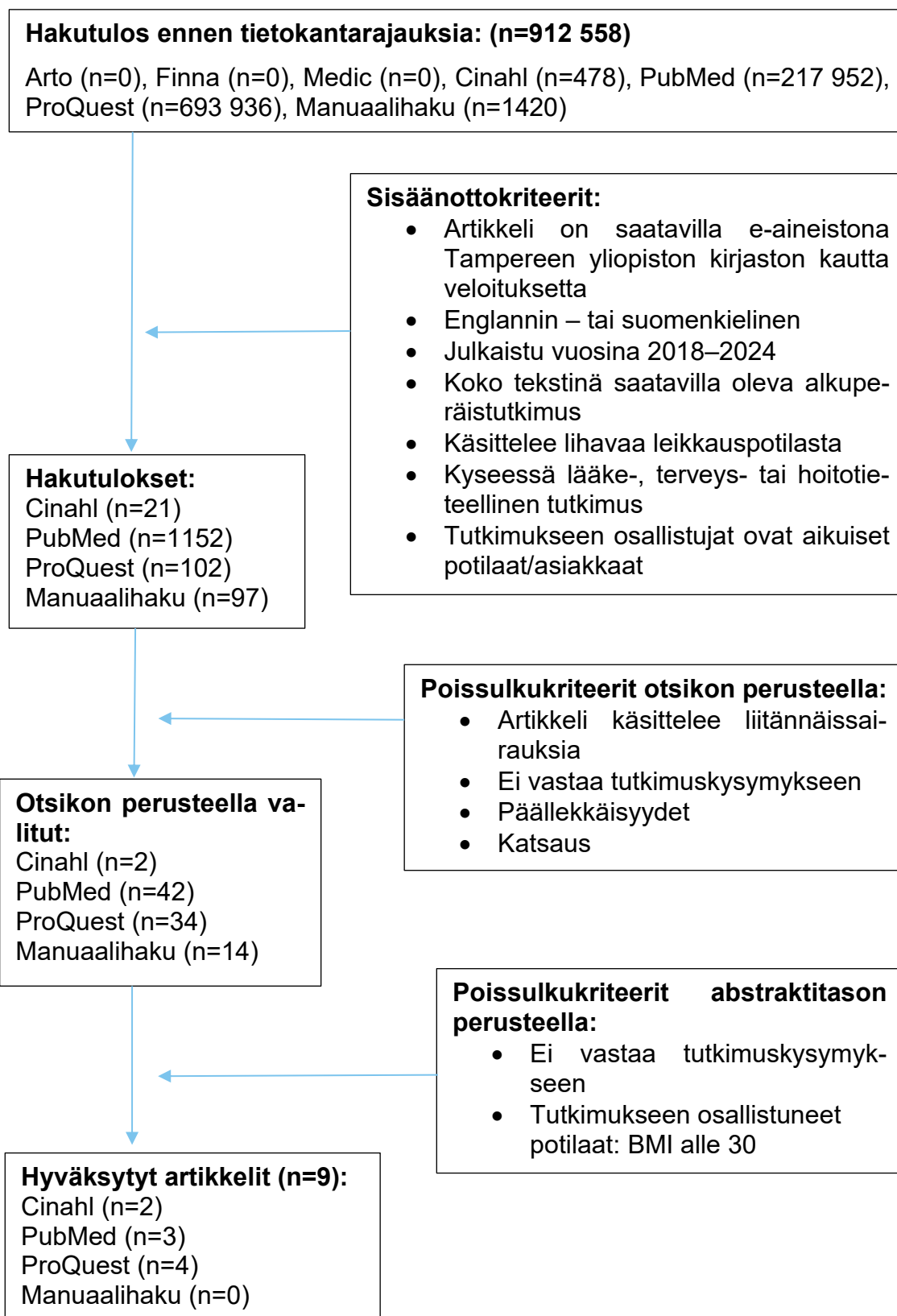
TAULUKKO 4. Opinnäytetyön hakulausekkeet

<p><i>Bariatr* potil* OR sairaaloinen lihav* OR yli- paino* OR lihavu* OR vaikea lihav* OR BMI OR korkea BMI</i></p> <p style="text-align: center;">AND</p> <p><i>ventila* OR intubaatio OR hengit* OR intuboin* OR mekaaninen ventil* OR intraoperatiivinen ventil*</i></p> <p style="text-align: center;">AND</p> <p><i>anestesia OR nukutus OR narkoosi OR in- traoperat* hoitotyö</i></p> <p style="text-align: center;">NOT <i>potilas</i></p>	<p><i>Bariatric patie* OR obesity OR overweight OR obese patient OR BMI OR high BMI OR morbit obes*</i></p> <p style="text-align: center;">AND</p> <p><i>intubat* OR ventilat* OR mechanical ventilat* OR intraoperative ventilat* OR breath- ing OR pulmonary ventilat*</i></p> <p style="text-align: center;">AND</p> <p><i>anaesth* OR anesthe* OR general anesthesia</i></p> <p style="text-align: center;">NOT <i>patient</i></p>
---	--

Tutkimusaineiston hakuprosessissa käytettiin kansallisia Arto-, Finna- sekä Medic-tietokantoja. Kansainvälisistä tietokannoista käytettiin Cinahl (EBSCOhost), PubMed, Nursing Database (ProQuest) sekä manuaalihakua. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit on valittu tarkkaan, jotta aineisto sopisi mahdollisimman hyvin katsauksen materiaaliksi. Kaikissa tietokannoissa on käytetty samanlaista rajausta, jotta tutkimukset olisivat verrattavissa keskenään. Ensisijaisesti tietokannoista on pyritty valitsemaan vertaisarvioituja tutkimuksia, mutta kaikissa tietokannoissa kyseistä rajausta ei ollut saatavilla. Aineistoon on valittu koko tekstin saatavilla olevia tieteellisiä tutkimuksia sekä yksi vertaisarvioitu katsausartikkeli. Vuosirajauksissa huomioitiin ajantasaisuus, joten tutkimusmateriaalin julkaisut rajattiin 2018–2024 välille. Kieleksi valittiin suomi tai englanti, mutta kansallisten ajantasaisten tutkimuksien haku ei tuottanut tulosta.

Tutkimusaineiston sisäänottokriteerejä hakuprosessissa on ohjannut tutkimuskysymys. Hakukriteerejä tarkennettiin PubMed- ja ProQuest-tietokantojen kohdalla suurten hakutulosten takia. Tarkennuksina olivat ikärajaus (19–64) lihavuus sekä ihmiset tutkimuksen kohteena. Tämän jälkeen tuloksista rajattiin pois artikkelit otikon perusteella, jotka käsittelevät liitännäissairauksia. Tämän lisäksi hylättiin muut julkaisut, jotka eivät vastanneet tutkimuskysymykseen. Samalla on poistettu päällekkäiset artikkelit hakutuloksista. Manuaalihakussa ei noussut esiin uusia artikkeleita PubMed-, ProQuest- ja Cinahl-tietokantoihin verrattuna, joten hakuprosessi lopetettiin. Jäljelle jääneistä artikkeleista luettiin abstrakti. Tiivistelmän pe-

rusteella rajattiin pois artikkelit, jotka eivät sisältäneet tietoa lihavuudesta eikä vastannut tutkimuskysymykseen. Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui 9 artikkelia. Tarkemmin sisääntokriteerit on esitetty kuviossa 4.



KUVIO 4. Tutkimusaineiston hakuprosessi

4.2 Aineistolähtöinen sisällönanalyysi

Sisältöanalyysi on yksi käytetyimmistä analyysimenetelmistä laadullisissa tutkimuksissa. Sisältöanalyysissä käytetään joko teorialähtöistä eli deduktiivista tai aineistolähtöistä eli induktiivista lähestymistapaa. (Elo, Kajula, Kääriäinen & Tohmola 2022.) Tämä opinnäytetyö on todennettu aineistolähtöisen sisältöanalyysin avulla. Sisältöanalyysin valmisteluvaihe alkaa analyysiyksikön valinnalla ja aineistoon perehtymällä. (Elo ym. 2022.) Analyysissä lähtökohta voi olla yksi tai useampi. Tämän avulla perustetaan runko tarkastelulle, jota muun kirjallisuuden avulla kritisoidaan, täsmennetään tai täydennetään. (Kangasniemi ym. 2013, 296–297.) Tutkimustuloksiin vastaavat alkuperäisilmaukset pelkistetään poistamalla ylimääräiset täytesanat. Pelkistuksen edetessä on oltava tarkka, ettei tutkija muuta asiasisältöjä liikaa tekemällä omia tulkintoja. (Kylmä & Juvakka 2014.) Jotta kaikki ilmaisut tulisi mukaan, on käytävä aineisto läpi useamman kerran (Elo ym. 2022).

Kirjallisuuskatsaukseen hyväksytyin aineiston tutkiminen on aloitettu tutustumalla ja lukemalla aineistoa yhä uudelleen. Aineistoon tehtiin merkintöjä värillisen tekstin avulla niihin tutkimustuloksiin, jotka olivat tutkimuskysymyksen kannalta oleellisia. Lähteaineisto numeroitiin, jonka menetelmä helpotti sisältöanalyysin etenemisessä. Kyseinen menetelmä on koodaus, joka auttaa hallitsemaan kokonaisuutta erityisesti analyysin alkuvaiheessa. (Elo ym. 2022).

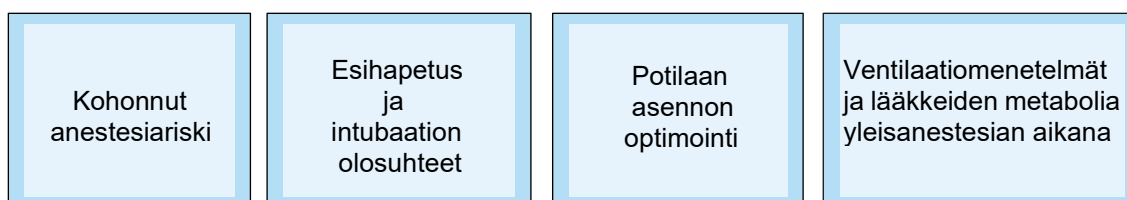
Sisältöanalyysi etenee ryhmittelemällä ja luokittelemalla vertaillaan keskenään muodostettuja pelkistettyjä ilmaisuja. Samalla etsitään eroavaisuuksia ja samankaltaisuuksia. Sisältöanalyysissä edetään viemällä samaan alaluokkaan samankaltaiset pelkistetyt ilmaisut. Alaluokka nimetään sen jälkeen. Liian abstraktia alaluokkaa tulee välttää, ettei analyysi vaikeutuu seuraavassa analyysivaiheessa. On tärkeää, että alaluokkien nimet kuvaavat sisältöä tarkasti ja konkreettisesti, eikä sisällössä ole päällekkäisyyksiä. (Elo ym. 2022.)

Seuraavassa analyysivaiheessa muodostettiin keskenään alaluokkia ja yhdistettiin yläluokiksi keskenään samansisältöiset alaluokat. Abstrahoinnilla eli yhdistävällä luokittelulla edetään tutkimuskysymyksen kannalta relevantilla tavalla (Elo

m. 2022). Tämä sisältöanalyysi tehtiin kaikille alkuperäistutkimuksille sekä katsausartikkelille, jolloin aineisto jaettiin luokkiin, alaluokkiin sekä yläluokkiin. Tämän jälkeen on luotu taulukot synteessin havainnollistamiseksi. Esimerkki sisältöanalyysin etenemisestä on esitetty liitteessä 2.

5 TULOKSET

Tämän opinnäytetyön tulokset osoittivat, että anestesiahoitaja voi lihaviin potilaiden hengityksen olosuhteita yleisanestesian aikana parantaa huomioimalla kohonnut anestesia- ja intubaation riski, esihapetus ja intubaation olosuhteet, optimoimalla potilaan asento sekä valitsemalla oikeat ventilaatiomenetelmät sekä huomioimalla lääkkeiden metabolian yleisanestesian aikana (kuvio 5).



KUVIO 5. Sisältöanalyysin tuloksena muodostuneet yläluokat.

5.1 Kohonnut anestesia- ja intubaation riski

Lihavuus aiheuttaa monia haasteita terveydenhoidossa (Couture ym. 2023; Sayed, Elaziz, Elkholy & Taeima 2021; Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019; Eichler ym. 2018; John, Martin & Hoy 2023). Lihavuus ja liikalihavuus ovat lisääntyneet maailmanlaajuisesti (Sayed ym. 2021) ja siitä on syntynyt globaalinen ongelma (Engström ym. 2019). Sairaalloisesta lihavuudesta on muodostunut suuri taakka terveydenhoitojärjestelmälle (Eichler ym. 2018). Lihavilla lisäksi todettu kohonnut leikkausriski (Couture ym. 2023). Riskiä lisää lyhyt kaula ja painoindeksi yli 40 (Engström ym. 2019).

Anestesiahoitajan tulee huomioida potilasturvallisuus sekä potilastyössä on tärkeä potilaan yksilöllinen ja kunnioittava kohtaaminen (Engström ym. 2019; John ym. 2023). Hoitohenkilökunnalla on vastuu potilasturvallisuudesta (John ym. 2023). Anestesia- ja intubaation suunnittelu aloitetaan tarkastamalla potilastiedot. Tiedoista tarkastetaan potilaan mahdolliset aikaisemmat anestesian aikaiset komplikaatiot (Engström ym. 2019.) Tietämättömyys lihaviin potilaiden anestesiastyöstä voi johtaa riskeihin (John ym. 2023). Lihavilla yksilöllinen anestesia- ja intubaation arviointi on tärkeä

(John ym. 2023), koska lihavuudesta johtuvat liikerajoitukset lisäävät anestesia- riskejä (Engström ym. 2019).

Lihavien potilaiden leikkauskelpoisuus arvioidaan ennen leikkausta (Couture ym. 2023; Sayed ym. 2021; Engström ym 2019; John ym. 2023). Potilas arvioidaan mittaamalla niskan, lantion ja vyötärön ympärysmitta sekä ikä, sukupuoli ja paino (Couture ym. 2023). Potilaan BMI lasketaan ennen leikkausta (John ym. 2023). Anestesian ja leikkauksen riski on korkeampi sairaalloisen lihavilla (Sayed ym. 2021). Anestesariskiä lisää pieni suu ja nielu (Engström ym. 2019). Leikkaus- komplikaatiot on tunnistettava. Tärkeä tunnistaa myös lihavan potilaan kliiniset haasteet. (John ym. 2023.)

Lihavan potilaan hoitotyössä täytyy huomioida terveydelliset tekijät (Couture ym. 2023; Sayed ym. 2021; Engström ym 2019; John ym. 2023). Lihavuuteen johtaa geneettiset tekijät, ruokavalio, fyysisen aktiivisuuden aleneminen, kulttuurilliset ja sosiaaliset tekijät. Lihavat ovat monisairaita ja anestesia suunnittelussa on huomioitava potilaan liitännäissairaudet. (Sayed ym. 2021; John ym. 2023.) Lihavuuteen liittyvät liitännäissairaudet vaikeuttavat anestesiaa (Engström ym. 2019). Useimmat lihavat potilaat tarvitsevat kirurgisia toimenpiteitä (Couture ym. 2023). Potilaalle annetaan tieto leikkaukseen liittyvistä riskeistä (John ym. 2023). Lihavuus aiheuttaa fysiologisia muutoksia. Potilaiden anestesiaan on hyvä valmistua, johtuen korkeammasta hengitys- ja verenkiertohäiriön riskistä. (Engström ym. 2019.)

5.2 Esihapetus ja intubaation olosuhteet

Lihavat tarvitsevat ennakoivaa hengitysteiden hoitoa (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022; Sayed, Elaziz, Elkholy & Taeima 2021; Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019) koska lihavilla on korkeampi komplikaatioiden riski hengitysteiden hoidon aikana (Couture ym. 2023). Turvallinen anestesia vaatii valmisteluja, kuten esihapetuksen suunnittelu ilmanvaihdon optimoimiseksi (Engström ym. 2019). Lihavilla potilailla on kohonnut hypoksemian riski ja lyhyempi turvallinen ei-hypoksinen apnejakso (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022). Hypoksemian

riski on minimoitava ja siksi esihapetus on potilasturvallisuuden kannalta ratkaiseva toimenpide (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022; Engström ym. 2019). Lihaville potilaille suositellaan pidempää esihapetusta vähentyneen happivarannon takia (Engström ym. 2019). Riittävän esihapetuksen ennen anestesian induktiota on todettu vähentävän hypoksemian riskiä (Bathe ym. 2022). Esivalmisteluissa voidaan käyttää erilaisia esihapetusmenetelmiä, kuten esihapetus ylipaineventilaation avulla (Couture ym. 2023). Hiljattain käyttöön otettu moniaaltopulssioksimetrian parametri eli happivaraindeksi (ORI) soveltuvuus on kyseenalainen potilaiden esihapetuksen tehokuuden arviointimittarina. ORI arvot ovat huomattavasti pienempiä kuin esihapetuksella saavutetut PaO₂-arvot. (Bathe ym. 2022.)

Turvallisiin anestesia valmisteluihin kuuluu anestesia riskien arviointi (Engström ym. 2019; John, Martin & Hoy 2023). Sairaalloinen lihavuus lisää riskejä toimenpiteen aikana (John ym. 2023). Arvioidaan ASA-luokitus (Couture ym. 2023). Hengitystiet arvioidaan ennen anestesiaa. Kartoittaakseen hengitystien ongelmia tarkistetaan potilaan kaulan ja leukojen liikkuvuus sekä Mallampati-luokitus. Turvallinen anestesian on hyvin valmisteltu ja suunniteltu anestesia. (Engström ym. 2019.)

Anestesia sairaanhoitaja työskentelee osana moniammatillista tiimiä (John ym. 2023). Sairaanhoitajat ja anestesia lääkärit työskentelee tiiminä (Engström ym. 2019) ja kirurgisen potilaan hoidon vastuu on koko leikkaustiimillä. Hyvät anestesia valmistelut vaativat hyvää viestintää ja ennakoivaa työskentelyä (John ym. 2023.) Turvalliseen anestesiaan tarvitaan potilaan tietojen ajantasainen kirjaaminen, anestesian aikainen tiimityö sekä nopea reagointi komplikaatioissa. Saliin varataan vaikean hengitystien välineet. Sairaanhoitajan on aina oltava askelen edellä sekä leikkaussalissa oltava riittävästi hoitohenkilökuntaa, mikäli potilaalla on tiedossa oleva vaikea hengitystie. (Engström ym. 2019; John ym. 2023.)

Vaikeaan intubaatioon varaudutaan varaamalla vaikean hengitystien välineet ja varmistetaan laitteiden saatavuus (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022; Engström ym. 2019; John ym. 2023). Painoindeksi yli 40 lisää riskejä intubaation sekä ekstubaation aikana (Engström ym. 2019). Trakeaalinen intubaatio tehdään lihaville useammin kuin normaalipainoisille (Couture ym. 2023). Intubaation olosuhteita

voidaan parantaa optimoimalla asento ennen induktiota (Couture ym. 2023; Engström ym. 2019). Kuituoptinen intubaatio jos tiedossa vaikea hengitystie (Engström ym. 2019). Nopea intubaatiotekniikka pienentää aspiraatoriskiä ja lihavilla potilailla intubaatio hereillä on todettu turvallisemmaksi aspiraatoriskin vuoksi (Bathe ym. 2022; Engström ym. 2019; John ym. 2023). Kurkunpäänaamaria pidetään aspiraatoriskiä lisäävänä tekijänä, siksi intubaatio on turvallisempi. Kurkunpäänaamarin käyttöä lihavilla pidetään haastavana (Engström ym. 2019).

5.3 Asennon optimointi

Lihaville on suunniteltu heille sopivat leikkauspöydät ja sängyt. Leikkausalustat valitaan potilaan koon mukaan. Lihaville valitaan pehmeä leikkausalusta ja yksilöllinen asento, jolla vähennetään painehaavojen muodostumista. (Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019; John, Martin & Hoy 2023.)

Potilaan asennon optimointi on avaintekijä onnistuneeseen yleisanestesiaan. Liikalihavuus nostaa anestesianaikaisia riskejä, koska leikkausasennot heikentävät kaasujenvaihtoa keuhkoissa. (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022; Engström ym. 2019.) Sairaalloisen lihavilla on pienentynyt keuhkojen tilavuus ja lisääntynyt keuhkokomplikaatioiden riski. Asennon suunnittelu ja ventilaatiohoito vaatii tiimityön taitoja. Ennen anestesiaa arvioidaan potilaan painehaavariskit ja huomioidaan pään sekä vartalon asento hengitysvaikeuksien välttämiseksi. Toimenpiteet on toteutettava turvallisesti ja potilaan yksilölliset tarpeet on otettava huomioon. (Bathe ym. 2022; Engström ym. 2019.)

Kohotettu pään asento, kuten anti-trendelenburg asento on parempi kuin makuu- ja rantatuoliasento. Anti-trendelenburg asento vähentää aspiraatio- sekä atelektaasien riskiä. (Couture ym. 2023; Engström ym. 2019; Eichler ym. 2018.) Vaa- kasuorassa asennossa lihavien ilmanvaihto heikkenee (Engström ym. 2019). Anti-trendelenburg yhdistettynä ylipaineventilaatioon lyhentää optimaalisten esi- hapetusolosuhteiden saavuttamiseen kuluvaa aikaa. Asento mahdollistaa turval- lisen happisaturaation nopeamman palautumisen sekä parantaa huomattavasti intubaation olosuhteita ja minimoi hypoksemian riskiä. (Bathe ym. 2022; Couture

ym. 2023.) Anti-trendelenburg asento yhdistettynä PEEP 12 cmH₂O jaksollisilla ARM:lla verrattuna PEEP:iin 4 cm H₂O:ssa ilman ARM:ia parantaa ilmanvaihtoa keuhkoissa. (Ellenberg ym. 2022).

5.4 Ventilaatiomenetelmät ja lääkkeiden metabolia yleisanestesian aikana

Lihavilla potilailla leikkauksen aikaista riskiä lisää suurempi hapenkulutus, pienempi keuhkojen jäännöskapasiteetti ja ahtaat hengitystiet (Couture ym. 2023; Bathe ym. 2022; Ellenberg ym. 2022; Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019). Lihavilla on korkeampi hengitykseen liittyvä komplikaatoriski kuin normaalipainoisilla (Bluth, Neto, Schultz, Pelosi & Gama de Abreu 2019; Engström ym. 2019). Lihavilla hengitysmekaniikka eroa normaalipainoisista (Eichler ym. 2018). Ventilaatiota voidaan parantaa monin tavoin ennen anestesiaa tai anestesian aikana, kuten rekrytoimalla keuhkoja ilmanvaihdon ylläpitämiseksi. Keuhkojen rekrytointi yleisanestesian aikana vähentää atelektaaseja ja pienentää saturaation muutoksia. (Engström ym. 2019.) Vaihteleva sisäänhengityksen ja uloshengityksen suhde (IRV) on todettu paremmaksi, kuin perinteinen tilavuuskontrolloitu (VCV) ventilaatiomenetelmä sairaalloisesti lihavilla potilailla. IRV parantaa potilaiden hapettumista ja hengitysmekaniikka pneumoperitoneumin aikana. Pitkittynyt I:E-suhde ei kuitenkaan paranna kaasujenvaihtoa ja hengitysmekaniikkaa. (Sayed, Elaziz, Elkholy & Taeima 2021.)

Sairaalloisen lihavat tarvitsevat koko hengitysjakson ajan korkeita PEEP-tasoja positiivisen transpulmonaarisen paineen (PL) ylläpitämiseksi (Engström ym. 2019; Eichler ym. 2018). Lihavilla potilailla on huono keuhkovaranto ja ilmanvaihto johtaa helposti hypoksiaan. Lisäksi lihavuus nostaa atelektaasien riskiä (Engström ym. 2019). Keuhkorakkuloiden kokoon painautuminen kehittyy anestesian ja mekaanisen hengityksen aikana (Bluth ym. 2019). Ventilaatiota voidaan optimoida nostamalla PEEP-tasoa (Engström ym. 2019).

Hengitysmekaniikkaa sekä perifeeristä hapettumista voidaan parantaa yhdistelemällä ARM korkeampaan PEEP:iin (Ellenberg ym. 2022). Vaikka yksilölliset PEEP tasot eivät paranna varsinaisesti potilaan hapettumista, niin korkeampi PEEP 12 cmH₂O yhdistettynä jaksottaisiin keuhkojen rekrytointiliikkeisiin (ARM)

verrattuna matalaan PEEP:iin 4 cmH₂O ilman ARM:ia parantaa keuhkojen tuule-
tusta sekä aktivoi aivojen ja perifeeristä hapettumista (Eichler ym. 2018; Ellen-
berger ym. 2022). Korkea PEEP verrattuna alhaisempaan PEEP:iin ei kuitenkaan
vähennä postoperatiivisia keuhkokomplikaatioita (Bluth ym. 2019) mutta korkeat
PEEP-tasojen on todettu parantavan intraoperatiivista hapettumista (Engström
ym. 2019; Eichler ym. 2018). Lisäksi ARM yhdistettynä PEEP 10 cm H₂O paran-
taa hengitystä leikkauksen aikana ja vähentää atelektaasien riskiä (Yildiz, Kilinc,
Sungurtekin, Karaduman & Birsen 2022).

Anestesiahoitajan on oltava tietoinen lihavien potilaiden fysiologisten muu-
tosten vaikuttavuudesta anestesiaan. Muutokset vaikuttavat lääkkeiden metabo-
lismiin. Rasvan lisääntyessä lääkkeiden puoliintumisaika voi pitkittyä. Erityisesti
opioideilla on hengitystä lamaava vaikutus, joka tulisi huomioida. Lihavilla poti-
lailla lääkkeet annostellaan ihannepainon mukaan. Tietoisuus lääketieteellisistä
riskeistä ja erilaisiin anestesiamenetelmiin varautuminen auttaa vähentämään
vaaratilanteita, koska niitä voi syntyä nopeasti. Tiimin on oltava tietoinen potilaiden
riskeistä. (Engström ym. 2019.)

6 POHDINTA

6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön tekemistä ohjaavat Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK 2023) ja Hyvä tieteellinen käytäntö ohjeet (HTK 2023). Näihin aiheisiin perehtymällä syntyy opinnäytetyö Hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla. Eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen mukaan rehellisyys, arvostus, luotettavuus ja vastuunkanto ovat hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita. (TENK 2023.)

Opinnäytetyö tehtiin yksin, mikä loi luotettavuusongelmia ja eettisiä haasteita opinnäytetyöprosessiin. Heikentävänä tekijänä voidaan pitää myös englanninkielisten tutkimusartikkeleiden käyttöä, koska opinnäytetyön tekijän äidinkieli ei ole englanti. Opinnäytetyön luotettavuutta lisää kuitenkin se, että tiedonhaussa on poissuljettu yli 5 vuotta vanhat tutkimukset. Tutkimusaineistona on käytetty myös kokotekstin saatavilla olevia vertaisarvioituja artikkeleita.

Opinnäytetyön luotettavuutta on arvioitu tutkimuslähteiden ajantasaisuuden ja lähdeluettelon avulla. Tekstiviitteet on merkitty asiallisesti ja aineiston valintaan perehdytty huolellisesti sekä kriittisesti. Opinnäytetyön tuloksia on arvioitu rehellisesti ja hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Haasteeksi nousi oikeanlaisten tutkimusten löytäminen kansallisista tietokannoista. Näin olleen etsittiin uutta tutkimustietoa ainoastaan kansainvälisistä lähteistä, mikä siis heikentää tutkimustulosten luotettavuutta kansallisella tasolla. Valittuja, alle 5-vuotta vanhoja kansainvälisiä vertaisarvioituja tutkimuksia valittiin 8 kappaletta ja täydennettiin 1 vertaisarvioidulla katsausartikkelilla. Aineiston laatua arvioitiin lähdekriittisesti ja eettisesti, luotettavuutta arvioitiin koko prosessin ajan.

Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksen ohjeiden mukaisesti. Luotettavuutta lisäävänä tekijänä voidaan pitää tekijän kiinnostus perioperatiivista hoitotyötä kohtaan sekä hyvä tietämys potilaan hengitysfysiologiasta.

6.2 Tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tarkoitus oli kuvailevana kirjallisuuskatsauksena koota tietoa bariatrisen potilaan hengityksen tarkkailusta ja hoidosta yleisanestesian aikana. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa uutta tietoa sairaanhoitajaopiskelijoille anestesiahoitajan näkökulmasta sekä vahvistaa omaa henkilökohtaista osaamista. Tutkimustuloksia kansainvälisellä tasolla löytyi paljon mutta tutkimuksissa korostui lääketieteellinen näkökanta. Sen takia opinnäytetyön sisältöanalyysiin on lisätty vertaisarvioitu katsausartikkeli sisällön takia. Lääketieteellisestä näkökannasta huolimatta kaikki opinnäytetyön sisältö on hyödynnettävissä myös anestesiahoitotyössä. Opinnäytetyön tehtävänä oli selvittää miten varauduttuaan bariatrisen potilaan mahdollisiin komplikaatioihin yleisanestesian aikana. Tämän opinnäytetyön tulokset osoittivat, että anestesiahoitaja voi lihavien potilaiden hengityksen olosuhteita yleisanestesian aikana parantaa ennakoivasti huomioimalla kohonnut anestesariski, esihapetus ja intubaation olosuhteet, optimoimalla potilaan asento sekä valitsemalla oikeat ventilaatiomenetelmän sekä huomioimalla lääkkeiden metabolian yleisanestesian aikana.

Lihavuudesta on kehittynyt maailmanlaajuinen ongelma ja painon lisääntyessä kirurgiasta on tullut haastavampi (Mallat 2023). Suomessa leikkauskuolleisuus on kuitenkin pieni eikä erillistä leikkausarviota BMI:n ylittyessä 50 potilaiden kohdalla ei ole todettu tarpeelliseksi (Metsämäki & Pesonen 2023; Mallat & Metsämäki 2023). Tässä työssä tutkimustulokset ovat keskittyneet pääsääntöisesti BMI yli 35. Painoindeksi ei ole yksiselitteinen mittari. Virhelukemia voi tuottaa esimerkiksi lihakkuus tai runsas nestekertymä. (Pelttari 2024.) Lihavilla potilailla voi kehittyä hengitysongelmia nopeasti ja anestesiahoitajan tai -hoitajan on varauduttava vaikean hengitystien toimenpiteisiin. Tämän opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että anestesiahoitajan tulee osata leikkauksen aikana arvioida potilasta kliinisesti sekä olla askeleen edellä muutosten suhteen. (Engström, Gustafsson, Larson & Nyström 2019; Aura & Kinnunen 2022, 11.)

Duodecim artikkelin (Mallat & Metsämäki 2023) mukaan itsessään sairaaloinen lihavuus ei lisää leikkaus- ja anestesariskejä eikä pelkästään BMI kuvaa lihavuuden tuottamaa toimenpideriskiä mutta opinnäytetyön sisältöanalyysin tuloksista

nousi esiin, että lihavilla on todettu kohonnut leikkausriski, erityisesti BMI:n ylittyessä 40. Tuloksista voidaan päätellä, että BMI on tärkeä mittari anestesia- ja leikkauksien arvioinnissa.

Anestesiahoitajien osaamisvaatimuksia (Suomen anestesiahoitajat n.d.) ovat erilaisten anestesiamuotojen ja yhdistelmien hallitseminen. Ennen leikkausta tutkitaan potilaan tiedot, ikä ja perussairaudet (Aura & Kinnunen 2022, 50). Opinnäytetyön tuloksissakin korostuu anestesiahoitajan osaaminen osana turvallista potilastyötä. Tuloksista voidaan päätellä, että turvallinen anestesia vaatii potilaan tietoihin ja aikaisempiin anestesiahoitoihin tutustumista parantaakseen potilasturvallisuutta. Tutkimuksen tuloksista nousi myös esiin laajemmat lihavien potilaan esitutkimukset verrattuna Duodecim artikkelissa (Mallat 2023) esiintuotuja arviointeja.

Duodecim artikkelin (Mallat 2023) mukaan rasvakudoksen lisääntyessä kaulan ja vatsan alueelle jakautuu paino, joka lisää kirurgiaan haastavuutta. Opinnäytetyön tuloksissa korostui lihavuuden aiheuttamat fysiologiset muutokset sekä haastavuuden lisääntyminen kirurgisissa toimenpiteissä. Tuloksista voidaan päätellä, että lihavuus aiheuttaa fysiologisia muutoksia, lisää hengitys- ja verenkiertohäiriöiden riskiä sekä lihavuuteen liittyvät komplikaatiot lisäävät anestesariskiä.

Duodecim artikkelin (Laine & Liukas 2023) mukaan anamneesin ja statuksen perusteella voidaan kartoittaa hengitysteihin liittyviä komplikaatioita. Potilaan ventilaatio- ja intubaatio-olosuhteet täytyy arvioida ennen leikkausta ja tarvittavat apuvälineet varataan leikkaussaliin (Mallat & Metsämäki 2023). Lihavien potilaiden esihapetuksella on tärkeä rooli onnistuneen anestesian kannalta. Ennen anestesiainduktion aloitusta ja intubaatiota tehdään esihapetus (Mallat 2023). Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että esihapetus parantaa lihavien potilaiden heikentynyttä hengitysmekaniikkaa ja vähentää vaikean hengitystien riskiä. Turvallinen anestesia vaatii perehtymistä potilaan tietoihin huomioimalla mahdolliset komplikaatiot intubaation aikana. Hypoksemian riski on minimoitava onnistuneen anestesian saavuttamiseksi. Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että hypoksemian riskiä ja intubaatio-olosuhteita voidaan parantaa optimoimalla poti-

laan asento ennen induktiota sekä anestesian aikana. Vaikean hengitystien mahdollisuutta kartoitetaan tarkistamalla potilaan kaulan liikkuvuus ja Mallampati-luokitusta sekä varaudutaan vaikean hengitystien välineistöön.

Terveyskylän (2021) sivuilla tuodaan esiin, että potilaan asento valitaan leikkauksen ja lisätään pehmusteita ja turvavöitä potilasturvallisuuden parantamiseksi. Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että potilaan asento on avaintekijä onnistuneeseen yleisanestesiaan. Lihavuus pienentää keuhkojen tilavuutta ja leikkauksen asennot heikentävät kaasujenvaihtoa keuhkoissa. Potilaan painehaavariskit ja pään asento on huomioitava hengitysvaikeuksien välttämiseksi. Opinnäytetyön tuloksista nousi esiin esihapetuksen aikana käytetty anti-trendelenburg asento yhdistettynä ylipaineventilaatioon. Tuloksissa tuotiin esiin, että anti-trendelenburg asento parantaa intubaatio-olosuhteita ja pienentää hypoksemian riskiä.

Duodecim artikkelissa (Grönlund & Liukas 2023) hapettumista sekä ventilaation riittävyttä tulee monitoroida riittävän kaasujenvaihdon varmistamiseksi. Lihavilla ventilaattoriin valitaan keuhkoja säästävä ventilaatiomenetelmä ihannepainon tai pituuden mukaan (Laine & Liukas). Opinnäytetyön tulosten mukaan potilaat tarvitsevat yleisanestesian aikana korkeita PEEP-tasojta positiivisen transpulmonaarisen paineen (PL) ylläpitämiseksi. Yleisanestesiassa käytetty alhainen PEEP versus korkeampi PEEP ei kuitenkaan todettu vähentävään postoperatiivisia keuhkokomplikaatioiden riskiä eikä yksilölliset PEEP tasot parantanut potilaan hapettumista. Tuloksista ilmeni, että PEEP 12 cmH₂O yhdistettynä jaksottaisiin keuhkojen rekrytointiliikkeisiin (ARM) verrattuna matalaan PEEP:iin 4 cmH₂O ilman ARM:ia parantaa keuhkojen tuuletusta sekä aktivoi aivojen ja perifeeristä hapettumista. Duodecim artikkelissa (Grönlund & Tiala 2023) mukaan maltillinen 3–5 cmH₂O:n PEEP-taso on suurimmalle osalle leikkauspotilaista riittävä, poikkeuksena laparoskopia, jolloin käytetään suurempaa PEEP-tasoa atelektaasiriskin vuoksi (Grönlund & Tiala 2023). Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että PEEP-tasojen käyttö on ristiriitaista eri tutkimuksissa.

Opinnäytetyön tuloksissa selvisi, ettei pitkittynyt I:E-suhde parantaa kaasujenvaihtoa ja hengitysmekaniikkaa. Ventilaatiota voidaan parantaa monin tavoin ennen

anestesiaa tai anestesian, kuten käyttämällä enemmän vaihtelevaa sisäänhengityksen ja uloshengityksen suhdetta (IRV) kuin perinteistä tilavuuskontrolloitua (VCV) ventilaatiomenetelmää. Ventilaatiota voidaan myös optimoida nostamalla PEEP-tasoa. Keuhkoja rekrytoimalla yleisanestesian aikana vähennetään atelektaasien riskiä ja happisaturaation muutoksia. Lisäksi tuloksista selvisi, että IRV parantaa potilaiden hapettumista pneumoperitoneumin aikana pienentämällä huippuhengitystiepainetta (Ppeak) ja tasannevaiheen painetta (Pplat) mutta lisäsi valtimon hapen osapainetta. Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että tulokset ovat ristiriitaiset tai vajanaiset.

Perioperatiivisen oppikirjan (Aura & Kinnunen 2022, 60) mukaan anestesiahoitaja varaa anestesian aikaiset lääkkeet ennen potilaan saapumista. Lääkkeet merkitään värikoodein. Anestesiavalmistelut aloitetaan tutustumalla potilaan taustatietoihin. (Aura & Kinnunen 2022, 50.) Mallat (2023) mukaan tieto lihaviin potilaiden optimaalisista annoksista ja lääkkeiden farmakokinetiikasta on kuitenkin olemassa rajallisesti. Yleisanestesia-aineiden valinta lihavilla potilailla ei ole aina yksiselitteistä, koska suuremmassa kokopainossa on pienempi rasvattoman kehon paino sekä lääkkeistä suurin osa suositellaan annettavaksi ihannepainon tai rasvattoman kehon painon mukaan (Mallat 2023). Opinnäytetyön tuloksista voidaan päätellä, että anestesiahoitajan on oltava tietoinen lihavan potilaan fysiologisten muutosten vaikuttavuudesta anestesiaan ja lääkkeiden metaboliasta. Erityisesti opioideilla on hengitystä lamaava vaikutus, joka tulisi huomioida. tuloksista voidaan päätellä, että lihavilla potilailla lääkkeet annostellaan ihannepainon mukaan. Tietoisuus lääketieteellisistä riskeistä ja erilaisiin anestesiamenetelmiin varautuminen auttaa vähentämään vaaratilanteita, koska niitä voi syntyä nopeasti.

6.3 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

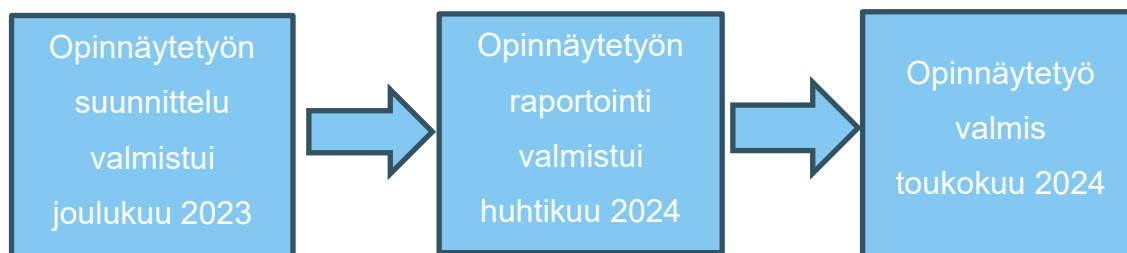
Tämän opinnäytetyön tuloksena voidaan todeta, että sairaanhoitajan olla hyvä olla tietoinen lihavan potilaan hengitykseen liittyvistä haasteista. Kaikki katsaukseen valikoidut artikkelit olivat kansainvälisiä, koska kansallista ajantasaista julkaisuja ei löytynyt. Lihavuus on lisääntynyt kansansairaus ja siihen liittyy monia

liitännäissairauksia, joita tässä opinnäytetyössä ei käsitelty. Tulosten perusteella voidaan todeta, että monipuolista tutkimustietoa on saatavilla lääketieteellisestä ja kansainvälisestä näkökulmasta mutta kansallinen ja hoitotyön näkökulma jäi vähäiseksi.

Bariatrisen potilaan hengityksen tarkkailu ja hoito on hyvin ajankohtainen ja mielenkiintoinen aihe. Aihe jäi kaipaamaan kuitenkin kansallista näkökulmaa. Kansainväliset tutkimukset jättävät aiheen tulkinnanvaraan, koska täysin luotettavia käännöksiä ei ollut mahdollista tuottaa. Kansainvälisellä tasolla uusia tutkimuksia löytyi tuhansia mutta kansallisella tasolla tutkimukset olivat yli 10 vuoden takaiselta ajalta. Olisi mielenkiintoista lukea uutta tutkittua tietoa myös kansallisista käytännöistä. Jatkotutkimusehdotukseksi nousi aineiston pohjalta potilaiden kokemukset bariatrisena potilaana, koska potilaan kokemuksista kerrottiin lyhyesti ainoastaan yhdessä opinnäytetyön tutkimusartikkelissa sekä katsausartikkelissa.

7 AIKATAULU JA RAHOITUS

Opinnäytetyön aikataulu (kuvio 5). Opinnäytetyö aineiston keruu aloitettiin syyskuussa 2023. Tutkimuslupa Tampereen ammattikoululta haetiin heti tutkimussuunnitelman valmistuttua joulukuussa 2023. Opinnäytetyön aineiston lopullinen valinta tuli päätökseen tammikuussa 2024.



KUVIO 5. Opinnäytetyön aikataulu

Opinnäytetyön raportointi käynnistyi välittömästi tutkimusluvan tultua myönne-tyksi Tampereen ammattikorkeakoulun osaamispäällikön toimesta. Raportoinnin valmistumisajankohta oli huhtikuu 2024 ja varsinainen opinnäytetyö valmistui tou- kokuussa 2024 huomioiden henkilökohtainen valmistuminen kesäkuussa 2024. Opinnäytetyön tekijä vastaa itse kaikista opinnäytetyöhön liittyvistä kustannuk- sista.

LÄHTEET

Ahlmén-Laiho, U. & Niemi-Murola, L. 2022. Hengitystien arviointi ennen leikkausta. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Huttunen, T., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L. & Vakkala, M. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: atd00142

Astrup, A & Bügel, S. Overfed but undernourished: recognizing nutritional inadequacies/deficiencies in patients with overweight or obesity. *Int J Obese.* 2019;43(2):219–32.

Aura, S. & Kinnunen, T. 2022. Perioperatiivinen hoitotyö. Sanoma Pro Oy.

Bathe, J., Behem, C.R., Pinnschmidt, H., Sadia, M. & Zitzmann, A. 2022. Effectiveness of preoxygenation by conventional face mask versus non-invasive ventilation in morbidly obese patients: measurable by the oxygen-reserve index? *Journal of Clinical Monitoring and Computing*; Vol. 36, Iss. 6. Alankomaat

Björn, M., Holmström, P., Rissanen, R. & Virtanen, S. 2020. *Patofysiologia*. Sanoma Pro oy. Helsinki. s. 146–150

Bluth, T., Neto, A.S., Schultz, M.J., Pelosi, P & Gama de Abreu, M. 2019. Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients. *Jama Network.* 321(23):2292-2305

Brazzale, DJ., Pretto, JJ. & Schachter, LM. Optimizing respiratory function assessments to elucidate the impact of obesity on respiratory health. *Respirology.* 2015;20(5):715–21.

Carrier_Boucher, Bussieres, J.S., A., Couture, E.J., Marceau, S., Provencher, S. & Tanoubi, I. 2023. Effects of reverse Trendelenburg position and positive pressure ventilation on safe non-hypoxic apnea period in obese. *BMC Anesthesiology*; London. Vol. 23, Article number: 198

Eichler, L., Truskowska, K., Dupree, A., Busch, P., Goetz, A & Zöllner, C. 2018. Intraoperative Ventilation of Morbidly Obese Patients Guided by Transpulmonary Pressure. *New York. Obesity Surgery.* Vol. 28, Iss. 1.

Ellenberger, C., Pelosi, P., Gama de Abreu, M., Wrigge, H., Diaper, J., Hagerman, A., Adam, Y., Schultz, M. & Licker, M., 2022. *European Journal of Anaesthesiology* 39(11), 875-884.

Elo, S., Kajula, O., Kääriäinen, M. & Tohmila, A. 2022. Laadullisen sisällönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede*; 34 (4).

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), 959-964.

Fink, A. 2020. Conducting Research Literature Reviews. From the Internet to Paper. Viides painos. Thousand Oaks: Sage.

Förster, J., Pitkänen, M. & Tunturi, P. 2024. Puudutusten jaottelu, edut ja vasta-aiheet. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: aop00010

Grönlund, J. & Liukas, T. 2023. Hengityksen monitorointi ventilaation aikana. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: aop00345

Grönlund, J. & Tiala, T. 2023. Keuhkoja säästävä ventilaatio. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: aop00520

Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.4 (updated August 2023). Cochrane, 2023. Available from www.training.cochrane.org/handbook.

Hoikka, A. & Laine, H. 2023. Hapettumisen periaatteet. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: aop00336

Hoikka, A. & Laine, H. 2023. Maski-paljeventilaatio ja sen apuvälineet. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelin tunnus: aop00523

HOTUS. N.d. Hoitotyön tutkimussäätiö. Tutkimustiedon hakeminen. Luettu 10.02.2024. <https://www.hotus.fi/tutkimustiedon-hakeminen/>

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2023. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Julkaisu 2/2023. 1. painos. Helsinki.

John, N., Martin, D. & Hoy, L. 2023. Anaesthetic nurse specialist role in perioperative anaesthetic management of patients who are morbidly obese. *British Journal of Nursing*. Vol 32, No 13.

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

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2014. Laadullinen terveystutkimus. Edita, Bookwell Oy, Porvoo.

Laine, H. & Liukas, T. 2023. Ennakkoon tiedossa oleva vaikea hengitystie. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00540

Laine, H. & Liukas, T. 2023. Supraglottiset hengitystien hallintavälineet. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00524

Laitio, T., Saari, T. & Tunturi, P. 2023. Potilaan hoito yleisanestesiassa. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00004

Laitio, T., Saari, T. & Tunturi, P. 2024a. Tavoiteohjattu infuusio (TCI). Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00006

Laitio, T., Saari, T. & Tunturi, P. 2024a. Valmistautuminen anestesiaan. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00002

Laitio, T & Tunturi, P. 2024. Inhalaatioanesteetit. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 30.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00040

Mallat, N. 2023. Lihavan potilaan anestesia. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 20.12.2023. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00391

Mallat, N. & Metsämäki. 2023. Lihavan potilaan leikkausta edeltävä arviointi. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 10.12.2023. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00187)

Malmivaara, A. 2002. Systemoitu kirjallisuuskatsaus - työkalu tutkimusnäytön tavoittamiseen. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Verkkosivu. Luettu 8.2.2024. <https://www.duodecimlehti.fi/duo92921>

Metsämäki, H. & Pesonen, A. 2023. Anestesiaan ja leikkaushoitoon liittyvät komplikaatiot. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Kalliomäki, M-L., Katomaa, J., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00556

Metsävainio, K. 2016. Hengityksen tehostettu valvonta. Teoksessa Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Saari, T, Vahtera, A. & Vakkala, M. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: atd00190

Mustajoki, P. 2022. Terveyskirjasto. Lihavuus. Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Luettu 20.11.2023 <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk000042>

Mustajoki, P. 2020. Terveyskirjasto. Painoindeksi (BMI). Lääkärikirja Duodecim. verkkosivu. Luettu 19.11.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01001/painoindeksi-bmi?q=bmi>

Niemi-Murtola, L. 2016. Heikentynyt tajunnan taso. Teoksessa Metsävainio, K., Niemi-Murola, L., Saari, T, Vahtera, A. & Vakkala, M. (toim.) Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim.

Olkkola, K & Saari, T. 2024b. Inhalaatioanestesia-aineet. Teoksessa Hakkola, J., Katele, A., Korpi, E., Moilanen, E., Piepponen, P., Ruskoaho, H., Rysa, J., Savontaus, E & Tenhunen, O. (toim.) Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: lft00283

Olkkola, K & Saari, T. 2024a. Laskimoanestesia-aineet. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: lft00284

Olkkola, K. & Tunturi, P. 2024. Suksametonni eli suksinyylikoliini. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00051

Pelttari, H. 2024. Painoindeksi (BMI). Lääkärikirja Duodecim. Verkkosivu. Luettu 31.3.2024 <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01001/painoindeksi-bmi?q=bmi>

Pohjola, M. 2020. Lihavuuteen liittyvät fysiologiset muutokset ja liitännäissairaudet. Teoksessa Kiviluoma, K., Olkkola, K., Saari, T., Tallgren, M., Uusaro, A. & Yli-Hankala, A. (toim.) Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Kustannus Oy Duodecim. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: ajt00375

Sayed, N.H., Elaziz, M.S.A., Elkholy, A.S. & Taimah, M.O. 2021. Ain-Shams Journal of Anesthesiology; Mumbai Vol. 13, Iss. 1.

Salomäki, T. & Tunturi, P. 2024. Opioidit. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 15.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00046

Scheinin, H. & Tunturi, P. 2024. Sedatiivisten lääkkeiden käyttö ja anto. Teoksessa Ahlmén-Laiho, U., Katomaa, J., Kalliomäki, M-L., Laine, H., Olkkola, K., Soljanlahti, S., Tiala, T. & Väyrynen, M (toim.) Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy

Duodecim. Viitattu 15.03.2024. Vaatii käyttöoikeuden. Artikkelin tunnus: aop00042

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.), Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Toinen, korjattu painos. Turun yliopisto, Hoitotieteen laitoksen julkaisuja, Tutkimuksia ja raportteja A: 73/2016. Turku: Turun yliopisto.

Suomen anestesiasairaanhoitajat ry. n.d. Osaamisvaatimukset. Verkkosivu. Viitattu 9.5.2024. <https://www.sash.fi/julkaisut/osaamisvaatimukset/>

Tarnanen, K., Pietiläinen, K., Komulainen, J & Kukkonen-Harjula, K. 2020. Käypä hoito. Lihavuus aikuisilla. Verkkosivu. Luettu 22.11.2023. <https://www.kaypa-hoito.fi/khp00017>

Terveyskylä.fi. 2021. Siirtyminen leikkaussaliin. Verkkosivu. Viitattu 22.04.2024. <https://www.terveyskyla.fi/leikkaukseen/leikkausp%c3%a4iv%c3%a4n%c3%a4/leikkaussalissa/siirtyminen-leikkaussaliin>

Tutkimuseettinen Neuvottelukunta (TENK). 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje. Julkaisu 2/2023. 1. painos. Helsinki.

Vilka, H. 2023. Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Helsinki. Art House. s. 10, 33.

Yildiz, A.M., Kilinc, G., Sungurtekin, H., Karaduman, S. & Birsen, O. 2022. Impact of positive end-expiratory pressure with alveolar recruitment maneuver on respiratory and oxygenation parameters of patients during laparoscopic bariatric surgery. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. Volume 26, Issue 24.

LIITTEET

Liite 1. Aineistotaulukko

Artikkelin numero	Tekijä, vuosi, maa, julkaisija	Tutkimuksen tarkoitus	Aineisto ja tutkimusmenetelmät	Keskeiset tulokset
1.	<p>Couture, E.J., Carrier-Boucher, A., Provencher, S., Tanoubi, I., Marceau, S. & Bussieres, J.S. 2023</p> <p>Effect of reverse Trendelenburg position and positive pressure ventilation on safe non-hypoxic apnea period in obese.</p> <p>BMC Anesthesiology; London. Vol. 23.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida, voidaanko esihapetuksen aikana potilaan asennon ja ilmanvaihdon optimoinnilla mahdollistaa pidempi turvallinen ei-hypoksinen apnejakso.</p>	<p>Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Tutkimukseen osallistui 50 potilasta, joiden BMI yli 40. Tutkimus suoritettiin syyskuusta joulukuulle vuonna 2015.</p>	<p>Lihavilla potilailla anti-trendelenburg asento yhdistettynä ylipaineventilaatioon optimoi esihapetusolosuhteita ja mahdollistaa happisaturation nopeamman palautumisen verrattuna ramppiasentoon ilman ylipaineventilaatiota.</p>
2.	<p>Bathe, J., Malik, S., Pinnschmidt, H.O., Zitzmann, A., Behem, C.R., Trepte, C.C. & Reuter, D.A. 2022.</p> <p>Effectiveness of preoxygenation by conventional face mask versus non.invasive ventilation in morbidly obese patients: measurable by the oxygen-reserve index?</p> <p>Journal of Clinical Monitoring and Computing; Vol. 36, Iss. 6. Alankomaat.</p>	<p>Tutkimuksessa selvitetään, voiko uuden happivarainindeksin (ORI) avulla arvioida kahden eri hapetustavan tehokkuutta.</p>	<p>Kartoittava tutkimus 2017–2018. Tutkimukseen osallistui 41 sairaallosien lihavaa potilasta.</p>	<p>ORI:n arvoja ei voida käyttää esihapetuksen tehokkuuden mittarina, koska sen erottelualue on pienempi kuin esihapetuksella saavutettu PaO₂ arvot.</p>
3.	<p>Ellenberger, C., Pelosi, P., Gama de Abreu, M., Wrigge, H., Diaper, J., Hagerman, A., Adam, Y., Schultz, M.J. & Licker, M. 2022.</p> <p>Distribution of ventilation and oxygenation in surgical obese patients ventilated with high versus low positive end-expiratory pressure: A substudy of a randomized controlled trial.</p> <p>European Society of Anaesthesiology and Intensive Care.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli tutkia PEEP-tasojen vaikutusta sekä ilmanvaihdon jakautumista, hapetusta, hemodynaamiikkaa koskevaa ARM-parametria ja aivojen oksimetria.</p>	<p>Satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen osatutkimus. Tutkimukseen osallistui 162 potilasta, joiden BMI yli 35.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin pieniä parannuksia hengitysmekaniikassa, kun intraoperatiivisesti käytetty PEEP oli 12cmH₂O anti-trendelenburg asennossa jaksollisella ARM:lla verrattuna PEEP 4cmH₂O ilman ARM:a.</p>

4.	<p>Bluth, T., Neto, A.S., Schultz, M.J., Pelosi, P & Gama de Abreu, M. 2019.</p> <p>Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients.</p> <p>Jama Network. 321(23):2292-2305</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, voiko korkeampi PEEP ARM:lla versus matala PEEP vähentää postoperatiivisia keuhkokomplikaatioita.</p>	<p>Satunnaistettu kliininen tutkimus. Tutkimukseen osallistui 2013 potilasta, joiden BMI yli 35. Tutkimus toteutettiin 77 toimipisteessä, 23 maassa 07/2014–02/2018 välisenä aikana. Seuranta lopetettiin 05/2018</p>	<p>Ylihaville potilaille, joille tehtiin leikkaus yleisanestesiassa, mekaaninen ventilaatio lisätynä korkeampi PEEP+ARM, ei vähentänyt postoperatiivisia keuhkokomplikaatioita.</p>
5.	<p>Sayed, N.H., Elaziz, M.S.A., Elkholy, A.S. & Taeima, M.O. 2021.</p> <p>Effect of inverse ratio ventilation of hemodynamics and respiratory mechanics on obese patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy.</p> <p>Aim-Shams Journal of Anesthesiology; Mumbai Vol. 13, Iss. 1.</p>	<p>Tutkimuksessa pyrittiin käyttämään pidennettyä I: E-suhdetta vaihtoehtoisena strategiana kaasunvaihdon ja hengitysmekaniikan parantamiseksi.</p>	<p>Tutkimus oli prospektiivinen satunnaistettu kontrolloitu tutkimus. Tutkimus suoritettiin 04/2019–03/2020 välisenä aikana. Tutkimukseen osallistui 52 lihavaa potilasta.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin, että IRV parantaa merkittävästi hengitysmekaniikkaa pneumoperitoneumin aikana.</p>
6.	<p>Larson, F., Nyström, I., Gustafsson, S. & Engström, Å. 2019.</p> <p>Key Factors for Successful General Anesthesia of Obese Adult Patients.</p> <p>Journal of Perianesthesia Nursing Oct;34(5):956-964</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli tutkia sairaanhoitajien ja anestesiaalääkäreiden kokemuksia. Tutkimuksessa selvitettiin onnistuneen anestesian avaintekijöitä lihavilla potilailla.</p>	<p>Havainnoiva tutkimus, kuvaileva lähestymistapa. Tutkimus sisälsi 8 puolistrukturoitua haastattelua.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin 5 avaintekijää lihaviin yleisanestesiassa: potilaan valmistelu, asento, ventilaation optimointi, esihapetus ja tiimityöskentely.</p>
7.	<p>Eichler, L., Trukowska, K., Dupree, A., Busch, P., Goetz, A. & Zöllner, C. 2018.</p> <p>Intraoperative Ventilation of Morbidly Obese Patients Guided by Transpulmonary Pressure.</p> <p>New York. Obesity Surgery. Vol. 28, Iss.1.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli verrata sairaalan tavanomasta hengitysohjelmia yksilöllisesti säädeltyyn PEEP:iin, jonka tavoitteena oli positiivinen keuhkopaine (PL) koko hengityssyklin ajan.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 37 potilasta.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin, että potilaat tarvitsevat korkeita PEEP-arvoja, jotta transpulmonaari-paine pysyisi positiivisena koko hengityssyklin ajan.</p>

8.	<p>Yildiz, A.M., Kilinc, G., Sungurtekin, H., Karaduman, S. & Birsen, O. 2022.</p> <p>Impact of positive end-expiratory pressure with alveolar recruitment maneuver on respiratory and oxygenation parameters of patients during laparoscopic bariatric surgery.</p> <p>Turkey. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. Volume 26, Issue 24.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoitus oli arvioida ARM+PEEP:n vaikutusta intraoperatiivisiin ja postoperatiivisiin hengitys- ja hemodynaamisiin parametreihin.</p>	<p>Tutkimukseen osallistui 823 potilasta.</p>	<p>Tutkimuksessa todettiin, että vähintään 10 cm H₂O:n PEEP-taso ARM:n kanssa parantaa intraoperatiivisia hengitysparemetreja ja vähentää merkittävästi postoperatiivisia atelekteaseja.</p>
9.	<p>John, N., Martin, D. & Hoy, L. 2023.</p> <p>Anaesthetic nurse specialist role in perioperative anaesthetic management of patients who are morbidly obese.</p> <p>British Journal of Nursing. Vol 32, No 13.</p>	<p>Katsausartikkelissa tarkasteltiin anestesiahoitajan roolia perioperatiivisessa anestesiahoitotyössä ja ortopedisten lihaviiden potilaiden anestesian haasteista.</p>	<p>Synteesi 11 tutkimuksesta.</p>	<p>Havainnot osoittivat kliinisiä haasteita ja resurssitarpeita anestesiatyössä. Potilaan arviointia suositellaan kaikissa perioperatiivisissa vaiheissa.</p>

Liite 2. Esimerkki sisällönanalyysin etenemisestä

Pelkistetty alkuperäisilmaus	Alaluokka	Yläluokka
Lihavuus on lisääntynyt maailmanlaajuisesti (1)	Lihavuuden aiheuttamat haasteet (1/5/6/7)	
Lihavilla kohonnut leikkausriski (1)		
Lihavuus on globaalinen ongelma (5)		
Sairaalloinen lihavuus taakka terveydenhuoltojärjestelmälle (7)		
Liikalihavuus on kasvava ongelma (6)		
Painoindeksi yli 40 lisää riskejä (6)		
Lihavilla on lyhyt kaula (6)		
Potilastietojen tarkastaminen (6)	Potilas- turvallisuuden huomioiminen (6/9)	Kohonnut anestesiariiski (1/5/6/7/9)
Aikaisempien anestesioiden tarkastus (6)		
Anestesiariiskiä lisää liikerajoitukset (6)		
Potilaan yksilöllinen kohtaaminen (6)		
Hoitohenkilökunnalla vastuu potilasturvallisuudesta (9)		
Tietämättömyys lihaviin potilaiden anestesia-työstä voi johtaa riskeihin (9)		
Potilaan kunnioittava potilaan kohtaaminen (6)		
Yksilöllinen anestesia-arviointi (9)	Leikkaus- kelpoisuuden arviointi (1/5/6/9)	
Potilas arvioidaan mittaamalla niskan, lantion ja vyötärön ympärysmitta (1)		
Anestesian ja leikkauksen riski korkeampi sairaalolaisen lihavilla (5)		
Potilas arvioidaan ennen leikkausta: ikä, sukupuoli, paino (1)		
Tärkeä tunnistaa lihavan potilaan kliiniset haasteet (9)		
Leikkausta edeltävä potilaan arviointi (9)		
Leikkauskomplikaatioiden tunnistaminen (9)		
Anestesiariiskiä lisää pieni suu ja nielu (6)		
Potilaan BMI lasketaan ennen leikkausta (9)		
Anestiasuunnittelussa huomioitava potilaan liittämissairaudet (9)		
Lihavuuteen johtaa geneettiset tekijät, ruokavalio, fyysisen aktiivisuuden aleneminen, kulttuurilliset ja sosiaaliset tekijät (5)		
Lihavat ovat monisairaita (5)		
Potilaalle tieto leikkaukseen liittyvistä riskeistä (9)		
Lihavuuteen liittyy liittämissairauksia (6)		
Useimmat lihavat potilaat tarvitsevat kirurgisia toimenpiteitä (1)		
Liittämissairaudet vaikeuttavat anestesiaa (6)		
Lihavuus aiheuttaa fysiologisia muutoksia (6)		