

Opinnäytetyö (AMK)

Sairaanhoitajakoulutus

2020

Antti Walinen

KIRJALLISUUSKATSAUS LEIKKAUSPOTILAAN ESILÄMMITYKSEN HYÖDYLLISYYDESTÄ

Antti Walinen

KIRJALLISUUSKATSAUS LEIKKAUSPOTILAAN ESILÄMMITYKSEN HYÖDYLLISYYDESTÄ

Perioperatiivinen hypotermia on merkittävä leikkauspotilaan terveyttä ja henkeä uhkaava riskitekijä. Hoitohenkilökunnan tulisi tuntea leikkauspotilaan hypotermiaan johtavat tekijät ja osata ennaltaehkäistä perioperatiivista hypotermiaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää leikkauspotilaan esilämmityksen merkitystä osana potilaan perioperatiivista prosessia ja käydä läpi termodynamiikan perusasioita. Tavoitteena on ollut kasvattaa hoitohenkilöstön ymmärrystä preoperatiivisen lämmityksen hyödyllisyydestä sekä lisätä hoitohenkilökunnan tietämystä leikkauspotilaan termodynamiikasta. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui kuvaileva kirjallisuuskatsaus.

Aineiston haussa käytettiin useita eri tietokantoja. Tutkimuksen aiheesta on olemassa suomen kielellä toteutettua tutkimusta hyvin vähän. Tutkimukseen valikoituneista kahdeksasta tieteellisestä julkaisusta, kaikki olivat englanninkielisiä. Käytetty aineisto valikoitui tarkan valintaprosessin myötä. Valitut tutkimukset referoitiin keskeisimmiltä osin empiirisen osioon, taulukoituina.

Tulososiossa havaittiin leikkauspotilaan esilämmityksellä olevan vaikutusta leikkauspotilaan lämpötilaan ja että esilämmitys on hyvä keino hypotermian vastaiseen taisteluun. Esilämmityksen lisäksi tarvetta ilmeni intraoperatiiviselle lämmittämiselle. Kävi myös ilmi, että leikkauspotilaan lämmityksellä ja hypotermian ennalta estämisellä on mahdollista saavuttaa potentiaalisesti kustannussäästöjä.

Perioperatiivinen hypotermia on suuri riskitekijä leikkauspotilaalle. Potilaan termodynamiikkaan liittyy monimutkaisia yhtälöitä, joihin kuuluu lukuisia eri tekijöitä. Termodynamiikkaan liittyviin muuttujiin on kuitenkin hoitohenkilökunnan ja muiden terveysalan toimijoiden potentiaalisesti mahdollista vaikuttaa. Esilämmitys on tehokas keino leikkauspotilaan lämpötilaan liittyviin muuttujiin vaikuttamisessa. Perioperatiivisen hypotermian esiintymisyleisyyteen voidaan pyrkiä vaikuttamaan myös muun muassa hoitolinjausten tekemisellä tai taloudellisilla päätöksillä sekä hoitohenkilökunnan koulutuksella. Esilämmityksen hyödyllisyyden ja sen ajallisten ulottuvuuksien lisäksi jatkotutkimuksissa olisi syytä kiinnittää huomiota lämmityslaitteissa käytettävään lämpötilaan. Varsinaista haittaa esilämmityksellä ei havaittu olevan leikkauspotilaalle.

ASIASANAT:

Leikkauspotilas, preoperatiivinen, intraoperatiivinen, hypotermia, normotermia, leikkauskomplikaatio, esilämmitys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor degree programme in nursing

2020 | 32 pages

Antti Walinen

UTILITY OF THE PREOPERATIVE WARMING – A LITERATURE REVIEW

Perioperative hypothermia is a serious risk factor, which endangers patient's health and life. Health care professionals should be aware of risk factors leading to hypothermia and be able to prevent perioperative hypothermia.

The purpose of this bachelor thesis was to examine importance of pre-operative warming as a part of perioperative process and have a view on basics of thermodynamics. The aim of this bachelor thesis has been to increase health care workers knowledge of the benefits of preoperative heating and basics of thermodynamics. Research method has been a descriptive literature review.

There has not been made much research on subject in Finnish. Chosen material is all written in English. Eight chosen publications were carefully chosen thorough the bachelor thesis process. Several databases were used along the process.

Results and conclusions parts of bachelor thesis shows that pre-warming of the perioperative patient has effect to temperature of the patient and that pre-operative warming is good method to fight against the perioperative hypothermia. Appears that besides pre-operative warming, intraoperative warming is needed in this fight. Economical savings may be one of the advances of proper warming process of the surgical patient.

Thermodynamics of the patient is rather complicated matter, including many variables and factors. Health care workers has a chance to effect on outcomes of thermodynamics related with surgical patient. Different parties have potentially chance to effect on prevalence of the occurrence of perioperative hypothermia by their decisions and strategies. Besides the temporal dimensions of preheating, further studies could pay attention to the temperature used while warming. No real harm was found for the surgical patients by the pre-warming.

KEYWORDS:

Surgical patient, pre-operative, intraoperative, hypothermia, normothermia, surgical complication, prewarming

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
2 PERIOPERATIIVINEN TOIMINTA OSANA HOITOTYÖTÄ	3
3 PERIOPERATIIVINEN PROSESSI JA PERIOPERATIIVISEN POTILAAN TERMODYNAMIIKKA	4
3.1 Preoperatiivinen vaihe	4
3.2 Intraoperatiivinen vaihe	5
3.3 Postoperatiivinen vaihe	5
3.4 Potilaan termodynamiikka	6
4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMA	8
5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTTAMINEN	9
6 TULOKSET	15
6.1 Hypotermia esilämmityksen indikaationa	15
6.2 Esilämmityksen kesto ja potilaan lämpötila	16
6.3 Esilämmityksen vaikutuksia leikkauspotilaan fysiologisiin tekijöihin	17
7 TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	19
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	22
LÄHTEET	26

TAULUKOT

Taulukko 1. Tiedonhaun taulukko.	10
Taulukko 2. Valitut tutkimukset.	11

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä luodaan kirjallisuuskatsaus leikkauspotilaan esilämmityksen merkitykseen ja leikkauspotilaan lämpötalouden fysiologisiin tekijöihin.

Leikkauksilla eli kirurgialla käsitetään invasiivisia, mekaanisia kehonsisäisiä toimenpiteitä. Näillä toimenpiteillä pyritään vaikuttamaan kudonvaurioihin korjaavasti tai estävästi. Kirurgiaa voidaan joissain tapauksissa tehdä myös kehon luonnollisten aukkojen, limakalvon tai muun epiteelin kautta. (Leppäniemi ym. 2018.) Kansankielessä kirurgiasta toimenpiteestä puhutaan leikkauksena. Isolla osalla ihmisistä Suomessa on kokemusta leikkauksesta, joko potilaana tai siten, että joku läheisistä on ollut leikkauspotilaana, jonka voi päätellä tehtyjen toimenpiteiden määrästä (Weiser ym. 2016).

Leikkauksia voidaan tehdä laparotomisesti tai laparoskopisesti. Laparotominen leikkaus tarkoittaa avoleikkausta. Laparoskopiset leikkaukset eli niin sanotut tähystysleikkaukset tarkoittavat leikkauksia, joissa leikkausaluetta operoidaan pienien viiltojen ja/tai niihin asetettujen troakaarien kautta, yleensä viiltoon asetetun troakaarin kautta sisälle viedyn kameran näkyvyyden avustamana. Laparoskopisten toimenpiteiden etuna on lyhyempi sairaalassaoloaika ja nopeampi toipumisaika, vähemmän kipua sekä vuotoa postoperatiivisessa vaiheessa ja pienemmät leikkausarvet. (National Health Service 2020.)

Leikkaustavan valinnalla voidaan siis vaikuttaa kirurgisten toimenpiteiden patofysiologisiin - ja toimintakyvyn parantamiseen liittyviin tavoitteisiin. Tavoitteisiin pääsemiseen vaikuttaa myös perioperatiivinen homeostaasi. Perioperatiivinen homeostaasi vaikuttaa muun muassa leikkausalueen infektioiden syntyyn. Yksi homeostaasiin vaikuttavista merkittävistä tekijöistä on potilaan kehon lämpötila leikkauksen aikana. (Rantala 2015, 148-151.)

Infektioiden ehkäisyn lisäksi perioperatiivisella normotermialla on suuri merkitys moniin muihinkin tekijöihin kuin infektioriskiin. Leikkauksen aikainen hypotermia on potilaalle vaarallista ja tätä tulisi pyrkiä ehkäisemään parhailla mahdollisilla metodeilla. (Kokki 2013.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää leikkauspotilaan esilämmityksen merkitystä osana potilaan perioperatiivista prosessia ja käydä läpi leikkauspotilaan termodynamiikan perusasioita. Tavoitteena on ollut kasvattaa hoitohenkilöstön ymmärrystä leikkausta edeltävän lämmityksen hyödyllisyydestä sekä lisätä hoitohenkilökunnan tietämystä

leikkauspotilaan termodynamiikasta. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Tyks, Salon sairaalan leikkausosasto. Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jolloin kyse on tutkimuksellisesta opinnäytetyöstä.

2 PERIOPERATIIVINEN TOIMINTA OSANA HOITOTYÖTÄ

Suomessa tehtiin vuonna 2012 Maailman terveysjärjestön tilastojen perusteella peräti 428 000 kirurgista toimenpidettä (Weiser ym. 2016), joten leikkaustoiminnan voidaan katsoa koskettavan vuositasolla monia suomalaisia, joko omalla kohdalla tai siten, että joku läheisistä käy leikkauksessa.

Leikkaustoimenpiteitä ja niille asetettavia päämääriä, kuten kaikkea hoitotyöhön yleises-tikin kuuluvaa, ohjaavat osaltaan tietyt lait ja asetukset. Suomen valtion edustajana toi-mivat julkisen vallan toimijat ovat perustuslain velvoittamia turvaamaan kansalaistensa hyvinvointia, terveyttä ja turvallisuutta. Terveyspalveluja ja niiden toimintaa ohjaavat pe-rustuslain asettamien tavoitteiden mukaisesti muun muassa Terveydenhuoltolaki (30.12.2010/1326), Kansanterveyslaki (28.1.1972/66), Erikoissairaanhoidolaki (1.12.1989/1062) ja Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785). (STM 2020.) Terveydenhuoltolain (30.12.2010/1326.) 1 luvun 8 § käsittelee terveydenhuollon laatua ja potilasturvallisuutta. Pykälän ensimmäisessä momentissa on mainittu, kuinka tervey-denhuollon toiminnan tulee perustua näyttöön sekä hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin, jonka lisäksi toiminnan on oltava laadukasta, turvallista sekä asianmukaisesti toteutet-tua. Laadullinen ja turvallinen hoitotyö linkittyy luonnollisesti suoraan myös leikkaustoi-menpiteisiin, ja niiden yhtenä osa-alueena leikkauspotilaan hypotermian ehkäisemiseen (Kokki 2013).

Kirurgisille toimenpiteille on asetettu erilaisia päämääriä ja ne voidaan jakaa patofysiolo-gisiin päämääriin sekä potilaan toimintakykyyn liittyviin päämääriin. Patofysiologiset ta-voitteet ovat erilaisten epäedullisten kudospoikkeamien poistaminen, korjaaminen tai eh-käisy. Toimintakyvylliset tavoitteet tähtäävät potilaan toimintakyvyn edistämiseen. (Lep-päniemi ym. 2018.)

3 PERIOPERATIIVINEN PROSESSI JA PERIOPERATIIVISEN POTILAAN TERMODYNAMIIKKA

Perioperatiivinen prosessi voidaan käsittää kolmen eri vaiheen prosessina. Perioperatiivisen hoitotyön prosessi alkaa preoperatiivisesta vaiheesta, jota seuraa intraoperatiivinen vaihe. Intraoperatiivisen vaiheen jälkeen tulee postoperatiivinen vaihe, joka päättää perioperatiivisen prosessin. (Ahonen ym. 2020, 92.)

3.1 Preoperatiivinen vaihe

Ensimmäinen vaihe perioperatiivisessa hoitotyössä on preoperatiivinen vaihe. Vaiheen voidaan katsoa alkavan leikkaukspäätöksestä ja päättyvän siihen, kun potilas tulee leikkauksoastolle, jolloin prosessissa siirrytään intraoperatiiviseen vaiheeseen. Leikkaukspäätös tehdään yhdessä potilaan kanssa. Potilas voi valmistautua leikkaukseen eri paikoissa, riippuen potilaan tilanteesta ja leikkauksen luonteesta. Mahdollisimman hyvä yleistila on tämän vaiheen yksi tavoitelluimmista seikoista. (Ahonen ym. 2020, 92.) Kiiirettömässä leikkauksissa arvion potilaan leikkauksekelpoisuudesta tekee lääkäri. Arvioinnin yksi päämäärästä on saada tietoa leikkausta varten, jotta riskit voitaisiin minimoida ja jotta leikkaus voitaisiin tehdä tarkoituksenmukaisessa paikassa ja tarkoituksenmukaisena ajankohtana. (Koivusipilä ym. 2015.)

Leikkauksessa muodostuu riskejä potentiaalisesti muun muassa potilaan perussairauksista, ja potilaan elintavoista. Potilaalle tehdään tarvittaessa erilaisia tutkimuksia ennen leikkausta, jotka auttavat selvittämään leikkauksriskejä. Pieniä leikkauksia suunniteltaessa perusterveille ja hyvässä hoitotasapainossa oleville sekä riskikartoituksen mukaan leikkaukseen sopiville ei kuitenkaan välttämättä ole tarpeen tehdä mitään tutkimuksia ennen leikkausta. (Koivusipilä ym. 2015.) Yksi tärkeistä preoperatiivisen vaiheen arvioinneista on ASA-luokitus, jonka anestesia lääkärit tekevät ennen leikkausta, sillä arvioidaan potilaan anestesiakelpoisuutta, fyysisen yleistilan pohjalta. Tärkeisiin arviointityökaluihin kuuluu myös fyysisen suorituskyvyn arviointi. (Ahonen ym. 2020, 93.)

3.2 Intraoperatiivinen vaihe

Potilaan saapuessa leikkausosastolle leikkausta varten, voidaan katsoa alkaneen perioperatiivisen prosessin intraoperatiivinen vaihe. Intraoperatiivisesta vaiheesta voidaan katsoa siirtyyn postoperatiiviseen vaiheeseen, kun potilas on siirtynyt heräämään leikkauksen jälkeen. Intraoperatiivinen vaihe on merkittävä vaihe koko perioperatiivisen prosessin kuluksa. (Ahonen ym. 2020, 98-99.) Tässä merkittävässä vaiheessa prosessia on myös olemassa riski komplikaatioiden syntymiseen. Intraoperatiivisen vaiheen riskitekijöitä ovat muun muassa virheet instrumenttien tai kirurgin suojavarusteiden steriliteetissä sekä leikkaussalihenkilökunnasta nasaalisesti tai ihon kautta potentiaalisesti leviävä stafylokokkibakteeri. Bakteeri-infektioaktiot ovat merkittävä leikkauksien aikana vallitseva infektoriskitekijä. (Ellis ym. 2016, 66.)

Infektioiden ja muiden ei toivottujen intraoperatiivisesta toiminnasta johtuvien seuraamusten välttämiseksi käytetään menetelmiä, joilla riskejä pyritään vähentämään. Riskien vähentämiseen käytetään esimerkiksi tarkistuslistaa, suunnitelmallista ja hyvätasoista anestesian toteutusta, potilaan lämpötilan seuranta ja potilaan lämmitystä. Lämmitystä tulisi käyttää niin preoperatiivisessa vaiheessa kuin intraoperatiivisessakin vaiheessa. (Radford ym. 2016, 126, 128-136, 144.) Leikkaustiimit ovat avainasemassa kaikkien riskien minimoimisessa. Leikkaustiimien koostumukset hieman vaihtelevat riippuen missä leikataan ja mitä leikataan, mutta yleisesti leikkaustiimeihin kuuluvat ainakin anestesia lääkäri, leikkaava kirurgi, instrumenttihoitaja, anestesiahoitaja sekä valvova sairaanhoitaja. (Ahonen ym. 2020, 99.)

3.3 Postoperatiivinen vaihe

Perioperatiivisen prosessin viimeinen vaihe on postoperatiivinen vaihe, joka alkaa, kun potilas on siirtynyt heräämään. Potilasta tarkkaillaan heräämössä aina siihen asti, kunnes tämän elintoiminnot ovat normalisoituneet, erityistä huomiota kiinnitetään verenkiertoon, virtsaneritykseen sekä nestetasapainoon ja ennen kuin ne ovat balanssissa, potilasta ei voida siirtää vuodeosastolle. Potilaan vuodeosastolle siirtämisen edellytyksenä on heräämön ja osaston välinen anestesiakertomus, molempien osapuolten allekirjoitukseen. Siirron mahdollistaa anestesia lääkäriin siirtomääräys. Raportti on tärkeä osa siirtymisprosessia. Osastolla potilasta tarkkaillaan ja tarvittaessa puututaan muutoksiin, jotka sitä edellyttävät. (Ahonen ym. 2020, 99-100.)

Infektiot muodostavat merkittävän postoperatiivisin riskitekijän leikkauspotilaalle. Keskeisiä infektoriskitekijöitä ovat risti-infektio, joka aktivoituu potilaan toiselta kehon osalta tai muista objekteista, osastolla vaatteiden vaihdon ja haavan tutkimisen aikana sekä uusi infektio, joka johtuu hoitohenkilökunnan tuottamasta kontaminaatiosta nasaalisesti tai käsien kautta. (Ellis ym. 2016, 66.) Näin voidaankin todeta aseptisesti oikeaoppisen toiminnan olevan tärkeässä roolissa postoperatiivisten infektioiden ehkäisyssä. Englannissa infektioiden ennaltaehkäisyyn ja kontrollointiin on kehitetty oma 10 kohdan hygieniaohjeistus, joka on paremmin tunnettu terveys ja sosiaalialan säädöksenä vuodelta 2008. Ohjeistus koskee kaikkia terveysalan ja aikuissosiaalityön toimijoita Englannissa. (Radford ym. 2016, 266, 278-279.)

Mikäli potilaan tilassa havaitaan MET-kriteeristön mukainen hälytystarve, tulee paikalle kutsua MET-tiimi. MET-tiimi on erikoistunut hätätilapotilaiden arviointiin. Kyseessä on elvytysryhmän korvaava tehohoitoryhmä. (Ahonen ym. 2020, 99-101.)

3.4 Potilaan termodynamiikka

Termodynamiikka käsitteenä tarkoittaa joukkoa luonnonlakeja, joita on luotu määrittelemään materian ominaisuuksia makroskooppisella tasolla. Ihmisen keho on materiaa, joten termodynamiikan lait koskevat myös ihmisen kehoa. Keskeisiä termodynamiikan muuttujia on löydettävissä neljä. Muuttujia ovat lämpötila, T ; paine, P ; Tilavuus, V ; sekä ainemäärä, N . Termodynaamisella systeemillä voidaan tiivistetysti sanottuna viitata makroskooppisen ainemäärään suuruuteen. Yksi keskeinen termodynamiikkaan liittyvä laki on energian säilyvyyden laki, termodynamiikassa keskeiseksi sen tekee muun muassa sen määritelmä, kuinka energia(E) säilyy eristetyssä systeemissä. Yleisin tilanne on, että energia ei ole eristetyssä tilassa, jolloin sitä voi siirtyä objektista ympäristöön ja ympäristöstä objektiin. Energiaa on kahta eri tyyppiä kineettistä energiaa ja potentiaalienergiaa. (Poirier 2014, 11, 34.)

Kokonaisuudessaan energia ja termodynamiikka eivät ole lainkaan yksiselitteisiä asioita. Leikkauspotilaan kannalta keskeistä on tietää, miten leikkauspotilaan lämpötila toimii ja miten siihen voidaan yrittää vaikuttaa; tästä syystä lämmön määritelmä on hyvä ymmärtää. Miten voitaisiinkaan todella vaikuttaa halutulla tavalla johonkin, jonka käsitettä ei ymmärretä lainkaan, ja silti saavuttaa optimaalisesti haluttu lopputulos.

Lämpö voidaan kuvailla kineettisen energian siirtyminä kohti diatermisiä seiniä. Lämpö voidaan kuvata hyvin myös termodynamiikan ensimmäisellä lailla, joka on $\Delta U=Q+W$, jossa ΔU = systeemin sisäisen energian muutos, Q =kaiken lämpösiirtymän summa, ulos- ja sisään systeemistä ja W =nettotyö joka systeemissä tehdään. (Poirier 2014, 59.)

Potilas on vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa, joka koostuu sekä useista eri systeemeistä, jotka vaikuttavat potentiaalisesti potilaan systeemiin, myös lämpöalouteen. Ihmisen lämmönsäätelyjärjestelmä on vastuussa kehon sisälämpötilan ylläpitämisestä, keskeisten elinten läheisyydessä. Lämmönsäätelyjärjestelmän keskiössä toimii hypotalamus, joka vastaa lähes kaikista lämmönsäätelyjärjestelmän toiminnoista. Preoptisella alueella sijaitsevat termoreseptorit aistivat kehon sisälämpötilaa; näistä reseptoreista 75% on lämpönsensitiivisiä, kun taas vatsan ja selkäytimen termoreseptorit ovat pääosin kylmänsensitiivisiä ja näin ollen suuressa roolissa hypotermian havaitsemisessa ja sitä vastaan taistelussa. (Ward & Linden 2017, 27.) Eräissä sairauksissa, kuten tyypin 1 ja 2 diabeteksessa kehon kyky säädellä sisälämpötilaa on heikentynyt lämpöstressin aikana (Kenny ym. 2016).

Leikkauspotilaan tahaton jäähtyminen ja sen haittavaikutukset potilaalle eivät ole uusi asia, niitä on tunnettu jo yli 60-vuoden ajan. Leikkauspotilaan intraoperatiiviseen lämpötilaan vaikuttamisessa tärkeitä keinoja ovat muun muassa potilaan jatkuva monitorointi, tarpeettoman vaatetuksen poistamisen välttäminen ja leikkauksissa käytettävä lämpöasu. Ydinlämmössä noin 0,5-1 celsiusasteen vaihtelu on vielä yksilölle normaalia vaihtelua. Tavanomainen lämpötila kehon ydinlämmölle on noin 36-37 celsiusastetta. Yksi merkittävistä leikkauspotilaan lämpötilaan vaikuttavista tekijöistä on anestesia. Anestesia vaikeuttaa kehon kykyä säädellä ydinlämpöä. Ilman anestesiaa terve elimistö alkaa korjata lämpötilaansa 0,2 celsiusasteen muutoksen myötä, anesteetit elimistössä johtavat kuitenkin tilanteeseen, jossa elimistö saattaa reagoida jopa vasta 4 celsiusasteen muutokseen. (Kokki 2013.) Hypotermisestä leikkauspotilaasta puhutaan, kun kehon lämpötilaksi mitataan < 36 celsius astetta (Cunha Prado 2015).

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSONGELMA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää leikkauspotilaan esilämmityksen merkitystä osana potilaan perioperatiivista prosessia ja käydä läpi leikkauspotilaan termodynamiikan perusasioita. Tavoitteena on ollut kasvattaa hoitohenkilöstön ymmärrystä leikkausta edeltävän lämmityksen hyödyllisyydestä sekä lisätä hoitohenkilökunnan tietämystä leikkauspotilaan termodynamiikasta.

Tutkimusongelma:

1. Mikä on esilämmityksen merkitys leikkauspotilaalle?

5 TUTKIMUKSEN EMPIIRINEN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Tyks, Salon sairaalan leikkausosasto. Toimeksiantajan toiveena on ollut rajata kirjallisuuskatsausta preoperatiivisen vaiheen lämmitykseen ja sen merkityksiin leikkauspotilaalle sekä leikkauspotilaan termodynamiikan fysiologiaan. Opinnäytetyössä on pyritty vastaamaan toimeksiantajan toiveeseen aiheajauksesta. Leikkauspotilaan lämmitys on kokonaisuudessaan kovin laaja aihealue ja rajaamalla aihe preoperatiivisen vaiheen lämmitykseen saavutetaan rajaus, joka ei johda liian laajaan aihepiiriin. Preoperatiivisen vaiheen lämmityksestä on myös hyvin vähän ajantasaista suomenkielistä materiaalia saatavilla. Leikkauspotilaan esilämmityksen on kuitenkin havaittu ennaltaehkäisevän intraoperatiivisen vaiheen hypotermiaa (Lau ym. 2012), joka itsessään voi aiheuttaa hengenvaarallisia seurauksia (Kokki 2013), joten voidaan todeta kyseessä olevan merkittävä tutkimusaihe.

Opinnäytetyö on toteutettu kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksia on mahdollista jakaa jopa 14 erilaiseen tyyppiin, jotka voivat osin sekoittuakin keskenään, jolloin tarkkaa rajausta voi olla vaikea tehdä. Kirjallisuuskatsauksen merkittävimmiksi tehtäväksi voidaan yleisesti ottaen katsoa muun muassa tieteenalan teoreettisen ymmärryksen kehittämisen tai olemassa olevien teorioiden arviointi. Kirjallisuuskatsauksilla voidaan myös pyrkiä kehittämään tieteenalan käsitteistöä tai teorioita. (Stolt ym. 2015, 7-9.)

Tiedonhaun tietokantoina on käytetty tietokantoja Medic, Cinahl complete, JBI, PubMed ja Oria. Hakusanoina on käytetty seuraavia sanoja: lämpötalous, ruumiinlämpö, kirurgia & preoperatiivinen, hypotermia, normothermia, preoperative, preoperative & warming, core temperature & surgery, preoperative & hypothermia, surgery & normothermia sekä pre-operative warming. Sisäänottokriteereinä tutkimuksille on pidetty tekstien sopivuutta aiheajaukseen, laatua, kieltä (suomi ja englanti) sekä vuosirajausta. Ajallinen rajaus asetettiin kymmenen vuotta taakse päin, keskeisiksi valitut tutkimukset kuitenkin ovat korkeintaan noin kahdeksan vuotta vanhoja. Maksulliset artikkelit, joihin ei ole pääsyä on jätetty valitsematta. Tiedonhakua kuvattu tiedonhaun taulukossa. (Taulukko 1)

Taulukko 1. Tiedonhaun taulukko.

Tietokanta	Hakusana (-t)	Tulos	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut
Medic	lämpötalous	1	1	1	
Medic	ruumiinlämpö	9	2	2	
Medic	kirurgia AND preoperatiivinen	10			
Medic	hypotermia	31			
Medic	normothermia				
Cinahl complete	preoperative	25,735			
Cinahl complete	preoperative AND warming	15	9	9	4
Cinahl complete	core temperature AND surgery	39	1	1	1
JBI	preoperative AND hypothermia	430			
JBI	surgery AND normothermia	28			
PubMed	preoperative	43,847			
PubMed	preoperative AND warming	27	5	3	2
Oria	pre-operative warming	287	1	1	1
Yhteensä valittu					8

Opinnäytetyöhön on valittu 8 tutkimusta. Suunnitelmavaiheessa tutkimuksia oli vielä 15, joten jatkokarsintaa tehtiin tarkasti. Valituiksi ovat päätyneet sopivimmat artikkelit. Seuranta on toteutettu tutustumalla artikkeleihin ja näistä artikkeleista on valittu tarkoituksenmukaisimmat, laadulliset kriteerit täyttäneet julkaisut. Suunnitelmavaiheen jälkeen tutkimukseen otettiin mukaan kaksi tutkimusta, joita ei vielä siinä vaiheessa ollut mukana.

Taulukko 2. Valitut tutkimukset.

Tekijä, vuosi, maa	Tarkoitus	Otos (n) & menetelmä	Keskeiset tulokset
Adriani, Moriber. 2013. Yhdysvallat.	Selvittää eroja pelkän intraoperatiivisen lämmittämisen ja preoperatiivisen+intraoperatiivisen lämmittämisen välillä, leikkauspotilaan hypotermian ennaltaehkäisyssä, gynekologisten leikkausten aikana.	n=60 leikkauspotilasta. Satunnaistamaton kliininen tutkimus. Esilämmitysai- kana 30-104 minuuttia.	Esilämmitetyillä potilailla mitattiin ennen leikkausta korkeampi lämpötila kuin verrokkiryhmällä, jolle käytettiin vain intraoperatiivista lämmitystä; tilastollisesti merkittäviä eroja näiden vertailuryhmien välillä ei enää ollut, kun lämpö mitattiin ensimmäistä kertaa leikkaussalissa.
Broback, Skutle, Dysvik & Eskeland. 2018. Norja.	Tuottaa uutta tietoa paineilma- lämmityspeitteiden hyödyistä elektiivisten kirurgisten potilaiden hypotermian ennaltaehkäisyssä, narratiivisella tutkimusanalyysillä, eri tutkimuksista.	n=10 tieteellistä tutkijasta. Narratiivinen kirjallisuusanalyysi.	Leikkauspotilaan esilämmitys lämmitetyillä ilmapeitteillä ennaltaehkäisee merkittävästi tahatonta leikkauspotilaan hypotermiaa elektiivisillä leikkauspotilailla, joilla yleisanestesia. Esilämmityksellä on positiivinen vaikutus leikkauspotilaan sisälämpötilaan ja se voi auttaa ylläpitämään normotermiaa.
Bräuer, Muller, Wetz, Quintel, Brandes. 2019. Saksa.	Tutkia oraalisesti nautitun Flunitratsepaamin vaikutuksia sydänkirurgisen leikkauspotilaan lämpötilaan preoperatiivisessa vaiheessa sekä voiko esilämmitys kompensoida kyseisen lääkkeen vaikutuksia.	n=48 sydänkirurgista leikkauspotilasta. Satunnaistettu kliininen tutkimus.	Oraalinen esilääkitys osastolla, Flunitratsepaamilla, alensi leikkauspotilaan sisälämpötilaa merkittävästi siirryttäessä leikkaussaliin. Mainittua lämmönalennemaa ei voida korjata lyhyellä aktiivisella esilämmityksellä.
Fettes, Mulvaine, Van Doren. 2013. Yhdysvallat.	Selvittää vaikuttaako leikkauspotilaan esilämmitys potilaan postoperatiiviseen lämpötilaan ja vaikuttaako esilämmitys postoperatiivisen hoidon kestoon anestesian jälkeisen hoidon yksikössä.	n=128 leikkauspotilasta. Satunnaistettu kliininen tutkimus.	Leikkauspotilaiden esilämmityksellä ei ollut vaikutusta potilaan postoperatiiviseen lämpötilaan. Vaikutusta ei ollut myöskään postoperatiivisen hoidon kestoon anestesian jälkeisen hoidon yksikössä.

Tekijä, vuosi, maa	Tarkoitus	Otos (n) & menetelmä	Keskeiset tulokset
Horn, Bein, Böhm, Steinfath, Sahili & Höcker. 2012. Saksa.	Selvittää eripituisten esilämmitysaikojen preventiivistä vaikutusta perioperatiiviseen hypotermiaan ja postoperatiivisiin vilunväristyksiin.	n=200 leikkauspotilasta. Kliininen tutkimus satunnaisvalituilla leikkauspotilailta, jotka täyttivät tietyt kriteerit. Leikkaukset yleisanestesiassa, noin 30-90 min.	Esilämmitys ennaltaehkäisee intraoperatiivista hypotermiaa ja jopa vain 10 min esilämmityksestä on hyötyä. Intraoperatiivinen lämmitys aloitettiin, jos potilaan lämpötila laski kesken operaation <36 celsiusasteen lukemiin. Mikäli aktiivinen lämmitys aloitetaan vasta intraoperatiivisesti, kun lämpötila on laskenut alle 36 celsiusasteen, ei tällä pystytä enää vaikuttamaan tulevaan hypotermiaan.
Jun J.H., Chung, Kim E.M., Jun I.J., Kim J.H., Hyeon, Lee H.S., Choi. 2018. Etelä-Korea.	Selvittää voiko esilämmitys korkealla lämmöllä, >43 c, lyhyen ajan ennen leikkausta, nostaa postoperatiiviseen vaiheeseen siirtyvän potilaan lämpötilaa ja ennalta estää hypotermiaa ja vilunväristyksiä eturauhasen laserleikkauksen aikana.	n = 50 leikkauspotilasta. Satunnaistettu ja kontrolloitu kliininen tutkimus.	Esilämmitetyn ryhmän, +45 c, (n=25) potilaiden sisälämpötila oli lämmittämätöntä ryhmää (n=25) korkeampi intraoperatiivisessa vaiheessa. Siirryttäessä postoperatiiviseen yksikköön esilämmitetyn ryhmän potilaat olivat vähemmän hypotermisia ja kokivat vähemmän vilunväristyksiä. Intraoperatiivisistä sisälämpötilan laskua ei ole mahdollista estää tai täysin ennalta estää vilunväristyksiä ja hypotermiaa. Esilämmityksen jatkaminen aina spinaalianestesian induktioon asti tai esilämmityksen yhdistäminen aktiiviseen intraoperatiiviseen lämmitykseen voi olla tarpeen, jotta saadaan aikaan parempia lämpötaloudellisia lopputuloksia.

Tekijä, vuosi, maa	Tarkoitus	Otos (n) & menetelmä	Keskeiset tulokset
Matilda, Wester- gaard-Niel- sen, Henric- son. 2020. Ruotsi.	Tavoitteena oli tutkia päiväkirurgisten potilaiden perifeeristä lämpötilaa ja sisälämpötilaa preoperatiivisen vaiheen aikana	n=50 leikkauspotilasta. Havainnoiva kliininen tutkimus päiväkirurgisilla potilailla.	Perifeerisisissä lämpötiloissa oli havaittavissa merkittäviä muutoksia. Yläkehon mittauspisteissä lämpötilat laskivat ja mitattaessa alakehon periferiaa lämpötilat nousivat. Erot voivat selittyä sillä, että potilaiden yläkeho on useimmin paljaana ja siten alttiimpana lämmönmenetykselle, kun taas alakeholla on usein käytössä erilaisia lämmitysmetodeja, kuten vaatus ja peitto. Sisälämpötiloissa ei ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia. Jopa 28% leikkaussaliin saapuneista potilaista olivat alilämpöisiä, suhteessa preoperatiivisen vaiheen suositukseen, jotka ovat 36,5-37,5 celsiusastetta.
Roberson, Dieckmann, Rodriguez, Austin. 2013. Yhdysvallat.	Selvittää leikkauspotilaan esilämmityksen hyödyllisyyttä.	n=8 tieteellistä julkaisua, joista 7 satunnaistettua tutkimusta ja 1 kohorttitutkimus. Systemaattinen kirjallisuuskatseaus.	Esilämmityksellä on positiivista vaikuttavuutta leikkauspotilaan lämpötilaan ja esilämmitys ennaltaehkäisee intraoperatiivista hypotermiaa, vähentää vilunväristyksiä, verenhukkaa ja kustannuksia sekä lisää lämpömukavuutta ja aikaistaa ekstubaatiota.

Kirjallisuuskatsausta tutkimusmenetelmänä on kritisoitu muun muassa sen luotettavuuden puutteiden vuoksi. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen voidaan kuitenkin katsoa olevan pätevä työkalu uusien tai erilaisten näkökulmien löytämiseen tutkittavissa kysymyksissä. Tavoitteena ei niinkään ole valitun aineiston esittely, vaan sen vertailu keskenään, vahvuuksien ja heikkouksien analyysi ja laajojen johtopäätösten tekeminen. Mahdollisia analyysimenetelmiä valittavaksi kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa on useita.

Menetelminä voidaan käyttää soveltuvin osin sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia menetelmiä. Lukijan mielenkiinnon herättäminen voi olla yksi tärkeä tekijä näkökulman valinnassa ja on myös sellainen seikka, jonka tutkimusta tekevän olisi hyvä huomioida. (Kangasniemi ym. 2013.)

Opinnäytetyön analyysimenetelmäksi valittiin aineistolähtöinen sisällönanalyysi. Aineistolähtöiset sisällönanalyysit ovat jaettavissa erilaisiin malleihin. Tässä opinnäytetyössä on käytetty teemoittelua, jossa pyritään haarukoimaan valittujen tutkimusten keskeisiä teemoja, suhteessa asetettuun tutkimuskysymykseen, sekä avaamaan sitä, mitä tutkimukset näistä teemoista kertovat ja pohtimaan näitä teemoja. Johtopäätösten tekeminen tuloksista ja pohdinnoista kuuluu myös oleellisena osana tutkimukseen.

Kirjallisuuskatsaukseen valitut tutkimukset kerättiin taulukkoon, johon referoitiin tutkimusten tekijä, vuosi, maa sekä tarkoitus, otosmäärä, menetelmä ja tutkimusten keskeiset tulokset. Tutkimuksiin perehtymällä muodostettiin kokonaiskuvaa tutkimusten keskeisistä asetelmista ja tuloksista sekä muodostettiin näistä keskeisiksi nousseita teemoja, joita nostettiin esille tulos- sekä johtopäätökset- ja pohdinta osioissa. Teemojen haarukoinnissa on keskitytty etsimään tutkimuskysymyksen kannalta oleellisimmiksi nousseita tutkimuksissa esiintyviä teemoja. Tutkimuskysymyksiä on yksi ja siihen vastaamisen kannalta oleellisten teemojen haarukointi muodostui varsin selkeäksi. Pääluokkia teemoittelun myötä nousi esille kolme. Varsinaisille teemoittelun alaluokille ei ollut tarvetta, sillä aiheenrajauksen myötä saavutettiin riittävä tarkkuus pääteemoittelulla. Alaluokkiin teemoittelu ei olisi ollut tässä tutkimuksessa tarkoituksenmukaista.

6 TULOKSET

Preoperatiivisen vaiheen lämmityksen vaikutuksia leikkauspotilaalle ei ole Suomessa kovinkaan paljon tutkittu. Suurin osa tutkimuksista on englanninkielisiä. Esilämmityksen merkityksen tarkastelussa oleellista on tunnistaa myös ne tekijät joihin esilämmityksen puute potentiaalisesti vaikuttaisi. Esilämmityksen merkitystä tarkasteltaessa keskeisiksi teemoiksi nousivat hypotermia esilämmityksen indikaationa, esilämmityksen kesto ja potilaan lämpötila sekä esilämmityksen vaikutuksia leikkauspotilaan fysiologisiin tekijöihin.

6.1 Hypotermia esilämmityksen indikaationa

Pohdittaessa esilämmityksen merkitystä leikkauspotilaalle, ei voida sivuuttaa sitä oleellista osa-aluetta, että mitä esilämmityksen tekemättä jättäminen mahdollisesti voisi aiheuttaa leikkauspotilaalle. Leikkauksenaikainen hypotermia nostattaa seuraamuksillaan riskejä potilaalle, mutta toisaalta se luo myös kustannuksia yhteiskunnalle, talouden näkökulmasta. (Matilda ym. 2020.) Mainitsemisen arvoista on yhtäältä, että leikkauspotilaille kylmäntuntemukset ovat usein yksi ikävimmistä kokemuksista leikkausprosessissa (Fettes ym. 2013).

Perioperatiivinen hypotermia voi johtaa moninlaisiin fyysillisiin seuraamuksiin. Seuraamuksina voi olla muun muassa hapenpuute, kasvanut infektioriski ja sydänverenkiertoon liittyvät ongelmat (Broback ym. 2018). Lisäksi intraoperatiivinen hypotermia voi aiheuttaa metabolian hidastumista lihasrelaksanttien vaikutusajan pidentymistä, muuttaa hyytymistoimintoja (Roberson ym. 2013) sekä yleisesti vaikuttaa anesteettien farmakokinetiikkaan (Adriani ym. 2013). Postoperatiiviset vilunväristykset voivat johtaa hapenkulutuksen lisääntymiseen, noradrenaliinin vapautumiseen sekä sydänlihaksen iskemiaan (Roberson ym. 2013). Induktion jälkeisellä tunnin ajanjaksolla perioperatiivisen hypotermian keskeisin aiheuttaja on lämmönsäätelyn häiriintyminen kehon sisältä periferiaan, vasodilaation aiheuttamana, operaatioissa, joissa käytetään yleisanestesiaa tai neuraksiaalista anestesiaa. (Jun ym. 2018)

Anestesiahoitaja on suuressa roolissa perioperatiivisen hypotermian ennaltaehkäisyssä ja siten myös intraoperatiivisen hypotermian seurausten estämisessä. Anestesiahoitaja

muun muassa mittaa potilaan lämpötilaa ja tarkkailee potilasta leikkaussalissa, hänen tulee tuntee hypotermian vaikutukset sekä osata keinot hypotermian ennaltaehkäisemiseksi. (Broback ym. 2018.) Leikkaussalissa toteutuvan hypotermian mahdollistajia ovat suurelta osin hoitohenkilökunnan toiminta tai toimimatta jättäminen ja siihen liittyen erityisesti leikkaussalin lämpötila, kylmät IV-nesteet ja verituotteet, anesteettien vaikutus termodynamiikkaan, kylmät ja kuivat anestesiakaasut sekä lämmön jakautuminen periferiaan (Roberson ym. 2013) kuten myös flunitratsepaami leikkauspotilaan esilääkityksenä preoperatiivisesti (Bräuer ym. 2019). Valitsemalla strategiaksi perioperatiivisen potilaan lämmittäminen ja toteuttamalla se oikeaoppisesti, voidaan intraoperatiiviseen lämpötilaan vaikuttaa (Horn ym. 2012).

6.2 Esilämmityksen kesto ja potilaan lämpötila

Esilämmityksen vaikutuksia leikkauspotilaille ajallisessa vaikuttavuuskontekstissa on tutkinut muun muassa Horn ym. (2012) Tutkimukseen valittiin elektiivisiä leikkauspotilaita, joille oli suunniteltu 30-90 minuutin leikkausoperaatio yleisanestesiassa Tutkimuksen tavoite oli selvittää, voisiko 10, 20 tai 30 minuutin esilämmitys, ylläpitää leikkauspotilaan perioperatiivisen vaiheen sisälämpötilaa ja vähentää postoperatiivisia vilunväristyksiä. Tutkimuksen tuloksissa on esitetty ajatus siitä, kuinka jo kymmenen minuutin esilämmityksellä voidaan aikaansaada merkittäviä ennaltaehkäiseviä vaikutuksia, suhteessa perioperatiiviseen hypotermiariskiin. Suositeltavaksi ajaksi leikkauspotilaan esilämmitykselle, yleisanestesiassa, on esitetty 20 minuuttia, mikäli siihen on mahdollisuus. (Horn ym. 2012.) Etelä-Korealainen Junin ym. (2018) tutkijaryhmä on päätenyt samaan 20 minuutin suositukseen (Jun ym. 2018).

Bräuerin (2019) tutkimusryhmä puolestaan päätyi tutkimustulokseen, joka kertoo osastolla esilääkityksenä annettavan flunitratsepaamin alentavan potilaan sisälämpötilaa niin merkittävästi, että lyhyellä aktiivisella esilämmityksellä ei pystytä korvaamaan täysin tämän bentsodiatsepiinin lämpöä alentavaa vaikutusta (Bräuer ym. 2019). Robersonin ym. (2013) tutkimusanalyysissa, luotettavan ajallisen informaation tuottaneissa tutkimuksissa, tutkimusryhmät käyttivät esilämmitykseen aikaa 30 minuuttia, 60 minuuttia tai 120 minuuttia. Kaikki näistä edellä mainitussa tutkimuksessa, luotettavimpina esille nostettujen tutkimusten esilämmitysajoista, johtivat siihen, että esilämmitetyt leikkauspotilaat olivat lämmittämätöntä vertailuryhmää lämpimämpiä. (Roberson ym. 2013.) Adrianin ym. tutkimuksissa esilämmitysajat vaihtelivat välillä 30-104 minuuttia. Tutkimusryhmä ei

löytänyt merkitsevää eroa esilämmitettyjen ja esilämmitettyjen sekä intraoperatiivisesti lämmitettyjen ryhmien välillä, leikkaussaliin siirtymisen jälkeen. (Adriani ym. 2013.) Fettesin (2013) tutkimusryhmä käytti esilämmitetyn ryhmän lämmittämiseen keskimäärin tunnin (Fettes ym. 2013).

6.3 Esilämmityksen vaikutuksia leikkauspotilaan fysiologisiin tekijöihin

Leikkauksen aikaiseen kehon lämpötilaan pystytään vaikuttamaan leikkauspotilaan esilämmityksellä (Broback ym. 2018; Horn ym. 2012; Jun ym. 2018; Roberson ym. 2013). Potilaan hypotermia ei ole täysin poikkeuksellinen tilanne leikkauksen intraoperatiivisen vaiheen alkaessa. Horn ym. (2012) tutkimuksessa on havaittu, kuinka jopa neljä prosenttia leikkaushoitoon saapuneista potilaista olivat hypotermian puolella jo saavuttuaan preoperatiiviseen hoitoon; myös nämä potilaat saavuttivat normotermian, esilämmityksen myötä. Mikäli aktiivinen potilaan lämmitys aloitetaan ensimmäistä kertaa intraoperatiivisessa vaiheessa, vasta silloin, kun ollaan jo hypotermian puolella, ei tuo lämmitys enää jatkossa estä tai ennaltaehkäise hypotermiaa. (Horn ym. 2012.) Ruotsalaisen tutkijaryhmän tänä vuonna julkaistu tutkimus puolestaan esittää, että jopa 28% leikkauspotilaista olisivat alle suositellun lämpötilan saapuessaan leikkaussaliin. Suositus preoperatiivisen vaiheen sisälämpötilalle on 36,5-37,5 celsiusastetta. (Matilda ym. 2020.)

Kehon lämpötilassa jo 0,2 celsiusasteen muutos aloittaa elimistössä lämpötilan korjausprosessin, sillä kaikki solutoiminta on lämpöriippuvaista. Anestesian aiheuttama vasodilaatio johtaa lämpöjärjestelmän tasapainotusmekanismien häiriöön. (Matilda ym. 2020.) Saksalainen tutkijaryhmä on puolestaan todennut osastolla annetun bentsodiatsepiini -esilääkityksen alentaneen leikkauspotilaan lämpötilaa leikkaussaliin siirryttäessä merkittävästi; ja että tuota muutosta ei voida korjata lyhyellä aktiivisella esilämmityksellä (Bräuer ym. 2019).

Potilaan esilämmityksellä on havaittu vaikutuksia leikkauspotilaan intraoperatiiviseen lämpötilaan. Narratiivisessa kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin 10 eri tutkimusta ja näiden tutkimusten analysoinnin pohjalta todettiin leikkauspotilaan esilämmityksen paineilmalämmityspeitteillä ennaltaehkäisevän merkittävästi tahatonta potilaan hypotermiaa yleisanestesiassa; elektiiivisissä leikkauksissa, joissa potilaat ovat olleet yleisanestesiassa. (Broback ym. 2018.) Esilämmityksen voimaan perioperatiivisen hypotermian ehkäisyssä on päätyntä myös Horn ym. (2012). Jopa kymmenen minuutin esilämmityksellä (Horn ym.) sekä 20 minuutin esilämmityksellä (Jun ym. 2018), on havaittu olevan

positiivista vaikuttavuutta leikkauspotilaan lämpötilaan. Tutkimukset toteutettiin satunnaisvalituilla leikkauspotilailla. Tutkittavien potilaiden leikkauksissa käytettiin spinaaliansesioa (Jun ym. 2018) tai yleisanesioa (Horn ym. 2012). Jun ym. (2018) tutkijaryhmä päätyi tulokseen, jossa esilämmitettyjen potilaiden sisälämpötila oli selvästi lämmittämätöntä vertailuryhmää korkeampi, intraoperatiivisessa vaiheessa. Tutkijaryhmä havaitsi esilämmitettyiden potilaiden olevan vähemmän hypotermisia myös postoperatiiviseen yksikköön siirtyessään sekä näiden kokevan vähemmän vilunväristyksiä. Tutkimuksessa havaittiin, että esilämmityksellä ei kuitenkaan ollut vaikutusta lämpötilan alenemisvauhtiin intraoperatiivisessa vaiheessa (Jun ym. 2018). Roberson ym. (2013) päätyivät tutkimuksessaan samankaltaisiin tuloksiin. Esilämmityksen havaittiin ennaltaehkäisevän intraoperatiivista hypotermiaa ja vähentävän postoperatiivisia vilunväristyksiä, jonka lisäksi tutkimusryhmä havaitsi esilämmityksen vähentävän verenhukkaa, pienentävän kustannuksia, lisäävän lämpömukavuutta sekä aikaistavan ekstubaatiota. (Roberson ym. 2013.) Aivan kaikki tutkimukset eivät kuitenkaan ole päätyneet samankaltaisiin tuloksiin. Adriani ym. (2013) tutkimuksen keskeisinä tuloksina oli, että esilämmitetyillä potilailla mitattiin korkeampi lämpötila ennen leikkausta, mutta ensimmäinen mittaus leikkauksalissa kertoi kuitenkin, jotta vertailuryhmien välillä ei olisi tilastollisesti merkittäviä eroja enää tässä vaiheessa (Adriani ym. 2013), kun taas Fettes ym. (2013) päätyivät toteamaan tutkimuksessaan, että esilämmitys ei vaikuttanut leikkauspotilaiden postoperatiiviseen lämpötilaan (Fettes ym. 2013). Esilämmityksen yhdistäminen intraoperatiiviseen lämmitykseen nousi esille osassa tutkimuksista (Broback ym. 2018; Horn ym. 2012; Jun ym. 2018). Mikään tutkimuksista ei suoranaisesti kiistänyt lämpötilaerojen esiintymistä kokonaisuudessaan, prosessin aikana.

7 TUTKIMUKSEN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyössä on noudatettu ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiä suosituksia (Arene 2020) ja yleisesti ottaen rehellisyyttä sekä hyviä tieteellisiä tapoja ja käytäntöjä. Rehellisuuden voidaan katsoa olevan tutkimuksen eettisen pohjan keskeinen tekijä. Tieteellisen tutkimuksen eettisesti hyväksyty toiminta koostuu erilaisista säännöistä, jotka tiedeyhteisö on ymmärtänyt ja hyväksynyt. Tutkimuksen etiikassa ei ole kyse moraalista, joten kun puhutaan tutkimuksen etiikasta ei välttämättä puhuta moraalista kysymyksistä, joita saattaa nousta esille varsinkin lääketieteellisessä tutkimuksessa, kuten vaikkapa kysymykset geneettisesti muunnellun viruksen päästämisestä vaikuttamaan tiettyyn ihmisryhmään tai sota-aseiden kehittelystä. (Greenfield & Greener, 46.) Kirjallisuuskatsauksessa ei ole tullut esille merkittäviä eettisiä dilemmoja. Tässä tutkimuksessa on noudatettu korkeaa eettistä tasoa ja potilaiden turvallisuutta ei ole riskeerattu. Mukaan otettujen tutkimusten päämääränä on ollut selvittää asioita, jotka pohjautuvat ihmisen terveydentilan edistämiseen, joten valittujen tutkimusten päämäärien voidaan katsoa olevan eettisesti tarkastelun kestäviä ja jopa tavoiteltavia. Kirjallisuuskatsauksessa on huomioitu myös plagiointia koskevat säännökset ja niitä on tiukasti noudatettu. Käytetyt lähdeviitteet ja lähdeluettelo ovat asiallisesti muodostettu. Tutkimuksen tekijä on parhaan kykynsä mukaan toiminut rehellisesti, kaikilla tutkimuksen osa-alueilla.

Teemoittelussa on pohjimmiltaan kyse laadullisen aineiston pilkkomisesta osiin, johon yhdistyy aihepiirien ryhmittely. Teemoja kuvaavien näkemyksien kartoittaminen aineistosta voi kuulua olennaisena osana laadulliseen sisällönanalyysiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 79.) Sisällönanalyysissä pyritään löytämään tekstin merkityksiä. Menetelmällä on mahdollista saada kerättyä aineisto, joka sitten johtaisi prosessin mukaisesti johtopäätösten tekemiseen. Heikkona puolena sisällönanalyysissä voi olla se, että vaikka analyysi olisi ollut hyvinkin tarkkaa, niin usein mielekkäiden johtopäätösten sijaan tutkimus päätyykin esittelemään kootun aineiston tuloksina. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 86.) Opinnäytetyön analyysimenetelmäksi nostettiin sisällönanalyysi, jota lähdettiin toteuttamaan teemoittelulla. Aihealueen rajaus melko suppeaksi mahdollisti teemoittelun käytön kohtuullisen ketteränä ja selkeänä menetelmänä. Tutkimuksessa nostettiin esille kolme pääteemaa, jotka olivat helposti löydettävissä keskeisiksi teemoiksi, suhteessa tutkimuskysymykseen ja aiheajaukseen

Tutkimusten luotettavuutta arvioitaessa keskeisiä käsitteitä ovat reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetilla tähdätään kohti tilannetta, jossa tutkimus ei ole päätenyt tuloksiinsa sattumanvaraisuuden kautta, tällöin merkitykselliseksi nousee tutkimuksen toistettavuus. Validiteetti puolestaan viittaa tutkimuksessa käytetyiksi valittujen mittareiden ja tutkimusmenetelmien kykyyn vastata sen mittaamisesta mitä tutkimuksessa on ollut tarkoitus todellisuudessa mitata. Reliabiliteetille ja validiteetille on esitetty myös vaihtoehtoisia tulkintoja, erityisesti kvalitatiivisen tutkimuksen puolella. (Hirsijärvi ym. 1997, 231-232.) Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuutta arvioidaan kokonaisuutena, johon ei ole mitään yksittäistä kaavaa olemassa, keskeistä on muun muassa sisäinen koherenssi. Klassisena validiteettikriteerinä laadullisessa tutkimuksessa on käytetty triangulaatiota, johon kuuluvat 1) Tiedon kerääminen useilta eri tiedonantajaryhmiltä 2) Mahdollisimman monta tutkijaa havainnoimassa/analysoimassa 3) Erilaisten teoreettisten näkökulmien huomiointi tutkimuksessa 4) Erilaisten metodien käyttäminen. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 121-125.)

Tätä tutkimusta tarkasteltaessa on mahdollista löytää tutkimusten luotettavuutta lisääviä ja sitä vähentäviä tekijöitä. Opinnäytetyön luotettavuutta lisääviä tekijöitä ovat olleet tarkasteluun valittujen tutkimusten ajallinen ulottuvuus viimeiselle noin kahdeksan vuoden ajanjaksolle, tutkimusten tekijöiden pätevyystekijät sekä tutkijakuntien moniammatillisuus. Aineiston hakutoiminnoinnoissa on käytetty luotettavia ja tunnettuja tietokantoja. Valituksi on päätenyt niin klinisiä tutkimuksia kuin kirjallisuuskatsauksiakin; erityyppisten tutkimusten mukaanotto on ollut omiaan parantamaan tutkimuksen luotettavuutta. Triangulaation määritelmien mukaisia tutkimuksen validiteettitasoa nostavia tekijöitä on löydettävissä opinnäytetyöstä, edellä esitetyn mukaisesti useita (Tuomi & Sarajärvi 2018, 121-125). Tutkimusta tehtäessä valittuja tutkimuksia on käyty läpi useaan kertaan ja pyritty parhaalla mahdollisella tavalla varmistamaan valittujen tutkimusten esille tuodun sisällön oikeellisuus. Tutkimuksen tekijän äidinkieli ei ole englanti, mutta englannin kielen kielitaidon korkea taso ja lukuisat asiasisällön merkityksien varmistukset ovat olleet omiaan kasvattamaan tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimuksen luotettavuutta on potentiaalisesti vähentänyt tutkimusentekijän vähäinen kokemus tutkimusteosta, tutkimuksen teko yksin sekä tutkimukseen käytettävissä ollut melko rajallinen aika. Käytettyjen analyysimenetelmien ja analyysistrategian esittäminen on ollut mahdollisesti suurin opinnäytetyön luotettavuutta vähentävä tekijä. Tutkimuksen tekoon korkealla tasolla ja analyysimenetelmien sekä analyysistrategioiden syvälliseen oppimiseen vaadittava aika on huomattavasti korkeampi kuin

opinnäytetyöntekijällä on ollut käytettävissä. Tietokantojen käytössä harjaantuminen ja tutkimusten luotettavuuden arvioinnin kehittyminen, prosessin aikana, ovat hieman nostaneet tutkimuksen luotettavuutta. Voidaan kuitenkin kysyä kysymys, jota harvemmin yleensä esitetään: Miksi opinnäytetyö tehdään ja mikä on sen tarkoitus? Yleisesti ope-tushenkilökunnalta kuultava vastaus on ollut, että opinnäytetyö on tieteellisen kirjoittami-sen harjoitus. Tältä pohjalta on mahdollista ajatella, että opinnäytetyön tavoitteena ei lainkaan edes ole hyvin syvällisen ymmärryksen saavuttaminen tutkimuksen tekemi-sestä. Usein kuultu ajatus on, että tutkimuksen tekemisen korkean laadullisen tason voi saavuttaa vasta, kun on saavuttanut tohtorintutkinnon.

Tutkimuksissa esiintyy tekijöitä, jotka vähentävät tai nostavat niiden luotettavuutta, enemmän tai vähemmän. Valittujen tutkimusten tutkimuskohteet vaihtelivat ja mukana oli kirjallisuuskatsauksen lisäksi erilaisia kliinisiä tutkimuksia, joiden kohteena oli erityyp-pisiin leikkauksiin osallistuneita potilaita. Tutkimuksissa käytetyissä anestesiatyypeissä oli myös vaihtelua. Mukana tutkimuksissa oli yhtäältä laparoskopioita kuin laparotomioi-takin, joka nosti tutkittavan materiaalin laajuutta. Erityisen suureksi luotettavuutta laske-vaksi tekijäksi nousi eräissä valituissa tutkimuksissa käytetyt tulosten mittaamiseen liit-tyvät seikat. Valituista tutkimuksista löytyi tarkemmassa tarkastelussa useita luotetta-vuutta vähentäviä tekijöitä, kuten käytettyjen kirjallisuuslähteiden ikä. Tutkimusten luo-tettavuutta vähentäviä tekijöitä on nostettu esille myös opinnäytetyön pohdintaosiossa.

Erilaisissa leikkausoperaatioissa anestesiatyypit voivat vaihdella ja muutenkin olemassa on tekijöitä, jotka johtavat siihen, että esilämmityksen merkitystä leikkauspotilaan lämpö-tilaan voi olla vaikea vertailla, eri leikkaustyypeistä ja leikkaustapausten erilaisista olo-suhteista johtuen. Toisissa leikkauksissa on esimerkiksi mahdollisuus pitää enemmän vaate-tusta päällä kuin toisissa leikkauksissa. Toisaalta esilämmityksen merkitystä leik-kauspotilaille yleisellä tasolla on voi olla varsin vaikea tutkia muutoin kuin yhdistelemällä tietoa erilaisia leikkaustyyppisiä koskevista tutkimuksista tai ottamalla kliiniseen tutkimuk-seen, satunnaistetusti, mukaan mahdollisimman erilaisia potilaita, mahdollisimman eri-laisista leikkaustyypeistä. Tutkittaessa yleisesti leikkauspotilaita ja esilämmityksen mer-kitystä leikkauspotilaalle, muuttuvia tekijöitä on paljon, mutta toisaalta kirjallisuuskat-sauksen keinoin on mahdollista tutkia ja yhdistää erilaisten tutkimusten dataa, tekemättä kliinistä tutkimusta, joka kattaisi hyvin laajasti erilaisia leikkaustyyppisiä ja olosuhteita. Ilman kliinistä tutkimusta taas luonnollisesti kirjallisuuskatsausten tekeminen olisi melko haastavaa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää leikkauspotilaan esilämmityksen merkitystä osana potilaan perioperatiivista prosessia ja käydä läpi leikkauspotilaan termodynamiikan perusasioita. Tavoitteena on ollut kasvattaa hoitohenkilöstön ymmärrystä leikkausta edeltävän lämmityksen hyödyllisyydestä sekä lisätä hoitohenkilökunnan tietämystä leikkauspotilaan termodynamiikasta. Tässä tutkimuksellisessa opinnäytetyössä luotiin katsaus tuoreeseen aihealuetta käsittelevään kirjallisuuteen.

Leikkauspotilaan lämpötilaan esilämmityksellä vaikuttamisen hyödyllisyyttä arvioitaessa on perusteltua arvioida, onko siihen ylipäänsä mahdollista vaikuttaa, jos on niin miten ja jos jotenkin, niin ovatko menetelmät suhteessa panostuksiin perusteltavissa ja rationaalisia. Arvioitaessa käytettyjen keinojen kokonaisuutta on hyvä huomioida useita seikkoja kuten muun muassa raharesurssit, hyöty potilaalle ja henkilöstöresurssit. Tässä opinnäytetyössä on keskitytty esilämmityksen merkityksiin leikkauspotilaalle. Merkityksiin vastauksia etsiessä on oleellista löytää myös vastauksia kysymyksiin, jotka toimivat vastausten pohjana, toisinaan myös kysymykset saattavat toimia parhaina vastauksina; ja kysymysten löytyminen voi olla yksi tärkeä vastauksen muoto.

Termodynamiikka ja leikkauspotilaan lämpötila ovat termejä, jotka kätkevät sisälleen varsin monimutkaisia yhtälöitä ja toimintaketjuja. Peruseriaatteiltaan lämpö ja termodynamiikka termeinä ovat kuitenkin melko yksinkertaisia. Objektin lämpötila muuttuu eri systeemien välisten törmäysten myötä, mikäli kyse ei ole suljetusta systeemistä (Poirier 2014). Leikkauspotilas ei ole suljettu systeemi ja siihen vaikuttavat muun muassa ympäristön lämpötila ja leikkauspotilaalle annettu esilääkitys (Poirier 2014; Bräuer 2019). Potilaan lämpötilaan voidaan vaikuttaa jo pelkillä vaatetusvalinnoilla, sillä vaate voi eristää kahta eri systeemiä, ihoa ja sen ulkopuolista ympäristöä. Vaatteet voivat eristää systeemien välistä vuorovaikutusta. Puhuttaessa lämmöstä ei voida sivuuttaa sitäkään, että kyseessä on mitattava suure. Mittauksiin sisältyy aina riski mittausvirheestä. Leikkauspotilaan esilämmityksen merkityksellisyyden tutkimiseen ja tutkimuksessa tehtävään lämmönmittaukseen liittyy siis epävarmuustekijöitä. Tutkimusten ja niiden vertailun epävarmuusriskitekijöiksi ovat tässä tutkimuksessa muodostuneet lämmön mittaamiseen liittyen, ainakin lämmönmittaamiseen käytettyjen paikkojen vaihtelu, lämmönmittaamista suorittavan hoitohenkilökunnan perehdytyksen puute, arteriamittareiden tarkkuuden suhteen olemassa olevat kysymysmerkit sekä lämpömittauslaitteiden kalibrointien

puutteet ja puutteelliset informoinnit lämpömittareiden valmistajien antamista tarkkuus- ja täsmällisyystiedoista (Roberson ym. 2013). Tutkimisen oleellinen osa on mittaaminen ja jos mittaamisessa on epävarmuustekijöitä, on se omiaan nostamaan tutkimuksen luotettavuuden riskitekijöitä kaikilla aihealueen tutkimussektoreilla.

Leikkauspotilaan intraoperatiivinen hypotermia on syytä ottaa vakavasti. Intraoperatiivinen hypotermia voi pahimmillaan johtaa kuolemaan, sen aiheuttamien seuraamusten vuoksi. Seuraamuksina voi olla esimerkiksi hapenpuute, kasvanut infektioriski, sydänverenkierron ongelmat (Broback ym. 2018), metabolian hidastuminen, hyytymistekijöiden muuttuminen sekä lihasrelaksanttien vaikutusajan pidentyminen. Postoperatiiviset vilunväristykset ovat myös vakava riskitekijä, jotka voivat johtaa hapenkulutuksen lisääntymiseen, noradrenaliinin vapautumiseen ja sydänlihaskemiaan. (Roberson ym. 2013.)

Esilämmityksen vaikuttavuuden ajallisissa ulottuvuuksissa on päädytty eri tutkimuksissa hieman erilaisiin tuloksiin. Suurin osa uusista ja laadukkaista tutkimuksista kuitenkin tukevat sitä, että leikkauspotilaan esilämmityksellä on positiivista vaikuttavuutta potilaan lämpötilaan. Tutkimusasetelmissa on tarkasteltu muun muassa tilanteita, joissa potilasta ei ole esilämmitetty lainkaan, potilasta on lämmitetty vain intraoperatiivisesti tai potilasta on lämmitetty sekä preoperatiivisesti että intraoperatiivisesti. Erityisen mielenkiintoisena esille nousi Bräuerin ym. (2019) tutkimus, jossa päädyttiin siihen, että oraalisenä esilääkityksenä osastolla käytetty flunitratsepaami alensi leikkauspotilaan sisälämpötilaa merkittävästi, siirryttäessä leikkaussaliin ja että mainittua lämmönalennemaa ei voitaisi korjata lyhyellä aktiivisella esilämmityksellä (Bräuer ym. 2019).

Valittujen tutkimusten tuloksista voi todeta, että leikkauspotilaan esilämmityksellä on merkitystä. Valituista tutkimuksista kuusi käsittelivät suoraan esilämmityksen hyödyllisyyttä. Tutkimuksista neljä päätyivät siihen, että esilämmityksellä voidaan vähentää intraoperatiivista hypotermiaa (Broback ym. 2018; Horn ym. 2012; Jun ym. 2018; Roberson ym. 2013). Esille nostettiin myös kokonaislämmitys, jossa esilämmityksen voisi yhdistää intraoperatiiviseen lämmitykseen (Broback ym. 2018; Horn ym. 2012; Jun ym. 2018). Toki on hyvä todeta, että intraoperatiivinen lämmitys on melko lailla vakiotoimenpide kaikissa leikkauksissa, joihin liittyy anestesiaa. Yksi valituista tutkimuksista ei todennut merkittävää tilastollista eroa esilämmitettyiden potilaiden ja esilämmitettyiden sekä intraoperatiivisesti lämmitettyiden potilaiden lämpötiloissa, saavuttaessa leikkaussaliin (Adriani ym. 2013). Yksi tutkimuksista ei havainnut esilämmityksellä olevan vaikutusta potilaan postoperatiiviseen lämpötilaan tai hoidon kestoon anestesian jälkeisessä yksikössä (Fettes ym. 2013).

Tutkimusta eri lämmitysmetodien ja lämmityksen vaikuttavuuden ajallisista ulottuvuuksista tarvitaan vielä lisää. Kaikki valitut tutkimukset eivät päätyneet täysin samankaltaisiin johtopäätöksiin esilämmityksen vaikutuksista, lähes kaikkien tutkimusten johtopäätöksenä oli kuitenkin, että leikkauspotilaan esilämmitys lähtökohtaisesti vähentää intraoperatiivista hypotermiaa ja sitä myöden intraoperatiivisen hypotermian seurauksia. Leikkauspotilaan esilämmityksestä voidaan näin ollen, katsoa olevan potentiaalisesti konkreettista hyötyä leikkauspotilaalle, erityisesti kun se on yhdistetty intraoperatiiviseen lämmitykseen. Esille nousut esilämmityksen ajalliseen ja lääkinälliseen ulottuvuuteen liittyvä tutkimus (Bräuer ym. 2019) herättää ajatuksen tarpeesta tutkia lisää erityisesti leikkauspotilaan esilämmityksen keston merkitystä leikkauspotilaan lämpötilaan sekä esilääkkeiden ja muiden lääkkeiden vaikutuksia leikkauspotilaan lämpötilaan. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä keskittyä pohtimaan esilämmityksen aikaperiodin lisäksi myös esilämmityksessä käytettyä lämpötilaa, sillä tutkimuksissa käytetyillä esilämmitysvälineiden lämpötiloilla oli huomattavaakin vaihtelua eri tutkimusten välillä. Jun ym. (2018) ryhmä käytti tutkimuksessaan esilämmitykseen jopa 45 celsiusasteen lämpötilaa paineilmalämmityspeitteessä, laskien lämpötilan 41 celsiusasteeseen, jos potilas ei tuntenut oloaan mukavaksi. Tutkijaryhmä nostaakin esille, kuinka eräissä tutkimuksissa on käytetty varsin matalia lämpötiloja leikkauspotilaan esilämmitykseen. (Jun ym. 2018.)

Varsinaista haittaa asiallisella esilämmityksellä ei havaittu olevan, joten voitaneen kysyä, onko syytä olla esilämmittämättä, jos näyttää siltä, että sillä voidaan potentiaalisesti saada aikaa merkittäviä tuloksia ja samaan aikaan, osin eri tarinaa kertovat tutkimuksetkaan (Adriani ym. 2013; Fettes ym. 2013) eivät nosta esille, että leikkauspotilaan esilämmityksestä varsinaisesti voisi olla merkittävää haittaa.

Fettes ym. (2013) tutkimuksessa keskityttiin tutkimaan esilämmityksen merkitystä postoperatiiviseen lämpötilaan ja anestesian jälkeisen hoidon kestoon, eikä niinkään suoraan postoperatiivisten vilunväristysten ja preoperatiivisen lämmityksen korrelaatioita. Osa Fettesin ym. (2013) käyttämistä lähteistä olivat melko vanhoja, vanhin vuodelta 1995, yksi käytetyistä tutkimuksen lähteistä oli liiketoimintaa harjoittavan yrityksen tuotaman tuotteen tuoteselostus, ja tutkimuksessa todettiin, että on saattanut olla mahdollista, jotta sairaanhoitajat ovat antaneet leikkauspotilaille vilttejä preoperatiivisessa vaiheessa. Edellä mainittujen seikkojen pohjalta voidaan pohtia tutkimustuloksen luotettavuutta. (Fettes ym. 2013.) Adrianin ym. (2013) tutkimuksissa oli myös useita tutkimustulokseen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä, kuten se, että leikkaussalihoitaja on saattanut lämmittää patjan, jolle leikkauspotilas on operaatiohuoneessa asettunut tai saattanut

jättää sen lämmittämättä, mitä ei kuitenkaan ole huomioitu tutkimusdataa kerätessä. Potilaiden lämmönmittaukseen oli myös käytetty erilaisia lämpömittareita. Ympäristön lämpötilaa ja henkilökuntaa, jotka lämpötilat mittasivat, ei myöskään kontrolloitu. Tutkimuksessa käytetyistä lähteistä 13/25 olivat 90-luvulta. (Adriani ym. 2013.)

Perioperatiivinen hypotermia on ikävä vieras, joka saattaa aiheuttaa pahimmillaan letauksia seuraamuksia. Ymmärtämällä esilämmityksen potentiaalinen hyödyllisyys leikkauspotilaan saaman hoidon tason kannalta sekä taloudellisten resurssien käytön optimoinnin kannalta, on terveydenhoidossa strategisia hoitolinjauksia tekevien mahdollista vaikuttaa päätöksillään hoitokäytäntöihin. Hoitohenkilökunnan vastuulla on tällöin asian oppiminen ja käytännön toteuttaminen. Tiedostamalla potilaan sisälämpötilan merkityksen sekä intraoperatiivisen hypotermian mahdolliset seuraukset voidaan niihin pyrkiä vaikuttamaan hoitohenkilökunnan koulutuksessa ja käytännön työelämässä. Käytännön toteuttamisessa asian syvälinen ymmärrys on keskeisessä roolissa.

Leikkauspotilaan esilämmityksen toteuttaminen ei ole pelkästään kustannuserä. Normotermian ylläpitäminen voi vähentää terveydenhuollon kuluja merkittävästi, arviolta jopa 2500-7000 Yhdysvaltain dollaria per potilas. (Roberson ym. 2013.) Vähentyneet potilaskulut vapauttavat resursseja muuhun terveydenhoitoon, joka taas on mahdollisesti hyödyksi jopa leikkauspotilaalle itselleen jatkossa, potentiaalisesti parempien terveydenhuollon resurssien myötä, jotka on saavutettu esilämmityksellä syntyneiden säästöjen kautta.

LÄHTEET

Adriani, M. B. & Moriber, N. 2013. Preoperative Forced-Air Warming Combined with Intraoperative Warming Versus Intraoperative Warming Alone in the Prevention of Hypothermia During Gynecologic Surgery. *AANA Journal*, 81(6), pp. 446–451. Viitattu 21.4.2020. Saatavilla <http://search.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=107923843&site=ehost-live>

Ahonen, O.; Blek-Vehkaluoto, M.; Buure, T.; Ekola, S.; Partamies, S.; Sulosaari, V. *Klininen hoitotyö*. 2020. Helsinki. Sanoma Pro Oy. E-kirja. Viitattu 29.4.2020. Saatavilla <https://www.elibrary.com/fi/book/978-952-63-5139-1>

Arene 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 29.2.2020 <http://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>

Broback, B.; Skutle, G.; Dysvik, E.; Eskeland, A. 2018. Preoperative warming with a forced-air warming blanket prevents hypothermia during surgery. *Norwegian Journal of Clinical Nursing / Sykepleien Forskning*, pp. 21–39. doi: 10.4220/Sykepleienf.2018.65819. Viitattu 29.2.2020. Saatavilla <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=237fe2e5-8bc9-4795-ba91-e1a5c920d2b6%40pdc-v-sessmgr03>

Bräuer, A.; Müller, M.M.; Wetz, A.J.; Quintel, M. & Brandes, I. 2019. Influence of oral premedication and prewarming on core temperature of cardiac surgical patients: a prospective, randomized, controlled trial. *BMC Anesthesiol* **19**, 55. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0725-7>. Viitattu 29.4.2020. <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-019-0725-7>

Cunha Prado, C.; Barichello, E.; da Silva Pires, P.; Haas, V.; Barbosa, M. 2015. Occurrence and factors associated with hypothermia during elective abdominal surgery. *Acta Paulista de Enfermagem*, 28(5), pp. 475–481. doi: 10.1590/1982-0194201500079.v, Viitattu 29.2.2020 <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=fd990f96-e2e9-4249-9993-949a10ce75f2%40sessionmgr4006>

Ellis, H.; Calne, R. & Watson, C. 2016, *Lecture Notes: General Surgery*, John Wiley & Sons, Incorporated, New York. E-kirja. Viitattu 29.4.2020. Saatavilla ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=4455261>

Erikoissairaanhoitolaki 1989/1062. Annettu Helsingissä 1.12.1989. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19891062?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=erikoissairaanhoitolaki>

Fettes, S.; Mulvaine, M. & Van Doren, E. 2013. Effect of Preoperative Forced-Air Warming on Postoperative Temperature and Postanesthesia Care Unit Length of Stay. *AORN Journal*, 97(3), pp. 323–328. doi: 10.1016/j.aorn.2012.12.011. Viitattu 21.4.2020. Saatavilla <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/detail/detail?vid=12&sid=20ac5f10-62be-4d7c-bc41-0e2194567743%40sdc-v-sessmgr02&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=104240320&db=ccm>

Greenfield, T. & Greener, S. (toim.) 2016. *Research Methods for Postgraduates*, John Wiley & Sons, Incorporated, New York. Viitattu 10.5.2020. Saatavilla ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=4644084>

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi. 464 s. ISBN 978-951-31-4836-2.

Horn, E.; Bein, B.; Böhm, R.; Steinfath, M.; Sahili, N. & Höcker, J. 2012. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. *Anaesthesia*, 67(6), 612-617. Viitattu 29.2.2020. Saatavilla <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/j.1365-2044.2012.07073.x>

Jun, J. H.; Chung, M. H.; Kim, E. M.; Jun, I. J.; Kim, J. H.; Hyeon, J. S.; Lee, M. H.; Lee, H. S. & Choi, E. M. 2018. Effect of pre-warming on perioperative hypothermia during holmium laser enucleation of the prostate under spinal anesthesia: a prospective randomized controlled trial. *BMC anesthesiology*, 18(1), 201. Viitattu 20.4.2020. Saatavilla <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0668-4>

Kangasniemi, M.; Utriainen, K.; Ahonen, S-M.; Pietilä, A-M.; Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Narrative literature review: from a research question to structured knowledge. *Hoitotiede*, 25(4), pp. 291–301. Viitattu 29.2.2020. Saatavilla <http://search.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=107941882&site=ehost-live>

Kansanterveyslaki 1972/66. Annettu Helsingissä 28.1.1972. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1972/19720066?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=kansanterveyslaki>

Kenny, G.; Sigal, R. & Ryan McGinn, R. 2016. Body temperature regulation in diabetes, *Temperature*, 3:1, 119-145. Viitattu 6.5.2020. Saatavilla <https://www-tandfonline-com.ezproxy.turkuamk.fi/doi/full/10.1080/23328940.2015.1131506>

Koivusipilä, A.; Tarnanen, K.; Jalonen, J.; Mattila, V. 2015. Leikkaukseen valmistautuminen - lisätietoa potilaalle. *Terveyskirjasto. Duodecim*. Viitattu 29.4.2020. Saatavilla https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00089

Kokki, H. 2013. Perioperatiivinen lämpötila. *Finnanest* 2013 vol. 46 no. 2 s. 138-143. Viitattu 4.3.2020. http://www.finnanest.fi.ezproxy.turkuamk.fi/files/kokki_perioperatiivinen_lampotilous.pdf

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785. Annettu Helsingissä 17.8.1992. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=laki%20potilaan%20asemasta%20ja%20oikeuksista>

Lau, A.; Lowlaavar, N.; Cooke, E.M.; West, N.; German, A.; Morse, D.; Görges, M. & Merchant, R. 2018. Effect of preoperative warming on intraoperative hypothermia: a randomized-controlled trial. *Can J Anesth/J Can Anesth* **65**, 1029–1040 (2018). Viitattu 2.5.2020. Saatavilla <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-018-1161-8#citeas>

Leppäniemi, A.; Höckerstedt, K.; Haglund, C.; Alhava, E.; Aarnio, P. & Roberts, P. J. 2010. *Kirurgia*. 2. uud. p. Helsinki: Duodecim. Päivittyvä e-kirja 2018. Viitattu 29.2.2020 <https://www.oppiportti.fi/op/kia20332/do>

Matilda, E.; Westergaard-Nielsen, E. & Henricson, M. 2020. Preoperative peripheral and core temperature: an observational study at a day-surgery unit. *British Journal of Nursing*, 29(3), pp. 160–164. doi: 10.12968/bjon.2020.29.3.160. Viitattu 21.4.2020. Saatavilla <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=14&sid=46870bc1-d2fb-430c-bddd-37829b1b2037%40sessionmgr4006>

NHS 2020. Overview Laparoscopy.

Viitattu 29.2.2020 <https://www.nhs.uk/conditions/laparoscopy/>

Radford, M.; Kisiel, M. & Smith, A. (toim.) 2016, *Oxford Handbook of Surgical Nursing*, Oxford University Press, Oxford. e-Kirja. Viitattu 29.4.2020. Saatavilla ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=4545420>

Rantala, A. 2015. Perioperatiivisen homeostaasin merkitys leikkausalueen infektioiden ehkäisyssä. Suomen sairaalahygienialehti 2015 vol. 33 no. 3 s. 148-151

Roberson, M.; Dieckmann, L.; Rodriguez, R.; Austin, P. 2013. A Review of the Evidence for Active Preoperative Warming of Adults Undergoing General Anesthesia. AANA Journal, 81(5), pp. 351–356. Viitattu 21.4.2020. Saatavilla: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.turkuamk.fi/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=104141674&site=ehost-live>

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2020. Lainsäädäntö. Verkkosivut.

Viitattu 29.2.2020. <https://stm.fi/sotepalvelut/lainsaadanto>

Stolt, M.; Axelin, A. & Suhonen, R. (toim.). 2015. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. Turku: Turun yliopisto.

Terveydenhuoltolaki 2010/1326. Annettu Helsingissä 30.12.2010. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=terveydenhuoltolaki#L1P8>

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. E-kirja. Saatavissa <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789520400118>

Ward, JPT. & Linden, RWA. 2017, Physiology at a Glance, John Wiley & Sons, Incorporated, Hoboken. Viitattu 6.5.2020. Saatavilla ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=4816495#>

Weiser, T.; Haynes, A.; Molina, G.; Lipsitz, S.; Esquivel, M.; Uribe-Leitz, T.; Fu, R.; Azad, T.; Chao, T.; Berry, W. & Gawande, A. 2016. World health organization. Size and distribution of the global volume of surgery in 2012. Viitattu 4.3.2020. Saatavilla <https://www.who.int/bulletin/volumes/94/3/BLT-15-159293-table-T3.html>