

# POTILAAN LÄMPÖTALouden YLLÄPITÄMINEN PERIOPERATIIVISESSA YMPÄRISTÖSSÄ

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Toni Aitta

Opinnäytetyö  
Hoitotyönkoulutusohjelma  
Sairaanhoitaja AMK

KEMI 2015

Hoitotyönkoulutusohjelma  
Sairaanhoitaja AMK

---

<b>Tekijä</b>	Toni Aitta	<b>Vuosi</b>	2015
<b>Ohjaaja</b>	Seppo Kilpiäinen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Lapin Ammattikorkeakoulu		
<b>Työn nimi</b>	Potilaan lämpötilouden ylläpitäminen perioperatiivisessa ympäristössä		
<b>Sivu- ja liitemäärä</b>	38+1		

---

Potilaiden eriasteinen perioperatiivinen hypotermia on suhteellisen yleistä, sillä jopa yli puolet kokee alilämpöisyyttä leikkauksen aikana. Potilaan lämpötilaa seurataan joko korvasta tai esim. lämpökatetrin avulla virtsarakosta.

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli nesteennlämmityksen toteuttamiseen liittyvän julkaistun, näyttöön perustuvan tutkimustiedon koostaminen. Tavoitteena on saada päivitetyt ohjeet nesteennlämmitykseen, joita voidaan käyttää henkilökunnan perehdyttämiseen sekä muuhun hoitohenkilökunnan koulutukseen ja sairaanhoitaja opiskelijoiden opetusmateriaalina. Näiden asioiden tavoitteena on taata potilaalle hyvä lämpötila. Tutkimuskysymyksiä tässä työssä on kolme: Millaisia lämmitysmenetelmiä on käytettävissä? Lämpötasapainon käytön yleisyys hoitotyössä? Miten lämpötilouden ylläpito toteutuu perioperatiivisessa prosessissa? Aineisto kerättiin eritietokannoista NELLI-portaalien kautta ja analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä.

Tulosten mukaan potilaiden lämpötilaa seurataan aktiivisesti, mutta hypotermia on suhteellisen yleistä. Pienissä toimenpiteissä käytetään lämmitettyjä nesteitä, nesteennlämmittimiä isommissa leikkauksissa. Perehdytyksen näkökulmasta kirjallisuutta on saatavilla riittävästi, osa kylläkin on hankalasti saatavilla.

Avainsanat: Lämpötila, hypotermia, perehdytys, perioperatiivinen

Degree Programme in Nursing And  
Health Care  
Nursing

---

<b>Author</b>	Toni Aitta	<b>Year</b>	2015
<b>Supervisor(s)</b>	Seppo Kilpiäinen		
<b>Commissioned by</b>	Lapland University of Applied Sciences		
<b>Subject of thesis</b>	Maintaining patient's thermal economy in perioperative environment		
<b>Number of pages</b>	38+1		

---

Patients varying degrees of perioperative hypothermia is relatively common, as more than half of experiencing hypothermia during surgery. The patient's temperature is monitored either by ear or e.g. via thermal catheter through the bladder

This systematic literature review was to fluid heating implementation of published, evidence based research material on the size of the. The aim is to obtain updated instructions for heating the infusion liquid, which can be used for other staff orientation, staff training and educational material for nursing students. In these cases the aim is to provide the patient a good thermal economy. The research questions in this work are three: What kind of heating methods are available? Prevalence of using the heat balance in nursing? How the heat economy maintenance takes place in the perioperative process? The data were collected from different databases via Nelli-portal and analyzed using inductive content.

The results show that the temperature of the patients are actively monitored, but hypothermia is relatively common. In small measures used heated fluids, fluid heaters for larger cuts. The orientation from the perspective of literature is available in sufficient quantity, part though is difficult available.

Key words: Thermal economy, hypothermia, introduction, perioperative

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 PERIOPEARIIVINEN PROSESSI.....	7
2.1 Perioperatiivinen hoito .....	8
2.2 Sairaanhoidajan toimenkuvat .....	9
2.3 Neste- ja lämpötasapaino .....	10
2.4 Nestehoito .....	14
2.5 Nesteenlämmitys .....	15
3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA ONGELMAT .....	17
3.1 Tutkimusongelma, tarkoitus ja tavoite .....	17
3.2 Kirjallisuuskatsaus .....	18
3.3 Kohdejoukko .....	19
3.4 Aineistonkeruu .....	19
3.5 Aineiston käsittely ja sisällönanalyysi.....	21
4 LUOTETTAVUUS .....	24
5 TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	28
6 POHDINTA .....	32
LÄHTEET.....	34
LIITTEET .....	39

## 1 JOHDANTO

Lämpöhalvauksia pelättiin sairaaloissa aikoinaan ja näille kehiteltiin erilaisia viilennysjärjestelmiä. Nykyisin ongelmana on alilämpöisyys, koska anestesia lamauttaa potilaan lämmönsäätelyn ja siten altistaa alilämpöisyydelle. Jäähtymistä tehostaa leikkaussalin tehokas ilmanvaihto. (Mäkinen 2011, 12.)

Lämmön ylläpitoon voidaan vaikuttaa monin eri keinoin. Lämmitetyt infuusionesteet ja erilaiset lämpöpeitot ovat tavallisimpia. Nesteet tiputetaan nesteenlämmittimen kautta, joten ne pysyvät halutun lämpöisenä kokoajan. Potilaan lämpötilan seuraaminen korostuu etenkin pitkissä leikkauksissa. Lisäksi hypotermia lisää infektioiden saamisen herkkyyttä ja lisää vuototaipumusta. Myös erilaiset sydänoireet ovat mahdollisia. (Lukkari, Kinnunen & Korte 2013. 324–326.)

Erilaisten mittausten käyttäminen päivittäisessä perioperatiivisen potilaan hoitotyössä nestetasapainon arviointiin on tärkeää, sillä sekä hypovolemia että hypervolemia ovat molemmat potilaan kannalta haitallisia. Varsinkin leikkauksen aikana ja sen jälkeen osa elintoiminnoista hidastuu ja nesteen poistuminen siten vähenee. Hypervolemialla tarkoitetaan nesteen liiallista määrää kehossa ja hypovolemialla puolestaan nesteen puutosta. (Brandstrup 2006, 266.)

Sopivia mittauspaikkoja leikkauspotilaan lämpötilan mittaamiseksi ovat keuhkovaltimo, ruokatorven alaosa, korva sekä lämpötilan mittaaminen joko virtsarakosta tai peräsuolesta. Invasiivista mittausta käytetään yleensä vain, jos tilanne niin sitä vaatii. Tässä tapauksessa tarkoitetaan esim. ruokatorveen asetettavalla lämpöanturilla. (Mäkinen 2011, 13.)

Kehon ydinlämpö on normaalisti +36–37 astetta sekä periferia joitakin asteita viileämpi. Anestesia vaikuttaa leikattavan potilaana lämpötilaan ensimmäisen tunnin aikana eniten, kun ihmisen ydinlämpötila tasoittuu noin 0,5-1,5 asteen laskemisella ja tätä on hyvin hankalaa estää. Sen jälkeiset lämpötilan muutokset ovat riippuvaisia siitä, mitä leikkauksen

aikana tehdään. Ihmisen kyky säädellä lämpötilaansa heikkenee anestesian aikana. Suurin muutos on perifeeristen verisuonten supistumis- ja laajentumiskyvyn hallinnan menettäminen. Eri anestesianmuodoilla on samansuuruinen vaikutus. Lämmöntuotto on tasoittunut noin 3-5 tuntia anestesian alusta ja alkaa palautua. (Kokki 2013, 140.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli nesteenlämmityksen toteuttamiseen liittyvän julkaistun, näyttöön perustuvan tutkimustiedon koostaminen. Tavoitteena on saada päivitetty ohjeet nesteenlämmitykseen, joita voidaan käyttää henkilökunnan perehdyttämiseen sekä muuhun hoitohenkilökunnan koulutukseen ja sairaanhoitaja opiskelijoiden opetusmateriaalina. Näiden asioiden tavoitteena on taata potilaalle hyvä lämpötila. Tutkimuskysymyksiä tässä työssä on kolme: Millaisia lämmitysmenetelmiä on käytettävissä? Lämpötapainon käytön yleisyys hoitotyössä? Miten lämpötilouden ylläpito toteutuu perioperatiivisessa prosessissa? Aihe opinnäytetyölle on peräisin Pohjois-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin opinnäytetöiden aihepankista.

## 2 PERIOPEARIIVINEN PROSESSI

Käsitteenä perioperatiivinen hoitotyö on peräisin Yhdysvalloista, jossa se on otettu käyttöön vuonna 1978. Suomessa termi on otettu käyttöön 1987. Termillä kuvataan koko hoitoprosessia sisältäen toiminnan ennen leikkausta, leikkauksen aikana sekä leikkauksen jälkeen. ”peri” on Kreikkaa ja tarkoittaa ympäri. Potilaskeskeisyys, turvallisuus ja hoitotekniset taidot on korostettuna perioperatiivisessa ajattelussa. Potilaan yksilöllisyyttä ja eheyttä kunnioitetaan sekä toimitaan tasavertaisessa vuorovaikutuksessa. (Lukkari ym. 2013, 11)

Yksikkönä leikkausosasto on hyvin pitkälle erikoistunut, jolle on omaleimaisinta toiminnan tarkka sääntely sekä toiminnan tehokkuus. Lisäksi osaston sijainnilla on suuri merkitys sairaalan toiminnan kannalta. Tilanteet osastolla muuttuvat nopeasti ja vastuu on suuri. (Lukkari ym. 2013, 11, 61.)

Henkilöstöstä leikkaus- ja anestesiaosastolla huomattava osa on sairaanhoitajia. Näiden toimialueina ovat instrumentoiva sairaanhoitaja, valvova sairaanhoitaja sekä anestesia-sairanhoitaja. Lisäksi mukana voi olla leikkauksessa avustava sairaanhoitaja sekä valvontayksikön sairaanhoitaja. Toinen ryhmä ovat lääkärit, eli anestesia- ja leikkaukselääkärit sekä leikkauksesta vastaavat lääkärit. Kolmantena huomattavana ryhmänä ovat alaa opiskelevat lääketieteen- ja sairaanhoidon opiskelijat. Sairaanhoidon opiskelijoiden harjoittelun laajuus on riippuvainen joko tämän ammattikorkeakoulun opinto-ohjelmasta tai perioperatiivisten suuntautumisopinon laajuudesta. Edellisten lisäksi leikkausosastolla on instrumenttien, välineiden ja kojeiden huollosta vastaavia välinehuoltajia sekä paljon muuta henkilökuntaa. Työskentelyyn osastolla liittyy pitkäkestoinen perehdytys sekä jatkuva tietojen päivittäminen. Työ on intensiivistä ja välillä myös fyysisesti raskasta. Ryhmätyö sekä moniammatillinen yhteistyö on suuressa merkityksessä. (Lukkari ym. 2013, 11, 45–47)

## 2.1 Perioperatiivinen hoito

Perioperatiivinen hoito jaottuu kolmeen eri vaiheeseen; leikkausta edeltävään preoperatiiviseen, leikkaukseen eli intraoperatiiviseen sekä leikkauksen jälkeiseen eli postoperatiiviseen vaiheeseen. Ajallisesti toiminta alkaa siitä, kun on tehty päätös potilaan leikkauksesta. Preoperatiiviseen hoitoon potilas tulee kotoa sairaalasta saatujen ohjeiden mukaan. (Lukkari ym. 2013, 20.)

Preoperatiivinen, leikkausta edeltävä potilaan kunto arvioidaan leikkausriskien tunnistamiseksi ja mahdollisten sairauksien hoitamiseksi. Tällä pyritään edistämään potilaan toipumista. Preoperatiivisen hoidon tavoitteena on, että potilas tietää leikkaussuunnitelman ja tietää leikkauksen jälkeiset ohjeet mm. liikkumiseen ja apuvälineiden käyttöön. Myös mm. potilaan ihonkunto tarkistetaan, koska ihorikot voivat olla esteenä leikkaukselle sekä otetaan leikkausta edeltävät, kulloinkin tarvittavat laboratoriotutkimukset. Leikkauksen kulku anestesiamuotoineen ja kuka leikkaa, selvitetään potilaalle. Potilasta ohjeistetaan olemaan ravinnotta, yleensä vähintään kuusi tuntia sekä peseytymään leikkausaamuna. (Erämies & Kuurne 2012, 333–334.)

Intraoperatiivisessa vaiheessa potilas siirretään osastolta tai poliklinikalta leikkaavaan yksikköön. Täällä työhön kuuluu potilaan tukeminen, turvallinen siirtyminen leikkaustasolle ja leikkausasentoon, potilaan tilan jatkuva arviointi kirjaamisineen sekä leikkauksen itsensä. Olennaista on potilaan ja sairaanhoitajan välinen vuorovaikutus. Hoitoon osallistuu sekä suoranaisesti että välillisesti laaja, moniammatillinen ryhmä. (Lukkari ym. 2013, 20–21.)

Potilaan siirtyessä leikkaussalista valvontayksikköön alkaa hoidon postoperatiivinen vaihe. Valvontayksikkö jatkaa leikkaussalissa alkanutta potilaan tilan ja voinnin seuraamista, jonka tavoitteena on tilan vakiinnuttaminen ja potilaan siirtymine osastolle jatkohoitoon. Ajallisesti postoperatiivinen vaihe jatkuu aina ensimmäiseen leikkauksen jälkeiseen päivään saakka. Potilaan tilan ja kunnon arviointi korostuu postoperatiivisessa seu-



rannassa, varsinkin jos potilas kotiutuu suoraan leikkauksen jälkeen. Jatkohoidosta vastaavalla osastolla jatkuu potilaan hoito sekä kotiuttaminen tai lähettäminen jatkohoitoon, jos potilaan kunto ei mahdollista suoraa kotiutumista. (Lukkari ym. 2013, 21–22.)

Potilas pyritään saamaan liikkeelle mahdollisimman pian, jos tämän tila/liikkumislupasen mahdollistaa. Kivun hoidossa pyritään oireenmukaiseen, potilaslähtöiseen kivunhoitoon ja kivunhoidon vaikuttavuutta seurataan aktiivisesti. Leikkauksen jälkeen ohjeistetaan potilaalle mm. jälkitarkastus, liikkumisen ohjaus ja haavanhoito. Tarvittaessa myös sosiaalityöntekijää voidaan konsultoida. (Kuurne & Erämies 2012, 335–336.)

## 2.2 Sairaanhoitajan toimenkuvat

Instrumentoivan sairaanhoitajan toimenkuvaan kuuluu leikkauksessa tarvittavien välineiden, instrumenttien ja muiden tarvittavien asioiden ennalta varaaminen leikkaussaliin. Tämä vastaa leikattavan potilaan steriilistä peittelemisestä ja aseptiikasta leikkauksen aikana. Edellisten lisäksi instrumentoiva hoitaja tarvittaessa avustaa kirurgia leikkauksessa ja ojentaa tälle kulloinkin tarvittavia instrumentteja. Instrumentit, terävät esineet ja käytetyt sidokset tarkistus lasketaan valvovan- ja instrumentoivan hoitajan toimesta ennen haavansulkua, jotta voidaan poissulkea mahdollisuus vierasesineiden unohtumisesta leikkattavaan. Myös leikkauksessa tapahtuvista asioista tiedottaminen kuuluu tämän toimenkuvaan. Leikkauksen jälkeen instrumenttihoitaja vie käytetyt välineet niille kuuluvaan paikkaan, josta ne toimitetaan edelleen välinehuoltoon. (Lukkari ym. 2013, 336–341.)

Valvovan sairaanhoitajan toimenkuvassa korostuu kokemus. Tämän on äkkitilanteissa osattava toimia nopeasti ja että toiminta etenee joustavasti. Tämä huolehtii yhdessä instrumentoivan hoitajan kanssa turvallisesta hoitoympäristöstä. Erilaisissa toimenpiteissä, esim. näytteiden ottamisessa avustaminen ja monenlaisten juoksevien asioiden hoitaminen kuuluu valvovalle hoitajalle. Tämä kirjaa leikkauksen aikaiset tapahtumat ja tiedottaa leikkausryhmälle esimerkiksi vuodon määrästä. Yleensä valvova ja instrumentoiva hoitaja vuorottelevat toimissaan. (Lukkari ym. 2013, 350–351.)

Anestesian toteutuksesta, ylläpidosta ja valvonnasta vastaavan työparin muodostavat anestesia lääkäri ja anestesia sairaanhoitaja. Anestesia lääkäri vastaa potilaan lääketieteellisestä anestesiasta ja anestesia sairaanhoitaja anestesian aikaisesta tarkkailusta hoidosta. Pohjana toimivat anestesia lääkärin antamat määräykset ja suunniteltu hoito. Muualla Pohjoismaissa anestesia sairaanhoitajan toimenkuva on itsenäisempi kuin Suomessa. Näissä maissa tämä voi antaa hyväkuntoisille potilaille pienemmät anestesian vaatimat toimenpiteet itse, perustuen anestesia lääkärin arvioon. Anestesia sairaanhoitaja kirjaa kaikki anestesian aikaiset tapahtumat ja tiedottaa potilaan hoidosta, avustaa anestesiaan liittyvissä toimenpiteissä. Myös leikkauksen jälkeinen tarkkailu kuuluu anestesia hoitajalle. (Lukkari ym. 2013, 305–306.)

### 2.3 Neste- ja lämpötasapaino

Yleisesti käytettävä JBI-suositus määrittelee normaalilämmöksi ydinlämpötilan +36–38 celsiusastetta sekä hypotermian alkavaksi alle 36 celsiusasteesta. Passiivinen lämmitys estää tai minimoi lämmönhukkaa sekä aktiivinen lämmitys tuottaa lämpöä menetetyntilalle. (Lamberg, Poikajärvi, Rauta, Siirala & Junttila 2012, 8.)

Toinen yleinen suositus menetelmistä perioperatiivisen hypotermian välttämiseksi on tehty AORN:ssä (Association of periOperative Registered Nurses). Sen mukaan hoitajan tulisi arvioida potilaan riskiä saada perioperatiivinen hypotermia ja tehdä suunnitelma sen minimoimiseksi, seurata potilaan lämpötilaa säännöllisesti, erityisesti ydinlämpötilaa sekä käyttää erilaisia menetelmiä potilaan lämmittämiseksi, kuten esimerkiksi infuusio-nesteenlämmittimiä sekä lämpöpeittoja. (AORN Recommended Practices Committee 2007, 972–988.)

Ihmisen kehonlämpötila ei ole homogeeninen, vaan siinä on vaihtelua riippuen mittauspaikasta. Kehon sisällä, esim. keuhkoissa tai vatsaontelossa, lämpötila on kahdesta neljään astetta perifeeristä lämpötilaa viileämpi. Ihonlämpötilaan vaikuttavat ympäristötekijät toisin kuin ydinlämpötilaan. (Sessler 2008, 2.)

Periopearatiivisessa nestehoidossa nestetasapainolla ja sillä, että nesteen määrä on sopiva toimenpiteeseen nähden, on suuri vaikutus. Liian pieni nestemäärä lisää leikkauksen jälkeisten komplikaatioiden riskiä. Liiallinen nesteytys ennen leikkausta on myös haitallista, sillä se altistaa potilaan turvotuksille sekä keuhkoödeemalle. (Saarnio & Alahuhta 2014, 220.)

Tietoinen lämmönsäätely estyy ja autonomisen hermoston lamaantuminen vähentää lämmöntuottoa yleisanestesian aikana. Lisäksi keskushermostoon sekä osin myös verenkiertoon vaikuttaa anestesia-aineet. Alkuun vain iho luovuttaa lämpöä huoneilmaan, mutta kokonaislämpötilassa ei tapahdu muutosta. Normaalisti ydinlämmön säätelyalue on 0,2-0,4 astetta, mutta anestesiassa se laajenee kymmenkertaiseksi 2-4 asteeseen. Ensimmäisen tunnin aikana ydinlämmön muutos on 1-1,5 astetta. Toisen tunnin aikana lämpötilan lasku tapahtuu hitaammin ja kolmannen tunnin aikana se vakiintuu. (Mäkinen 2011, 12.)

Veden suhteellinen osuus aikuisessa miehessä on noin 60 % ja naisessa noin 50 %. Naisen pienempi veden määrä johtuu miestä suuremmasta rasvanmäärästä. Määrällisesti eniten vettä on vastasyntyneessä lapsessa, jonka suhteellinen veden osuus on noin 75 %. Keskimäärin ihminen menettää nestettä 2,5 litraa vuorokaudta kohden. Yli puolet tästä tapahtuu virtsaamisen kautta. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lätti 2008, 290.)

Perustarpeena nesteille ja elektrolyyteille aikuisella vuorokaudessa painokiloa kohden: Vesi 30-35ml, Natrium 1-2mmol, Kalium 0,5-1mmol & Kloridi 1-2mmol. Nestehoidon ollessa lyhytaikaista riittää, että huolehditaan neste- ja elektrolyyttitarpeesta jos potilaalla ei ole ylimääräistä nestehukkaa. Ylimääräistä menetystä aiheuttavat mm. kuume, ripuli, pahoinvointi, dreenit & avanteet. (Rosenberg ym. 2006, 364–365.)

Nestetasapainon säätelyssä munuaisilla on suuri osuus, koska suuriosa nesteestä poistuu virtsana ja kaikki ihmisessä oleva neste kiertää munuaisten kautta. Virtsan määrä voi vaihdella hyvin suuresti vuorokauden aikana, sillä liika vesi eritetään virtsaan. Nestetasapainon säätely tapahtuu joko osmoottisesti, jossa hypotalamus tarkkailee solunulkoisen nesteen väkevyyttä, tai hemodynaamisesti, jossa suolatasapaino ja verenpaine korreloivat

keskenään. Liika natrium poistuu virtsan mukana. Osmoottisesta nestetasapainon säätelystä tunnetuin reaktio on janon tunne. (Leppäluoto ym. 2008, 291–292.)

Ihmisen ollessa kuumissa olosuhteissa kehonsisäinen lämpö on suurimmaksi osaksi ydinlämmön tasolla, mutta ero vaihtelee olosuhteista riippuen. Hypotermian rajana pidetään +35 asteen ydinlämpötilaa. Eniten ihminen kompensoi lämpötilaansa pintalämpöään säätämällä pintaverenkiertoaan. Kylmissä olosuhteissa pintaverenkierto supistuu ja kylmän pintaveren pääsy kehonsisäosiin hidastuu ja verenpaine kohoaa 20-40mmHg. Lämpimissä oloissa lämpöä siirtyy kehonsisäosista lämpimään pintaveren ja säteilee ihosta ilmaan. (Leppäluoto ym. 2008, 304–305.)

Anestesian aikainen hypotermia on suhteellisen yleistä, sillä noin 50 %:lla ydinlämpö on laskenut alle normaalin ja kolmanneksella jopa alle 35 asteen. Pyrkimyksenä on pitää ydinlämpö noin 37 asteessa. Vartalo on suhteellisen tasalämpöinen alue, periferian lämpötila vaihtelee olosuhteiden mukaan. Ihmisen lämmönsäätelykykyyn vaikuttaa henkilön ikä, paino ja sairaushistoria. Eniten lämmönhukkaa tapahtuu säteilemällä ilmaan, haihtumalla selvästi vähemmän. Ensisijaisia syitä lämmön menettämiseen anestesian aikana ovat IV infuusiot ja huuhtelunesteet, huoneilma sekä lämmön jakautuminen. Myös anestesiasta johtuvalla lihasvärinän estymisellä on vaikutus lämmönhukkaan. (Koivula 2008.)

Syinä leikkauksen aikaiseen hypotermiaan on mm. perussairaudet kuten diabetes tai kilpirauhasen vajaatoiminta sekä leikkauksen kesto, viileät nesteet, iso avoleikkaus sekä leikkausta edeltävästä ravinnosta olosta johtuva kuivuminen. (Fairfax 2014, 28–29)

Aktiivisista lämmitystekniikoista erilaiset lämpöpuhaltimet ja lämpöpeitot ovat tehokkaita, riskinä ovat palovammat jos lämpöpuhallin puhalttaa vain yhteen rajattuun paikkaan. Aktiivisia lämmittämiä suositellaan käytettäväksi kunnes ydinlämpö leikkauksen jälkeen on +36 astetta. Nämä auttavat parantamaan ydinlämpöä ja vähentämään alilämpöisyydestä johtuvaa tärinää. Pelkän alavartalon lämmitys ei ole riittävän tehokasta. Lämpöpuhaltimen käyttö ennen leikkauksen alkua hidastaa hypotermian lisääntymisnopeutta, lisäksi postoperatiivinen lämmitys on suositeltavaa, koska se auttaa lämpötasapainon saavuttamisessa. Lämmittämättömien nesteiden käyttöä potilaille joilla on avoleikkaus, ei

suositella käytettäväksi lainkaan. Tämä siksi, koska siitä aiheutuu potilaan leikkauksen aikaista lämmönlaskua. (Fairfax 2014, 28–29; Lamberg ym. 2012, 9.)

Lämmönhukan vähentämiseksi voidaan leikkaussalin lämpötilaa nostaa aina +24 asteeseen, mutta tätä käytetään yleensä vain erityistapauksissa kuten vastasyntyneet. Leikkauspotilasta voidaan lämmittää erilaisilla pintalämmittimillä, kuten lämpöpeitoilla tai puvuilla. Pintalämmityksen tehokkuus on riippuvainen siihen käytetystä lämmityspintalasta ja peittelystä. Tehokasta on lämmitettyjen nesteiden ja hengityskaasujen lämmittäminen, edellisistä etenkin lämmitetyt nesteet. Myös esimerkiksi sydänkeuhkokonetta tai peritoneaalidialyysiä on mahdollista käyttää. Fairfaxin (2014, 28–29.) mukaan hypotermian ehkäisyn hyötyinä ovat mm. hypotermiasta aiheutuvien riskien pienentyminen sekä pienemmät epäsuorat kustannukset. Riskeinä aktiivilla lämmitysmenetelmillä ovat mm. mahdollisesti syntyvät painumat sekä leikkausalueen kontaminoituminen. (Mäkinen 2011, 13–14.)

Tietyissä toimenpiteissä kehonlämpötilan laskusta on hyötyä, mutta merkittävä alilämpöisyys huonontaa potilaan ennustetta. Jo pieni ydinlämmön lasku lisää erilaisten sydäntapahtumien määrää ja haava- yms. infektiota sekä hidastaa toipumista. Myös verenvuodon riski kasvaa. (Kokki 2013, 140–141.)

Lämmönhukkaa voidaan määritellä (Koivula 2008.) mukailleen laskennallisesti  $-123 \text{ kcal}$  tuntia kohden ja käyttämällä kaavaa  $(\text{lämpökerroin}) \times \text{massa} = \text{kcal/aste}$ . Lämpökertoimella (0.83) 70kg painoisella potilaalla tuloksena olisi  $58 \text{ kcal/aste}$  ja  $-123 \text{ kcal} / 58 \text{ kcal/aste}$  saadaan 2,1 asteen lämmönhukka ensimmäisen tunnin aikana. Leikkauksen alussa tapahtuvan ydinlämmön laskua on hankalaa välttää. Ennaltaehkäisyssä tärkeimpiä menetelmiä ovat lämmitetyt IV nesteet ja aktiivisten lämmittimien käyttö jo heti potilaan tultua saliin.

Perioperatiivisen hypotermian ennaltaehkäisy menetelmiä ja niiden vaikuttavuutta on selvitetty Adelainen Yliopistossa. Kyseisessä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa oli mukana 19 eri tutkimusta sekä yhteensä 1451 kirurgista potilasta. Aineisto haettiin useista eri tietokannoista. Selvityksen mukaan ennen leikkausta aloitettu lämmitys on tehokas keino hypotermian ehkäisyssä. Moolan & Lockwoodin (2011, 337–345.) selvityksessä

suositellaan pitkissä leikkauksissa sekä vanhuksilla käytettäväksi useaa erilaista aktiivista lämmitysmenetelmää. Lisäksi passiivisten lämmitysmuotojen käyttöä erityisen alttiilla ryhmillä ei suositella käytettäväksi.

Keinoja suunnitteleamattoman perioperatiivisen hypotermian vähentämiseksi on selvitetty Surgical Care Improvement- projektin toimesta USA:ssa. Kokeessa oli kolme ryhmää ja jokaisessa ryhmässä 28 satunnaisesti valittua kirurgista potilasta, joille tehtiin laparoskooppinen sappikivileikkaus. Kontrolliryhmällä oli lämpöpeitto, toisella ryhmällä lämmitetyt infuusionesteet sekä kolmannella ryhmällä oli lämminilman puhallin. Kyseisessä tutkimuksessa lämpöpuhallin osoittautui tehokkaimmaksi, joka nähtiin myös kustannustehokkaimpana lämmitysmuotona lyhyissä leikkauksissa. Kuusi kuukautta myöhemmin tehdyssä lisätutkimuksessa saatiin vastaava tutkimustulos. (Lynch, Dixon, & Leary 2010, 558–561.)

## 2.4 Nestehoito

Nestehoidon tarkoituksena on elimistön nestetasapainon ylläpitäminen ja häiriöttömän aineenvaihdunnan mahdollistaminen. Kun nestehoittoa suunnitellaan, on otettava huomioon erinäisiä seikkoja kuten nestehoidon ajateltu kesto, millaisia mittauksia hoidon aikana tarvitaan ja riittääkö perusnesteet vai onko käytettävä energialisiä sisältäviä nesteitä. (Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola & Takkunen 2006, 363.)

Nestehoidon suunnittelussa tärkeitä seikkoja ovat mm. potilaan kyky syödä/juoda, virtsaaminen/ulostaminen sekä painon muutokset. Nopeat painonmuutokset ovat merkinä nesteen kertymisestä tai nestepuutoksesta. Tavallista nopeampi syke ja periferian viileyys viittaavat nestehukkaan. Diureesin seuraaminen on hyvä keino arvioida potilaan nesteytystä. (Alahuhta, Ala-Kokko, Kiviluoma, Perttilä, Ruokonen & Silfast 2006, 132–133.)

Tavallisesti nestehoito toteutetaan ääreislaskimoon asetetun kanyylin kautta. Jos kyseessä on äkillinen ja vaikea nesteen menetys, yksi kanyyli ei riitä. Erityisen vaikeissa häiriöissä voidaan käyttää keskuslaskimo- tai keuhkoaltimokatetria nesteytykseen. Lisäksi näiden

kautta voidaan seurata nestehoidossa tarpeellisia arvoja. Varsinkin äkillisessä nestehukan hoidossa korostuu potilaan valvonta. (Alahuhta ym. 2006, 134.)

Nestehoito leikkauksessa pohjautuu paasto-ohjeisiin, joiden mukaan nesteiden ja ravinnon nauttiminen 6-12 tuntia ennen leikkausta sekä sen aikana on kiellettyä. Syynä tähän on mahanesteen aspiraatio eli henkeen vetämisen riski. Perustarve korvataan suonensisäisellä nesteetyksellä. Leikkauksen aikaisen paaston perusterve potilas sietää hyvin käytettäessä perus- ja korvausnesteitä. Jos potilas on kriittisesti sairas, on tämän nestetasapaino huomioitava tarkemmin. Yleisohjeena leikkauksen aikaisesta nesteetyksestä on 500ml tunnissa. Tämä määrä korvaa perustarpeen sekä leikkauksesta aiheutuvan lisätarpeen. (Lukkari ym. 2013, 316–317.)

## 2.5 Nesteenlämmitys

Nesteet on lämmitettävä +37 asteeseen kun tehdään verensiirto sekä kun nesteensiirron tarve on yli 500ml. Tähän on saatavilla erilaisia nesteenlämmittimiä sekä huuhtelussa käytettävät nesteet on lämmitettävä samaan lämpötilaan. Osa käytettävistä nesteenlämmittimistä mahdollistavat nopean nesteenlämmityksen. Eri lämmitysjärjestelmiä on kuitenkin tutkittu varsin vähän, määrällisesti eniten on tutkittu erilaisia ilmanpuhaltimia perioperatiivisen hypotermian ehkäisyssä. Potilaan ylipaino vaikuttaa vähentävästi lämmitystarpeeseen. (Kokki 2013, 142–143.)

Nesteenlämmittämisen tarve voidaan laskea Enterosyyttien osalta kaavalla (esim.)  $(0.89) \times 300\text{ml} \times (37-7)c = 8.01\text{kcal}$  tai kristalloidella  $(1) \times 1000\text{ml} \times (37-20)c = 17\text{kcal}$ . Tuon verran potilas käyttää energiaansa nesteen lämmittämiseen. 1000ml huoneenlämpöistä kristalloidia laskee potilaan lämpötilaa 0,25 astetta. Nesteenlämmittimen käyttöä suositellaan käytettäväksi yli 2000ml tunnissa siirtomäärillä tai kun kyseessä on pitkä toimenpide. (Koivula 2008.)

Optimaalinen nesteenlämmitin on turvallinen ja tehokas infuusionesteiden ja veren lämmityksessä sekä infusioonissa käytettäessä erilaisia infuusionopeuksia sekä havaitsee automaattisesti infuusioletkustossa olevan ilman sekä pysäyttää infuusion automaattisesti havaittaessa ilmaa letkustossa (Smith & Wagner 2008, 73).

IV nesteiden on oltava siirtolämpötilaltaan vähintään huoneenlämpöisiä, mutta jos nesteitä on säilytetty jääkaapissa, on niiden riittävästä lämpötilasta huolehdittava. Erilaisten nesteenlämmittimien käyttäminen infuusionesteiden lämmittämiseen sekä lämmön ylläpitoon on yleistä. Huoneenlämpö on siirrettävälle nesteelle minimilämpötila, mutta yleisimmin potilas saa nesteet lämpökaapista otettuna. Suuremmilla siirtomäärillä huoneenlämpöinen neste voi aiheuttaa kehon lämpötilan laskemista ja etenkin massiivissa vuotoissa korostuu tiputettavien veri- ja nestevalmisteiden lämpötilan ylläpito. Nesteenlämmittimissä on kahdenlaista tekniikkaa. Toisessa infuusioneste menee paksun, kaksikerroksisen lämmitysletkun kautta, jossa sen lämmittämiseen käytetään 41 asteista tislattua vettä. Toinen on sähköinen nesteenlämmitin jossa infuusioletku kierretään sähköisen lämpövastuksen ympärille. Molemmista näistä on lämmönsäätö mahdollisuus. (Lukkari ym. 2007, 144; Rautavaara-Nurmi, Vaula, Sjövall, Vuorosalo & Westergård 2007, 72–73.)



### 3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS, TAVOITE JA ONGELMAT

Kriteereinä hyvälle aiheelle voidaan pitää aiheen omaa kiinnostavuutta, aiheen sopivuutta kyseiselle tieteenalalle, onko aiheella yhteiskunnallista merkitystä, mitä itse voit oppia aiheesta ja onko aiheesta saatavilla riittävästi tietoa. Liian laajan aiheen valintaa, kuten myös sellaisen, jolle ei löydy lähdeaineistoa, kannattaa välttää. Myös tunneperäisiä aiheita kannattaa vältellä. (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara 2009, 79–80.)

Teoria on merkitykseltään välttämätöntä laadulliselle tutkimukselle, teorian määrittely on kuitenkin ongelmallista. Tutkimuksessa teoria ja viitekehys tarkoittavat usein samaa asiaa. Puhekielessä termiä teoria käytetään sen kummemmin ajattelematta ja käytännön kannalta sillä ei ole merkitystä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 17–19.)

#### 3.1 Tutkimusongelma, tarkoitus ja tavoite

Jokaisella tutkimuksella on jokin tarkoitus, jolla ohjataan tutkimista itseään. Tarkoituksella voidaan kuvata jotakin tapahtumaa tai kontrolloida jonkin toiminnon käyttäytymistä. Tarkoituksella on neljä pääpiirrettä: Kartoittava, selittävä, kuvaileva sekä ennustava. (Hirsjärvi ym. 2009, 137–137.)

Tavoitteella haetaan vastausta asetettuihin tutkimusongelmiin, joten kysymyksen asettelu on hyvin olennainen tekijä. Tutkimusongelman muokkaaminen on usein sen ratkaisemista hankalampaa. (Hirsjärvi ym. 2009, 125.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli nesteenlämmityksen toteuttamiseen liittyvän julkaistun, näyttöön perustuvan tutkimustiedon koostaminen. Tavoitteena on saada päivitetty ohjeet nesteenlämmitykseen, joita voidaan käyttää henkilökunnan perehdyttämiseen sekä muuhun hoitohenkilökunnan koulutukseen ja sairaanhoitaja opiskelijoiden opetusmateriaalina. Näiden asioiden tavoitteena on taata potilaalle hyvä lämpötila.

Tutkimuskysymykset asetettiin aiheen perusteella jotta voitaisiin selvittää työlle teoreettinen viitekehys.

Tutkimuskysymyksiä tässä työssä on kolme:

- 1: Millaisia lämmitysmenetelmiä on käytettävissä?
- 2: Lämpötasapainon käytön yleisyys hoitotyössä?
- 3: Miten lämpötalouden ylläpito toteutuu perioperatiivisessa prosessissa?

### 3.2 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan erilaisista lähteistä hankitun materiaalin kokoamista. Kirjallisen materiaalin lisäksi myös erilaiset sähköiset julkaisut, kuvat & luentosarjat luetaan tähän aineistoon. Jokaisen julkaisun arvo on riippuvainen sen sisältämän tiedon tyyppistä ja laadusta. Kirjallisuuskatsauksessa ensimmäisiä tehtäviä on tiedonhaku ja löydetyn aineiston luokittelu relevanssin ja päivämäärän mukaan. (Parahoo 1997, 82–89.)

Joskus kirjallisuuskatsausta kutsutaan kertovaksi kirja-arvosteluksi. Kirjallisuuskatsaus käyttää systemaattista, strukturoitua tiedonhakua, joka sisältää riittävästi yksityiskohtia jotta se voidaan toistaa helposti. Systemaattisella katsauksella on selvästi muotoiltu kysymys johon haetaan vastausta. Kysymyksenä voi olla esim. mitä aiheesta tiedetään jo ennestään, mitä tutkimus on viimeksi tehnyt tai onko olemassa olevia, mutta toteuttamattomia jatkotutkimusaiheita. (Moule & Goodman 2014, 144–145.)

Kirjallisuuskatsauksella on kolme erilaista päätyyppiä: Kuvaileva kirjallisuuskatsaus, Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja Meta-analyysi sisältäen kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tyyppin. Salmisen (2011, 6-11.) mukaan yleisimmin käytetään kuvailevaan kirjallisuuskatsausta, jota voi kutsua yleiskatsaukseksi jota ei rajaa tarkat säännöt. Kuvaileva kirjallisuus katsaus voi olla joko narratiivinen tai integroiva. Systemaattista kirjallisuuskatsausta voidaan pitää koosteena aiempien tutkimusten oleellisista osista. Tässä valitaan käytettävä aineisto kirjallisuuskatsausta varten luodun kriteeristön pohjalta. Finkin mal-

lissa systemaattinen kirjallisuuskatsaus on vaiheistettu seuraavan laisesti seitsemään vaiheeseen: ensimmäisessä vaiheessa asetetaan tutkimus kysymys eli tässä työssä Miten lämpötalouden ylläpito toteutuu perioperatiivisessa prosessissa? Toisessa vaiheessa valitaan aineisto ja käytettävät tietokannat. Tässä työssä aineiston hakuun käytettiin Nelli-portaalia. Kolmannessa vaiheessa luodaan hakutermistö. Neljännessä vaiheessa läpikäydään hakutulokset ja niistä seulotaan työn kannalta olennaiset aineistot. Viidennessä vaiheessa aineisto käydään lävitse metodologian kannalta. Kuudes vaihe koskee varsinaisen katsauksen työstämistä. Lopuksi tehdään tuloksista synteisiä.

Opinnäytetyössä käytettäväksi valittu systemaattinen kirjallisuuskatsaus soveltui parhaiten tiedonkeräämiseksi ja vastausten saamiseksi tutkimusongelmiin.

### 3.3 Kohdejoukko

Kiinnostavan tutkimusaiheen löydyttyä on sitä rajattava, jotta tiedetään mitä haluaa tietää ja osoittaa tutkimustuloksilla. Yleisimpinä ongelmina ovat liian löysä rajaus ja liian laajan aiheen valitseminen. Laadullisessa tutkimuksessa rajauksen on oltava riittävän selkeä aiheen mielekkyyden ja tutkijan kyvykkyyden ymmärtämiseksi. Määrällinen tutkimus vaatii laadullista tiukemman rajauksen. (Hirsjärvi ym, 2009, 81–83.)

Tässä opinnäytetyössä kohdejoukoksi rajattiin aikuiset, leikkaushoitoa vaativat potilaat.

### 3.4 Aineistonkeruu

Nelli-portaali on yleisissä-, yliopisto- ja ammattikorkeakoulu kirjastoissa käytettävä tiedonhakujärjestelmä. Sen ylläpidosta vastaa kansalliskirjasto. Suurin osa käyttäjistä on yliopistoja (74 %) ja viidennes on ammattikorkeakouluja. (Kansalliskirjasto 2014.)

Aineisto kerättiin Nelli-portaalin kautta eri tietokannoista joko Suomeksi tai Englanniksi. Pääosa haettiin sähköisellä haulla sekä näiden lisäksi opinnäytetyöt ja Spirium manuaalisesti. Hakuaineistoa rajattiin käsittämään julkaisuja, jotka ovat julkaistu vuonna 2004 tai sen jälkeen.

Kriteereinä aineiston valinnalle olivat: Tutkimus koskee infuusionesteen perioperatiivista lämmitystä, artikkeli on julkaistu hoito-, terveys- tai lääketieteellisessä julkaisussa, kyseeseen tulevat myös opinnäytetyöt, väitöskirjat sekä pro-gradut. Poissulkevinä tekijöinä oli tutkimuksen keskittyminen passiiviseen lämpötasapainoon, ei perioperatiivinen hoitoympäristö sekä puhtaasti historialliset tai fysiologiset aineistot. Hakutuloksia on kuvattu taulukossa yksi.

Työssä käytetyt hakusanat: nestehoito, fluid therapy, perioperatiivinen, nesteenlämmitin, intravenous fluid warming, perioperative fluid management, nursing, intraoperative.

Taulukko 1. Hakukohteet ja tulokset

Sähköinen haku	EBSCO	PubMed	CINAHL
Hakusanojen perusteella löytynyt	445	645	423
Abstraktin perusteella rajattu mukaan	7	15	8
Kokotekstin perusteella pois rajattu	5	8	3
Valitut	2	7	5

### 3.5 Aineiston käsittely ja sisällönanalyysi

Laadullisessa tutkimuksessa tavallisimpana analyysimenetelmänä on sisällönanalyysi, jota käytetään useiden eri tieteiden tutkimuksessa. Erilaisten aineistojen kuvaaminen ja analysointi on mahdollista sisällönanalyysillä, jolla on mahdollista tiivistää aineistoa. Tuloksena sisällönanalyysillä on käsiteluokituksia, -järjestelmiä tai – karttoja. Tärkeää sisällönanalyysi on hoitotieteessä, koska sillä on useita vahvuuksia. Menetelmän yksinkertaisuus saa kritiikkiä, koska tilastollinen analyysi ei ole mahdollinen. Myös laadullisuutta on moitittu. Sisällönanalyysin ideana on löytää saadusta aineistosta olennaiset asiat. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 133–135; Moule & Goodman 2014, 411–412.)

Aineiston systemaattiseen analysointiin, kuvaamiseen ja kvalifiointiin käytetään sisällön analyysiä. Parhaiten sisällön analyysi soveltuu vapaa muotoisen aineiston analysointiin ja tavoitteena on saada tiivistettyä tietoa etsittävästä asiasta. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 4-5.)

Tehokas keino koostetun tiedon esittämiseen ja tutkimushypoteesien testaukseen on systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Tieteellisen uskottavuuden saamiseksi katsaukselle luodaan kriteerejä systemaattisuuden avulla. Systemaattista katsausta voidaan selventää Finkin mallilla. Kyseinen malli tarjoaa ositetun ohjeen kirjallisuuskatsauksen teosta. Seitsemässä osassa käydään lävitse kirjallisuuskatsauksen teko havainnollistettuna. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on helppo havaita omaksi kokonaisuudekseen aineiston sisällön tarkan seulomisen vuoksi. (Salminen 2011, 9-11.)

Sisällönanalyysi voi olla joko aineistolähtöistä tai teorialähtöistä sekä induktiivista tai deduktiivista. Sanojen teoreettisen merkityksen perusteella luokiteltu aineisto on induktiivista. Induktiivisen sisällönanalyysin käyttäminen on suositeltavaa, jos aiheesta ei tiedetä ennestään kovin paljoa. Deduktiivisen analyysin pohjana on analyysikehikko tai –lomake. Lähtökohtana ovat teoriat ja käsitteet. Valmistelultaan molemmat analyysivaihtoehdot ovat samankaltaisia. Ensimmäisenä tehtävänä on aineiston litterointi, jonka jäl-

keen valitaan analysointi yksikkö. Litterointi voidaan tehdä joko käsin tai tietokoneenavulla. (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen. 2009, 135–136; Moule & Goodman, 2014, 411–412.)

Analyysiprosessissa aineistoa pelkistetään tutkimuskysymysten ja abstrahoinnin avulla ja ilmaisut kategorioidaan sisällön mukaan. Abstrahoinnilla tarkoitetaan yleiskäsityksen avulla saatavaa sisällönkuvausta tutkittavasta asiasta. Kategorioitaessa tutkija käyttää omaa tulkintaansa siihen, mikä sopii mihinkin kategoriaan. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5-6.)

Tässä opinnäytetyössä käytettiin aineistolähtöistä, induktiivista sisällönanalyysiä, koska kyseinen menetelmä soveltuu parhaiten haettavan aineiston analysointiin. Analyysiin valittu aineisto luettiin läpi useaan kertaan ja luetusta aineistosta poimittiin talteen lausahduksia, jotka valittiin tutkimuskysymysten avulla. Pelkistetystä aineistosta on esimerkiksi kuvio 1.

Suora lainaus	Pelkistettynä
Eniten jäähtyivät lonkkaleikkauspotilaat	Lämpötila laskee potilailla
Kaikkien nesteiden esilämmitys on suositeltavaa	Nesteet lämmitettävä

KUVIO 1. Aineiston pelkistäminen esimerkkinä.

Seuraavassa vaiheessa pelkistetty aineisto ryhmitellään alakategorioihin sisällön perusteella sekä alakategoriat sisältöjensä mukaan yhteensopivaksi yläluokaksi. Molemmissa kategorian nimi kuvaa sen sisältöä. Eri kategorioita yhdistellään siinä määrin kuin se on järkevää ja mahdollista. (Kyngäs & Vanhanen 1999, 5-7.) Alaluokan muodostumisesta esimerkkinä kuvio 2 ja yläluokan muodostumisesta kuvio 3.

Pelkistys	Alaluokka
Lämpötila laskee potilailla	Perioperatiivinen hypotermia
Lihäsväriä osalla potilaista	
Kylmät nesteet	
Ei lämmitystä leikkauksessa	

### KUVIO 2. Alaluokan muodostuminen

Alaluokat	Yläluokka
Perioperatiivinen hypotermia	Lämpötalous
Hypotermian riskit potilaalle	
Lämmön laskun syyt	

### KUVIO 3. Yläluokan muodostuminen

Alaluokkia muodostui yhdeksän jotka jaoteltiin kolmeen pääluokkaan, jotka olivat Lämpötalous, hypotermian ehkäisy ja perioperatiivinen hypotermia.

Käytetyt artikkelit ja muut julkaisut ovat 2004–2014 julkaistuja. Tietoa haettiin useista eri luotettavista tietokannoista sekä alan julkaisuista. Hakusanoilla löytyi karkeassa tiedonhaussa 1532 julkaisua, joista 30 hyväksyttiin alustavasti mukaan otsikon ja tiivistelmän perusteella ja 14 lopullisesti sisällönanalyysin perusteella käytettäväksi työssä. Kyseiset artikkelit valittiin läpikäynnin jälkeen niiden sisällön perusteella. Kolme muuten aiheeseen sopivaa julkaisua rajattiin työn ulkopuolelle, koska niitä ei ollut mahdollista saada käytettäväksi. Hakusanojen ja sisällön perusteella valitut artikkelit tallennettiin ja luettiin. Luetuista artikkeleista kirjoitettiin muistiin työtä koskevat seikat ja artikkelit luettiin uudelleen aikaisemmin mainittua kriteeristöä hyödyntäen. Valitut artikkelit koottiin taulukoksi johon kirjoitettiin artikkeleista toteutus, tulokset ja mahdolliset kehitysehdotukset.

## 4 LUOTETTAVUUS

Tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelee, vaikka tutkimuksessa on pyrkimyksenä virheiden välttäminen. Luotettavuutta voidaan mitata eri keinoin. Toistettavuus voidaan todeta, jos useampi tutkija päätyy samaan lopputulokseen samoilla menetelmillä. Määrällistä tutkimusta voidaan arvioida myös tilastollisesti, johon löytyy kansainvälisesti testattuja mittareita. Pätevyyttä mitataan mittarin kyvyllä mitata sitä, mitä on tarkoitus mitata. Saadut tulokset voivat poiketa omasta ajatusmallista ja jos tutkija käsittelee vastaukset sen mukaisiksi, ei tutkimusta voida pitää pätevänä. Kaikki on kerrottava totuuden mukaisesti, myös häiriötekijät. Tulosten tulkinnassa pätee samat tarkkuusvaatimukset kuin muualla työssä. (Hirsjärvi ym, 2009, 231–233.)

Näyttöön perustuvassa hoitotyössä on kyse uusimman, ajantasaisen tiedon käytöstä potilaan hoitotyössä ja siihen liittyvässä päätöksenteossa. Tuloksen arviointi perustuu näyttöön. Yleensä näyttö jaetaan kolmeen eri osaan: Tutkimus näyttöön, työkokemuksen kautta saatuun näyttöön sekä hyväksi havaittuihin toimintoihin. Tarkoituksena on valita kulloinkin paras toimintamalli. Tuloksien arvioinnissa on huomioitava lähtökohdan suhde tuloksiin ja käytettyihin resursseihin. Arvioinnin kriteereissä yhtenä merkittävänä on potilastyytyväisyys. (Leino-Kilpi & Lauri 2003, 7, 15.)

Lähtökohtana näyttöön perustuvalla toiminnalla on erilaiset terveys- ja sairausongelmat sekä ihmisen ja tämän itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen. Myös potilaan oma motivaatio ja tilanteenhallinta ovat oleellisia tekijöitä hoidon onnistumisessa. Yleensä potilaalla on monenlaisia odotuksia liittyen hoitoon, kuten esim. hoitoon pääsy ja sen sujuvuus, henkilökunnan ammattitaito ja saako riittävästi tietoa. (Leino-Kilpi & Lauri 2003, 7, 12–13.)

Tieteen perus menetelminä ovat laadullinen ja määrällinen tutkimus. Samaan tutkimusaineistoon voidaan soveltaa sekä laadullista että määrällistä tutkimusta. Professori Pertti Alasuutari määrittelee laadullisen tutkimuksen menetelmäksi, jolla perustellaan muillakin kuin määrällisillä suhteilla, analysoidaan jotakin tapahtumaa sekä asiat voidaan selit-



tää täsmällisesti. Laadullinen tutkimus ei sovellu litteroiden haastattelun sekä muun aineiston puhtaasti tilastolliseen analyysiin. Ominaista laadulliselle tutkimukselle on että eri keinoin saatuja havaintoja tulkitaan siinä asiayhteydessä kuin ne on tuotettu sekä näiden arvo on riippuvainen tutkimuskysymyksestä. Lisäksi tutkimus aineistoa käsitellään kokonaisuutena. Laadullisessa tutkimuksessa esitetään oletus jostain tietystä uudesta tulokinnasta ja saadut tutkimustulokset on voitava yleistää jossain muodossa. Vaiheina laadullisessa tutkimuksessa ovat havaintojen pelkistäminen ja arvoituksen ratkaiseminen. Tutkimuskysymyksen tarkentuvat aineiston keruun edetessä. (Alasuutari; Alasuutari 2014, 32–39)

Lähtökohtana laadulliselle tutkimukselle on tutkimuksen edetessä mahdollisesti tarkentuva teoreettinen viitekehys. Olennaista laadullisessa tutkimuksessa on suunnitelma vaiheessa ja tutkimuksen edetessä muokattavien hypoteesien testaus. Rajat aineiston keruulle ja analyysimenetelmälle antaa teoreettinen viitekehys tai päinvastoin, jolloin aineisto määrittää viitekehksen. (Alasuutari 2014, 83, 267–268)

Termillä plagiointi tarkoitetaan jonkun toisen tekemän tutkimustyön, taiteen tai sanamuotojen esittämistä omana. Usein tämä havaitaan lähdeviitteiden puuttumisena tai epämääräisyytenä. Ennen kaikkea tuolla hetkellä vielä julkaisematon tutkimusmateriaalin lainaaminen on ongelmallista. Plagioinnin välttämiseksi on olemassa monia eri ohjeita lähdeviittaustekniikkaan. Erityistiedon alkuperän jäljittäminen voi olla hankalaa. (Hirsjärvi ym, 2009, 122.)

Ongelmana luotettavuuden kannalta on, jos saatu tieto perustuu tutkijan subjektiiviseen näkemykseen asiasta objektiivisuuden sijasta. Toinen luotettavuusongelma on sisällön pelkistäminen ja kategoriointi riittävän kuvaavasti. Myös lopputuloksen yhteys käytettyyn aineistoon on voitava osoittaa, muutoin tulos ei ole luotettava. (Kynngäs & Vanhanen 1999, 10.)

Tutkimustyössä eettiset kysymykset ovat keskeisessä osassa yhteiskunnan näkökulmasta laajenevassa tutkimuksessa. Tutkimuksen mukanaolo eri yhteiskunnan toiminnoissa on nykyisin aiempaa laajemmassa osassa, tutkimus vaikuttaa laajasti kaikkialla arkielä-

mässä. Jatkuva muutos on haastavaa myös etiikan kannalta, nykyisin käydään keskustelua tutkimuksen rehellisyydestä ja kritiikistä. Euroopan Unionin rahoittamissa tutkimuksissa eettisyydellä on korkea prioriteetti ja sen turvaaminen on tärkeää. Eettisyyden varmistaminen on tärkeää koko tutkimusprosessin aikana. Terveystieteiden tutkimuksessa henkilöllisyyden suojalla ja yksityisyydellä on korkea merkitys etiikassa ja täten myös ne ovat asioita, jotka tutkijan on huomioitava. (Pietilä & Länsimies-Laatikainen 2008, 91–92.)

Ammattietiikan sääntöjen pohjalta voidaan antaa kriteerit eettisesti hyvälle tutkimukselle. Tieteen kannalta oleellisinta on hyvä tieteellinen käytäntö. Tutkimusetiikan normisto käsittelee hyvän tieteellisen käytännön, määrittelee hyvät käytännön loukkaukset ja sisältää säännökset tutkijan oikeusturvasta. Käsiteltäessä hyvän tieteellisen käytännön loukkauksia on huolehdittava kaikkien osapuolien oikeusturvasta. Pohjana kaikelle on Suomen Perustuslaki. (Hallamaa, Launis, Lötjönen & Sorvali 2006, 31–32.)

Suomessa tutkimuksien etiikkaa seuraa siihen perustetut julkiset elimet. Näiden tehtävänä on asianmukaisuuden ja eettisyyden ohjaus ja valvonta. Yleisesti hyväksytyt tutkimuseettiset periaatteet liittyvät tiedon hankintaan ja julkaisuun. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu tiedeyhteisön tunnustamien toimintatapojen noudattaminen, tiedonhankinnassa sovellettava tieteellisen tutkimuksen kriteeristöä, muiden tutkijoiden työn ja saavutusten huomioon ottaminen, tutkimuksen yksityiskohtainen raportointi, sidonnaisuuksista ilmoittaminen ja hyvän hallintokäytännön noudattaminen. (Hirsjärvi ym, 2009, 23–24.)

Lainsäädännöllisen pohjan hoitotieteen tutkimukselle antaa kansainvälisesti hyväksytty Helsingin julistus, jota Suomi on sitoutunut noudattamaan. Julistus on tarkoitettu lääketieteelle, mutta on sovellettavissa myös hoitotieteen käyttöön. Tutkimuksen perusteluiksi julistuksessa mainitaan mm. että tutkittavan hyvinvointi on tärkeämpää kuin tieteen tai yhteiskunnan etu ja ihmiseen kohdistettu tutkimus on lääketieteen edistymisen kannalta välttämätöntä. Tietyt ryhmät tarvitsevat erityistä suojaa haavoittuvuutensa vuoksi. Suomalaisesta lainsäädännöstä keskeisimmät tutkimustyötä sääteleviä lakeja ovat mm. poti-

lasvahinkolaki (585/1992), laki lääketieteellisestä tutkimuksesta (488/1999) & laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992). (Kankkunen & Vehviläinen-Julkunen 2009, 173–175.)

Julkaisujen aikarajana pidettiin vuosi 2004 ja sitä uudemmat julkaisut. Artikkelien valinnassa huomioitiin, missä kyseinen aineisto on julkaistu. Osa artikkeleista oli julkaistu useammassa eri julkaisuissa. Tutkimusten otannat olivat 40–80 potilasta. Omaan tiettyä näkemystä liittyen aiheeseen ei ollut eikä se täten voinut vaikuttaa työhön. Käytetty materiaali on kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla eri tietokantojen sekä kirjastojen kautta. Vastaavan tyyppistä kirjallisuuskatsausta ei ole tiedossa, aiheeltaan saman tyyppisiä laadullisia tai määrällisiä kyselytutkimuksia on tehty joitakin.

Luotettavuuden kannalta vain yksi opinnäytetyön tekijä voidaan nähdä heikentävänä tekijänä, sillä artikkelien valinta perustuu vain yhden henkilön näkemykseen. Mitään taloudellisia hyötyjä, etuja tai sitoumuksia liittyen opinnäytetyöhön tekijällä ei ollut. Työssä on noudatettu hyvien tieteellisten käytäntöjen, kuten rehellisyys, yhteiset säännöt sekä huolellisuus mukaan. Etiikan kannalta ongelmaa ei muodostunut, sillä työssä oli kyse kirjallisuuskatsauksesta jossa käytetään tutkimuksia sekä erilaisia opinnäytetöitä ja pro-graduista. Opinnäytetyön teoriatieto on koottu luotettavien ja ajantasaisten julkaisujen pohjalta kokonaisuus huomioiden.

Suurimpana haasteena oli aineiston saatavuus, sillä osa e-aineistosta on saatavilla vain tietyistä fyysisistä paikoista. Jopa yliopisto kirjastoissa oli osan materiaalin osalta saatavuus ongelmia. Joitakin sopivia lähdemateriaaleja tilattiin Helsingin yliopiston kirjastosta kaukolainana, sillä muualta niitä ei ollut mahdollista saada. Lähdeviitteissä on käytetty ohjeen mukaisia lähdeviitauksia käytetyn aineiston jäljitettävyyden vuoksi. Aineiston valinnassa pitäydettiin aikaisemmin luoduissa kriteereissä eikä näissä joustettu vaikka hyvää materiaalia jäikin otoksen ulkopuolelle. Kattavat hakusanat ja aineistojen ristiin haku eri tietojärjestelmien välillä lisäävät työn luotettavuutta. Tutkimushaasteena oli kotimaisen, aiheeseen liittyvän tutkimuksen suppea määrä.

## 5 TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Potilaiden ydinlämpö laskee leikkauksen alusta jonkin verran. Rimmistön ja Röpetin (2014, 49.) mukaan lasku on alkuun jyrkkä, mutta tasoittuu leikkauksen kuluessa. Kyseisen opinnäytetyön mukaan ydinlämpö pysyi normaalin ja hypotermian rajalla. Iäkkäämmillä potilailla lämmön lasku oli suurempaa kuin nuoremmilla. Tämä selittyy henkilöiden fysiologialla. Etenkin ylipainoisilla lasku oli normaalipainoisia suurempi. Samansuuruisen, noin puolen asteen ero oli myös Andrzejowski ym. (2010, 944–945.) tekemässä tutkimuksessa. Smith & Wagner (2008, 73.) ei suosittele pelkästään verenlämmitykseen tarkoitetun infuusionesteen lämmittimen käyttöä sen isommilla infuusionopeuksilla riittämättömän lämmityskapasiteetin vuoksi. Määrällisesti perioperatiivinen hypotermia on yleistä, sillä Koivulan (2008.) mukaan sitä kokee noin puolet leikkauspotilaista.

Potilaat kokevat usein kylmyyttä ja vilunväristyksiä leikkausosastolla ollessaan sekä lihasvärinää leikkauksen jälkeen. Eri raporttien mukaan alilämpöisyyttä kokee 50–90% potilaista (Joanna Briggs instituutti 2010, 1).

Yleisimmin käytetty lämmitysmenetelmä leikkaushoidon aikana oli lämminilma puhallin jonka lisäksi käytettiin joko lämmitettyä tai nesteenlämmittimen kautta annettua infuusionestettä. Lisäksi lämpöilmapuhallin oli kustannustehokkain tapa perioperatiivisen hypotermian ehkäisyyn. Kaikkien infuusionesteiden lämmittäminen on suositeltavaa. (Lynch ym. 2010, 558–56; Andrzejowski ym. 2010, 944–945.)

Tennesseeessä tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin infuusionesteenlämmitystä potilasmukavuuden kannalta. Tutkimus oli 28 potilaan satunnaistettu tutkimus. Toiselle ryhmälle annettiin 500ml huoneenlämpöistä nestettä ja toiselle ryhmälle 500ml kehonlämpöistä nestettä. Tutkimuksen mukaan lämmitetty infuusioneste lisäsi selvästi potilasmukavuutta verrattuna huoneenlämpöiseen, joka puolestaan vähensi sitä. (Self, White, McNaughton, Storrow, Slovis, & Collins 2013, 542–545.)

Lämmitetyn ja lämmittämättömän infuusionesteen vaikutuksia on tutkittu monissa eri paikoissa. Esimerkiksi Sapporon Yliopistossa on tehty tutkimus, jossa selvitettiin erilaisien aktiivisten infuusionesteen lämmittimien tehoa. Testatuista kaksi oli kuumaan veteen perustuvia sekä yksi lämpölevyyn perustuva lämmitin. (Satoh, Yamakage, Wasaki & Namiki 2006, 47–49.) Lontoossa tehdyssä tutkimuksessa potilaiden lämpötila laski toimenpiteen aikana. Käytössä oli lämpökaappi sekä Hotline linjalämmitin. Lämmittämätöntä nestettä käytettäessä lasku oli noin yhden asteen sekä lämmitetyllä nesteellä noin puoli astetta (Woolnough, Allam, Hemingway, Cox & Yentis 2009, 346–351.). Puolestaan Tekonivelsairaala Coxa:ssa tehdyn tutkimuksen perusteella potilaiden ydinlämpötila laski leikkauksen aikana noin +36:een johtuen lämmön uudelleen jakautumisesta. (Koivula 2014, 24–28.) Vastaavien tutkimusten mukaan lämpötilan lasku perioperatiivisen toimenpiteen aikana on noin 0.3–0.5 astetta. Ero on samansuuruinen myös käytettäessä esilämmitettyä infuusionestettä. (Hasankhani, Mohammadi, Moazzami, Mokhtari & Naghgizadh 2007, 20–27; Goyal, Kundra, Sharma, Grewal, Kaul & Singh 2011, 73–76.)

Lämpöpeiton ja infuusionesteen linjalämmittimen eroja selvitti tutkimus, jossa nesteenlämmityksen tehoa hypotermian ehkäisyssä sydämen ohitusleikkauksessa. 40 potilasta oli satunnaistettu kahteen ryhmään. Linjalämmittimenä käytettiin Hotline 2 lämmitintä +41c nesteellä, kontrolliryhmällä oli lämpöpeitto. Kontrolliryhmällä ydinlämpö laski 0,8 astetta, nesteenlämmittintä käytettäessä potilaan lämpötila nousi leikkauksen aikana 0,3 astetta. Kyseisen tutkimuksen mukaan nesteenlämmitin ehkäisee potilaan perioperatiivista hypotermiaa. (Jeong, Hahm, Jeong, Yang & Choi 2008, 67–70.)

Lämpökaapissa esilämmitetyn ja aktiivisen linjalämmittimen välistä eroa on tutkittu Englannissa. Kyseisessä tutkimuksessa oli 76 aikuista, lyhytkirurgisessa toimenpiteessä käyvää potilasta. Lämpötila mitattiin ruokatorvesta 15cm syvyydestä. Lämpökaapin lämpötila oli +41 astetta, linjalämmittimessä +38 astetta sekä kontrolliryhmänä huoneenlämpöinen neste. Erillistä lämminilmapuhallinta ei käytetty potilaiden lämmittämiseen kyseisen tutkimuksen aikana. Aktiivista lämmitintä käytettäessä potilaan lämpö leikkauksen lopussa oli keskimäärin +36,1 astetta, esilämmitetyllä nesteellä +35,8 astetta sekä kontrolliryhmällä samaa tasoa esilämmitetyn kanssa. Heräämössä esilämmitetty neste oli tehokkaampi noin 0,3 asteen erolla aktiiviseen lämmittimeen sekä huoneenlämpöinen noin

0,5 astetta matalampi kuin esilämmitetty. (Andrzejowski, Turnbull, Nandakumar, Gowthaman, & Eapen 2010, 942–945.)

Tutkimuksen mukaan ero selittyy lämpökaapin korkeammalla, +41 asteen lämpötilalla sekä käytetyn linjalämmittimen +38 asteen maksimilämpötilalla. Lisäksi aktiivilämmittintä käytettäessä nesteen lämpötila sen saavuttaessa potilaan on ehtinyt laskea +37 asteeseen. Tutkimuksen mukaan esilämmitetty neste on vertailukelpoinen aktiivilämmittimen kanssa ehkäistäessä perioperatiivista hypotermiaa sekä lämmitetyn infuusionesteen antaminen on suositeltavaa myös lyhyissä leikkauksissa. (Andrzejowski ym. 2010, 944–945.)

Suurin hyöty potilaalle lämmitetystä infuusionesteestä ja oikean lämmitysmenetelmän valinnasta on Fairfaxin (2014, 28–29.) ja Mäkisen (2011, 11–14.) mukaan vähäisemmän leikkausalueen kontaminaation myötä pienentynyt infektioriski sekä erilaisten, hypotermiasta mahdollisesti aiheutuvien muiden komplikaatioiden vähentyminen. Hypotermia oli Lynch ym. (2010, 560.) mukaan vähäisempää verrattuna muihin lämmitysmenetelmiin käytettäessä lämmitettyä infuusionestettä.

Tutkimusten mukaan käytetyin kriteeri nesteenlämmittimen käytölle on infuusionesteen määrän ollessa yli 500ml. Lämpötasapainon laskennallinen määrittäminen on tutkimusten perusteella vähäisempää, mutta leikkauspotilaiden lämpötilaa seurataan leikkausten aikana joko ydinlämpönä ruokatorvesta, virtsarakosta tai korvasta mitattuna säännöllisesti.

Potilaan kannalta infuusionesteen lämmittämisen hyötyinä tutkimusten perusteella olivat vähempi perioperatiivinen hypotermia sekä lyhemmät heräämössä olo ajat. Lisäksi tärinää esiintyi selvästi vähemmän käytettäessä lämmintä infuusionestettä. Infuusionesteen lämmittäminen on suositeltavaa kaikille perioperatiivisille potilaille, myös suunnitelmalisuus ja potilaan lämmöntarkkailu korostuu. Lämmittämättömiä, huoneenlämpöisiä infuusionesteitä ei käytetä tutkimuksien perusteella perioperatiivisen hoidon aikana. Potilaan näkökulmasta lämmitetyt infuusionesteet nopeuttavat leikkauksesta toipumista ja vähentävät hypotermiasta aiheutuvien komplikaatioiden todennäköisyyttä.

Johtopäätöksinä todettakoon että erityyppisistä infuusionesteen lämmittimistä tutkimusten perusteella käytetyin on Smiths Medicalin valmistama Hotline tyyppinen lämmitin. Tässä infuusioneste virtaa steriilillä vedellä lämmitettävän letkun kautta potilaaseen ja näin pysyy tasaisen lämpimänä koko ajan. Infuusionesteen lämmittämisen hyödyt selviävät hyvin aineiston perusteella. Suurimpia hyötyjä ovat potilaan lämpötilan laskun pieneminen sekä vähäisempi lihasvärinä. Toinen hyvin yleinen menetelmä infuusionesteen lämmittämiseksi on nesteen säilyttäminen lämpökaapissa. Laskennallisesti potilaan lämpötapainoa ei juurikaan seurata tutkimusten perusteella, sen sijaan potilaan lämpötilaa seurataan säännöllisesti eri menetelmin, kuten korvasta tai nenänielusta mitaten. Lämpötalous toteutuu pääosin hyvin, sillä täysin lämmittämätöntä infuusionestettä käytetään vain vähän perioperatiivisen hoidon aikana. Nesteistä glukoosia sisältävät nesteet annetaan huoneenlämpöisinä.

## 6 POHDINTA

Aiheen valintaan vaikutti paljon aiheen kiinnostavuus. Aikaisemman kokemuksen pohjalta oli jonkinlaista kuvaa siitä, mistä on kyse. Työn myötä selvisi infuusionesteiden lämmittämisen konkreettinen merkitys ja mitä erilaisia keinoja lämmittämiseen on olemassa. Kaikissa lähteissä suositellaan infuusionesteiden lämmittämistä hyvin perusteltuna.

Opintojen aikana tehdyistä eri aiheisiin liittyvistä tiedonhauista saadun kokemuksen perusteella tiesin valita oikeat ja luotettavat lähteet. Englannin kieli ei tuottanut ongelmia, mutta joitakin yksittäisiä sanoja täytyi tarkistaa. Suurimman ongelman tuotti ikärajaus. Noin kymmenkunta kiinnostavaa julkaisua hylkäsin niiden liian vanhan iän vuoksi, vaikka sisällöllisesti olisivatkin olleet hyvinkin sopivia materiaaliksi. Monissa uusissakin julkaisuissa viitattiin aineistoon, jota olin poissulkenut sen iän perusteella. Nämä sijoituivat ajallisesti vuosituhannenvaihteen molemmin puolin. Toisena huomionarvoisena seikkana on infuusionesteen lämmityksen vaikutuksen suppea nykyaikaisen tutkimuksen määrä. Laajaa tutkimusta, jossa vertaillaan erilaisia infuusionesteen lämmitysmenetelmiä, on tehty suhteellisen vähän. Sen sijaan lämpöpuhaltimia ja muita aktiivisia lämmitysmenetelmiä on tutkittu varsin paljon, lisäksi erityyppisiä passiivisia lämmittimiä on tutkittu kohtuullisen paljon. Potilaan toimenpiteestä toipumisen kannalta opinnäytetyö tarjoaa menetelmiä, joilla voidaan ehkäistä perioperatiivista hypotermiaa.

Perehdytykseen sopivaa materiaalia on kohtuullisesti, tavallisimpia lähdemateriaaleja tähän on Rosenberg ym. tekemä anestesiologian ja tehohoidon kirja. Tutkimusmateriaalia on helpointa hyödyntää koulutuksen yhteydessä, yksistään sen käytettävyys on suppeaa.

Kattavimmat suositukset perioperatiivisen hypotermian välttämiseksi on tehty AORN:n hoitosuositus komitean kautta. Tässä suosituskuvauksessa on kerrottu laajalti, mitä kannattaa tehdä (AORN Recommended Practices Committee. 2007, 972–988). Sisällöllisesti kyseinen suositus on Suomessakin käytettävää JBI:n tekemiä suosituksia selvästi kattavampi.



Opinnäytetyön työstämisprosessi on työmäärältään melkoinen, sillä varsinkin tiedonha-  
kuun menee paljon aikaa. Eräiden lähdeaineistojen hankkiminen osoittautui ongelmal-  
liseksi, koska niitä oli hyvin huonosti saatavilla edes sähköisessä muodossa. Merkittävä  
osa käytetystä aineistosta on e-aineistoa. Elektronisen aineiston etuna on sen helpompi  
saatavuus verrattuna painettuun aineistoon. Joitakin täytyi jättää ulkopuolelle, koska niitä  
ei ollut mahdollista saada mistään Suomessa. Lähdekritiikin huomioin jo alusta lähtien,  
mitä on tärkeää opinnäytetyön teossa. Työmenetelmänä kirjallisuuskatsaus on mielen-  
kiintoinen ja haastava, sillä se antaa paljon aineistoa mitä hyödyntää. Opinnäytetyön ra-  
jaaminen aikuispotilaisiin oli työn kannalta järkevää. Kaikkiin tutkimusongelmiin saatiin  
vastaus. Aiotussa aikataulussa opinnäytetyö ei pysynyt. Loppuvaiheessa työn nimeä täy-  
tyi muuttaa, sillä Tampereen AMK:ssa vasta valmistunut tismalleen samanniminen laa-  
dullinen kyselytutkimus.

Mielestäni kirjallisuuskatsaus infuusionesteen lämmityksestä on riittävän kattava ja ottaa  
huomioon viimeisimmän saatavilla olevan aineiston. Taustamateriaaleineen opinnäytetyö  
soveltuu koulutus ja luentomateriaaliksi. Jatkotutkimuksena voisi olla paljon laajemmalla  
aikahaarukalla tehty katsaus, sillä varsin paljon edelleen käytettävää aineistoa jäi katsauk-  
sen ulkopuolelle. Tätä ulkopuolelle jätettyä aineistoa käytetään viitteiden perusteella tut-  
kimusjulkaisuissa.

## LÄHTEET

Alahuhta, S, Ala-Kokko, T, Kiviluoma, K, Perttilä, J, Ruokonen, E & Silfast, T (toim.). Nestehoito. 2006. Ensimmäinen painos. Duodecim.

Alahuhta, S, Ala-Kokko, T, Kiviluoma, K, Perttilä, J, Ruokonen, E & Silfast, T (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 2014. Ensimmäinen painos. Duodecim

Alasuutari, P. Laadullinen tutkimus 2.0. Osuuskunta Vastapaino. Viides painos. Tampere 2011.

Alasuutari, P. Mitä on laadullinen tutkimus? Tampereen yliopisto. Luettu 21.3.2015.  
<[http://www.edu oulu.fi/tohtorikoulutus/jarjestettava\\_opetus/Alasuutari/Mita\\_laadullinen\\_tutkimus\\_on.pdf](http://www.edu oulu.fi/tohtorikoulutus/jarjestettava_opetus/Alasuutari/Mita_laadullinen_tutkimus_on.pdf)>

Andrzejowski, J.C, Turnbull, D, Nandakumar, A, Gowthaman, S, & Eapen, G. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of perioperative hypothermia in short surgical procedures. *Anaesthesia*. 2010; 65, 942-945.

AORN Recommended Practices Committee. Recommended Practices for the Prevention of Unplanned Perioperative Hypothermia. *AORN Journal*. 2007 (5) Vol 85.

Brandstrup, B. Fluid therapy for the surgical patient. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2006 (2) Vol 20.

Erämies, T & Kuurne, S. Preoperaviininen hoito. Sairaanhoidajan käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Porvoo 2012.

Fairfax, J. Perioperatiivisen potilaan tahattoman hypotermian ehkäisy. *Spirium* 2014; 49 (3) Suomen Anestesia- ja Sairaanhoidajat.

Goyal, P, Kundra, S, Sharma, S, Grewal, A, Kaul, T & Singh, R. Efficacy of intravenous fluid warming for maintenance of core temperature during lower segment cesarean section under spinal anesthesia. *Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care*. 2011. Vol 1, Issue 2

Hallamaa, J, Launis, V, Lötjönen, S & Sorvali, I. (Toim.) *Etiikka ihmistieteille*. Tietoliipas 211. Helsinki 2006.

Hasankhani H, Mohammadi, E, Moazzami, F, Mokhtari, M & Naghgizadh, M. The effects of intravenous fluids temperature on perioperative hemodynamic situation, post-operative shivering, and recovery in orthopaedic surgery. *Canadian Operating Room Nursing Journal*. 2007; 25, 1

Hirsjärvi, S, Remes, P & Sajavaara, P. *Tutki ja kirjoita*. 2009. Tammi, Helsinki.

Jeong, S-M, Hahm, K-D, Jeong, Y-B, Yang, S-H & Choi, I-C. Warming of Intravenous Fluids Prevents Hypothermia During Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, Vol 22 (1), 2008

Kankkunen, P & Vehviläinen-Julkunen, K. *Tutkimus hoitotieteessä*. 2009. WSOYpro

Kansalliskirjasto. Nelli-portaali. Tietoa Nelistä. Luettu 1.10.2014. < <http://www.kansalliskirjasto.fi/kirjastoala/nelli/tietoanellista.html>>

Koivula, H. *Lämpötaloudesta huolehtiminen*. 2008. <[www.sash.fi/files/luennot\\_syysop\\_08/Hannu%20Koivula.ppt](http://www.sash.fi/files/luennot_syysop_08/Hannu%20Koivula.ppt)>

Koivula, H. Tekonivelleikkauspotilaan lämpötaloudesta huolehtiminen. *Spirium* 2014; 49 (3) Suomen Anestesia- ja Sairaanhoidajat

Kokki, H. Perioperatiivinen lämpötalous. *Finnanest*. 2013; 46 (2)

Kyngäs, H & Vanhanen, L. *Sisällön analyysi*. *Hoitotiede*. 1999. Vol. 11, no 1/99

Lamberg, E, Poikajärvi, S, Rauta, S, Siirala, S & Junttila, K. Aikuispotilaan hypotermian hoidon ja ehkäisyn periaatteet perioperatiivisessa hoitoympäristössä. *Spirium* 2012; 47 (2) Suomen Anestesia- ja Keskivälisairaanhoidajat.

Leino-Kilpi, H & Lauri, S. Näyttöön perustuvan hoitotyön lähtökohdat. Näyttöön perustuva hoitotyö. Juva 2003. WSOY

Leino-Kilpi, H & Välimäki, M. Etiikka hoitotyössä. 2009. WSOY.

Leppäluoto, J, Kettunen, R, Rintamäki, H, Vakkuri, O, Vierimaa, H & Lähti, S. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. 2008. WSOY Oppimateriaalit.

Lukkari, L, Kinnunen, T & Korte, R. Perioperatiivinen hoitotyö. 1-4. painos. 2013. Sanoma pro Oy

Lynch, S, Dixon, J & Leary, D. Reducing the Risk of Unplanned Perioperative Hypothermia. *AORN Journal*. 2010. Vol 92, No 5.

Moola, S & Lockwood, C. Effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*. 2011; 9. 337-345

Moule, P & Goodman, M. *Nursing Research. An Introduction*. Toinen painos. 2014. SAGE Publications Ltd

Mäkinen, M-T. Leikkauspotilaan lämpötila. *Spirium*. 2011; 46 (2). Suomen Anestesia- ja Keskivälisairaanhoidajat.

Parahoo, K. *Nursing Research. Principles, Process and Issues*. 1997. PALGRAVE MACMILLAN

Pietilä, A-M & Länsimies-Laatikainen, H. (toim). Etiikkaa monitieteellisesti. Pohdintaa ja kysymyksiä. Kuopion Yliopisto. Kuopion Yliopiston julkaisuja F, yliopistotiedot 45. Kuopio 2008.

Rautavaara-Nurmi, H, Vaula, E, Sjövall, S, Vuorisalo, S & Westergård, A. Neste- ja ravitsemushoito. 2-3 painos, 2007. WSOY oppimateriaalit.

Rimmistö, R & Röpetti, K. Potilaan perioperatiivinen lämpötilous. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. 2014.

Rosenberg, P, Alahuhta, S, Lindgren, L, Olkkola, K & Takkunen, O (toim.). Anestesiologia ja tehohoito. 2006. Toinen painos. Duodecim

Salminen, A. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovellutuksiin. Vaasan Yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62, Hallintojohtaminen 4. Vaasa 2011 <[http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf)>

Satoh, J, Yamakage, M, Wasaki, S & Namiki, A. Performance of three systems for warming intravenous fluids at different flow rates. *Anaesthesia and Intensive Care*. Vol. 34, No. 1, February 2006

Self, W, White, S, McNaughton, C, Storrow, A, Slovis, C & Collins, S. Warming Intravenous Fluids for Improved Patient Comfort in the Emergency Department: A Pilot Crossover Randomized Controlled Trial. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2013 (5). Vol 14.

Sessler, D. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. *Anesthesiology*. 2008. 109(2): 318-338

Smith, C & Wagner, K. Principles of fluid and blood warming in trauma. *International TraumaCare (ITACCS)* 2008. Vol 18, No 1

Woolnough, A, Allam, J, Hemingway, C, Cox, M & Yentis, S.M. Intra-operative fluid warming in elective caesarean section: a blinded randomised controlled trial. *International Journal of Obstetric Anesthesia* (2009) 18, 346–351

## LIITTEET

## Liite 1

Artikkeli / Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
Fairfax, J Spirium 2014 / 3 28–29	Perioperatiivisen potilaan tahattoman hypotermian ehkäisy	Tutkimusartikkeli	Mitkä ovat syitä hypotermialle. Erialaisten lämmitysmenetelmien hyödyt ja riskit.
Koivola, H Spirium 2014 / 3 Tekonivelsairaala Coxa	Selvittää perioperatiivisen hypotermian esiintyvyyttä sekä kehittää suositusten ehkäimiseksi.	Seurantatutkimus. Alkuvuosi 2014 16 tekoniivelpotilasta.	Potilaiden lämpötila laski leikkauksen aikana. Hyviksi havaittuja menetelmiä oli mm. itselämpöä peitto.
Andrzejowski et al Anaesthesia. 2010; 65, 942–945	Selvittää esilämmitetyn infuusionesteiden ja aktiivisen nesteenlämmittimen eroja perioperatiivisen hypotermian ehkäisyssä	76 lyhytkirurgista potilasta kolmeen ryhmään jaettuna.	Huoneenlämpöinen neste oli huonoin, aktiivilämmitys oli tehokkain leikkauksen aikainen lämmitysmenetelmä.
Satoh, J Et al Anaesthesia and Intensive Care. Vol. 34, No. 1, February 2006	Verrata kolmea erilaista infuusionesteiden lämmitintä.	Tekninen tutkimus ilman kontrolliryhmää.	Kuuman veteen perustuva lämmitin riittämätön isoilla infuusionopeuksilla

Kim et al. Journal of anesthesia. 2014 (4)	Selvittää lämmitetyn nesteen vaikutusta perioperatiiviseen hypotermiaan	Satunnaisotanta, 53 potilasta	Lämmitetty infuusioneste vähensi hypotermiaa.
Mäkinen, M-T Spirium 2011;46(2)	Leikkauspotilaan lämpötilous	Tutkimusartikkeli	Anestesian vaikutus lämmönsäätelyyn, lämmitysmenetelmiä
Moola, S & Lockwood, C. International Journal of Evidence-Based Healthcare. 2011; 9. 337–345	Selvittää lämmitysmenetelmiä sekä niiden vaikuttavuutta.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Aktiivisten menetelmien käyttö etenkin pitkissä leikkauksissa suositeltavaa, lämmityksen aloitus preoperatiivisesti.
Lynch et al AORN Journal 2010. Vol 92 No 5	Eri lämmitysmenetelmien vertailu	Satunnaistettu koe, 3x28 potilasta.	Lämpöpuhallin tehokkain, Myös kustannustehokkuus mainitaan.
Goyal et al. Journal of Obstetric Anaesthesia and Critical Care. 2011. Vol 1, Issue 2.	Verrata huoneenlämpöisen ja lämmitetyn nesteen vaikutusta ydinlämpöön.	Kohdennettu otanta, 64 potilasta.	Lämpimällä ja lämmittämättömällä nesteellä selvä ero ydinlämpötilan muutoksessa.
AORN Recommended Practices Committee. AORN Journal. 2007 (5) Vol 85	Suosituksien tahattoman hypotermian välttämiseksi		Kattavasti kerrotut suositukset.



Rimmistö & Röpetti. Opinnäytetyö Tampereen AMK 2014	Leikkauksen aikaisen hypotermian yleisyys	Kvalitatiivinen tutkimus: 42 potilasta, vastausprosentti 53%	Lämmöntarkkailu korostuu, yksilöllinen ja suunnitelmallinen lämmitys,
Hasankhani et al Canadian Operating Room Nursing Journal. 2007;25,1	Infuusionesteen lämpötilan vaikutus perioperatiiviseen hypotermiaan.	Satunnaistettu otanta, 60 potilasta.	Lämmitettyä infuusionestettä käytettäessä lievempi hypotermia sekä lyhempi heräämössä olo aika
Woolnough et al International Journal of Obstetric Anesthesia. 2009; 18, 346-351	Intraoperatiivisen lämmityksen tehokkuuden selvittäminen.	Satunnaistettu otanta, 75 kirurgista potilasta,	Parempi lämpätalous potilailla, vaikutus tärinään vähäisempi. Suositus lämmittää kaikki iv nesteet
Yeong et al. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 22 (1), 2008	Selvittää nesteenlämmittimen vaikutus perioperatiivisen hypotermian ehkäisyssä	Satunnaistettu otanta, 40 ohitusleikkaus potilasta kahtena ryhmänä.	Nesteenlämmittimellä positiivinen vaikutus potilaan lämpötilaan verrattuna lämpöpeitteeseen.