



Roosa Björkman, Kiia Herlevi ja Joonas Saukko

Leikkauspotilaan lämpötilan hallinta leikkauksen ja välittömän jälkihoidon aikana

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Sairaanhoitaja AMK

Sairaanhoitotyön tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

08.12.2024

Tiivistelmä

Tekijät:	Roosa Björkman, Kiia Herlevi, Joonas Saukko
Otsikko:	Leikkauspotilaan lämpötilan hallinta leikkauksen ja välittömän jälkihoidon aikana
Sivumäärä:	26 sivua + 2 liitettä
Aika:	08.12.2024
Tutkinto:	Sairaanhoidtaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sairaanhoidotyön tutkinto-ohjelma
Ohjaaja:	Lehtori Tiia Saastamoinen

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata laajemmin perioperatiivisessa hoitotyössä tapahtuvaa potilaan kehon lämpötilan ylläpitämistä eri menetelmin sekä siihen liittyviä haasteita. Opinnäytetyössä tutustutaan käsitteisiin hypotermia, normotermia ja hypertermia. Katsauksessa avataan myös käsitteet pre-, peri-, intra- ja postoperatiivinen hoitotyö. Tavoitteena on tuottaa kirjallinen tuotos hoitotyössä työskenteleville sekä tuleville hoitohenkilökunnan opiskelijoille, jotka haluavat erikoistua perioperatiiviseen tai kirurgiseen hoitotyöhön.

Tutkimuskysymykset olivat: 1) Miksi potilaan lämmittäminen leikkauksen aikana on tärkeää ja mitä merkitystä sillä on?
2) Miten potilaan lämmittäminen leikkauksen aikana edistää leikkauksesta toipumista?
3) Mitä haasteita potilaan lämmityksessä voi esiintyä leikkauksen aikana ja jälkihoidossa?

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, johon hyödynnettiin maksimissaan viisi vuotta vanhaa tietoa, jotta tutkimustieto olisi mahdollisimman uutta. Työ aloitettiin etsimällä tietoa luotettavista tietokannoista ja kirjallisuushaku toteutettiin elojoulukuussa 2024. Aineistoa haettiin Cinahl, Pubmed ja Medic tietokannoista. Tietokantojen lisäksi aineistoa haettiin manuaalisesti Terveyskirjasto Duodecimin verkkosivuilta.

Kirjallisuuskatsauksen mukaan hypotermia lisää komplikaatioiden riskiä leikkauksen aikana sekä huonontaa potilaan toipumisennustetta.

Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää perehdytyksessä. Lisäksi opiskelijat voivat hyödyntää materiaalia valmistautuessaan kirurgian- tai perioperatiivisenhoitotyön harjoittelu jaksolle.

Avainsanat: Normotermia, hypotermia, hypertermia, perioperatiivinen hoito

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Authors: Roosa Björkman, Kiia Herlevi, Joonas Saukko
Title: Controlling the temperature of the surgical patient during surgery and immediate aftercare
Number of Pages: 26 pages + 2 appendices
Date: 8 December 2024

Degree: Bachelor of health care
Degree Programme: Nursing and health care
Instructor: Senior Lecturer Tiia Saastamoinen

The purpose of this thesis is to describe a broader description of the methods used to maintain the patient's body temperature in perioperative nursing care, as well as the importance of maintaining temperature and the various challenges involved. We will also explore the concepts of hypothermia, normothermia, and hyperthermia. Additionally, we will explain the concepts of pre-, peri-, intra-, and postoperative nursing care. The aim was to produce a written work for current nursing staff and future nursing students who wish to specialize in perioperative or surgical nursing care.

Our research questions were: 1) Why is it important to warm a patient during surgery, and why it is significant? 2) How does warming a patient during surgery promote recovery after the procedure? 3) What challenges may occur in patient warming during surgery and postoperative care?

This thesis was conducted as a descriptive literature review, utilizing information no more than five years old to ensure that the research data was as recent as possible. We began our work by searching for information in reliable databases, and the literature search was conducted between August and December 2024. The data was collected from the Cinahl, Pubmed and Medic databases. In addition to the databases, material was manually retrieved from the Terveyskirjasto Duodecim website.

According to the literature review, hypothermia increases the risk of complications during surgery and worsens the patient's recovery prognosis.

The results of the thesis can be used in orientation. Students can use the material to prepare for their surgical or perioperative nursing practice placements.

Keywords: Normothermia, hypothermia, hyperthermia, perioperative care

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettiset lähtökohdat ja keskeiset käsitteet	2
2.1	Elimistön lämmönsäätely	2
2.2	Hypotermia	3
2.3	Hypertermia	4
2.4	Normotermia	5
2.5	Perioperatiivinen hoitotyö	6
2.5.1	Preoperatiivinen hoitotyö	6
2.5.2	Intraoperatiivinen hoitotyö	7
2.5.3	Postoperatiivinen hoitotyö	7
2.6	Anesteetit ja kehon lämpötilan muutokset	7
2.7	Lämpötilan ylläpitäminen eri menetelmin leikkauksessa	9
2.8	Välitön lämpötilan jälkihoito heräämössä	12
2.9	Erytispotilasryhmät ja hypotermialle altistavat tekijät	12
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	15
4	Menetelmät ja aineisto	16
4.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyönä	16
4.2	Tiedonhaku	16
4.3	Tiedonhakutaulukko	17
4.4	Aineiston analysointi	19
5	Tulokset	20
5.1	Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa	20
5.2	Leikkauksesta toipumisen edistäminen	23
5.3	Haasteet potilaan lämmityksessä leikkauksessa ja jälkihoidossa	24
6	Pohdinta	25
6.1	Eettisyys ja luotettavuus	25
6.2	Johtopäätökset	26
6.3	Kehittämisehdotukset	26
	Lähteet	27

Liitteet

Liite 1. Artikkelitaulukko

Liite 2. Sisällönanalyysi

1 Johdanto

Perioperatiivisen leikkauspotilaan lämpötilan ylläpitäminen on olennainen osa hoitotyötä ja vaatii erityistä tarkkuutta. Normotermian ylläpidolla vähennetään tutkitusti potilaaseen kohdistuvia haittavaikutuksia, sekä sairaalassaolopäiviä. Hypotermia aiheuttaa potilaalle lukuisia haittavaikutuksia kuten suuremman riskin altistua painevauriolle, sekä kaksinkertaistaa riskiä saada mm. aivohalvaus, sepsis, pneumonia tai sydäninfarkti. (Hotus 2022: 5–6.) Ihmisen kehon lämmöntuotanto perustuu metaboliaan ja hypothalamuksen lämmönsäätelykeskus säätelee kehon lämpötilaa. Lämpötilan laskiessa lämmönhukka vähenee ja lämmöntuotanto lisääntyy, kun taas kuumassa tapahtuu päinvastainen, eli ihminen alkaa hikoilemaan ja verisuonet laajenevat, jolloin lämpö haihtuu tehokkaasti. (Silvasti-Lundell 2020.)

Potilaan lämmönsäätelyn tukeminen leikkauksen aikana on monimutkainen prosessi, joka vaatii jatkuvaa lämpötilan tarkkailua ja tilanteeseen reagoimista sekä sopivien välineiden valintaa. Hypotermian ehkäisykeinot kuten lämpimien nesteiden käyttö, erilaisien lämmitysjärjestelmien käyttö ja potilaan peittelemine ovat tärkeitä toimenpiteitä leikkaussalissa, sekä heräämössä.

Erilaiset anesteetit ja sairaudet voivat lisätä riskiä leikkauksen aikaiseen hypotermiaan. Onkin tärkeää osata tunnistaa erilaiset riskiryhmiin kuuluvat potilaat, joiden kehon lämmönsäätely ei välttämättä toimi samoin kuin perusterveen ihmisen. Anesteettien vaikutus kehon normotermiaan on myös tärkeä tietää. Näillä tiedoilla voidaan vähentää komplikaatioita ja parantaa potilaan toipumisennustetta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata laajemmin perioperatiivisessa hoitotyössä tapahtuvaa potilaan kehon lämpötilan ylläpitämistä eri menetelmin sekä siihen liittyviä haasteita. Perioperatiivinen, eli kirurginen hoitotyö kattaa ennen leikkausta, leikkauksen aikaisen, sekä leikkauksen jälkeisen hoidon. Aihe on ajankohtainen. Vaikka lämmitysmenelmät kehittyvät jatkuvasti, silti potilaista noin. 21–90 % kärsivät leikkauksen aikaisesta hypotermiasta. (Hotus 2022: 6–7.) Potilaiden normotermian ylläpitämisellä leikkauksessa saataisiin merkittäviä kustannusäästöjä, sekä minimoitaisiin potilaan kärsimystä ja vähennettäisiin suurentunutta riskiä saada mm. leikkaushaava infektio tai sydänlihasiskemia. (Yamada ym. 2019: 474.) Sen lisäksi on havaittu, että sairaanhoitajat eivät täysin tiedä kaikkia riskiryhmiä, joilla hypotermian riski on suurempi leikkauksen

aikana (Mutluay & Ugras & Altun & Tugba; 2023.) Perioperatiivisen potilaan hoitotyössä potilaan lämpötilan hallinta kuuluu jokaiselle hoitajalle. Tiedon ja taidon ylläpitäminen ja jatkuva oppiminen kuuluu jokaisen sairaanhoitajan työnkuvaan. Näiden puuttuminen lisää epävarmuutta, joka voi johtaa lämmön ylläpitotoimien välttelyyn ja toimimattomiin rutiineihin, aiheuttaen haittaa potilaille (Gustafsson & Elmqvist & Fridlund & Schildmeijer & Rask, 2023.) Avaamme työssämme lukijalle käsitteet hypotermia, normotermia ja hypertermia, koska leikkauspotilaan hoidossa tulee ymmärtää käsitteet hypo-, normo- ja hypertermia. Kuvaamme lisäksi mitä tarkoitetaan pre-, peri-, intra, ja postoperatiivisella hoitotyöllä.

2 Teoreettiset lähtökohdat ja keskeiset käsitteet

Seuraavissa alaluvuissa kuvataan työssä käytettyjä keskeisimpiä käsitteitä ja avataan termistöä lukijalle. Kappaleessa tuodaan esiin anestesian vaikutukset potilaan kehon lämpötilaan ja kuvataan potilasryhmät, jotka ovat alttiimpia leikkauksen aikaiselle hypotermialle. Lisäksi kerromme, millaisia erilaisia potilaan lämmittämisen keinoja käytetään hypotermian estämiseksi. Aihe on tärkeä, koska potilaan lämmitys on keskeinen osa perioperatiivista hoitotyötä ja lämmittämisestä huolehtimalla pystytään välttämään erilaisia komplikaatioita, joita voi esiintyä leikkauksessa ja jälkihoidossa. Normotermian ylläpidolla myös vähennetään sairaalassaoloaikaa, kun komplikaatioiden riski pienenee ja optimaalinen kehon lämpötila tukee potilaan fysiologista tasapainoa. Normotermia varmistaa, että elimistön toiminta pysyy optimaalisella tasolla, sekä potilaalla on mukavampi olla, koska alilämpöisyys voi heikentää potilaan yleistä hyvinvointia ja aiheuttaa esimerkiksi vilunväristyksiä.

2.1 Elimistön lämmönsäätely

Ihmisen elimistö kykenee säätelemään kehon lämpötilaa elimistölle edulliseksi tietyissä rajoissa, vaikka ympäristön lämpötilat vaihtelevatkin. Vartalon eri osissa lämpötilat ovat erilaisia keskenään. Korkeimmat ja staattisimmat lämpötilat ovat aivoissa, sekä rintakehän ja vatsaontelon sisäosissa. Näitä kutsutaan kehon ydinlämpötiloiksi. Ääreisosissa, eli raajoissa lämpötilat ovat matalampia ja ne voivat vaihdella suurestikin ympäristön lämpötilan ja pintaverenkierron mukaan. Kuumassa ja lämpimässä ilmassa ydinlämpötila ja pintalämpötila voivat olla samanlaisia, mutta kylmässä ilmatilassa elimistö suojaa tärkeitä sisäelimiä, sekä aivoja ja keskittää lämmöntuotantoaan ydinlämpötiloihin raajojen pintaverenkiertoa laskemalla, jolloin raajojen lämpötila laskee. Ydinlämpötila voi vaihdella sekä säädellysti, että säätelemättömästi. Säädeltäviä muutoksia tapahtuu

muun muassa fyysisessä kuormituksessa, kuumeessa, unessa ja raskauden aikana. Säätelemättömiä vaihteluita tapahtuu hypotermiassa ja hypertermiassa. Elimistö voi säädellä lämpötilaansa pintaverenkiertoa nostamalla tai laskemalla. Korkeassa lämpötilassa elimistö siirtää lämpöä ydinosaan raajoihin verenvirtauksen avulla, jolloin raajoissa on paljon verta ja elimistö haihduttaa lämpöä ympäristöön hikoilun avulla. Kylmässä lämpötilassa pintaverenkierto laskee päätä lukuun ottamatta, kun pienten verisuonten seinämissä olevat sileälihassolut supistuvat sympaattisen hermoston säätelyminä. Tätä kutsutaan verenkierron uudelleen järjestäytymiseksi. Alhaisessa lämpötilassa elimistö pyrkii säilyttämään itselleen optimaalisen lämpötilan ja alkaa tuottamaan lämpöä lihasvärinällä. Lihasvärinän lisäksi elimistö tuottaa lämpöä aineenvaihdunta reaktioissa. Elimistö voi luovuttaa lämpöä säteilemällä, haihtumisella, kuljettamisella ja johtamalla. Säteilystä kehon lämpö säteilee kehosta ympäristön kylmiin pintoihin ja kuljettamisessa ympäristön tuulenvire kuljettaa ihon pinnalta lämpöä pois. Haihtumisessa elimistö poistaa lämpöä hikoilun avulla ja johtumisessa lämmin keho menettää lämpöä kylmää pintaa koskettamalla. Lämmönsäätelyä ohjaa keskushermosto ja se tapahtuu aivoissa hypothalamuksen alueella (Leppäluoto & Rintamäki & Vakkuri & Vierimaa & Lauri & Mäkelä 2024.)

2.2 Hypotermia

Iso osa leikkauspotilaista jäähtyvät, käytössä olevista menetelmistä huolimatta. (Lauronen, 2022.) On todettu, että jopa 70 % leikkauspotilaista kärsii hypotermiasta. Hypotermia on tila, jossa normaali ruumiinlämpö laskee ja aiheuttaa muutoksia kehossa. Terveet ihmiset, jotka ovat asianmukaisesti hoidettu kohtalaisesta hypotermiasta (ruumiinlämpö 30–33 °C) selviytyvät, mutta vaikeassa hypotermiassa olevat ihmiset (ruumiinlämpö alle 30 °C) kuolleisuus voi olla 20 % (Halinen 2023.) Alilämpöisyys, eli hypotermia määritellään kirjallisuudessa alle 35°C:n lämpötilaan (Halinen 2023). Leikkauspotilaan lämpötilan rajana pidetään 36°C:n asteen lämpötilaa. (Hotus 2022: 5) Lieväkin alilämpöisyys nostaa infektoriskiä, riskiä leikkauksen jälkeiseen verenvuotoon, sekä sydänkomplikaatioihin, esimerkiksi sydämen rytmihäiriön kehittymiseen ja hidastaa potilaan toipumista. Hypotermisen potilaan voimakas käsittely voi johtaa rytmihäiriöön, joka voi johtaa sydänpysähdykseen ja potilaan menehtymiseen. (Castren & Korte & Myllyrinne 2022; Aura & Kinnunen 2022: 87–88.) Hypotermian haitat on luetteloitu taulukkoon 1. Leikkauspäätöksen saatuaan potilaan hypotermia riski arvioidaan yksilöllisesti. Mitä suurempi hypotermia riski potilaalla on, sitä enemmän lämmitysmenetelmiä käytetään potilaan normotermian ylläpitämiseksi. Hypotermian riskitekijöitä käydään läpi alempana. On olemassa kuitenkin joitain leikkauksia, joissa hypotermiaa käytetään

hyödyksi. Tietyissä sydän- ja neurokirurgisissa leikkauksissa potilaan lämpötilaa laske-
taan suunnitellusti elimistön hapenkulutuksen välttämiseksi, sekä sydämen ja aivojen
suojaamisen takia (Englund & Katomaa & Kouvalainen & Lauronen & Raitio 2024.)

Taulukko 1. Hypotermian haitat

Hyytymishäiriöt	<ul style="list-style-type: none"> • Trombosyyttien aktiivisuus alenee • Verenvuodon riski kasvaa • Tarvitaan enemmän verensiirtoja
Sydän ja verenkierto	<ul style="list-style-type: none"> • Rytmihäiriöriski kasvaa • Sydänlihasiskemian riski kasvaa • Katekoliamiinien tuotanto kasvaa • Lihasvärinä ja vasokonstriktio kasvatta- vat hapenkulutusta ja hiilidioksidin tuot- toa • Kudokset hapettuvat huonommin
Munuaiset ja maksa	<ul style="list-style-type: none"> • Munuaisten toiminta laskee • Maksan metabolia ja verenkierto heik- kenee • Lääkeainepitoisuudet ja lääkkeiden vai- kutusaika kasvaa
Haavan paraneminen	<ul style="list-style-type: none"> • Haavat paranevat hitaammin ja infek- tioriski kasvaa • Immuunivaste heikkenee
Muut haitat	<ul style="list-style-type: none"> • Lihasvärinä ja palelu

2.3 Hypertermia

Hypertermialla tarkoitetaan elimistön ruumiinlämmön poikkeavaa nousua, joka johtuu
elimistön ulkoisista tekijöistä. Hypertermia voi olla lievää, jolloin oireetkin jäävät ke-
vyiksi, mutta pahimmillaan ruumiinlämpö voi nousta reippaasti yli 40 asteen ja voi joh-
taa vakaviin seurauksiin, jopa kuolemaan. Hypertermia voi aiheuttaa elimistölle vakavia
haittoja, kuten lämpöhalvauksen, jossa elimistön lämmönsäätelyjärjestelmä lakkaa toi-
mimasta. Lämpöuupumus ja siitä johtuva kuivuminen ovat yleisiä oireita (Leppäluoto &
Rintamäki & Vakkuri & Vierimaa & Lauri & Mäkelä 2024.) Hypertermia eroaa kuu-
meesta siten, että kuume johtuu elimistön tulehduksellisesta sairaudesta. Hypertermian

taas aiheuttaa ulkoiset tekijät, esimerkiksi kuuma ilma tai raskas ruumiillinen työ kuumassa ilmanalassa. Hypertermia voi kehittyä myös patologisten tilojen seurauksena, kuten allergisen reaktion tai malignin hypertermiakriisin seurauksena. (Morettini & Turchini & Tofani & Villa & Ricci & Romagnoli 2020). Kuumetta alentavat lääkkeet eivät tehoa hypertermiaan. Hypertermian oireita on mm. pahoinvointi, huono olo, kouristelu, hikoilun loppuminen, päänsärky ja tajunnan tason lasku. Vaikeimmissa tapauksissa kun ruumiin lämpö kohoaa lähelle 45 astetta ja jopa sen yli, seurauksena voi olla kuolema. Hypertermiaa hoidettaessa elimistön lämpötilaa pyritään laskemaan mm. vaateusta vähentämällä, ilman viilentämisellä, kylmäpusseilla ja nesteytyksellä (Saarelma 2022.)

Yksi vakavimmista, mutta hyvin harvinaisista elimistön häiriötiloista on maligni hypertermia, jonka jokaisen anestesiahoitajan on hyvä tunnistaa. Se on anestesia-aineiden laukaisema perinnöllinen luurankoli hasten hypermetabolinen reaktio, joka on hoitamattomana hengenvaarallinen. Maligni hypertermiassa luurankoli haksiin kertyy kalsiumylimäärää johtaen pitkittyneeseen lihassupistukseen ja soluhengityksen salpaukseen. Tällöin hapentarve kasvaa ja hiilidioksidin tuotto lisääntyy. Tämä johtaa lämmön vapautumiseen, sekä anaerobisen metabolian kautta elimistön asidoosiin. Tilan pitkittyessä seurauksena on rhabdomyolyyysi ja muita elintoiminnan häiriöitä. Hoitamattomana hypertermia johtaa kuolemaan. Ensioireena on yleensä nopea ja raju uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden kasvu, rytmihäiriöt, lihasjäykkyys, laikukas iho ja verikaasuanalyyseissa ilmennyt asidoosi. Muita oireita on nopeasti etenevä hypertermia, laboratoriko-keissa todettu hyperkalemia ja/ tai ekg-rytmissä suurentuneet T-aallot. Myös happisaturation lasku ja hapenkulutuksen lisääntyminen, sekä virtsan värjäytyminen punaruskeaksi kuuluvat oirekuvaan. Malignia hypertermiaa hoidetaan altistavien tekijöiden lopettamisella, viilennyshoidolla, oireidenmukaisella hoidolla ja dantroleenilääkityksellä. Maligni hypertermian tarkkaa patofysiologiaa ei tunneta, mutta sen tiedetään johtuvan elimistön kromosomi mutaatioista. Esitiedot eivät välttämättä kerro potilaan riskistä saada se, mutta sen ehkäisy perustuu sukuhistoriaan ja potilaan aiempiin anestesiaoihin (Hoikka & Kratz & Katomaa 2024.)

2.4 Normotermia

Normotermialla tarkoitetaan kehon normaalia lämpötilaa. Ihmisen normaali ydinlämpötila on 36,1–37,2 astetta. (Aura & Kinnunen 2022: 87.) Normotermia on tila, jossa ihmisen kehon lämmönsäätely toimii tasapainoisesti eikä ole liian alhainen (hypotermia) tai

liian korkea (hypertermia). Normotermian ylläpitäminen on tärkeää kehon elintoimintojen kannalta ja normaalista poikkeava lämpötila voi häiritä mm. aineenvaihduntaa ja immuunipuolustusta.

2.5 Perioperatiivinen hoitotyö

Lääketieteellisen sanaston mukaan sana "peri" tarkoittaa jonkin ympärillä olevaa. Joten perioperatiivisella hoitotyöllä tarkoitetaan kirurgiseen leikkaukseen liittyvää hoitotyötä. Perioperatiivinen hoitotyö alkaa siitä, kun potilas saa leikkauspäätöksen ja loppuu kun potilas kotiutuu leikkauksesta. Se sisältää kolme vaihetta ja ne ovat preoperatiivinen-, intraoperatiivinen- ja postoperatiivinen vaihe. Perioperatiivinen hoitoprosessi on nopeutunut lääketieteellisen kehittymisen myötä. Nykyään potilaat tulevat useammin leikkaukseen suoraan kotoa saman päivän aikana ja kotiutuvat myös nopeammin. Näin pyritään estämään potilaiden tarpeettomat sairaalalopäivät. Potilaan lämpötilan seuranta ja normaalin ruumiinlämmön ylläpito on tärkeää perioperatiivisen hoitotyön jokaisessa vaiheessa (Aura & Kinnunen 2022: 6–7.)

2.5.1 Preoperatiivinen hoitotyö

Preoperatiivinen vaihe alkaa, kun potilas saa leikkauspäätöksen ja se loppuu, kun leikkauksalihakilöistö ottaa vastuun potilaasta. Preoperatiivisen vaiheen kestoon vaikuttaa leikkauksen pituus ja leikkauksen kiireellisyys. Se voi olla muutamista minuuteista useisiin kuukausiin. Preoperatiivisessa vaiheessa potilaan yleistila tutkitaan ja esitiedot otetaan tarkasti ylös, jotta potilaan leikkauksekelpoisuus saadaan selville. Se sisältää myös hoidon kokonaisvaltaista suunnittelua, hoitoa ja potilaan valmistelua leikkaukseen. Tavoitteena on, että potilas olisi mahdollisimman hyvässä kunnossa ennen leikkausta. Potilaalle annetaan informaatiota leikkauksesta, sen vaikutuksesta, sekä käytännön ohjeita leikkaukseen valmistautumisessa, sekä jälkihoidosta. Esitietojen perusteella potilaan anestesiakelpoisuusriskiä arvioidaan ASA-luokituksella (american society of anesthesiologist), jolla arvioidaan leikkauksuolleisuusriskiä. Sen lisäksi käytössä on NYHA-luokitus (new york heart associaton), jolla potilaan suorituskykyä arvioidaan. Taustatietojen ja potilaan haastattelun avulla tehdään myös päätös millä anestesiamuodolla leikkaus toteutetaan. Taustatiedot ja anestesiamuoto vaikuttavat myös lämmitysmenetelmien käyttöön leikkauksen aikana. Preoperatiivisen hoitotyön lopussa kiinnitetään huomiota myös potilaan lämpötilaan ja pyritään estämään potilaan jäähtyminen ennen leikkausta (Aura & Kinnunen 2022.)

2.5.2 Intraoperatiivinen hoitotyö

Intraoperatiivinen hoitotyö alkaa, kun potilas siirtyy leikkausosastolle ja leikkaussalihenkilöstö ottaa potilaasta vastuun. Intraoperatiivinen vaihe kestää sen ajan, mitä potilas viettää leikkausosastolla ja leikkaussalissa. Tässä vaiheessa potilasturvallisuus on avainasemassa. Se näyttäytyy tarkassa aseptisessä toiminnassa, moniammatillisessa yhteistyössä ja kommunikoinnissa, sekä tarkasta kirjaamisesta ja dokumentoinnista. Potilas itse on leikkauksen aikana hyvin haavoittuvassa asemassa, koska hän ei välttämättä itse voi vaikuttaa leikkauksen kulkuun ja päätöksentekoon ollessaan lääkityksen alaisena, joten potilaan fyysinen ja psyykinen turvallisuus on hoitohenkilökunnan vastuulla. Intraoperatiivinen vaihe loppuu, kun potilas siirretään leikkausyksiköstä postoperatiiviseen hoitoyksikköön ja potilaan hoitovastuu siirtyy siellä työskenteleville hoitohenkilökunnalle (Aura & Kinnunen 2022.)

2.5.3 Postoperatiivinen hoitotyö

Postoperatiivinen hoitotyö alkaa potilaan siirtyessä leikkaussalista tarkkailuosastolle. Esimerkiksi heräämö, tehohoito ja anestesiavalvonta ovat tarkkailuosastoja. Postoperatiivisessa hoitotyössä seurataan potilaan vointia leikkauksen jälkeen. Tavoitteena on potilaan toipuminen leikkauksesta. Leikkauksen jälkeiset komplikaatiot ja niiden tunnistaminen on tässä vaiheessa tärkeää huomata, jotta niihin voidaan reagoida nopeasti. Hoidon päämääränä on potilaan turvallinen siirto kotiin, vuodeosastolle tai kotiutusyksikköön. Postoperatiivinen hoitotyö loppuu, kun potilas ei tarvitse enää leikkaukseen liittyvää hoitoa (Aura & Kinnunen 2022.)

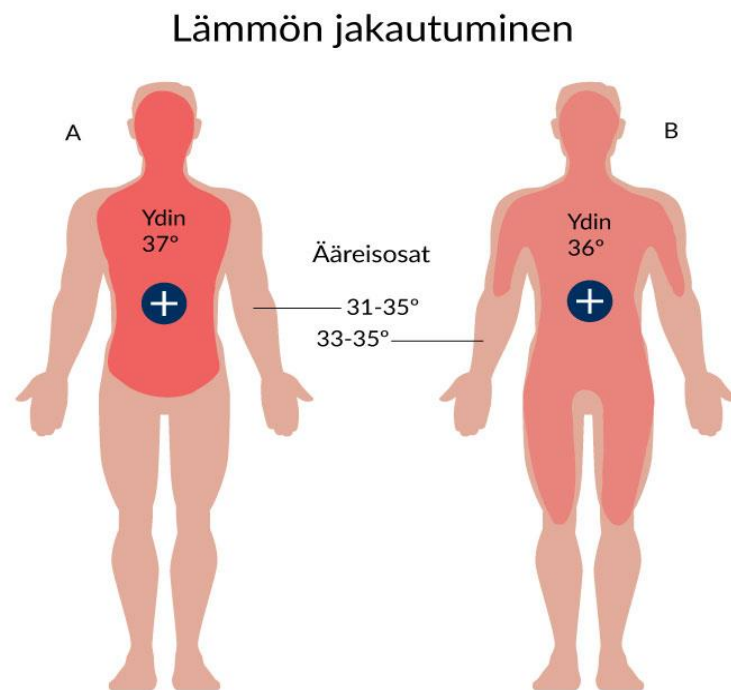
2.6 Anesteetit ja kehon lämpötilan muutokset

Leikkauksessa käytettyyn anestesia-muotoon vaikuttavat leikkaustyyppi, leikkausajan pituus, sekä potilaan taustatiedot, kuten potilaan ikä, lääkeaineallergiat, perussairaudet, sekä jos on aiemmin ollut leikkauksessa, niin niissä tapahtuneet komplikaatiot. Mahdollisuuksien mukaan myös potilaan omia toiveita kuunnellaan. Yleisiä anestesia-muotoja on sedaatio, puudutus, yleisanestesia, sekä näiden yhdistelmät. Yleisanestesiassa potilas nukutetaan lääkeaineilla, liikkumista ehkäistään lihasrelaksanteilla, sekä kipua hoidetaan analgeeteilla. Anesteetit ja sedatoivat lääkeaineet aiheuttavat potilaalle myös muistamattomuutta, sen lisäksi ne lamaavat potilaan hengityskeskusta aiheuttaen hengityslaman, jonka takia potilas intuboidaan ja hengityksestä huolehditaan leikkauksen aikana koneellisesti. Anesteetit lamaavat myös elimistön lämmönsäätelykeskusta sekä voi tehdä muutoksia elimistön neste- ja happoemästäsapainoon.

Yleisanestesiassa on kolme vaihetta. Ensimmäinen vaihe on induktiovaihe, jossa anestesialääkäri yhdessä anestesiahoitajan kanssa nukuttavat potilaan anestesia-aineilla. Tämän jälkeen tulee ylläpitovaihe, jossa potilaan unen syvyyttä, kivuttomuutta, elimistön homeostaasia ja lihasten relaksaatiota ylläpidetään. Yleisanestesian viimeinen vaihe on potilaan herättelyvaihe. Jos potilaan anestesiamuodoksi valitaan vain puudutus, kuten epiduraali- tai spinaalipuudutus, niissä on muutamia hyötyjä yleisanestesiaan nähden. Tärkeimpiä on potilaan itsenäinen hengitys, joka laskee komplikaatioiden riskiä, koska silloin ei tarvita kajoavia toimenpiteitä hengityksen ylläpitämiseksi. Sen lisäksi ne vähentävät leikkauksen aiheuttamaa pahoinvointia ja oksentelua, sekä tarjoavat hyvän kivun hoidon pitkäksi aikaa myös leikkauksen jälkeen. Spinaalianestesian aikana potilaan lämpötilaa tulee seurata huolellisesti, sillä tämä anestesiamenetelmä heikentää kehon lämmönsäätelyä ja alentaa vasokonstriktion ja palelureaktion käynnistymiskynnystä. (Ni, Ting-Ting & Zhou, Zhen-Feng & He, Bo & Zhou, Qing-He 2020). Näiden lisäksi on olemassa laskimopuudutuksia ja paikallispuudutuksia, joita käytetään tietyissä leikkauksissa. Sedaatiota voidaan käyttää yksinään tai yhdessä muiden anestesiamuotojen kanssa. Sedaatiossa potilas on yleensä kohtalaisessa tai syvässä sedaatiossa. Kohtalaisessa sedaatiossa potilas kykenee vastamaan puhutteluun ja hengittää itsenäisesti, kun taas syvässä sedaatiossa potilas ei reagoi kuin kipuun ja voimakkaaseen ravisteluun. Syvässä sedaatiossa potilaan hengitystoiminta voi olla vajavaista, jonka takia sitä voidaan avustaa hengitystä tukevilla laitteilla (Aura & Kinnunen 2022.)

Anestesiassa käytettävillä lääkkeillä on suuri merkitys kehon lämpötilan huomioidussa. Anestesia-aineet vaikuttavat keskushermoston kautta, häiriten elimistön omaa lämmönsäätelyjärjestelmää. Näinpä anestesialääkkeet, kuten tiopentaali ja propofoli vähentävät potilaan oman kehon lämmöntuotantoa, joka tarkoittaa lämmönsäätelyjärjestelmän eli termoregulaation huononemista. Anestesiakaasuista mm. sevofluraani ja isofluraani heikentävät myös kehon lämmönsäätelyn toimintaa. (Recio-Perez & Murillo & Mesa & Garcia & Santonocito & Sanfilippo & Asunsolo 2023). Elimistön ytimen (pää, sekä rinta-kehän ja vatsaontelon sisäosat) ja periferian lämpötilassa on normaaleissa oloissa eroja. Ydinlämpötila on aina hieman suurempi. Tätä kutsutaan kaksitilamalliksi. Valtimo-laskimosuntit pitävät yllä tätä eroavaisuutta. Yleisanestesia-aineet saavat kehoon lämmön uudelleen jakautumisen. Tämä tapahtuu siksi, koska anestesia-aineet saavat valtimo-laskimosuntit avautumaan, sekä vasodilaation, eli verisuonten laajentumista raajoissa ja aiheuttaen lämmön siirtymistä ytimestä ääreisosiin. Anesteetit laskevat kehon ydinlämpötilaa ja kasvattaa periferian, eli kehon ääreisosien lämpöä, aiheuttaen lämmönhukkaa (Kuva.1). Potilaan lämpötila laskee anestesian ensimmäisen tun-

nin aikana jopa 1–1,5 astetta. Ne myös hidastavat perusaineenvaihduntaa, jolloin kehon lämmöntuotto on vähäisempää. Sentraalisessa puudutuksessa perusaineenvaihdunta säilyy tasaisena ja verisuonten supistuskky toimii, joten kehon lämmöntuotto onnistuu lähes normaalisti. Sentraalinen puudutus saa kuitenkin aikaan lämmön uudelleen jakautumisen, koska se aiheuttaa alaraajoissa vasodilaation ja hermosalpauksen. Hypotermia kehitys on hitaampaa, mutta koska hermosalpaus kestää koko leikkauksen ajan, niin mitä pidempi leikkaus on, niin sitä todennäköisempi on riski hypotermialle. Näiden lisäksi puudutukset vaikuttavat aivojen lämmönsäätelyvasteisiin ja heikentävät potilaan lämmön kontrollointia. Tämän vuoksi potilaan lämpötilan ylläpitäminen leikkauksessa on tärkeää. (Silvasti-Lundell 2020; Aura & Kinnunen 2022: 88, Lauronen 2020.)



Kuva 1. Kuva 1 Lämmönsäätely anestesiassa (Jäppinen ym. 2023)

2.7 Lämpötilan ylläpitäminen eri menetelmin leikkauksessa

Kaikissa yli 30 minuuttia kestävässä leikkauksissa potilaan lämpötilaa tulee monitoroida, sekä aina jos potilasta lämmitetään aktiivisesti. Potilaan lämpötilan seuranta tulisi aloittaa jo n.1–2 h ennen leikkaussaliin siirtymistä. (Jäppinen ym. 2023.) Vaikka potilas kertoisikin kokevansa olonsa lämpimäksi, lämpötilan mittaus on silti todella tärkeää. Esimerkiksi laajoissa puudutuksissa kehon lämmön kontrollointi ei toimi normaalisti, jolloin potilas saattaa tuntea olonsa lämpimäksi, vaikka kehon ydinlämpö olisikin laskenut.

Lämpötilan seuraaminen on tärkeää myös hypertermian eli yllämmön ehkäisemiseksi. Kehon lämpötilan alenemista leikkauksen aikana aiheuttaa esimerkiksi potilaan ihon paljastaminen, leikkaussalin ilmastointi, leikkausalueen desinfektio, sekä anestesia-aineet. Suositeltavin tapa on mitata kehon ydinlämpötilaa otsaan asetettavilla tarra-antureilla. Se on nopea, ei kajoava, sekä luotettava mittauspaiikka. Luotettavin ja suositteluin tapa mitata potilaan lämpötilaa on käyttää samaa mittaustekniikkaa koko leikkauksen ajan. Muita mahdollisia mittauspaiikkoja on nenänielu ja tärykalvo, ruokatorvi, keuhkovaltimokatetri, virtsarakko, kainalo ja peräsuoli. (Aura & Kinnunen 2022: 72, 87–88, 121–122; Englund ym. 2024.)

Lapsipotilaiden kohdalla lämpötilan mittaus on erityisen tärkeää, sillä he jäähtyvät aikuisia helpommin. Heidän kehonsa lämpötilasta huolehtiminen tulee aloittaa jo ennen anestesian alkua. Tämä johtuu siitä, että lapsen iho on pinta-alaltaan suhteessa painoon suuri, eikä kehon lämmöntuotto riitä korvaamaan nopeaa lämmönhukkaa. Lapsipotilaiden kohdalla hypotermian riski on huomattavasti korkeampi mitä nuorempi ja laihempi potilas on. (Dagli & Celtik & Celik & Erbesler & Köylü 2022). Vastasyntyneillä suurin riski on lämpötilan laskun aiheuttama hapenkulutuksen lisääntyminen ja hypoksiariski. Hypoksia tarkoittaa kudosten hapen niukkuutta. (Hypoksia 2016).

Anestesiahoitaja huolehtii leikkauksen aikana potilaan kehon lämpötilan ylläpitämisestä. Tavoitteena on leikkauksen aikainen normotermia. Keinoja siihen on useampia. Lämmitysmenetelmät jaetaan aktiivisiin ja passiivisiin lämmitysmenetelmiin. Käytettävien lämmitysmenetelmien käyttö riippuu resursseista, leikkaustyyppistä ja hypotermian vakavuudesta tai sen riskistä (Pinsetti 2021). Passiivisia lämmitysmenetelmiä on erilaiset peitot, avaruuslakanat, päähineet, sukat ja lämpöhaalarit. Aktiivisia lämmitysmenetelmiä on leikkaussalin lämpötilan säätäminen, lämmitetyt nesteet ja kaasut, lämpöpuhallinpeitot ja patjat, lämpöpatjat, lämpösäteilijät, potilaan paljastaminen, sekä leikkausalueen pesu. Passiiviset lämmitysmenetelmät ovat hyödyllisiä lämmön eristämässä ja lämpöhukan torjumisessa. Passiiviset ehkäisymenetelmät eivät yksinään riitä normotermian ylläpitoon, mutta niiden yhteiskäyttö aktiivisten lämmitysmenetelmien kanssa ovat hyödyllisiä hypotermian ehkäisyssä. Aktiiviset lämmitysmenetelmät tuottavat lämpöä ja oikein käytettynä ovat turvallisia, sekä tehokkaita kehon lämpötilan ylläpidossa. Lämpötilan uudelleen jakautumista voidaan pyrkiä ehkäisemään lääkkeillä, sekä aktiivisilla lämmityskeinoilla ennen anestesian aloitusta (Englund & Katomaa & Kouvalainen & Lauronen & Raitio 2024). Esimerkiksi kaikki leikkauksen aikana, vähintään 500 ml nestepakkauksiin pakatut nesteet, annetaan potilaalle lämpiminä. Nesteidän lämmittämisellä vähennetään riskiä leikkauksen aikaiseen lämpötilan laskuun, sekä leikkauksen jälkeiseen hypotermiaan. (Koleini & Cohen & Darwish & Pourafkari &

Rein & Nader 2019). Näitä nesteitä säilytetään joko lämpökaapissa, joka on kustannus-
tehokas ja yksinkertainen käyttää tai annostellaan potilaaseen nesteenlämmittimen
kautta. Kun neste on lämmennyt n. 37°C:n lämpötilaan on se turvallista annostella poti-
laan laskimoon, jopa hieman nopeampaa ilman, että neste laskee kehon ydinlämpöti-
laa. Markkinoilla on myös erilaisia tapoja lämmittää nesteitä, kuten: Kuivalämmitysjär-
jestelmä, jossa nesteet menevät lämmityslohkojen läpi potilaaseen, vastavirtalämmön-
vaihtojärjestelmä, vesihaude, konvektiivinen ilmanjärjestelmä ja eristäminen. Leikkaus-
tasolla voidaan käyttää joko lämmitettyä patjaa, tai geelialustaa. Leikkaussalin lämpöti-
laa voidaan myös säätää, silloin kuin se on mahdollista. Lämpöpuhallinpeitto on kuiten-
kin osoittautunut tehokkaimmaksi lämmityskeinoksi. Puhalluksen lämpötilaa voidaan
säädellä, ja alkuhypotermian vuoksi leikkauksen alussa potilasta kannattaa lämmittää
korkeammalla lämmöllä. Lapsipotilailla käytetään näitä samoja menetelmiä, mutta ime-
väisikäisillä hyödynnetään myös pään suojaamista, sillä heidän päänsä suhteellinen
osuus kehosta on suuri. Lopuksi pyritään välttämään myös potilaan tarpeetonta paljas-
tamista. (Aura & Kinnunen 2022: 72, 87–88, 121–122; Englund ym. 2024, Hotus 2022:
10–12; Jäppinen ym. 2023.)

Taulukko 2 Lämmitysmenetelmät

Passiiviset lämmitysmenetelmät	<ul style="list-style-type: none"> • Lämmitetyt peitot • Avaruuslakanat • Lämpöhaalari, sukat ja päähineet
Aktiiviset lämmitysmenetelmät	<ul style="list-style-type: none"> • Lämpöpuhallinpeitot ja patjat • Itselämpievät peitot • Lämpöpatjat ja lämpösäteilijät • Kaasujen lämmitys ja lämmitetyt nes- teet ja infuusiot • Leikkaussalin lämpötila • Potilaan paljastaminen ja ihon pesu mahdollisimman myöhään, jotta läm- mön haihdutus on mahdollisimman vähäistä
Lämmön uudelleen jakautumisen ehkäisy	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiivinen esilämmitys ennen aneste- siaa ja verisuonia laajentavat ja su- pistavat lääkkeet

2.8 Välitön lämpötilan jälkihoito heräämössä

Yleisin haaste heräämössä on anestesian aikana alkaneen lämmönmenetyksen hoito. Hypotermisellä potilaalla voi esiintyä lihasvärinää. Se on epämukavaa potilaalle, sekä lisää kehon hapenkulutusta ja altistaa mahdollisesti sydän- ja verenkiertokomplikaatioille. Lihasvärinän hoidossa voidaan tarvittaessa hyödyntää petidiiniä (Aura & Kinnunen 2022: 254–256).

Potilasta voidaan lämmittää heräämössä lähes samoin keinoin kuin leikkaussalissakin. Kuten lämmitetyillä nesteillä, lämpöpeitolla, sekä lämpöpuvulla. Potilaalta on hyvä kysyä hänen kokemustaan lämmöstään, mutta on myös tärkeää mitata sitä. Heräämössä suositellaan potilaan lämmönmittausta n.15–30 minuutin välein, kunnes potilas siirtyy jatkohoitoon (Jäppinen ym. 2023). Ennen kuin potilas saa siirtyä heräämöstä osastolle, potilaan tulee olla normaali lämpöinen, tai lievästi ali- tai ylilämpöinen. (Aura & Kinnunen 2022: 254–256).

Taulukko 2. Lämpötilan mittaus

Lämpötilan mittaaminen on erityisen tärkeää seuraavien potilaiden kohdalla:
<ul style="list-style-type: none"> • Pitkät yli 2 tuntia kestävät leikkaukset • Iso vatsan- tai verisuonten alueen leikkaus • Potilas on iäkäs tai vastasyntynyt • Potilaalla on alkoholismi taustaa • Potilaalla on endokriininen sairaus tai selkäydinvamma • Potilaalla on trauma tai palovamma • Potilaalla käytetään aktiivista lämmitystä tai hän on hypoterminen

2.9 Erityispotilasryhmät ja hypotermialle altistavat tekijät

Tietyt sairaudet, ikä, vammat ja alipaino altistavat potilasta suurentuneelle riskille kehittää leikkauksen aikana hypotermia. Seuraavaksi tarkastellaan keskeisiä tekijöitä, jotka häiritsevät lämmönsäätelyä ja voivat altistaa henkilön tahattomalle hypotermialle.

Aliravitsemuksesta johtuva ihonalaisen rasvan vähyyys, sekä katabolinen tila heikentävät kehon kykyä varastoida ja tuottaa lämpöä. Ihonalainen rasva toimii eristeenä, joten

sen vähyys altistaa kehon nopeammalle lämmönhukalle. Alkoholismien yhteydessä perifeerinen verisuonilaajeneminen lisää lämmönhukkaa. Tämä johtuu siitä, että veri kiertää enemmän ihon pinnalla, mistä lämpöä menetetään nopeammin. Palovammojen vuoksi iho menettää kykynsä säädellä lämmönhukkaa, koska iho toimii tärkeänä lämpösuojana. Lisäksi jäähditys hoito, jota käytetään palovammojen hoidossa, voi lisätä lämmönhukkaa entisestään. Kilpirauhasen vajaatoiminta ja hypopituuitarismi ovat hormonaalisia häiriöitä, jotka merkittävästi vähentävät kehon lämmöntuotantoa. Kilpirauhashormonit ovat keskeisiä aineenvaihdunnan ja siten lämmöntuotannon säätelijöitä, joten niiden puute hidastaa aineenvaihduntaa ja johtaa hypotermiaan. Erilaiset ihotaudit voivat lisätä lämmönhukkaa ihon kautta, erityisesti silloin, kun ihon rakenne on vaurioitunut tai tulehtunut, mikä heikentää sen eristävää kykyä. Keskushermoston sairaudet ja vammat, kuten aivoverenvuoto, kovakalvonalainen verenpurkauma, Parkinsonin tauti, Alzheimerin tauti ja kasvaimet, voivat häiritä aivojen lämpötilansäätelykeskusta. Tämä johtaa heikentyneeseen lämmönsäätelyyn ja voi aiheuttaa lämmönhukkaa tai estää lämmöntuotantoa.

Selkäydinvammat voivat vahingoittaa lämpöaistimukseen ja lämmönsäätelyyn vaikuttavia afferentteja- ja efferenttejä- hermosäikeitä. Tämä voi aiheuttaa sekä lisääntynyttä lämmönhukkaa että heikentyneitä lämmöntuotantoa, koska hermojen kautta välittävät signaalit, jotka säätelevät verisuonten toimintaa ja lihasten lämmöntuotantoa, eivät enää toimi normaalisti. Perifeeriset neuropatiat, kuten diabeteksen aiheuttamat hermovauriot, heikentävät lämmönsäätelyä. Diabeteksessä plasman kohonnut osmolaalisuus, hypoglykemia tai ketoasidoosi voivat häiritä hypotalamuksen lämmönsäätelyjärjestelmää, mikä johtaa heikentyneeseen lämpötasapainon ylläpitoon. Uremian yhteydessä lämmönsäätely heikkenee munuaisten vajaatoiminnan vuoksi. Tämä johtuu osittain siitä, että uremia vaikuttaa negatiivisesti keskushermoston ja verisuonten säätelyyn. Traumot, jotka aiheuttavat sensoristen ja autonomisten hermojen vaurioita, voivat estää normaalin vasokonstriktiovasteen kylmässä. Tämä estää kehoa supistamasta verisuonia ja vähentämästä lämmönhukkaa kylmässä ympäristössä. Massiiviset verenvuodot ja veritilavuuden pieneneminen voivat johtaa keskushermoston lämmönsäätelyn häiriöihin. Hypotensio vähentää verenkiertoa tärkeille elimille, kuten aivoille, mikä heikentää lämmönsäätelymekanismeja. (Rissanen & Mänttari 2021.)

Monet tekijät, kuten aineenvaihduntahäiriöt, hermovauriot, hormonaaliset ongelmat ja trauma, voivat heikentää kehon kykyä säilyttää normaali lämpötila. Tämä voi johtaa joko lämmöntuotannon heikentymiseen tai lämmönhukan lisääntymiseen, mikä altistaa henkilön hypotermialle ja siihen liittyville komplikaatioille. Näiden tilojen tunnistaminen ja hoitaminen on tärkeää, jotta voidaan ehkäistä tahattomia lämpötilamuutoksia.

Pienet lapset ja imeväiset ovat herkempiä kehon lämpötilan muutoksille kuin aikuiset. Herkkyyttä kasvattaa epäsuotuisa kehon pinta-alan ja painon suhde. Vastasyntyneellä se on jopa 2,5-kertainen aikuiseen verrattuna. Lämpöä menettävää pintaa on verrattain paljon, joten lämmön hukka on nopeaa, eikä kehon oma lämmöntuotto riitä kompensoimaan menetettyä lämpöä. Lapsella lämmöntuottamiseen voi mennä iso osa käytettävistä hapesta. Koska pää on lapsella suhteellisen suuri kehoon nähden, lapsi haihduttaa pään kautta paljon lämpöä. Tämän vuoksi myös pää tulee suojata haihtumisen estämiseksi. Ruumiinlämmön laskiessa, keho pyrkii nostamaan lämpötilaa hapensaantia lisäämällä. Lapsipotilaita hoidettaessa leikkaussalin lämpötilaa on hyvä nostaa valmiiksi jo ennen leikkausta. Koska lapsen lämmönsäätely on vielä kehittymätöntä, niin sekä hypotermian että hypertermian välttäminen on tärkeää. Tämän vuoksi pienten lasten ja vastasyntyneiden leikkauksissa lämmön tarkka seuranta, sekä lämmönhukan ehkäisy ja normotermian ylläpitoon tulee kiinnittää jatkuvaa huomiota. (Kiviluoma & Puustinen & Rantanen 2024.)

län myötä elimistön voimavarat hupenevat vähitellen sairauksista ja yleisestä haurastumisesta johtuen. Muun muassa sydän- ja verisuonitaudit, lihasmassan, sekä rasvakuoksen väheneminen ja autonomisen hermoston hidastuminen vaikuttaa myös lämmönsäätelyyn merkittävästi. Ikääntyvä ihminen on alttiimpi komplikaatioille, sekä heidän toipumisensa leikkauksista on hitaampaa, kuin terveillä aikuisilla. Ikääntyneellä perioperatiivinen hypotermia on iso riskitekijä leikkauskuolleisuuteen ja sairastuvuuteen. Anesteetit vähentävät kehon lämmöntuottoa, mutta vanhuksilla kehon lämpötila laskee herkemmin nuorempiin verrattuna ja normaalilämmön palauttaminen on vaikeampaa, sekä hitaampaa. Hypotermian riskiin pitää valmistautua jo ennen leikkausta. Hyviä tapoja on esimerkiksi kävelyttää potilasta ennen leikkausta, jotta veri pääsee kiertämään kehossa, sekä sopivalla vaatetuksella. Leikkaussalin lämpötilaa voi nostaa jo valmiiksi. läkkäät ovat muita herkempiä myös leikkauksen jälkeisille sydän- ja verenkiertoelimistön sekä keuhkojen komplikaatioille. Vanhuksen normotermian ylläpito ja hypotermiariskin ehkäisy on koko leikkaussalihenkilöstön vastuulla (Tarkkila 2020).

Taulukko 3.

Altistavat tekijät hypotermialle

Hypotermialle altistavia tekijöitä:
<ul style="list-style-type: none">• Läkät, pienet lapset ja imeväiset• Aliravitsemus ja katabolinen tila• Alkoholismi• Keskushermoston sairaudet ja kasvaimet• Palovammat ja traumat• Kilpirauhasen vajaatoiminta ja hypopituitarismi• Ihotaudit, jos ihon rakenne on tulehtunut tai vaurioitunut• Selkäydinvammat• Perifeeriset neuropatiat• Uremia• Suuret verenvuodot ja veritulavuuden heikkeneminen• Hypotensio• Aineenvaihdintahäiriöt, hormonaaliset häiriöt ja hermovauriot

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä laajemmin perioperatiivisessa hoitotyössä tapahtuvan potilaan kehon lämpötilan ylläpitämiseen eri menetelmin, sekä sen ylläpidon tärkeyteen. Katsauksessa tutustutaan myös käsitteisiin hypotermia, normotermia ja hypertermia, sekä avataan käsitteet pre-, peri-, intra- ja postoperatiivinen hoitotyö. Tavoitteena on tuottaa kirjallinen tuotos hoitotyössä työskenteleville, sekä tuleville sairaanhoitajaopiskelijoille, jotka haluavat erikoistua perioperatiiviseen tai kirurgiseen hoitotyöhön.

Tutkimuskysymyksiä on:

1. Miksi preoperatiivisen potilaan lämmittäminen leikkauksen aikana on tärkeää ja mitä merkitystä sillä on?
2. Miten potilaan lämmittäminen leikkauksen aikana edistää leikkauksesta toipumista?
3. Mitä haasteita potilaan lämmityksessä voi esiintyä leikkauksen aikana ja jälkihoidossa?

4 Menetelmät ja aineisto

4.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyönä

Opinnäytetyö toteutettiin narratiivisena, eli kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Olemme siis käyttäneet työssä aiheesta aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Kirjallisuuskatsaukset jaetaan metatutkimuksiin, systemaattisiin tutkimuksiin ja kuvailevaan kirjallisuuskatsaukseen. Kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella tuodaan jo aiemmin tutkittu tieto esiin useista lähteistä ja tutkimuksista, ja tehdään yhteenveto jo tutkitusta tiedosta. Kirjallisuuskatsaukseen kuuluvat neljä erilaista vaihetta, joiden mukaan työssä on helpompi edetä, sekä vaiheilla edistetään tutkimuksen luotettavuutta. Kirjallisuuskatsausten vaiheisiin kuuluu: tutkimuskysymysten määrittelemine ja niiden avulla tiedon etsiminen, aineistojen valinta, kuvailun rakentaminen ja toteutuneen tuloksen tarkasteleminen. Näitä vaiheita noudattamalla saadaan laadullinen vastaus tutkimuskysymyksiin. Valitut tutkimuskysymykset ohjaavat kirjallisuuskatsauksessa koko prosessin ajan, ja kysymysten avulla perehdytään tutkimuksiin. Tutkimuksista siis etsitään vastausta tutkimuskysymyksiin. (Kangasniemi & Utriainen & Ahonen & Pietilä & Jääskeläinen 2013: 291–301.)

4.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku alkaa määrittelemällä ja rajaamalla erilaisia hakusanoja, jotka vastasivat aihetta, sekä tutkimuskysymyksiä. Katsauksessa hakusanoissa käytettiin suomen-, että englanninkielisiä sanoja riippuen tietokannasta. Tietokannoissa hakusanat yhdistettiin käyttämällä Boolean operaattoria AND, jolloin hakutulokset tarkentuvat. Käytetyt hakusanat löytyvät taulukosta 4.

Taulukko 4.

Hakusanat

Suomenkieliset hakusanat:	Englanninkieliset hakusanat:
Hypotermia, hypertermia, normotermia, leikkaus, sairaanhoitaja, perioperatiivinen, lämmitys, riski, lämpötila,	Hypothermia, hyperthermia, normothermia, surgery, nurse, perioperative, heating, risk, temperature

Tiedonhaussa hyödynnettiin terveysalojen tietokantoja. Valittuja tietokantoja oli Cinalh, Pubmed ja Medic. Manuaalisessa tiedonhaussa tietoa on otettu Duodecimista, MetCat Finnasta, Terveysportista ja Google scholarista. Tutkimukset olivat pääasiassa englanninkielisiä tutkimuksia. Tutkimukset rajattiin vertaisarvioituihin ja tieteellisiin tutkimuksiin, maksimissaan viisi vuotta vanhoihin artikkeleihin, jotta tutkimustieto on mahdollisimman ajankohtaista ja luotettavaa, sekä artikkelit rajattiin vain suomeksi tai englanniksi kirjoitettuihin, jotta vältetään mahdollisilta käänkövirheilä. Tarkemmat sisäänotto- ja poissulkukriteerit löytyvät lueteltuna Taulukko 5:sta.

Taulukko 5. Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

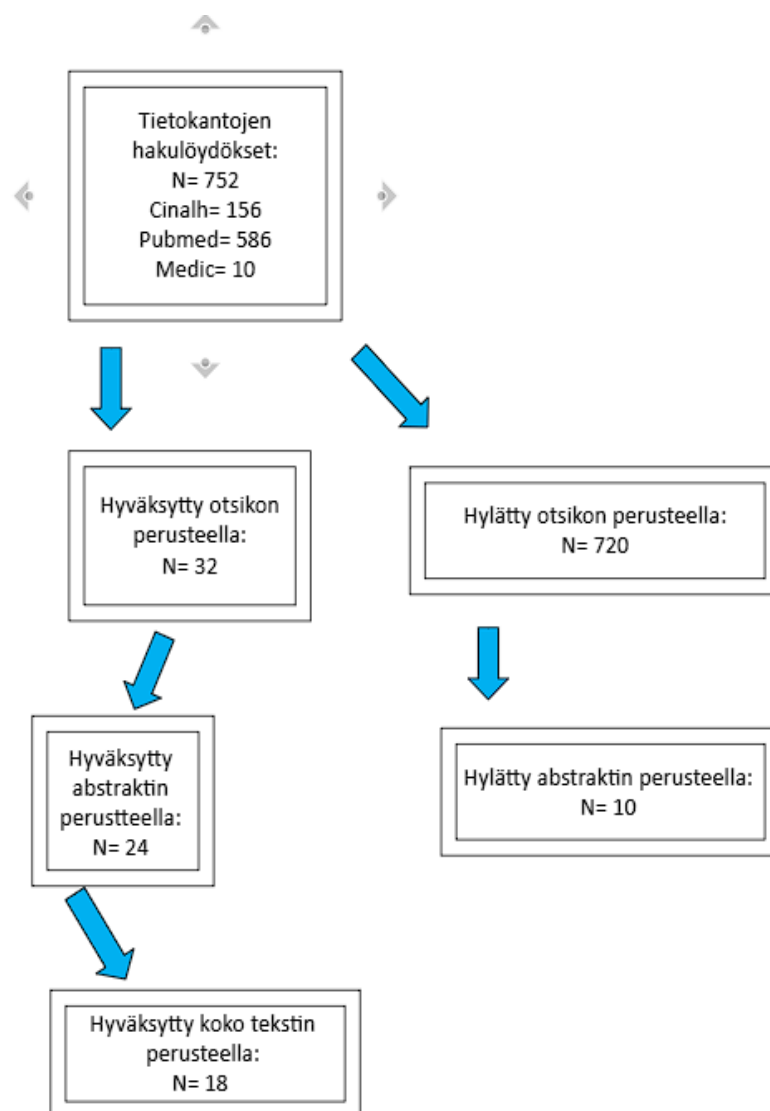
Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Aineistot, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin	Aineistot, jotka eivät vastaa tutkimuskysymyksiin
Suomen- ja englanninkieliset tutkimukset	Muut kielet ja niillä tehdyt tutkimukset
Tutkimukset vuosilta 2019–2024	Tutkimukset, jotka ovat julkaistu aikaisemmin kuin 2019
Vertaisarvioitu	Ei vertaisarvioitu
Tieteellinen tutkimus	Ei tieteellinen tutkimus

4.3 Tiedonhakutaulukko

Taulukko 6. Eri tietokantojen hakutulokset

Tietokanta	Haku	Rajaukset	Tulokset	Lopullisesti hyväksytyt
Cinalh	Hypothermia	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	95	2
	Hyperthermia AND nurs*	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	11	0
	Normothermia	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	17	1

	Surgery AND normothermia	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	5	0
	Surgery AND hypothermia	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	17	2
	Perioperative AND heat* AND risk*	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text	11	3
PubMed	Perioperative AND temperature	2019–2024, English language, Full text, Species: Human	228	6
	Perioperative AND heat* AND risk*	2019–2024, English language, Full text	97	1
	Surgery AND normothermia	2019–2024, English language, Full text, Species: Human	80	2
	Surgery AND hypothermia	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text, Article type: Clinical trial, Meta-analysis, randomized controlled trial, review, systematic review	181	1
	Hyperthermia AND nurs*	2019–2024, English language, Peer reviewed, Full text, Article type: Clinical trial, Meta-analysis, randomized controlled trial, review, systematic review	21	0
Medic	Hypotermia	2019–2024, Vain koko teksti, Suomen kieli	8	0
	Hypertermia AND sairaan*	2019–2024, Vain koko teksti, Suomen kieli	2	0
	Perioperatiivinen AND lämpö* AND riski*	2019–2024, Vain koko teksti, Suomen kieli	0	0
	Leik* AND normotermia	2019–2024, Vain koko teksti, Suomen kieli	0	0



Kuva 2. Kuva 2 Prismakaavio tiedonkeruun vaiheista sekä poissuljetuista ja hyväksytyistä artikkeleista.

4.4 Aineiston analysointi

Aineistojen analysointimenetelmäksi valikoitui induktiivinen sisällönanalyysi. Induktiivinen sisällönanalyysi on tutkimusmenetelmä, jota käytetään erityisesti laadullisessa tutkimuksessa. Se perustuu aineiston systemaattiseen tarkasteluun ja analysointiin, jonka avulla pyritään löytämään teemoja, merkityksiä ja malleja ilman ennakko-oletuksia. Ensimmäiseksi kerätään tutkimuskysymyksiin perustuva aineisto. Tämän jälkeen aineisto käydään läpi huolellisesti ja pyritään saamaan kokonaiskuva tekstin sisällöstä. Analyysissä edettiin vaiheittain. Aineistosta haettiin tutkimuskysymyksiin vastaavia kohtia ja nämä kohdat on suomennettu, koska kaikki mukaan valitut tutkimukset ovat englannin-

kielisiä. Suomensuomen jälkeen ilmaiset on pelkistetty, jonka jälkeen alkoi ryhmittelyvaihe, jolloin pelkistyksistä luotiin alaluokat. Alaluokista on muodostettu yläluokat, joista muodostui pääluokat.

Taulukko 7. Esimerkki luokkien syntyisestä.

Tutkimuksen alkupe- räinen il- maisuus	Suomensuomen	Pelkistetty il- maisuus	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
(8) Rewarming strategies such as heated irrigation fluids effectively raise the body temperature and reduce the risk of developing perioperative hypothermia.	Lämmitysstrategiat, kuten lämmitetyt suonensisäiset nesteet nostavat tehokkaasti kehon lämpötilaa ja vähentävät perioperatiivisen hypotermian riskiä	Lämmitetyt suonensisäiset nesteet nostavat lämpötilaa ja ehkäisevät hypotermiaa	Hypotermian välttäminen	Lämpötilan hallinta	Leikkauksesta toipumisen edistäminen.

5 Tulokset

Opinnäytetyön tulokset kuvataan vastauksina kolmeen tutkimuskysymykseen.

5.1 Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa

Tutkimustulosten perusteella potilaan lämmittäminen on tärkeää, koska kehon normotermian ylläpitämisellä pienennetään riskiä leikkauksen aikaiselle ja -jälkeiselle hypotermian kehittymiselle. Hypotermia voi aiheuttaa potilaalle vakavia komplikaatioita leikkauksen aikana, tai sen jälkeen, jos potilaan lämpötilaa ei ylläpidetä. Kehon lämmön hukka altistaa potilaan leikkauksen aikana potilaan erilaisille riskeille, kuten hyytymisongelmille, infektioille, lääkkeiden vaikutusten muutoksille, sekä erilaisille sydäntapah-
tumille. Hypotermia lisää myös leikkauksen alueen infektio riskiä. (Liedl & Lazenby & Arimoto & Singh & Strelzow 2024). Sydäntapah-
tumat, infektiot ja muut komplikaatiot hidastavat potilaan toipumista ja lisää sairaalassa oloa, joka tulee myös yhteiskunnalle kalliiksi. Lääkkeiden vaikutusajan pidentyminen vaikuttaa esimerkiksi anestesia-

aineiden pitoisuuteen maksassa pidentämällä potilaan heräämisaikaa anestesiasta. Heräämisajan pidentyminen kasvattaa taas leikkaussalissa vietettyä aikaa ja viivästyttää siirtoa heräämöö. Näiden lisäksi lääkkeiden vaikutusajan pidentyminen vaikuttaa esimerkiksi lihasrelaksantteihin, joiden vaikutusaika voi jopa kaksinkertaistua. Veren hyytymisongelmat lisäävät verenvuotoa kasvattaen verensiirtojen tarvetta. Perioperatiivisen potilaan hypotermia pidentää heräämössä vietettyä aikaa keskimäärin noin 40–90 minuuttia. Haittavaikutukset taas lisäävät potilaaseen käytettäviä resursseja sairaalassa, korottaen kustannuksia ja lisäten potilaan sairaalassaolo päiviä. Hypotermia aiheuttaa myös potilaalle lihasvärinää ja palelua, joten se on hyvin epämukavaa potilaalle. Kaikki perioperatiiviset jaksot (pre-, intra- ja postoperatiivinen) vaikuttavat potilaan lämpötilaan ja tämän vuoksi optimaalisen lämpötilan ylläpito kuuluu jokaiselle jaksolle ja se on hyvä aloittaa jo varhain potilaan saapuessa osastolle. Hypotermiaan liittyvät riskitekijät tulee huomioida alusta alkaen. Kylmälle altistuminen voi johtaa merkittävään lämmönhukkaan, jonka vuoksi myös potilassiirroissa osastojen välillä potilas on hyvä peitellä hyvin (Rauch & Miller & Bräuer & Wallner & Bock & Paal, 2021.) Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että potilaan lämmittämisen merkitys on suuri leikkauksessa ja se tuo enemmän hyötyä kuin haittaa. Tutkimusten mukaan normotermian ylläpitäminen vaikuttaa olevan myös tehokas strategia kirurgisen alueen infektioiden (SSI) vähentämiseksi. (Fahim & Dijkstra & Biesma & Noordzij & Smits 2021).

Koska anestesia aineet saavat aikaan kehon lämpötilan uudelleen jakautumisen, potilaan lämpötila on hyvä pyrkiä nostamaan normotermian tasolle jo ennen anestesiaa ja mieluiten mahdollisimman korkealle. Daglin ym 2022, tutkimuksessa selvitettiin lapsipotilaiden lämpötilaa laparoskooppisissa leikkauksissa tuli ilmi, että mitä alhaisempi lähtölämpötila, niin sitä todennäköisemmin hypotermia ilmeni. Tutkimuksessa oli 100 lapsipotilasta ja näistä 13 ilmeni tahatonta perioperatiivista hypotermiaa. Hypotermisistä potilaista 12 se ilmeni jo ensimmäisen puolen tunnin aikana. Tutkimuksessa tuli ilmi myös se, että esiintyvyys oli suurempi elektiivisissä leikkauksissa, kuin päivystysleikkauksissa. Kaikkien potilaiden lämpötila laski keskimäärin 0,7 °C ensimmäisen puolen tunnin aikana. Yksi tutkimuksen johtopäätöksistä oli, että passiiviset lämmityskeinot eivät riitä yksinään ehkäisemään lämmönhukkaa ja aktiivisia lämmitysmenetelmiä tulisi korostaa (Dagli & Celtik & Celik & Erbesler & Köylü, 2022.)

Yamada, Nakajima, ym. tutkimuksessa selvitettiin normotermian ja hypotermian merkitystä kirurgisten infektioiden ja muiden komplikaatioiden esiintyvyydessä ortopedisissä leikkauksissa. Tutkimukseen osallistui 8841 yli 20-vuotiasta potilasta, joille tehtiin leik-

kausluokaltaan puhdas ortopedinen leikkaus. Potilaista 1008 oli hypotermisia leikkauksen lopussa. 73 % potilaista vietti vähintään kaksi viikkoa sairaalassa leikkauksen jälkeen. Yhteensä 3,7 % potilaista sai kirurgisen infektion, virtsatietulehduksen, hengitystieinfektion tai sydän- tai verenkiertoon liittyvän komplikaation. 0,2 % potilaista kuoli. Kuolinsyitä oli syöpä, aortan dissektio, akuutti hengitysvajaus, akuutti sydäninfarkti, keuhkoembolia ja sepsis. Normotermialla ei ollut merkittävää yhteyttä kirurgisiin infektioihin, mutta kuolleisuusriskiin kylläkin. Hypotermisillä potilailla kuolleisuusriski oli merkittävästi suurempi puhtaissa ortopedisissä leikkauksissa.

Myös potilaan esilämmityksen merkitys on tullut esille tutkimuksissa. Monta tuntia kestävässä leikkauksissa hypotermian riski on suuri, jolloin leikkauksen aikana potilaan aktiivinen lämmitys auttaa estämään tehokkaasti hypotermiaa. tutkimukset osoittavat, että potilaan aktiivisella esilämmityksellä ennen pitkää leikkausta voi olla myös merkittävä hyöty hypotermian ehkäisemiseksi. Yoo, Ok, Kim ja Chung tutkimuksessa, joka keskittyi yli kaksi tuntia kestäviin leikkauksiin tuli ilmi, että potilaita, joita esilämmitettiin aktiivisesti lämpöpuhaltimella anestesian aikana ennen leikkausta, hypotermian esiintyvyys oli huomattavasti harvempaa kuin potilailla, joita esilämmitettiin vain passiivisilla lämmityskeinoilla anestesian aikana ennen leikkausta. Molempia potilasryhmiä lämmitettiin aktiivisesti leikkauksen aikana. Pitkissä leikkauksissa aktiivisesti esilämmitetyistä potilasta noin joka viidennellä potilaalla esiintyi hypotermiaa, kun taas potilaita, joita ei esilämmitetty aktiivisesti, niin hypotermian esiintyvyys oli yli puolella, sekä myös hypotermian vaikeusaste oli suurempi (Yoo & Ok & Kim & Chung 2021). Samansuuntaista näyttöä on myös lyhytkestoisista leikkauksista. Ye-Ji:n ja In-Jung:in tutkimuksessa tuli ilmi, että vaikka lyhytkestoisissa leikkauksissa lämpötilan lasku on pienempää, niin aktiivinen esilämmitys vähentää lämpötilan laskua. Sen lisäksi potilaat tarvitsivat vähemmän lämmitystä leikkauksen jälkeen ja kokivat lämmön mukavuuden kannalta leikkauksen miellyttävämpänä (Ye-Ji & In-Jung 2024.)

Esilämmitystä on hyvä tehdä jo 15–30 minuuttia ennen anestesian aloitusta. Jo 15 minuutin esilämmitys vähentää kehon lämpötilan laskua leikkauksen aikana. Sillä on myös laskeva vaikutus leikkauksen jälkeisiin vilunväristyksiin, kivun tuntemukseen ja heräämössä vietettyyn aikaan (Becerra & Valencia & Saavedra & Rodrigues-Perez & Villar 2021.)

Leikkauksesta riippuen passiivisten lämmityskeinojen lisäksi useamman aktiivisen lämmityskeinoon yhteiskäyttö voi tuoda merkittävää hyötyä hypotermian ehkäisemiseksi, varsinkin jos on odotettavissa pitkä leikkaus, tai verenvuotoa. Lämpöpuhaltimen ja läm-

mitettyjen suonensisäisten nesteiden yhteiskäyttö esilämmityksen ja leikkauksen aikana on todettu tehokkaaksi keinoksi hypotermiaa vastaan. Sen lisäksi ne lisäävät potilaiden mukavuutta leikkauksen aikana. (Ni, Zhou & He, Zhou 2020.)

5.2 Leikkauksesta toipumisen edistäminen

Tutkimusten perusteella potilaan lämmittäminen leikkauksen aikana edistää leikkauksesta toipumista monin tavoin. Lämmittämällä potilasta ennen leikkausta ja leikkauksen aikana vähentää hypotermian riskiä ja sen tuomia erilaisia komplikaatioita, kuten: sydän- ja verisuoniongelmat. Potilaan esilämmitys ennen anestesian aloitusta voi merkittävästi vähentää kehon lämpötilan laskua etenkin lyhyissä leikkauksissa. Tutkimuksen mukaan 15–30 minuutin esilämmitys nostatti potilaiden ydinlämpöä mikä sitten viittasi siihen, että potilaat pysyivät lämpiminä leikkauksen aikana, sekä jo 15 minuutin esilämmitys vähentää kehon lämpötilan laskua leikkauksessa ja ehkäisee leikkauksen jälkeisiä vilunväristyksiä ja kivun tuntemuksia. Lämpiminä pysyminen leikkauksen aikana edistää potilaan toipumista leikkauksesta, vähentää heräämössä vietettyä aikaa ja näin vähentää sairaalassaolopäiviä. Esilämmityksen lisäksi tutkimuksessa todettiin, että lämpötilan ylläpitämisellä vähennettiin postoperatiivisten komplikaatioiden määrää, joka johtuu siitä, kun potilaan normotermiaa ylläpidetään leikkauksessa, niin potilaan oma verenkierto ei vaarannu, joka vähentää infektoriskiä ja edistää toipumista. (Becerra & Valencia & Saavedra & Rodriguez-Perez & Villar 2021.)

Leikkauksen jälkeen aloitettu postoperatiivinen hoito osoitti, että jos hypotermia oli ehkäisty tai hallittu preoperatiivisesti ja intraoperatiivisesti, kehon lämpötilan ylläpitäminen postoperatiivisessa vaiheessa vaati vähemmän toimenpiteitä. (Dudhe & Salunkhe, A & Salunkhe, J & Mohite & Kakade 2023).

Bianco, Valentino ym. tutkimuksessa lievällä hypotermialla osoitettiin olevan haittavaikutuksia myös lisääntyneeseen akuuttiin munuaisvikaan, sekä pidempään tehohoitoaikaan. Vaikka tutkimuksessa tuli ilmi, että lievällä hypotermialla ei ole pitkän aikavälin eloonjäämisessä ja sairaalahoitojen jälkeisessä uusintakuormituksessa eroa, mutta hypotermian negatiiviset vaikutukset tehohoitoon ja munuaistoimintaan korostavat sen mahdollisia riskejä. Tutkimustuloksena Hypotermian kokeneilla potilailla oli enemmän tunteja tehohoidossa (46.5 tuntia verrattuna 45.1 tuntiin), mikä voi viivästyttää toipumista ja aiheuttaa lisärasitusta potilaalle. (Bianco, Valentino & Kilic, Arman ym. 2021.)

5.3 Haasteet potilaan lämmityksessä leikkauksessa ja jälkihoidossa

Potilaan lämmittämiseen liittyy useita haasteita leikkauksessa sekä jälkihoidossa, jotka voivat esimerkiksi heikentää hoidon laatua ja potilaan toipumista. Ensinnäkin potilaiden yksilölliset ominaisuudet, kuten ikä, ruumiinrakenne, sairaudet ja vammat, joita käsittelemme jo aikaisemmin myös työssämme. Iäkkäillä ihmisillä lämmönsäätelykyky heikentyy, joka altistaa heitä hypotermialle enemmän. Potilaat, joiden painoindeksi on alle 25 ovat myös riskissä altistua hypotermialle. Päivystyksellisissä leikkauksissa tulee ottaa erityisesti huomioon potilaan mahdolliset lääkkeiden yhteisvaikutukset, infektiot, alkoholin tai huumeiden käyttö sillä ne voivat aiheuttaa hypertermiaa, mikä on tunnistettava. Nämä ovat asioita, joita hoitohenkilökunnan tulee ottaa huomioon leikkauksen aikana, sillä niillä on iso vaikutus. (Lauronen 2020.)

Haasteita liittyy myös itse lämmittimiin. Lämpöpuhallinpeitteet ovat tehokkaita, niitä on saatavilla useassa eri koossa ja niiden lämpötilaa pystyy säätämään. Ne kuitenkin pitävät kovaa melua, ja tarvitsevat sähköä toimiakseen. Vastukselliset lämpöpeitot ja patjat siirtävät lämmön johtumalla potilaaseen. Kaksi pintaa on kosketuksissa toisiinsa, jolloin lämpö siirtyy korkeammasta lämpötilasta matalampaan. Tästä syntyy kuitenkin painetta, jolloin ihon kapillaarit ovat lytyssä, jolloin lämpö ei pääse siirtymään ytimeen tehokkaasti. Itselämpeävät EasyWarm aktiivipeitteet lämpiävät hapen vaikutuksesta 44 asteeseen puolessa tunnissa. Se ei vaadi sähköä ja on helppo käyttää, mutta siihen liittyy palovamma riski, jos peitteessä oleva lämpötyyny pääsee painamaan potilaan ihoa. Käyttöä tulee siis valvoa. Lämpö ei myöskään jakaudu tasaisesti peitossa, peite ei ole heti lämmin eikä sen lämpötilaa pysty säätämään. (Lauronen 2020).

Hoitohenkilökunnan tiedon puute asiaan liittyen on myös yksi haaste. Hypotermian ehkäisystä ja sen hoidosta on olemassa paljon ohjeistuksia, mutta käytännön toteutuksessa on paljon vaihtelua. Tämä voi johtua juuri puutteellisesta koulutuksesta. Leikkauspotilaat ovat sedatoituja, eivätkä he voi itse huolehtia omasta lämpötilastaan, jolloin he ovat täysin hoitohenkilökunnan varassa. Hoitajien tulisi olla tietoisia hypotermian yleisestä esiintymisestä ja sen vakavista vaikutuksista. (Yarbrough, Amy & Godsey, Judi ym. 2021.)

Lämmitykseen käytettävät laitteet ja tuotteet ovat tehokkaita, mutta ne eivät ole halpoja ja vaikuttavat osaltaan terveydenhuollon kokonaiskustannuksiin. Siksi taloudelliset asiat ovat myös yksi haaste. (Xu, He & Wang, Zijing ym. 2021.) Kuitenkin kuten olemme todenneet, leikkauksen aikainen hypotermia voi aiheuttaa lisää sairaalassa olopäiviä, infektoita, ja monia muita asioita, jotka loppupeleissä tulee todennäköisesti

kalliimmaksi. Eli potilaan lämmittämisestä on hyötyä, vaikka se osaltaan lisää henkilökunnan töiden määrää.

6 Pohdinta

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä on tutustuttu ja noudatettu Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjetta. Suunnittelu, toteutus ja raportointi tehtiin noudattaen tieteelliselle tiedolle säädetyt edellytykset. Hyvän tieteellisen käytännön perusperiaatteita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuullisuus. (Keiski ym. 2023: 11). Eettisyys ja luotettavuus kulkevat kirjallisuuskatsauksessa käsikädessä, jonka takia työssä edettiin johdonmukaisesti ja läpinäkyvästi eteenpäin.

Opinnäytetyössä on pyritty rehellisyyteen, huolellisuuteen, avoimuuteen ja vastuullisuuteen. Aineistoja valitessa on valikoitu huolellisesti aineistot sisällön, ajantasaisuuden ja monimuotoisuuden perusteella, sekä on pidetty mielessä kriittisyys aineiston luotettavuutta kohtaan. Tutkimustiedon tulee olla tarpeeksi ajantasaista, joten yli 10. Vuotta vanhat aineistot eivät sovellu tutkimukseen. Aineiston haussa on pyritty etsimään luotettavaa tieteellistä tietoa erilaisista tietokannoista. Lähteet, sekä viitteet on kirjattu asianmukaisesti arvostaen niiden tekijöitä. Apua tiedonhakuun on saatu koulun järjestämästä työpajasta, johon osallistuimme, jotta tiedonhaku voitiin toteuttaa mahdollisimman luotettavasti.

Tiedonhausta on luotu erillinen taulukko (taulukko 6.), jota on täydennetty koko prosessin ajan. Taulukolla vahvistetaan työn luotettavuutta, kun tiedonhaku prosessi on avattu lukijalle. Työssä on noudatettu systemaattista lähestymistapaa lähteiden valinnassa ja analyysissa ja tästä tehty PRISMA-kaavio (kuva. 2). Opinnäytetyön luotettavuutta vahvistetaan myös sisällönanalyysillä, josta tulee ilmi oleellimmat asiat artikkeleiden sisällöstä ja näistä on muodostettu erilliset alaluokat, joista yläluokat ja viimeisenä pääluokat. Opinnäytetyötä ohjasivat kolme tutkimuskysymystä, jotka ovat pohdittu huolellisesti ja tarkasti.

6.2 Johtopäätökset

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että lämmitysmenetelmistä huolimatta hypotermia on vielä hyvin yleistä. Potilaan lämpötilan ylläpidolla ehkäistään hypo- ja hypertermian riskiä kehittyä leikkauksen ja sen jälkihoidon aikana. Hypo- ja hypertermia aiheuttavat potilaalle erilaisia komplikaatioita, kuten veren hyytymisongelmia, infektioita, erilaisia sydän tapahtumia ja lääkeaineiden pitoisuuksien muutoksia kehossa. Nämä kaikki komplikaatiot hidastavat toipumista, lisäävät sairaalassaolo päiviä ja potilaaseen käytettäviä resursseja, korottaen kustannuksia. Näiden lisäksi komplikaatiot ovat potilaille hyvin epämurkavia. Teoriatiedon mukaan anestesia-aineet, potilaan pesu, sekä paljastaminen ja itse leikkaus saa aikaan lämmön haihtumisen altistaen hypotermialle ja sen erilaisille komplikaatioille.

Monissa tutkimuksissa tuli ilmi, että pidemmissä leikkauksissa potilaan lämmittäminen olisi hyvä aloittaa jo ennen leikkausta. Potilaan lämmittäminen 15–30 min ennen anestesian aloitusta on todettu olevan hyödyllinen hypotermiaa vastaan. Potilasta voidaan lämmittää lääkkeillä, sekä passiivisilla- ja aktiivisilla lämmitysmenetelmillä ja näiden yhteiskäytöllä. Lämmitysmenetelmillä pyritään ehkäisemään lämmön uudelleen jakautumista, lämmön haihtumista, sekä aktiivisella lämmityksellä pyritään nostamaan potilaan lämpötilaa. Lääkkeillä pyritään vaikuttamaan kehon lämmönsäätelyyn esim. vähentämällä vasodilataatiota tai lisäämällä aineenvaihduntaa. Iäkkäät, vastasyntyneet, monisairaajat ja pitkät leikkaukset ovat suurimpia riskitekijöitä hypotermian esiintyvyyteen.

Tulosten perusteella puutteellinen tieto ja henkilökunnan koulutuksen puute voi aiheuttaa epävarmuutta lämmitysmenetelmien käyttämisessä ja riskitekijöiden tunnistamisessa. Lämmityslaitteet ja tuotteet ovat tehokkaita, mutta suuri kustannus, joten taloudellinen ajattelu on haaste hypotermian ehkäisyssä. Hypotermian aiheuttamat komplikaatiot aiheuttavat tutkimusten perusteella suuremman kustannuksen, joten sen ehkäisy koituisi halvemmaksi.

6.3 Kehittämisehdotukset

Kehittämisehdotuksena on lisätutkimusten tekeminen aiheesta. Varsinkin suomenkielisiä tutkimuksia aiheesta löytyi erittäin vähän, joten Suomessa hypotermian esiintyvyyttä leikkauspotilailla voitaisiin tutkia hieman enemmän. Myös henkilökunnan erilaisilla koulutuksilla aiheeseen liittyen ja erilaisten lämmityslaitteiden laitekoulutuksista olisi hyötyä, jotta voidaan parantaa potilasturvallisuutta ja tehostaa toipumisprosessia leikkauksesta.

Lähteet

Aura & Kinnunen 2022. Perioperatiivinen hoitotyö. SanomaPro. Viitattu 12.09.2024.

Becerra, A & Valencia, L & Saavedra, P & Rodriguez-Perez, A & Villar, J. 2021: Effect of prewarming on body temperature in short-term bladder or prostatic transurethral resection under general anesthesia: A randomized double-blind, controlled trial: DOI: 10.1038/s41598-021-00350-2. Viitattu 11.10.2024.

Bianco, Valentino, DO, MPH & Kilic, Arman, MD & Aranda-Michel, Edgar, BS & Dunn-Lewis, Courtenay, PhD & Serna-Gallegos, Derek, MD & Chen, Shangzhen, MPH & Navid, Forozan, MD & Sultan, Ibrahim, MD. 2021: Mild hypothermia versus normothermia in patients undergoing cardiac surgery: 230–242. DOI:10.1016/j.xjon.2021.05.020. Viitattu 29.11.2024

Castren, M & Korte, H & Myllyrinne, K. 2022. Lämpösairaudet ja kylmän aiheuttamat vammat. Ensiapuopas Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.3.2022. <<https://www.terveyskirjasto.fi/spr00010>>. Viitattu 09.09.2024.

Dagli, Recai & Celtik, Ulgen & Celik, Fatma & Erbesler, Zeynel Abidin & Köylü, Zeynep. 2022: Incidence of inadvertent perioperative hypothermia in pediatric laparoscopic surgery: a prospective observational single-center study: DOI:10.46332/aemj.1083413. Viitattu 01.12.2024.

Dudhe, Akshay, S & Salunkhe, Avinash H & Salunkhe, Jyoti A & Mohite, Vaishali R & Kakade, Satish V. 2023: Effectiveness of protocol on prevention and management of postoperative hypothermia: DOI:10.31838/hiv23.03.31. Viitattu 01.12.2024.

Englund, Teija & Katomaa, Johanna & Kouvalainen, Tii & Lauronen, Sirkka-Liisa & Raitio Niina. 29.02.2024: Lämmön mittaus. Anestesiakäsikirja Terveysportti. WWW-dokumentti. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00231?toc=1109097_bc>. Viitattu 09.09.2024.

Englund, Teija & Katomaa, Johanna & Kouvalainen, Tii & Lauronen, Sirkka-liisa & Raitio Niina. 29.02.2024: Potilaan lämpötila. Anestesiakäsikirja Terveysportti. WWW-dokumentti. <<https://www.oppiporrtti.fi/oppikirjat/aop00232.>>. Viitattu 16.11.2024

Fahim, Milad & Dijksman, Lea M. & Biesma, Douwe H. & Noordzij, Peter G. & Smits, Anke B. 2021: Effect of intra-operative hypothermia on post-operative morbidity in patients with colorectal cancer: Journal article. DOI:10.1089/sur.2020.229. Viitattu 01.12.2024

Gustafsson, Ingrid L. & Elmqvist, Carina & Fridlund, Bengt & Schildmeijer, Kristina & Rask, Mikael. 2023: Nurse anesthetists' perceptions of heat conservation measures in connection with surgery- a phenomenographic study: Journal article. DOI:10.1186/s12912-023-01508-1. Viitattu 29.11.2024

Halinen, M. 2023. Hypotermia (ruumiinlämmön lasku). Lääkärikirja Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 31.10.2023. <<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00223>>. Viitattu 16.09.2024.

Hotus - Hoitotyön tutkimussäätiö. 2022. Aikuispotilaan normotermian ylläpito perioperatiivisen hoitoprosessin aikana. Hoitotyön tutkimussäätiö. PDF-dokumentti. <<https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2022/09/normotermia-hoitosuositus.pdf>>. Viitattu 16.09.2024.

Hypoksia, Lääketieteen sanasto. 18.10.2016. Duodecim terveyskirjasto. WWW-dokumentti. <<https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01246>>. Viitattu 02.09.2024.

Jae Hwa Joo, MD & Si Young Ok, MD, PhD & Sang Ho Kim, MD, PhD & Ji Wong Chung, MD, PhD & Sun Young Park, MD, PhD & Mun Gyu Kim, MD & Ho Bum Cho, MD & Sang Hoon Song, MD & Chae Yeon Cho, MD & Hong Chul Oh, MD. 2021: Efficacy of active forced air warming during induction of anesthesia to prevent inadvertent perioperative hypothermia in intraoperative warming patients: Comparison with passive warming, a randomized controlled trial: DOI:10.1097/MD.00000000000025235. Viitattu 08.10.2024.

Jäppinen, Miika & Katomaa, Johanna & Kouvalainen, Tii. Päivitetty 28.8.2023. Duodecim oppiportti. WWW-oppimateriaali. <<https://www.oppiportti.fi/lko00013>>. Viitattu 09.09.2024.

Kangasniemi, Mari & Utriainen, Kari & Ahonen, Sanna-Mari & Pietilä, Anna-Maija & Jääskeläinen, Petri & Liikanen, Eeva. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. Hoitotiede 25 (4). 291–301. Viitattu 03.09.2024.

Kiviluoma, Kai & Puustinen, Maija-Liisa & Rantanen, Anna. 2024. Lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet. Anestesiakäsikirja. Duodecim oppiportti. WWW-dokumentti. <<https://www.oppiportti.fi/oppikirjat/aop00409>>. Viitattu 01.10.2024.

Koleini, Evin & Cohen, Jared S. & Darwish, Oussama M. & Pourafkari, Leili & Rein, Laura & Nader, Nader D. 2019: Perioperative hypothermia after transurethral surgeries is it necessary to heat the irrigation fluids? DOI:10.5152/TJAR.2019.61214. Viitattu 01.12.2024.

Lauronen, Sirkka-Liisa. Leikkauspotilaan lämmönhallinta. Finnanest 2020 vol. 53 no. 5, 390–394. Viitattu 27.11.2024

Lauronen, Sirkka-Liisa. 16.12.2022. Vanhassa vara parempi- havaintoja leikkauspotilailla käytettävistä lämmitysmenetelmistä. Väitöskatsaus. Finnanest 2023 vol. 56 no. 2, 114–116. Viitattu 3.12.2024

Leppäluoto, Juhani & Rintamäki, Hannu & Vakkuri, Olli & Vierimaa, Heidi & Lauri, Timo & Mäkelä, Karl. 2024. Anatomia ja fysiologia, rakenteesta toimintaan, Lämmönsäätely, Sanoma Pro. Viitattu 29.10.2024.

Liedl, Henry J.C., MD & Lazenby, Kevin A., MD & Arimoto, Ryuji S., MD & Singh, Armaan, BS & Strelzow, Jason A., MD. 2024: Normothermia to decrease surgical site infection risk: Silver bullet or a fool's gold? A retrospective cohort study: DOI:10.5435/JAAOSGlobal-D-23-00227. Viitattu 03.12.2024.

Morettini, Elena & Turchini, Francesca & Tofani, Lorenzo & Villa, Gianluca & Ricci, Zaccaria & Romagnoli, Stefano. 2020: Intraoperative core temperature monitoring: accuracy and precision of zero-heat flux heated controlled servo compared with esophageal temperature during major surgery; the ESOSPOT study. Journal article. DOI:10.1007/s10877-019-00410-z. Viitattu 03.12.2024.

Mutluauy, Ozum & Ugras, Gulay Altun & Yanik, Tugba Cam. 2023: Identifying the knowledge and applications of nurses for preventing inadvertent perioperative hypothermia. Journal article. Viitattu 29.11.2024.

Ni, Ting-Ting & Zhou, Zhen-Feng & He, Bo & Zhou, Qing-He. 2020: Effects of combined warmed perioperative forced-air and warmed perioperative intravenous fluids on maternal temperature during cesarean section: a prospective, randomized, controlled clinical trial: DOI:10.1186/s12871-020-00970-7. Viitattu 03.12.2024.

Pinsetti, Suomen leikkausosaston Sairaanhoidaja Ry ammattijulkaisu, 2021. Vol. 33,1. Pdf dokumentti. <https://forna.fi/wpcontent/uploads/2023/01/Pinsetti1_2021_valmis.pdf>. Viitattu 16.10.2024.

Rauch, Simon & Miller, Clemens & Brauer, Anselm & Wallner, Bernd & Bock, Matthias & Paal, Peter. 2021: Perioperative Hypothermia – a narrative review: DOI:10.3390/ijerph18168749. Viitattu 29.11.2024.

Recio-Perez, Jesus & Murillo, Miguel Miro & Mesa, Marta Martin & Garcia, Javier Silva & Santonocito, Cristina & Sanfilippo, Filippo & Asunsolo, Angel. 2023: Effect of pre-warming on perioperative hypothermia in patients undergoing locoregional or general anesthesia: a randomized clinical trial: DOI:10.3390/medicina59122082. Viitattu 03.12.2024.

Rissanen, Sirkka & Mänttari, Satu. 2021. Mikä on normaali kehon lämpötila? Katsausartikkeli. Duodecim vol. 137, no. 2, 165–172. Viitattu 12.10.2024.

Saarelma O. 2022. Lämpöhalvaus ja auringonpistos (hypertermia), lääkärikirja Duodecim. WWW dokumentti, päivitetty 4.4.2022. <Lämpöhalvaus ja auringonpistos (hypertermia) - Terveyskirjasto>. Viitattu 26.09.2024.

Silvasti-Lundell, M. 2020. Lämmönsäätely anestesiassa. Duodecim oppiportti. WWW-dokumentti <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00957/dop_haku=hypotermia#q=hypotermia>. Viitattu 20.08.2024.

Tarkkila, Pekka. 2020. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim oppiportti. WWW-dokumentti. <Johdanto vanhuksen anestesiaan - Duodecim Oppiportti>. Viitattu 08.10.2024.

Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2023. PDF-dokumentti. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf>. Viitattu 03.09.2024.

Xu, He & Wang, Zijing & Lu, Yijuan & Guan, Xin & Ma, Yue & Malone, Daniel C. & Salmon, Jack Warren & Ma, Aixia & Tang, Wenxi. 2021: Value of active warming devices for intraoperative hypothermia prevention- a meta-analysis and cost-benefit analysis: DOI:10.3390/ijerph182111360. Viitattu 26.11.2024.

Yamada, Koji & Nakajima, Koji & Nakamoto, Hideki & Kohata, Kazuhiro & Shinozaki, Tomohiro & Oka, Hiroyuki & Yamakawa, Kiyofumi & Matsumoto, Takuya & Tokimura, Fumiaki & Kanai, Hiroyuki & Takeshita, Yujiro & Karita, Tatsuro & Tajiri, Yasuhito & Okazaki, Hiroshi & Tanaka, Sakae. 2019: Association between normothermia at the end surgery and postoperative complications following orthopedic surgery. Journal article. 474–482. DOI:10.1093/cid/ciz213. Viitattu 02.10.2024.

Yarbrough, Amy & Godsey, Judi & Withacre, Kathie & Waite, Carla. 2021: Hypothermia in the postoperative patient: Implications and opportunities for medical-surgical nurses. Journal article. Viitattu 16.11.2024.

Ye-Ji Oh & In-Jung Jun. 2024: The effect of brief warming during induction of general anesthesia and warmed intravenous fluid on intraoperative hypothermia in patients undergoing urologic surgery: DOI:10.3390/medicina60050747. Viitattu 11.10.2024.

Liite 1. Artikkelitaulukko

Nro	Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuskohde	Otoskoko. Menetelmä	Keskeiset tulokset
1	Becerra, A & Valencia, L & Saavedra, P & Rodriguez-Perez, A & Villar, J. 2021: Effect of prewarming on body temperature in short term bladder or prostatic transurethral resection under general anesthesia: A randomized double-blind, controlled trial.	Tutkimuksessa tutkittiin eripituisten esilämmitysjaksojen vaikutusta perioperatiiviseen lämpötilaan potilailla, joille tehdään lyhytkestoinen transuretraalinen resektio yleisanestesiassa	Tutkimukseen osallistui 297 osallistujaa, jotka jaettiin satunnaisesti eri ryhmiin. 76 potilasta jaettiin kontrolliryhmään, 74 potilasta 15min ryhmään, 73 potilasta 30min ryhmään ja 74 potilasta 45min ryhmään.	Tutkimus osoittaa, että vähintään 15 minuutin aktiivinen esilämmitys vähentää kehon lämpötilan laskua ja hypotermian esiintyvyyttä alle 60min leikkauksissa yleisanestesiassa. Esilämmitysjaksojen (15min, 30min ja 45min) välillä ei havaittu eroja ja kaikki olivat noin 0,5°C tehokkaampia, kuin ilman esilämmitystä. Lisäksi esilämmitys vähensi leikkauksen jälkeistä hytinää, kivun voimakkuutta ja heräämnessäoloaika.
2	Bianco, Valentino, DO, MPH & Kilic, Arman, MD & Aranda-Michel, Edgar, BS & Dunn-Lewis, Courtenay, Phd & Serna-Gallegos, Derek, MD & Chen, Shangzhen, MPH & Navid, Forozan, MD & Sultan, Ibrahim, MD. 2021. Mild hypothermia versus normothermia in patients undergoing cardiac surgery.	Tutkimuksessa tutkittiin ja vertailtiin potilaiden hoitotuloksia lievässä hypotermiassa ja normotermisissä lämpötiloissa sydänleikkauksessa, jossa on keinokeinoisesti kierrätetty verenkiertolaite käytössä (CPB=Cardiopulmonary bypass).	Tutkimuksessa analysoitiin 6525 potilasta, jotka jaettiin kahteen ryhmään: lievä hypotermia (32°C-35°C; n = 3148) ja normotermia (>35°C; n = 3377).	Lievää hypotermiaa saamilla potilailla keinokeinoisessa verenkierrossa (CPB) esiintyi enemmän leikkauksen jälkeistä munuaisten vajaatoimintaa ja pidempi tehohoitoaika. Vaikka pitkän aikavälin eloonjäämisessä ei ollut eroa, lievä hypotermia ei näytä tarjoavan potilaille merkittäviä etuja verrattuna normotermiaan.

3	Dagli, Recaj & Celtik, Ulgen & Celik, Fatma & Erbesler, Zeynel Abidin & Köylü, Zeynep. 2022: Incidence of inadvertent perioperative hypothermia in pediatric laparoscopic surgery: A prospective observational single-center study. Medical journal.	Tutkimuksessa tutkittiin tahattoman perioperatiivisen hypotermian esiintyvyyttä lasten laparoskopisessa tutkimuksessa. Prospektiivinen observatiivinen yksikeskustutkimus.	<p>Tutkimuksessa arvioitiin yhteensä 100 potilasta. Tahattoman perioperatiivisen hypotermian esiintyvyys havaittiin olevan 13 (13 %).</p> <p>Tahattoman hypotermian esiintyvyys suunnitelluissa leikkauksissa oli korkeampi kuin kiireellisissä leikkauksissa (<0.001). IPH ilmeni 11 potilaalla 28:ta</p> <p>(39.3 %) potilaasta suunnitelluissa leikkauksissa.</p> <p>(IPH= Inadvertent perioperative hypothermia)</p>	Tahaton perioperatiivinen hypotermia kehittyy usein laparoskopiaa suoritettaessa lasten ikäryhmässä. Nykyiset lämpötilan hallintakäytännöt ja käyttämämme passiiviset lämmitysjärjestelmät eivät vaikuta olevan riittäviä suojatakseen hypotermialta.
4	Dudhe, Akshay, S & Salunkhe, Avinash H & Salunkhe, Jyoti A & Mohite, Vaishali R & Kakade, Satish V. 2023: Effectiveness of protocol on prevention and management of postoperative hypothermia.	Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida protokollan tehokkuutta leikkauksen jälkeisessä hypotermiassa.	Tutkimus suoritettiin sairaala-pohjainen kvalitatiivinen interventiotutkimus. Kaikki leikkauksen jälkeiset potilaat (N=250), jotka olivat saaneet anestesiaa, sisällytettiin tutkimukseen. Potilaiden kehon lämpötila mitattiin ennen leikkausta, leikkauksen aikana ja leikkauksen jälkeen. Analyysi tehtiin käyttäen SPSS-ohjelmistoa, versio 26.00.	Tutkimukseen sisältyi yht. 250 leikkauksen jälkeistä potilasta. Lähes 98.4 % potilaista koki leikkauksen jälkeistä hypotermiaa, ja heillä esiintyi vapinaa ja koordinaation puutetta. 99 % potilaista oli normotermisiä ja tajuissaan ennen leikkausta, 99 % potilaista tarvitsi passiivista lämmitystä leikkauksen aikana, ja noin 63 % potilaista sai lämmitettyjä suonensisäisiä nesteitä hypotermian ehkäisemiseksi leikkauksen jälkeisessä vaiheessa.

5	Fahim, Milad & Dijkstra, Lea M & Biesma, Douwe H & Noordzji, Peter G & Smits, Anke B. 2021: Effect of intra-operative hypothermia on post-operative morbidity in patients with colorectal cancer. Journal article.	Tutkimuksessa arvioitiin, onko kehon normaalin lämpötilan ylläpitäminen osana muun lämpötilan hallintaa leikkauksen aikana tehokas tapa vähentää leikkauksen jälkeisiä infektioita ja komplikaatioita.	Tutkimus oli kohortti tutkimus. Siihen osallistui 1015 potilasta, joille tehtiin primaarinen paksusuolen syöpäleikkaus 2011–2017 aikavälillä isossa opetussairaalaissa. Lämpötilan hallinta oli siellä vakiohoitoa käyttäen Bair Hugger järjestelmää.	Potilaiden keskilämpötila leikkauksen aikana oli ollut 36,3 astetta, ja alin keskiarvo 35,8 astetta. Lämpötilan vaihtelut pysyivät suurimmalla osalla potilaista suhteellisen pieninä. 30 päivän sisällä kirurginen infektio (SSI) kehittyi 10 % potilaista, se vastaa 101 potilasta. Johtopäätöksenä oli, että normotermian noudattaminen on tehokas tapaa vähentää kirurgisia infektioita.
6	Gustafsson, Ingrid L & Elmquist, Carina & Fridlund, Bengt & Schildmeijer, Kristina & Rask, Mikael. 2023: Nurse anesthetist's perceptions of heat conservation measures in connection with surgery. A phenomenographic study. Journal article.	Tutkimuksen tavoitteena on kuvata anestesiahoitajien käsitystä lämpöä säilyttävistä toimenpiteistä leikkauksen yhteydessä, sillä suositellaan että terveydenhuollon ammattilaiset tuntevat lämmön säilyttämiseen liittyviä keinoja.	Tutkimukseen osallistui 19 anestesiahoitajaa. Tutkimusaineisto analysoitiin käyttäen Larssonin ja Holmströmin fenomenografisen seitsemän vaiheen mallia.	Tuloksena löydettiin kuusi erilaista tapaa ymmärtää lämpöä säilyttävät toimenpiteet kirurgian yhteydessä ja ne ovat ehkäisevä, käyttökelpoinen, kestävä, hoidettava, mukautuva ja rutiininomainen lähestymistapa. Ne ovat kaikki kytköksissä toisiinsa, ja useat niistä saattoivat olla samanaikaisesti käytössä tilanteen mukaan.
7	Jae Hwa Joo, MD & Si Young Ok, MD, PhD & Sang Ho Kim, MD, PhD & Ji Wong Chung, MD, PhD & Sun Young Park, MD, PhD & Mun Gyu Kim, MD & Ho Burn Cho, MD & Sang Hoon Song, MD & Chae Yeon Cho, MD & Hong Chul Oh, MD. 2021: Efficacy of activate forced air warming during induction of anesthesia to prevent inadvertent peri-	Tutkimuksessa seurattiin lämpöpuhallinpeitolla tehdyn potilaan esilämmityksen merkitystä tahattoman hypotermian ehkäisemiseksi yli 2 tuntia kestävässä leikkauksissa.	130 potilasta kahdessa eri 65 potilaan ryhmässä. Toista ryhmää esilämmitettiin anestesian aikana aktiivisesti lämpöpuhallinpeitolla a 47°C. Kontrolliryhmää lämmitettiin anestesian aikana vain passiivisesti puuvillapeitolla. Leikkauksen aikana molempia ryhmiä lämmitettiin aktiivisesti lämpöpuhallinpeitolla.	Potilasryhmällä, jota esilämmitettiin aktiivisesti anestesian aika, hypotermian esiintyvyyttä oli 19 %, kun taas kontrolliryhmällä esiintyvyyttä oli 57,1 %. Myös leikkauksen aikana kehon lämpötila oli korkeampi aktiivisesti esilämmitetyssä ryhmässä kuin kontrolliryhmässä. Lämmönmukavuus-, verenvuoto-, vapina-, ja potilastyytyväisyyspisiteissä ei ollut merkittäviä eroja. Myös heräämössä vietetyssä ajassa ei ollut eroja.

	operative hypothermia in intraoperative warming patients: Comparison with passive warming, a randomized controlled trial.			
8	Koleini, Evin & Cohen, Jared S & Darwish, Oussama M & Pourafkari, Leili & Rein, Laura & Nader, Nader D. 2019: Perioperative hypothermia after transurethral surgeries, is it necessary to heat the irrigation fluids.	Tutkimuksen tarkoitus on kertoa, onko lämmitettyjen suonsisäisten nesteiden käytöstä hyötyä hypotermian ja siihen liittyvien komplikaatioiden estossa urologisissa leikkauksissa.	Ryhmässä 1 oli 1363 potilaskertomusta, joissa ei käytetty lämmitettyjä nesteitä ja ryhmässä 2 oli 269 potilasta. Ryhmälle 2 annettiin lämmitettyjä nesteitä leikkauksen aikana. Tutkimusmateriaali saatiin tarkastamalla menneiden vuosien potilaskertomuksia.	Ryhmässä 1 perioperatiivinen lämpötila laski keskimäärin 0,10 %, kun taas ryhmässä 2 se nousi 0,32 %. 21 % potilaista oli hypotermiaa, mutta normotermisten ja hypotermisten potilaiden kesken ei ollut eroja leikkauksen jälkeisten komplikaatioiden esiintyvyydessä.
9	Liedl, Henry J.C, MD&Lazenby, Kevin A, MD& Arimoto, Ryuji S, MD&Singh, Armaan, BS&Strelzow, Jason A, MD. 2024: Normotermia to decrease surgical site infection risk: Silver bullet or fool's gold? A retrospective cohort study.	Tutkimuksessa tutkittiin perioperatiivisen hypotermian ja leikkausalueen infektion (SSI) välistä suhdetta diabetesta sairastavien leikkauspotilaiden ryhmässä.	Tutkimus oli retrospektiivinen kohorttitutkimus, joka toteutettiin potilaille, jotka sairastavat diabetesta ja olivat tulossa ortopediseen leikkaukseen aikavälillä 1.5.2018 - 1.4.2022. Osallistumiskriteereinä oli myös yli 15 vuoden ikä, diabeteksen sairastaminen/aikaisemmin sairastettu, tai viimeaikainen hemoglobiini A1c pitoisuus >6,5 %, ja leikkauksen aikainen yleisanestesia vähintään 60 minuutin kesto.	Loppuanalysissa oli mukana 236 potilasta. Leikkausalueen infektion (SSI) yleinen ilmaantuvuus oli 5,93 %. 99 potilasta koki perioperatiivista hypotermiaa. Normotermisten ja hypotermisten ryhmien välillä ei huomattu eroa leikkausalueen infektion riskissä. Perioperatiivinen hypotermia ei ole itsenäinen leikkausalueen infektion tekijä.

10	Morettini, Elena & Turchini, Francesca & Tofani, Lorenzo & Villa, Gianluca & Ricci, Zaccaria & Romagnoli, Stefano. 2020: Intraoperative core temperature monitoring: accuracy and precision of zero-heat flux heated controller servo compared with esophageal temperature during major surgery; the ESO-POT study. Journal article.	Tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla ZHF-anturin (Zero Heat Flux) tarkkuutta verrattuna ruokatorven lämpötilamittariin.	Mukana oli potilaita, joille oli varattu suuri elekttiivinen vatsa tai urologinen leikkaus. Heitä oli 90. Kehon ydinlämpötilaa mitattiin käyttäen ruokatorven anturia (TESO) ja ZHF anturia 15 minuutin välein induktiosta yleisanestesian loppuun asti. Seurannan apuna käytettiin Bland-Altman kaaviota.	ZHF anturi osoitti kliinisesti hyväksytyyn tarkkuuden ja täsmällisyyden ydinlämpötilan seurannassa suuren leikkauksen aikana. Bland-Altman kaavion tuloksena mittausten systemaattinen poikkeama oli pieni, vain 0,005 %, ja mittausten vaihteluväli oli 0.50 astetta ylärajalle ja -0,49 astetta alarajalle.
11	Mutluauy, Ozum & Ugras, Culay Altun & Yanik, Tugba Cam. 2023: Identifying the knowledge and applications of nurses for preventing inadvertent perioperative hypothermia. Journal article.	Tutkimuksessa arvioitiin sairaanhoitajien tietämystä sekä käytäntöjä perioperatiivisen hypotermian ehkäisyssä Luoteis-Etiopiassa. Tutkittiin myös hyvään tietoon sekä käytäntöön liittyviä tekijöitä.	Mukana oli 413 sairaanhoitajaa, jotka työskentelevät lähetesairaalassa.	Hoitajien tietämys liittyen perioperatiivisen hypotermian ehkäisyyn oli riittämätön, sairaalan johtajien on suunniteltava ja vahvistettava koulutusohjelmia. He, joilla asiasta oli riittävä tietoa, olivat mies sukupuolisia, kandidaatin- tai maisterin tutkinnon suorittaneita, ja erilaisiin koulutuksiin osallistuneita.
12	Ni, Ting-Ting & Zhou, Zhen-Feng & He, Bo & Zhou, Qing-He. 2020: Effects of combined warmed perioperative forced-air and warmed perioperative intravenous fluids on maternal temperature during cesarean section: a prospective, randomized, controlled clinical trial.	Tutkimuksessa selvitettiin lämmitettyjen nesteiden ja lämpöpuhallinpeiton käytön vaikutusta naisiin, joille suoritettiin keisari-leikkaus spinaali-puudutuksessa.	135 naista kahdessa eri ryhmässä. Interventoryhmää (n.69) esilämmitettiin aktiivisesti lämpöpuhallinpeitolanestesian aikana ja sen lisäksi he saivat nesteet lämmitettyinä. Kontrolliryhmä (n.66) ei saanut aktiivista esilämmitystä, vaan vain lämmitetyt nesteet.	Perioperatiivisen hypotermian esiintyvyys oli merkittävästi matalampaa interventoryhmässä, kuin kontrolliryhmässä (20,6 % vs 51,6 %). Lämpöpuhallinpeitto ja esilämmitetyt nesteet voivat ehkäistä merkittävästi hypotermiaa leikkauksen aikana, sekä lisäävät potilaan lämmönmu-kavuutta ja estävät vapinaa.

13	Rauch, Simon & Miller, Clemens & Brauer, Anselm & Wallner, Bernd & Block, Matthias & Paal, Peter. 2021: Perioperative hypothermia-a narrative review.	Tarkoituksena on selittää perioperatiivisen hypotermian mekanismeja ja korostaa sen ehkäisyn tärkeyttä, ja antaa konkreettisia neuvoja sen toteuttamiseen.	Tutkimus toteutettiin narratiivisena katsauksena, jossa käsitellään jo olevaa tutkimustietoa ja antaa aiheesta kokonaiskuva, jossa tuodaan esiin tutkimuksen keskeisiä havaintoja.	Perioperatiivinen hypotermia on yleistä, ja siitä voi seurata lisääntyneitä verenvuotoa, verensiirron tarvetta, haavainfektioiden ilmaantuvuus voi lisääntyä, kustannukset kasvavat.
14	Recio-Perez, Jesus & Murillo, Miguel Miro & Mesa, Marta Martin & Garzia, Javier Silva & Santonocito, Cristina & Sanfilippo, Filippo & Asunsolo, Angel. 2023: Effect of prewarming on perioperative hypothermia in patients undergoing locoregional or general anesthesia: a randomized clinical trial.	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida ennen leikkausta suoritettua vähintään 10 minuutin esilämmityksen vaikutusta hypotermian esiintyvyyteen, kestoon ja voimakkuuteen leikkauksen aikana. Lämmitys tapahtui ennen leikkaussaliin siirtymistä	Analysoitiin 197 potilasta. 93 potilasta oli interventioryhmässä, jotka saivat esilämmitystä ennen leikkaussaliin siirtymistä ja 104 potilasta kontrolliryhmässä, joille esilämmitystä ei suotu. Leikkaukset ja anestesia-olivat samankaltaiset ryhmien välillä	Potilasryhmien välillä ei ollut merkittäviä eroja hypotermian esiintyvyyden, voimakkuuden tai keston suhteen. Potilaat, jotka saivat esilämmitystä, kokivat enemmän epämukavuutta lämmön suhteen.
15	Xu, He & Wang, Zijing & Lu, Yijuan & Guan, Xin & Ma, Yue & Malone, Daniel C & Salmon, Jack Warren & Ma, Aixia & Tang, Wenxi. 2021: Value of active warming devices for intraoperative hypothermia prevention- a meta-analysis and cost-benefit analysis.	Tutkimuksessa arvioidaan intraoperatiivisen hypotermian aiheuttamien haittatapahtumien taloudellisia kustannuksia, jonka jälkeen arvioitiin aktiivisten ja passiivisten lämmityskeinojen kustannuksia. Näiden kesken analysoitiin hyötyjä ja kustannuksia.	Kustannus-hyötyanalyysi, joka suoritettiin terveydenhuollon tarjoajien näkökulmasta, koska he ovat huolissaan intraoperatiivisen hypotermian seurauksista ja lämmityslaitteiden valinnan arvosta, sekä ovat proaktiivisempia ja ohjatumpia lämmityslaitteiden valinnassa kliinisessä käytännössä.	Intraoperatiivisen hypotermian kliininen ja taloudellinen vaikutus on laajalti tunnustettu, ja sen ehkäisy on sisällytetty kliinisiin ohjeisiin. Kuitenkin tutkimuksen perusteella intraoperatiivisen hypotermian aiheuttamat haitat ovat yliarvioituja, ja sijoitus lämmityslaitteisiin tulisi tehdä ymmärtämällä intraoperatiivisen hypotermian riski, sekä kaikkien osapuolien maksuhalukkuus. Uskotaan kuitenkin, että tehokkaampien, mutta edullisten lämmityslaitteiden kehittäminen on tarpeen.

16	Yamada, Koji & Nakajima, Koji & Nakamoto, Hideki & Kohata, Kazuhiro & Shinozaki, Tomohiro & Oka, Hiroyuki & Yamakawa, Kiyofumi & Matsumoto, Takuya & Tokimura, Fumiaki & Kanai, Hiroyuki & Takeshita, Yujiro & Karita, Tatsuro & Tajiri, Yasuhito & Okazaki, Hiroshi & Tanaka, Sakae. 2019: Association between normothermia at the end surgery and post-operative complications following orthopedic surgery. Journal article.	Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida normotermin yhteyttä leikkauksen jälkeisiin varhaisiin kirurgisiin infektiioihin, kuolleisuuteen, sekä muihin komplikaatioihin ortopedisten leikkausten jälkeen.	Tutkimusdata saatiin analysoidulla prospektiivisesti kerättyjä potilaskertomuksia seitsämässä eri erikoissairaloissa japanissa. Potilaat kävivät yksittäisissä ortopedisissä leikkauksissa. Potilaita arvoitiin 30 päivän ajan leikkauksesta. Lopulliseen kohorttiin kuului 8841 potilasta. Komplikaatioita ja kuolleisuutta arvioitiin normotermisten ja hypotermisten potilaiden välillä.	Normotermialla ei havaittu olevan merkittävää yhteyttä kirurgisiin infektiioihin tai muihin komplikaatioihin, mutta normotermialla havaittiin olevan selvästi alhaisempi kuolleisuusriski 30 päivän sisällä.
17	Yarbrough, Amy & Godsey, Judi & Withacre, Kathie & Waite, Carla. 2021: Hypothermia in the postoperative patient: implications and opportunities for medical surgical nurses. Journal article.	Artikkelin tavoitteena oli antaa hoitohenkilökunnalle tietoa hypotermiasta ja sen vaikutuksista, sekä yleisyydestä, jotta sitä voisi ehkäistä ja hoitaa tehokkaasti leikkauksen jälkeen.	Tutkimuksen data saatiin tarkastelemalla niiden potilaiden leikkaukset, jotka olivat käyneet kirurgisessa leikkauksessa. Leikkaukset olivat spinaali leikkauksia, avoimia vatsaleikkauksia ja lonkkaleikkauksia, jotka kestivät yli 2 tuntia. Otoskoko oli n.206.	Hypotermisiä lämpötiloja oli 71 % potilastapauksissa leikkauksissa olon aikana ja heräämön saapuessa 11 % potilastapauksissa. Hoitajat, jotka hoitavat potilaita leikkauksen jälkeen, tulee tunnistaa hypotermia ja sen riskit, sekä kyetä ehkäisemään alilämpöisyyttä.
18	Ye-Ji Oh & In-Jung Jun. 2024: The effect of brief warming during induction of general anesthesia and warmed intravenous fluid on intraoperative hypothermia in patients undergoing urologic surgery.	Tutkimuksessa selvitettiin voiko esilämmitys anestesian aikana, sekä lämpöpuhallinpeiton ja lämmitettyjen suonensisäisten nesteiden käyttö auttaa estämään hypotermian syntyä lyhyissä urologisissa leikkauksissa.	50 potilasta kahdessa ryhmässä. Toinen ryhmä sai esilämmityksen anestesian aikana, sekä heitä lämmitettiin lämpöpuhallinpeitolla ja lämpimillä suonensisäisillä nesteillä. Kontrolliryhmä sai huoneenlämpöisiä suonensisäisiä	Hypotermian esiintyvyys ei eronnut ryhmien välillä. Kontrolliryhmässä oli silti merkittävästi suurempi ydinlämpötilan muutos, sekä ydinlämpötila laski nopeammin. Kontrolliryhmän lämmönmukavuuspisteet olivat alhaisemmat toiseen ryhmään verrattuna, sekä he tarvitsivat enemmän

			nesteitä, sekä anestesian aikana lämmittimenä oli tavallien peitto.	lämmitystä leikkauksen jälkeen
--	--	--	---	--------------------------------

Liite 2. Sisällönanalyysi

Tutkimuksen alkuperäinen ilmaisu	Suomennos	Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
(1) Perioperative hypothermia causes postoperative complications. Prewarming reduces body temperature decrease in long-term surgeries.	Perioperatiivinen hypotermia aiheuttaa postoperatiivisia komplikaatioita. Esilämmitys vähentää kehon lämpötilan laskua pitkäkestoisissa leikkauksissa	Perioperatiivinen hypotermia aiheuttaa komplikaatioita leikkauksen jälkeen. Esilämmitys ehkäisee kehon lämpötilan laskua pitkittyneissä leikkauksissa.	Postoperatiiviset komplikaatiot	Toipumisen edistäminen	Leikkauksesta toipumisen edistäminen
(2) Patients who had mild hypothermic temperatures during CPB had increased postoperative renal failure and length of intensive care unit stay.	Potilailla, joilla oli lievä hypotermia sydänkeuhkokonehoidon aikana, esiintyi enemmän leikkauksen jälkeistä munuaisten vajaatoimintaa ja pidempi tehohoitajakso.	Lievä hypotermia sydänkeuhkokonehoidossa lisää munuaisten vajaatoiminnan ja pidemmän tehohoidon riskiä.	Postoperatiiviset komplikaatiot	Toipumisen edistäminen	Leikkauksesta toipumisen edistäminen
(3) In our study, we detected that the age and BMI of hypothermic patients were lower than those of normothermic patients.	Tutkimuksesamme havaitsimme, että hypotermisten potilaiden BMI ja ikä olivat alhaisempia kuin normotermisten potilaiden	Hypotermisten potilaiden BMI ja ikä olivat alhaisempia kuin normotermisten.	Hypotermia	Haasteet lämmityksessä	Haasteet potilaan lämmityksessä leikkauksessa ja jälkihoidossa

<p>(4) they revealed that temperature of operating room and preoperative body temperature affected the hypothermia</p>	<p>He paljastivat, että leikkaussalin lämpötila ja preoperatiivinen kehon lämpötila vaikuttivat hypotermiaan.</p>	<p>Leikkaussalin lämpötila ja preoperatiivinen kehon lämpötila vaikuttivat hypotermiaan.</p>	<p>Esilämmitys</p>	<p>Haasteet lämmityksessä</p>	<p>Haasteet potilaan lämmityksessä leikkauksessa ja jälkihoidossa</p>
<p>(5) In a hospital in which temperature management is standard care, intra-operative hypothermia and SSI rates in patients undergoing colorectal cancer surgery were low</p>	<p>Sairaalassa, jossa lämpötilan hallinta on osa vakiintunutta hoitoa, paksusuoli syöpäleikkauksipotilaiden leikkauksen aikainen hypotermia ja SSI esiintyvyydet olivat vähäisiä.</p>	<p>Sairaalan vakiintunut tapa pitää huolta lämpötilasta estää hypotermian ja kirurgisten infektioiden esiintyvyyttä.</p>	<p>Hypotermian ja infektioiden estäminen</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa.</p>
<p>(6)When planning for patient's thermal comfort, nurse anesthetists are recommended to calculate anesthesia time and not only surgical time, furthermore, use forced air warming, which is both the most effective and cost-effective and preferably before anesthesia.</p>	<p>Potilaan lämpötilan suunnittelussa hoitajia suositellaan laskemaan anestesian kesto, eikä pelkästään leikkauksen kesto. Lisäksi suositellaan käytettäväksi lämmitettyä ilmaa puhaltavia laitteita, jotka ovat tehokkaimpia ja kustannustehokkaimpia ja mieluiten ennen anestesiaa.</p>	<p>Lämpötilan suunnittelussa suositellaan otettavaksi anestesia-aika mukaan, sekä suositellaan lämpöpuhaltimia käytettäväksi jo ennen anestesiaa.</p>	<p>Lämpötilan hallinta alkaa jo ennen anestesiaa</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa.</p>

<p>(7) This study demonstrated that peri-induction warming at 47°C reduced the incidence and severity of inadvertent perioperative hypothermia in intraoperatively warmed patients undergoing major surgery lasting more than 120 minutes</p>	<p>Tämä tutkimus osoitti, että peri-induktiolämmitys 47 asteen lämpötilassa vähensi tahattoman leikkauksen aikaisen hypotermian esiintyvyyttä ja vakavuutta potilailla, joita lämmitettiin leikkauksen aikana ja jotka olivat yli 120 minuuttia kestävässä leikkauksessa.</p>	<p>Ennen anestesian alkua aloitettu tehokas lämmitys vähentää hypotermian esiintyvyyttä ja vakavuutta pitkissä leikkauksissa</p>	<p>Esilämmitys</p>	<p>Haasteet lämmityksessä</p>	<p>Haasteet potilaan lämmityksessä leikkauksessa ja jälkihoidossa</p>
<p>(8) Rewarming strategies such as heated irrigation fluids effectively raise the body temperature and reduce the risk of developing perioperative hypothermia.</p>	<p>Lämmitysstrategiat, kuten lämmitetyt suonensisäiset nesteet nostavat tehokkaasti kehon lämpötilaa ja vähentävät perioperatiivisen hypotermian riskiä</p>	<p>Lämmitetyt suonensisäiset nesteet nostavat lämpötilaa ja ehkäisevät hypotermiaa</p>	<p>Hypotermian välttäminen</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen.</p>
<p>(9) However, in the presence of elevated HbA1c, PH may more than double the risk of SSI</p>	<p>Kuitenkin kohonneen HbA1c arvon yhteydessä, perioperative hypothermia voi yli kaksinkertaistaa riskin saada kirurginen infektio.</p>	<p>Kohonnut veren sokeri ja hypotermia yhdessä voi kaksinkertaistaa kirurgisen infektion riskiä.</p>	<p>Postoperatiiviset komplikaatiot</p>	<p>Toipumisen edistäminen</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen</p>
<p>(10) ZHF-sensor has shown a clinically acceptable accuracy and precision for</p>	<p>ZHF-anturi on osoittanut kliinisesti hyväksyttävää tarkkuutta ja täsmällisyyttä ydinlämpötilaa</p>	<p>ZHF-anturi on täsmällinen ja tarkka lämmönmittausmenetelmä</p>	<p>Mittausmenetelmät</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa</p>

body core temperature monitoring during elective major surgery	monitoroinnissa suurten elekttiivisten leikkausten aikana.	suurten leikkausten aikana			
(11)The fact that the nurses knew and applied passive warming methods more than active warming methods is one of the important results of the research	Tutkimuksessa todettiin, että hoitajat tiesivät ja sovelsivat passiivisia lämmitysmenetelmiä enemmän kuin aktiivisia lämmitysmenetelmiä oli yksi tärkeimpiä löydöksiä tutkimuksessa.	Hoitajat tiesivät passiivisista lämmitysmenetelmistä enemmän ja käyttivät niitä enemmän kuin aktiivisia lämmitysmenetelmiä.	Lämmitysmenetelmät	Lämpötilan hallinta	Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa
(12)Similarly, our study also demonstrated that our combined warming technique can reduce the incidence of perioperative hypothermia significantly	Samoin meidän tutkimuksemme osoitti, että yhdistetyt lämmitystekniikkamme voivat vähentää merkittävästi perioperatiivisen hypotermian esiintymistä	Yhdistetyt lämmitysmenetelmät vähentävät merkittävästi perioperatiivista hypotermiaa	Lämmitysmenetelmät	Lämpötilan hallinta	Leikkauksesta toipumisen edistäminen
(13) All three periods of the perioperative setting (pre-, intra- and post-anesthetic period) influence the core temperature. Thus, proper temperature management starts with the patient still on the ward.	Kaikki kolme perioperatiivista ajanjaksoa (pre-, intra ja postanestesiajakso) vaikuttavat ydinlämpöön. Siksi asianmukainen lämpötilan hallinta alkaa jo potilaan ollessa vielä vuodeosastolla.	Kaikilla perioperatiivisilla ajanjaksoilla on vaikutus ydinlämpöön, jonka vuoksi lämpötilan hallinta alkaa jo vuodeosastolta.	Lämmitysmenetelmät	Lämpötilan hallinta	Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa

<p>(14) Notably, perioperative hypothermia has well-documented complications. For instance, coagulopathy causes increased blood loss, and a longer hospital stay.</p>	<p>On huomionarvoista, että perioperatiivisella hypotermialla on hyvin dokumentoituja komplikaatioita. Esimerkiksi koagulopatia aiheuttaa lisääntynyttä verenvuotoa ja pidentää sairaalassaoloaikaa.</p>	<p>Perioperatiivisella hypotermialla on dokumentoituja komplikaatioita, esim. Lisääntynyttä verenvuotoa ja pidempää sairaalassaoloaikaa.</p>	<p>Hypotermia ja sen vaikutukset</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen</p>
<p>(15) Compared with passive warming devices, the biggest advantage of using active warming devices is that they decreased the probability of intraoperative hypothermia.</p>	<p>Aktiivisten lämmityslaitteiden suurin etu verrattuna passiivisiin lämmityslaitteisiin on, että ne vähentävä intraoperatiivista hypotermiaa.</p>	<p>Aktiivisten lämmityslaitteiden suurin etu passiivisiin verrattuna on intraoperatiivinen hypotermian vähentäminen.</p>	<p>Lämmitysmenetelmät</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen</p>
<p>(16) In conclusion, although we found no clear correlation with surgical site infection risk, normothermia was associated with increased all-cause 30-day mortality rates in general orthopedic surgery cases.</p>	<p>Lopuksi, vaikka emme havainneet selvää korrelaatiota leikkausalueen infektiotekijän kanssa, normotermia oli yhteydessä lisääntyneisiin kaikista syistä johtuviin 30 päivän kuolleisuustilanteisiin yleisissä ortopedisissä leikkauksissa.</p>	<p>Lopuksi, vaikka leikkausalueen infektiotekijällä ei ollut selvää korrelaatiota, normotermia liittyi lisääntyneisiin 30 päivän kuolleisuustilanteisiin yleisissä ortopedisissä leikkauksissa.</p>	<p>Hypotermia ja sen vaikutukset</p>	<p>Toipumisen edistäminen</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen</p>

<p>(17) The risk of hypothermia is influenced by room temperatures when exposure to surgical surface area or procedural length is increased.</p>	<p>Hypotermiariskiinkin vaikuttavat huoneen lämpötila, kun altistus kirurgiselle pinta-alueelle tai toimenpiteen kesto pitenevät.</p>	<p>Hypotermiariskiinkin vaikuttavat huoneen lämpötila, sekä kirurginen pinta-alue ja toimenpiteen kesto.</p>	<p>Hypotermian välttäminen</p>	<p>Lämpötilan hallinta</p>	<p>Normotermian ylläpito ja sen merkitys leikkauksessa</p>
<p>(18) Perioperative hypothermia, defined as core temperature <36, can lead to a range of significant complications, such as surgical site infections, delayed wound healing, and increased myocardial oxygen demand, that raise the risk of cardiovascular complications.</p>	<p>Perioperatiivinen hypotermia, joka määritellään ydinlämpötilaksi alle 36, voi johtaa moniin merkittäviin komplikaatioihin, kuten leikkausalueen infektioihin, haavan paranemisen viivästy-miseen ja lisääntyneeseen sydänlihaksen hapenkulutukseen, mikä nostaa sydän- ja verisuonikomplikaatioiden riskiä.</p>	<p>Perioperatiivinen hypotermia (ydinlämpötila < 36,0 °C) voi aiheuttaa komplikaatioita, kuten leikkausalueen infektioita, haavan paranemisen viivästy-mistä ja lisääntynyttä sydän- ja verisuonikomplikaatioiden riskiä.</p>	<p>Hypotermia ja sen vaikutukset</p>	<p>Toipumisen edistäminen</p>	<p>Leikkauksesta toipumisen edistäminen</p>