



# Aikuispotilaan normotermian ylläpito perioperatiivisen hoitoprosessin aikana

Hotus-hoitosuositus®

# TYÖRYHMÄN KOKOONPANO JA SIDONNAISUUDET

## Puheenjohtaja

**SATU KAJANDER-UNKURI**, sairaanhoitaja AMK, TtT, yliopettaja,  
Diakonia-ammattikorkeakoulu; post doc -tutkija, Turun yliopisto, hoitotieteen laitos

## Jäsenet

**TII KOUVALAINEN**, sairaanhoitaja YAMK, anestesia-sairaanhoitaja, opetushoitaja, HUS Leikkaussalit, teho- ja kivunhoito

**OUTI NISKANEN**, sairaanhoitaja YAMK, anestesia-sairaanhoitaja, Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä; lehtori, LAB-ammattikorkeakoulu (1.8.2022 alkaen)

**ANNA RANTANEN**, sairaanhoitaja AMK, TtM, osastonhoitaja, leikkaus- ja anestesia-yksikkö, Lapin keskussairaala

**SATU RAUTA**, sairaanhoitaja, TtT, kliininen asiantuntija, HUS Leikkaussalit, teho- ja kivunhoito

**KATRI RISSANEN**, sairaanhoitaja AMK, TtM, lehtori, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

**MERJA VALKONEN**, sairaanhoitaja AMK, YTM, leikkaussairaanhoitaja, tietosuoja-asiantuntija (1.12.2021 alkaen), Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymä

**SIDONNAISUUDET:** Suositustyöryhmän jäsenillä ei ole suositusaiheeseen liittyviä sidonnaisuuksia, joista he hyötyisivät taloudellisesti tai jotka vaikuttaisivat suosituksen luotettavuuteen.

ISSN 2489-5024

# Sisällys

TYÖRYHMÄN KOKOONPANO JA SIDONNAISUUDET	2
Johdanto	5
Suosituksen tavoite ja keskeiset käsitteet	8
Suosituksen tarkoitus ja tavoite	8
Kohderyhmät	8
Keskeiset käsitteet	8
Suosituslauseet	11
1. Leikkauspotilaan esilämmittäminen	11
2. Lämpöpuhaltimen käyttö	11
3. Laskimoon annettavien nesteiden lämmittäminen	12
4. Lämmitetyt huuhtelunesteet tähystysleikkauksissa	12
5. Lämmitetty hiilidioksidikaasu tähystysleikkauksissa	13
6. Aktiiviset lämmitysmenetelmät keisarileikkauspotilailla	13
7. Lämpöpuhallin vs. air-free-menetelmät	13
8. Useiden lämmitysmenetelmien käyttö	14
9. Potilaan lämpömukavuus	14
Menetelmät	15
Tiedonhaku	15
Tiedonlähteiden valinta	15
Tutkimusten laadunarviointi	16
Näytönasteen arviointi	16
Suosituksen käyttöönotto	18

Suosituksen päivittäminen _____	19
Jatkotutkimusaiheet _____	19
Lähteet _____	20
Liitteet _____	27

Liitteet

## Johdanto

Leikkaustoimenpiteisiin ja niihin liittyviin anestesiaoihin tiedetään liittyvän riski tahattomaan alilämpöisyyteen eli hypotermiaan, jonka määritelmänä kirjallisuudessa pidetään alle 36 °C:n lämpötilaa<sup>1,2</sup>. Yleisanestesia-aineet aiheuttavat perifeeristen verisuonten laajenemisen eli vasodilataation ja heikentävät elimistön lämmönsäätelymekanismeja. Nämä mekanismit aiheuttavat lämpömäärän siirtymisen kehon ydinosaan periferiaan aiheuttaen ydinlämpötilan laskun. Tämä lämpömäärän uudelleenjakautuminen eli redistribuutio ei muuta elimistön kokonaislämpömäärää, mutta sen sekoittuminen nostaa periferian lämpötilaa elimistön lämpömäärän siirtyessä ytimestä periferiaan. Sen tuloksena ydinlämpötila tyypillisesti laskee 1–1,5 °C anestesian ensimmäisen tunnin aikana. Seuraavien tuntien aikana, lämmönhukan ylittäessä metabolisen lämmöntuotannon, lämpötilan lasku jatkuu vaikkakin hitaampana.<sup>3</sup>

Sentraalisen puudutuksen (spinaali- ja epiduraalipuudutus) yhteydessä potilaiden ydinlämpötilan lasku on samankaltainen kuin yleisanestesiassa. Puudutuksen aiheuttama lämmönsäätelyn heikentyminen on suorassa suhteessa puudutuksen laajuuteen, sillä esimerkiksi laaja spinaalipuudutus estää keskushermoston säätelyä enemmän kuin suppeampi perifeerinen johtopuudutus. lääkällä potilasryhmillä on huomaitava, että lämpöä säätelevät vasteet viivästyvät puudutuksen aikana entisestään.<sup>3,4</sup> Lisäksi spinaali- tai epiduraalipuudutetuilla potilailla ydinlämpötila jatkaa laskuaan koko leikkauksen ajan, koska puudutuksen vaikutuksesta vasokonstriktio (perifeeristen verisuonien supistuminen) pysyy perifeerisesti estettynä<sup>3,5</sup>.

Hypotermian kehittymiselle altistavia tekijöitä voidaan ryhmitellä esimerkiksi potilaaseen, anestesiaan, kirurgiaan ja ympäristöön liittyviin riskitekijöihin sekä muihin riskitekijöihin<sup>6</sup>. Potilaaseen liittyviä riskitekijöitä ovat muun muassa iän ääripäät<sup>2,6,7</sup>, normaalia alhaisempi painoindeksi<sup>6,7</sup>, perussairaudet, kuten diabetes, artriitti, hypotyreoosi, neurologiset sairaudet<sup>6</sup> sekä sydän- ja verisuonisairaudet<sup>7</sup>. Lisäksi ASA-luokkien (The American Society of Anesthesiologists score) II–IV<sup>2,6</sup> sekä hypoglykemian, hypotension, aliravitsemuksen, palovammojen ja traumojen tiedetään ennustavan lisääntynyttä alttiutta tahattomalle hypotermialle<sup>7</sup>. Potilaalle tehty elinsiirto<sup>7</sup>, yleisanestesia tai sentraalinen puudutus anestesiamuotona ja anestesian pitkä kesto lisäävät tahattoman perioperatiivisen hypotermian riskiä<sup>4,7</sup>. Lisäksi puudutuksiin yhdistetään usein myös sedatiivien annostelu ja/tai yleisanestesian samanaikainen käyttö<sup>3</sup>. Tällaisessa anestesiamuotojen yhdistelmässä potilaat ovat suurimmassa riskissä hypotermian kehittymiselle, koska vasokonstriktioherkkyys vähenee kunkin tekniikan additiivisen (lisäävän) vaikutuksen vuoksi<sup>2,4</sup>. Preoperatiivisen hypotermian<sup>2</sup> ja pitkän paaston<sup>6</sup> lisäksi leikkaukseen liittyviksi hypotermian kehittymiselle altistaviksi tekijöiksi on tunnistettu leikkauksen laajuus<sup>2,6</sup>, viillon pituus<sup>6</sup> sekä leikkauksen pitkä kesto<sup>7</sup>. Myös leikkaussalin matala, alle 21 °C, lämpötila<sup>2</sup> sekä laajat paljastetut alueet leikkauksen aikana<sup>6</sup> ja verityhjiön käyttö<sup>7</sup> lisäävät hypotermian kehittymisen riskiä. Muiksi riskitekijöiksi on myös tunnistettu huoneenlämpöisten i.v.-nesteiden ja lämmittämättömän veren annostelu, huoneenlämpöisten huuhtelunesteiden käyttö ja potilaan verenhukka<sup>6</sup>.

Hypotermia aiheuttaa potilaalle merkittäviä haittoja<sup>4,8</sup>. Sen on todettu lisäävän kudosten painevaurioriskiä<sup>9</sup>, kaksinkertaistavan komplikaatioiden (esim. aivohalvaus, sydäninfarkti, sepsis ja

pneumonia) määrän<sup>10</sup> sekä lisäävän kuolleisuutta<sup>10–12</sup>. Hypotermia saattaa myös pidentää hoitoa tehostetun valvonnan yksikössä<sup>13,14</sup> sekä hoitajakson kokonaiskestoa<sup>15</sup>. Lisäksi hypotermian on todettu vähentävän potilaan lämpömukavuutta ja tyytyväisyyttä<sup>1</sup>. Aktiivisella lämmittämällä toteutetun hypotermian ehkäisy on todettu vähentävän verihäiriöiden toimintahäiriöitä<sup>16</sup> ja leikkauksenaikaista verenvuotoa<sup>16,17</sup>, sydäntapahtumia<sup>8,18</sup> sekä painevaurioiden esiintymistä<sup>19</sup>. Preoperatiivinen lämmittäminen<sup>20</sup> ja normotermian säilyttäminen<sup>16,21</sup> näyttäisivät myös vähentävän haavainfektioiden esiintyvyyttä.

Intraoperatiivisen normotermian ylläpitäminen vähentää potilaalle aiheutuvia haittavaikutuksia ja sairaalahoitoon kokonaiskustannuksia<sup>22</sup>. Mahoney ja Odom (1999)<sup>23</sup> ovat todenneet meta-analysissään keskimäärin 1,5 °C:n hypotermian aiheuttavan kumulatiivisten haittavaikutusten seurauksena sairaalahoitoon liittyviä lisäkustannuksia 2500–7000 dollaria (n. 2300–6500 euroa) (<https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/valuuttakurssit/>) potilasta kohti<sup>23</sup>. Myös elektiivisten leikkauspotilaiden, joilla esiintyi tahatonta hypotermiaa, hoidon kustannukset olivat merkittävästi korkeammat kuin potilailla, joilla hypotermiaa ei esiintynyt<sup>10</sup>. Potilaiden aktiivinen lämmittäminen sekä pre- että intraoperatiivisesti on todennäköisesti kustannustehokasta leikkauksissa, joissa saattaa olla tarvetta verensiirtoihin, kuten sydän- ja lonkkaleikkauksissa<sup>24</sup>.

Vaikka hypotermian tiedetään altistavan potilaan lukuisille haitoille, sen esiintyminen on yleistä. Hypotermiaa esiintyy kehittyneistä lämmitysmenetelmistä huolimatta jopa 21–90 %:lla leikkauspotilaista.<sup>25,26</sup> Hypotermia on yleistä myös keisarileikkausten yhteydessä, sillä jopa 60–90 % raskaana olevista kärsii hypotermiasta keisarileikkauksen aikana<sup>27,28</sup>. Kansainvälinen suositus suositaa potilaan aktiivista lämmittämistä leikkauksissa, jotka kestävät yli 30 minuuttia<sup>2</sup>. Päivitetty suositus ei kuitenkaan kata raskaana olevien lämmittämistä<sup>29</sup>. Lämpötaloudesta huolehtiminen on keisarileikkauksessa tärkeää myös vastasyntyneen lapsen näkökulmasta, sillä vastasyntyneen lapsen ydinlämpötila on syntymähetkellä yhteydessä äidin ydinlämpötilaan<sup>28</sup>.

Lämpötila on yksi tärkeimmistä elintoimintojen seurannan arvoista ja parhaiten sitä kuvastaa kehon ydinosista mitattu lämpötila. Optimaalisen ydinlämpötilan ylläpitäminen ja lämmitysmenetelmien tehon seuranta edellyttävät potilaan ydinlämpötilan seuranta. Suomen Anestesiologiyhdistys suositaa yleisanestesian ja laajojen puudutusten yhteydessä jatkuvaa ydinlämpötilan seuranta, perifeerisen lämpötilan seuranta arvioidun tarpeen mukaan sekä hengityspotken poistamisesta pidättäytymistä, mikäli ydinlämpötila on alle 36 °C<sup>30</sup>. Suositusta perioperatiivisen ydinlämpötilan mittaamiseen käytettävästä yksittäisestä mittarista ei ole tehty, mutta ydinlämpötilan mittaamiseen tulisi valita potilaan tilanteen perusteella tarkin ja luotettavin menetelmä. Koska kudosten lämpötila elimistössä vaihtelee, johtuvat useimmat kliinisten lämpömittarien virheet mittauskohdan valinnasta enemmän kuin lämpömittareiden epätarkkuudesta<sup>31</sup>. Asianmukainen lämpötilan mittaus edellyttää tarkkaa lämpömittaria, oikeaa mittauspaikkaa sekä pätevää mittauksen toteuttajaa, sillä lämpötilan mittaaminen on altis huomattaville virheille<sup>32,33</sup>. Jotta saatua tulosta voidaan pitää luotettavana, on tärkeää tietää mittaukseen liittyvät virhelähteet sekä elimistön normaali lämpötila-alue ja sen vaihtelu<sup>2,32</sup>.

Lämpötilan monitorointi toteutuu edelleen vaihtelevasti, vaikka hypotermian ehkäisemiseksi ja hoidon helpottamiseksi on saatavilla ohjeita ja tarjolla on monia tehokkaita keinoja

normotermian ylläpitämiseen sekä potilaan ydinlämpötilan mittaamiseen<sup>34–38</sup>. Näyttöön perustuvat hoitokäytännöt perioperatiivisen prosessin aikana paitsi vähentävät hypotermian esiintyvyyttä, myös aikaansaavat merkittäviä kustannussäästöjä sekä vähentävät sairastavuutta, kärsimystä ja kuolleisuutta<sup>8,39</sup>.

Leikkauspotilaan lämpötila voi vaihdella suurestikin ja virheelliset mittaukset aiheuttavat riskin mittauksiin liittyville tahattomille seurauksille; todellisen lämpötilan ali- tai yliarviointi voi johtaa virheelliseen diagnoosiin, hoidon puuttumiseen tai perusteettomaan hoitoon<sup>40</sup>. Käytettävän lämpömittarin tulisi mahdollisimman tarkasti kuvastaa ydinlämpötilaa. Niin sanottuna kultaisena standardina pidetyn pulmonaaliarteriasta eli keuhkovaltimosta mitatun lämpötilan<sup>2,7,31,41</sup> käyttömahdollisuus on varsin rajallista, mutta ydinlämpötilan mittauksessa voi käyttää myös distalisesta ruokatorvesta<sup>2,7,31,41</sup>, otsalta nollalämpövirta-anturilla (zero-heat-flux sensor)<sup>2,7,31,42,43</sup>, nenänielusta<sup>7,31</sup>, suusta (kielenalustasku)<sup>2,31</sup> tai virtsarakosta<sup>2</sup> mitattua lämpötilaa. Mitattaessa lämpötilaa virtsarakon ja peräsuolen kautta on huomioitava, että mittareiden luotettavuus saattaa kärsiä ydinlämpötilan ollessa normotermian rajojen ulkopuolella, ja muutokset mitatuissa arvoissa saattavat ilmetä viiveellä lämpötilan muuttuessa nopeasti<sup>31,41–44</sup>. Perifeerisen lämpötilan mittaamenetelmien (kainalo, infrapunamittaus tärykalvolta, otsalta ja temporaaliarteriasta) käytössä on huomioitava, että niiden tarkkuus ja herkkyys ovat riittämättömiä perioperatiivisen ydinlämpötilan mittaamiseen<sup>2,12,40,41,44,45</sup>. Tilanteissa, joissa invasiivisen ydinlämpömittarin käyttö on epäkäytännöllistä tai sitä on parasta välttää (esimerkiksi neutropeniapotilailla), olisivat ydinlämpötilan mittaus otsalta (zero-heat-flux-otsalämpömittari)<sup>2,7,31,42,43</sup>, elektroninen lämpötilan mittaus suusta<sup>40,45</sup> tai peräsuolesta<sup>40</sup> tai ennen käyttöä kalibroitu infrapunamittaus tärykalvolta valmistajan suositusten mukaisesti käytettynä, todennäköisimmin turvallisimpia menetelmiä kliinisessä käytössä<sup>40,45</sup>.

Useat kansainväliset hoitosuosituksukset suosittavat ydinlämpötilan mittauksen aloittamista jo 1–2 tuntia ennen leikkaussaliin siirtoa<sup>1,2</sup>, leikkaussaliin saavuttaessa<sup>1</sup> ja/tai ennen anestesian induktiota<sup>2</sup>. Jatkuvaa ydinlämpötilan mittausta (tai 15–30 min välein) suositellaan koko toimenpiteen ajan aina, kun anestesia kestää yli 30 minuuttia tai kun potilasta lämmitetään<sup>2,33</sup>. Postoperatiivisessa vaiheessa potilaan ydinlämpötila suositellaan mitattavan heräämööseen saavuttaessa<sup>1,2,33</sup> ja sen jälkeen 15 minuutin välein vuodeosastolle siirtymiseen saakka<sup>2,33</sup>. Postoperatiivisesti hypotermisiä potilaita suositellaan lämmitettävän aktiivisesti ja lämpöä mitattavan säännöllisesti 15 minuutin välein, kunnes potilas saavuttaa normotermian<sup>2,33</sup>. Potilaan lämpötila tulee mitata ennen jatkohoitoon siirtämistä<sup>1</sup>.

Ydinlämpötilan mittauksessa suositellaan käyttämään samaa mittaamenetelmää koko perioperatiivisen hoidon ajan, mikäli se on mahdollista<sup>1,7,33</sup>. Lämpötilan mittaajan tulisi valita tilanteeseen sopivin mittari ja huomioida mittausta paikkaan ja menetelmään liittyvät rajoitteet sekä mahdolliset virhelähteet. Käytettävien lämpömittareiden ja lämmityslaitteiden käyttöön tulee perehtyä sekä laitteet kalibroida valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lämmityslaitteiden säännöllisestä suodattimien vaihdosta, asianmukaisesta huollosta sekä organisaation infektioidentorjuntaohjeiden edellyttämästä puhdistuksesta tulee myös huolehtia. Lämpöpuhaltimien käytössä on huomioitava, että käytetään vain valmistajan ohjeen mukaisia peitteitä, joihin puhaltimen letku on yhdistettynä, sillä puhallinlaitteen putkea ei saa asettaa puhaltamaan peiton alle tai suoraan iholle ilman laitteeseen kuuluvaa puhallinpeitettä. Huonon verenkierron alueella tulee lämpöpöytäjoissa käyttää vain matalia lämpötiloja



ja mikäli raajan verenkierto on suljettu, tulee sen lämmittäminen keskeyttää (tai toteuttaa erittäin varovaisesti). Itselämpivää peittoa käytettäessä on peiton ja potilaan väliin hyvä sijoittaa jokin tekstiili. Jos peite laitetaan suoraan potilaan päälle, on huomioitava, että peitteen päälle ei saa laittaa mitään painavaa palovammariskin vuoksi.<sup>2,7</sup>

## Suosituksen tavoite ja keskeiset käsitteet

### Suosituksen tarkoitus ja tavoite

Hoitosuosituksen tarkoituksena on kuvata kriittisesti arvioituihin tutkimuksiin perustuva näyttö terveydenhuollon ammattihenkilöiden toteuttamasta aikuispotilaan normotermian ylläpitämisestä ja käytettävissä olevista vaikuttavista lämmitysmenetelmistä perioperatiivisen hoidon aikana.

Hoitosuosituksen tavoitteena on yhtenäistää hoitokäytäntöjä aikuispotilaan normotermian ylläpitämiseksi perioperatiivisen hoitoprosessin aikana, parantaa leikkauspotilaiden hoidon laatua ja potilasturvallisuutta normotermian ylläpitämisen näkökulmasta, sekä ehkäistä hypotermian aiheuttamia komplikaatioita leikkauspotilailla ja vähentää komplikaatioista johtuvia lisäkustannuksia.

### Kohderyhmät

Hoitosuositus on laadittu työssään leikkauspotilaita kohtaavien ja heitä hoitavien terveydenhuollon ammattihenkilöiden sekä terveysalalle koulutautuvien ja terveydenhuollon ammattihenkilöiden koulutuksesta vastaavien käyttöön.

### Keskeiset käsitteet

**Aikuiset leikkauspotilaat** ovat tässä hoitosuosituksessa kaikki yli 18-vuotiaat leikkauspotilaat. Leikkauksilla tarkoitetaan elektiivisiä toimenpiteitä, joissa anestesia muotona on joko yleisanestesia tai regionaalinen anestesia.

**Perioperatiivinen hoitoprosessi** käsittää sairaalassa tapahtuvan potilaan hoidon ennen leikkausta (preoperatiivinen), leikkauksen aikana (intraoperatiivinen) ja leikkauksen jälkeen (postoperatiivinen)<sup>46,47</sup>.

**Normotermia** voidaan määritellä kehon normaaliksi lämpötilaksi, jossa potilaalla on miellyttävän lämmin<sup>2</sup>. Tämä optimaalinen, mahdollisimman energiatehokkaasti tuotettu alin mahdollinen ydinlämpötila on yleensä noin 37 °C<sup>31,48</sup>. Kirjallisuudessa normotermian alarajaksi määritellään 36,0 °C<sup>7</sup> – 36,5 °C<sup>2,31</sup>. Laajassa potilaiden peruslämpötiloja selvittäneessä rekisteritutkimuksessa keskilämpötilaksi saatiin 36,6 °C<sup>49</sup>. Saman suuntaiseen tulokseen on päädytty myös matemaattista



mallinnusta käytävissä tutkimuksissa, joiden perusteella nisäkkäiden optimaaliseksi ydinlämpötilaksi on määritelty 36,7 °C<sup>48</sup>. Viimeaikainen kohorttitutkimus viittaa miesten ja naisten lämpötilan laskeneen 1800-luvulta tasaisesti siten, että 1800-luvulla syntyneiden miesten lämpötila oli 0,6 °C ja naisten 0,3 °C korkeampi kuin nykyään. Miesten keskilämpötila olisi näin ollen 36,4 °C ja naisten 36,7 °C.<sup>50</sup>

**Perioperatiivisella tahattomalla hypotermialla** tarkoitetaan leikkauspotilaan ydinlämpötilan taha-

**Hoitokäytännöllä** tarkoitetaan niitä tutkittuun tietoon perustuvia hoitotyön ja lääketieteen toimia ja menetelmiä, joilla pyritään esimerkiksi potilaan normotermian ylläpitämiseen (<https://tieteenterminpankki.fi/wiki/Termipankki:Etusivu>).

**Ydinlämpötilalla** tarkoitetaan potilaan pään, veren ja kehon ydinosien hyvin perfusoitujen sisäelinten lämpötilaa. Elimistö pyrkii säilyttämään lämpötilan ydinosissa suhteellisen vakaana. Ydinlämpötila tarjoaa tarkimman lämpötila-arvon nopeiden lämpötilan vaihteluiden aikana.<sup>1,31</sup>

**Aktiiviset lämmitysmenetelmät** ovat sellaisia, joilla lämpöä siirretään potilaaseen ihon, veren tai sisäisten rakenteiden kautta ja pyritään potilaan lämpötilan nostamiseen tai ylläpitoon<sup>2,7</sup>. Aktiivisia lämmitysmenetelmiä ovat esimerkiksi lämpöpuhaltimet (peitteet, patjat ja puvut), air-free-menetelmät sekä huuhtelu- ja i.v.-nesteiden lämmittäminen.

**Passiivisilla lämmitysmenetelmillä** tarkoitetaan erilaisia eristäviä materiaaleja, heijastavia tekstiilejä tai menetelmiä, joiden avulla pyritään passiivisen eristyksen avulla estämään tai minimoimaan lämmön siirtyminen johtumisen, säteilyn tai haihtumisen kautta<sup>7,8,33,53</sup>.

**Esilämmittämisellä** tarkoitetaan ääreiskudosten tai ihon lämmittämistä ennen leikkaussaliin saapumista ja/tai anestesian induktiota<sup>1,7</sup>.

**Lämpöpuhaltimilla** tarkoitetaan menetelmiä, joissa potilasta lämmitetään lämpöpuhallinlaitteella, jonka sähköllä toimiva lämmitysyksikkö puhalttaa lämmitetyn ilman letkustoa pitkin lämpöpuhalluspeitteeseen, -patjaan tai -pukuun<sup>54</sup>.

**Air-free-menetelmät** ovat aktiivisia lämmitysmenetelmiä, jotka lämmittävät potilasta lämmön johtumisen avulla muulla tavalla kuin lämpöpuhallusta hyödyntäen. Tällaisia ovat esimerkiksi resistiivinen lämmittäminen, itselämpölämpö peitto sekä lämminvesikiertoiset patjat ja peitteet.<sup>55</sup>

- **Resistiivisessä lämmittämisessä** matalajännitteistä sähkövirtaa käyttävän lämmitysyksikön kautta johdetaan sähköä puolijohtavien polymeeri- tai hiilikuitujärjestelmien läpi lämmön tuottamiseksi. Lämmönsiirto tapahtuu pääasiassa johtuen ihon kautta joko patjan tai peiton avulla. Koska lämmitysmenetelmä perustuu johtumiseen, vaikuttaa lämmitettävän alueen pinta-ala lämmitystehoon.<sup>56</sup>
- **Itselämpölämpö peite** on kertakäyttöinen lämpötyynyjä sisältävä peite, joka aktivoituu peitteen altistuessa ilmalle. Lämmönmuodostus perustuu rautaoksidin reaktioon ilman

kanssa. Avaamisen jälkeen peite saavuttaa optimaalisen lämpötilan (noin 44 °C) 30 minuutissa ja säilyy lämpimänä vähintään 10 tuntia.<sup>57</sup>

- **Lämpösäteilijä tai lämpöä säteilevä laite** on usein omassa telineessään oleva laite, joka voidaan asettaa lähelle potilaan ihoa. Se tuottaa lämpösäteilyä (infrapuna), joka lämmittää ihoa paikallisesti ja nostaa kehon ydinlämpötilaa.<sup>54</sup>
- **Lämminvestikiertoiset patjat ja peitteet** siirtävät lämpöpumpun avulla lämmitettyä vettä suljetun kierron kautta kertakäyttöiseen potilasvaatteeseen. Laitteeseen voidaan liittää kiertovesipeitteitä, -patjoja ja potilasvaatteita tai erityisiä suoraajohtavia geelityynyjä, jotka voidaan levittää selkään, reisiin, rintaan tai mihin tahansa näiden kolmen yhdistelmään leikkauspaikasta riippuen.<sup>56,58</sup>

**Tähystysleikkauksessa käytettäviä huuhtelunesteitä voidaan lämmittää** erillisessä lämmityskaapissa<sup>59,60</sup>.

**Laskimoon annettavien (i.v.) nesteiden lämmittämiseen** on markkinoilla saatavilla useita nesteenlämmityslaitteita, jotka voivat lämmittää i.v.-nesteiden esimerkiksi johtamalla suonensisäisen nesteletkun lämmityslohkojen läpi (kuivalämmitysjärjestelmä), vastavirtalämmönvaihdon, vesihauteen, konvektiivisten ilmajärjestelmien ja eristämisen avulla. **Lämmityskaappia** voidaan käyttää i.v.-nesteiden lämmittämisessä vaihtoehtoisena menetelmänä. Lämmityskaappia on esitetty i.v.-nesteidenlämmityslaitteiden käyttöä halvempaan ja yksinkertaisempaan vaihtoehtona.<sup>56</sup>

**Hiilidioksidikaasun lämmittämisessä** laparoskooppisessa leikkauksessa käytetään pneumoperitoneumin luomiseen insufflaattoria, joka lämmittää ja kosteuttaa vatsaonteloon annosteltavan hiilidioksidikaasun<sup>61</sup>.

**Lämpökompresiolaitte** on prototyyppi, joka yhdistää pohkeen peräkkäisen puristuksen sekä polvitaiteen ja jalkapohjan lämmittämisen. Lämmitysjärjestelmässä lämpötila voidaan valita ohjauksyksiköstä, jonka ohjaus tapahtuu lämpötila-anturin, ohjauksyksikön ja lämmityspeiton välillä suljetun silmukan periaatteella.<sup>62</sup>

## Suosituslauseet

Hoitosuosituksen suositukset perustuvat näytönastekatsauksiin (Liitteet 1–9).

### 1. Leikkauspotilaan esilämmittäminen

**Lämmitä potilasta aktiivisesti ennen leikkausta, sillä**

- **lämmittäminen ennen leikkausta vähentää perioperatiivista hypotermiaa<sup>63–72</sup>. (A)**
  - Elektiivisillä leikkauspotilailla, joiden esilämmittämisen ja intraoperatiivisen lämmittämisen tauko oli alle 20 minuuttia, esiintyi merkittävästi vähemmän toimenpiteen aikaista hypotermiaa<sup>73</sup>.
  - Elektiivisten leikkauspotilaiden esilämmittämisen on todettu vähentävän postoperatiivisia leikkausinfektioita<sup>20</sup>.

**Lämmitä leikkaukseen tulevaa potilasta vähintään kymmenen minuuttia ennen anestesian aloitusta, sillä**

- **jo kymmenen minuutin preoperatiivinen lämmittäminen vähentää leikkauspotilaiden hypotermiaa<sup>72,74–79</sup>. (A)**

### 2. Lämpöpuhaltimen käyttö

**Käytä potilaan lämmittämiseen perioperatiivisen hoidon aikana lämpöpuhallinta, sillä**

- **lämpöpuhaltimella lämmittäminen vähentää leikkauspotilaiden hypotermiaa<sup>54,71,80–83</sup>. (A)**
  - Lämmityslaitteiden käyttäjien tulee osata laitteiden oikea ja turvallinen käyttö, sekä käyttää laitteiden kanssa yhteensopivia standardoituja peitteitä<sup>2,7,33,84</sup>.
  - Lämpöpuhaltimen lämpötila tulisi asettaa aluksi korkeimmalle tasolle ja säätää sopivalle tasolle potilaan normaalin ydinlämpötilan säilyttämiseksi<sup>2</sup>.
  - Lämpöpuhaltimen lämpötilan alennus 42 °C:sta tunnin lämmittämisen jälkeen 38 °C:seen on yhtä tehokas toimintatapa hypotermian ehkäisyssä kuin lämpötilan pitäminen koko ajan 42 °C:ssa<sup>85</sup>.
  - Tällä hetkellä ei ole olemassa kiistatonta tutkimusnäyttöä siitä, että puhallinpeitteiden

käyttö lisäisi leikkaushaavan infektioriskiä<sup>86–88</sup>.

- Laitteita tulee huoltaa valmistajan ohjeiden mukaan bakteerikontaminaation estämiseksi<sup>2,33,84</sup>.

➤ **lämpöpuhaltimella lämmittäminen ilmeisesti lyhentää normotermian saavuttamisaikaa postoperatiivisesti<sup>17,52,89,90</sup> (B) ja auttaa ylläpitämään ydinlämpötilaa passiivisia menetelmiä tehokkaammin<sup>53,82,83,91–94</sup> (A).**

- Passiivisten menetelmien käyttö johtaa jatkuvasti alhaisiin lämpötiloihin, suuriin lämpötilan muutoksiin ja hypotermisten potilaiden määrän lisääntymiseen<sup>53,80</sup>.

**Sijoita lämpöpuhallin leikkaustyyppin mukaan sopivimpaan paikkaan, sillä**

➤ **lämpöpuhaltimen sijainnista riippumatta ydinlämpötila säilyy yhtä hyvin<sup>54,95–101</sup>. (A)**

- Alavatsan avoleikkauspotilailla ydinlämpötiloissa ei ole eroa käytettäessä ylävartalon lämpöpuhallinpeitettä tai lämpöpuhallinpatjaa<sup>96</sup>.

### **3. Laskimoon annettavien nesteiden lämmittäminen**

**Käytä lämmitettyjä i.v.-nesteitä, sillä**

➤ **lämmitettyjen i.v.-nesteiden käyttö ylläpitää perioperatiivisesti leikkauspotilaan ydinlämpötilaa tehokkaammin kuin huoneenlämpöisten i.v.-nesteiden käyttö<sup>102–105</sup>. (A)**

- Laskimoon annettavat nesteet (vähintään 500 ml) ja verituotteet tulisi lämmittää 37 °C:seen nesteenlämmityslaitteella<sup>2</sup>.
- Hidas annostelunopeus laskee lämmitetyn i.v.-nesteiden lämpötilaa<sup>56</sup>.

### **4. Lämmitetyt huuhtelunesteet tähystysleikkauksissa**

**Käytä lämmitettyjä huuhtelunesteitä tähystysleikkauksissa, sillä**

➤ **lämmitettyjen huuhtelunesteiden käyttö vähentää tähystysleikkauspotilaiden perioperatiivista hypotermiaa<sup>59,60,106–109</sup>. (A)**

- Ortopedisillä olkapään ja lonkan tähystysleikkauspotilailla esiintyy vähemmän

hypotermiaa käytettäessä lämmitettyjä huuhtelunesteitä verrattuna huoneenlämpöisten huuhtelunesteiden käyttöön<sup>60</sup>.

## **5. Lämmitetty hiilidioksidikaasu tähystysleikkauksissa**

**Suosi lämmitetyn hiilidioksidikaasun käyttöä tähystysleikkauksissa, sillä**

- **lämmitetyn hiilidioksidikaasun käyttö ilmeisesti vähentää tähystysleikkaukspotilaiden intraoperatiivista hypotermiaa<sup>61,110,111</sup>. (B)**

## **6. Aktiiviset lämmitysmenetelmät keisarileikkauksipotilailla**

**Käytä aktiivisia lämmitysmenetelmiä keisarileikkauksipotilailla, sillä**

- **aktiivisten lämmitysmenetelmien käyttö vähentää keisarileikkaukspotilaiden hypotermiaa<sup>29,80,112–115</sup>. (A)**
  - Passiivisten menetelmien (lämmitetyt puuvillapeitteet) käyttö ei riitä ehkäisemään keisarileikkaukspotilaiden hypotermiaa. Huoneenlämpöisten i.v.-nesteiden käyttö on yhdistetty kohonneeseen hypotermiariskiin. Lämmitettyjen i.v.-nesteiden tai lämpöpuhaltimen käyttö sekä näiden yhdistelmäkäyttö näyttäisi estävän perioperatiivista hypotermiaa keisarileikkauksipotilailla.<sup>116</sup>
  - Preoperatiivisen lämmittämisen ja intraoperatiivisen lämpöpuhallinlämmittämisen yhdistelmän käyttö näyttää säilyttävän keisarileikkaukspotilaiden ydinlämpötilan tehokkaammin kuin pelkän intraoperatiivisen lämpöpuhaltimen käyttö<sup>51</sup>.
- **eri aktiivisten lämmitysmenetelmien käyttö yhdessä lisää keisarileikkaukspotilaiden kokemaa lämpömukavuutta<sup>113,114,117</sup>. (A)**

## **7. Lämpöpuhallin vs. air-free-menetelmät**

**Suosi potilaan lämmittämisessä lämpöpuhallinta air-free-menetelmien sijasta, sillä**

- **potilaan lämmittäminen lämpöpuhaltimella vähentää perioperatiivista hypotermiaa<sup>17,57,62,118–121</sup>. (A)**

➤ **potilaan lämmittäminen lämpöpuhaltimella ylläpitää ydinlämpötilaa tehokkaammin tai ainakin yhtä tehokkaasti kuin air-free-menetelmät** <sup>54,55,57,62,91,118–120,122–125</sup>. (A)

- Lämmitysmenetelmien käyttäjien tulee osata menetelmien oikea ja turvallinen käyttö<sup>2,7,33,84</sup>.
- Laitteita tulee huoltaa valmistajan ohjeiden mukaan bakteerikontaminaation estämiseksi<sup>2,33,84</sup>.

## 8. Useiden lämmitysmenetelmien käyttö

Käytä useiden aktiivisten lämmitysmenetelmien yhdistelmää sillä,

➤ **useiden aktiivisten lämmitysmenetelmien yhtäaikainen käyttö vähentää hypotermiaa** <sup>80,117,126,127</sup> (A) ja ylläpitää ydinlämpötilaa tehokkaammin kuin yksi aktiivinen lämmitysmenetelmä <sup>117,128–130</sup> (A).

- Ympäristön lämpötilaa voidaan nostaa aktiivisten lämmitysmenetelmien lisänä<sup>7</sup>. Esimerkiksi laajoissa palovammaleikkauksissa suositellaan leikkaussalin lämmittämistä hypotermian ehkäisemisessä<sup>131,132</sup>.
- Eristävän tekstiilin käytöllä useiden lämmitysmenetelmien lisänä ei ole lisäarvoa intraoperatiivisen eikä postoperatiivisen ydinlämpötilan hallinnassa<sup>133,134</sup>.

## 9. Potilaan lämpömukavuus

Käytä aktiivista lämmittämismenetelmää perioperatiivisesti, sillä

➤ **lämmittäminen lisää potilaan kokemaa lämpötilaan liittyvää mukavuutta** <sup>54,62,66,68,70,74,83,85,90,98,107,126,135–137</sup>. (A)

# Menetelmät

## Tiedonhaku

Tiedonhaut tehtiin Medic, Medline (Ovid), CINAHL, Scopus ja Ovid EMB tietokantoihin Terveystieteiden keskuskirjaston (Terkon) informaattikon kanssa. Haut tehtiin hyödyntäen PICO-kysymyksenasettelua. Ensimmäinen tiedonhaku tehtiin 5/2020 ja tarkistushaku 2/2022. Haut rajattiin ensimmäisessä tiedonhaussa aikavälille 2000–4/2020 ja tarkistushaussa 5/2020–2/2022 ilmestyneisiin järjestelmällisiin katsauksiin ja alkuperäistutkimuksiin. Suosituksen hakustrategiat löytyvät Hoitotyön tutkimussäätiön internetsivuilta.

Ensimmäisen tiedonhaun hakutulos (n = 1 850) käytiin läpi ja suodatettiin ensin tarkasteluun hakutuloksen järjestelmälliset katsaukset, jotka käytiin läpi otsikkotasolla (n = 48). Tämän jälkeen luettiin järjestelmällisten katsausten tiivistelmät (n = 29). Tiivistelmien perusteella työryhmä valitsi 24 kokotekstiä lähempään tarkasteluun. Valinnoissa käytettiin etukäteen päätettyjä mukaanotto- ja poissulkukriteerejä. Laadunarvioinnin jälkeen hoitosuositukseen hyväksyttiin 19 järjestelmällistä katsausta.

Tämän jälkeen hakutuloksesta suodatettiin ja käytiin läpi ne alkuperäistutkimukset, jotka oli julkaistu hyväksytyjen järjestelmällisten katsauksien tiedonhakujen jälkeen (vuodesta 2016 lähtien). Hakutulos käytiin ensin läpi otsikko- ja tiivistelmätasolla (n = 525). Tiivistelmien perusteella työryhmä valitsi 110 kokotekstiä lähempään tarkasteluun. Valinnoissa käytettiin etukäteen määritettyjä mukaanotto- ja poissulkukriteerejä. Laadunarvioinnin jälkeen hoitosuositukseen hyväksyttiin 59 alkuperäistutkimusta. Tarkistushaun hakutulos (n = 313) käytiin läpi saman käytännön mukaisesti. Laadunarvioinnin jälkeen hoitosuositukseen hyväksyttiin yksi järjestelmällinen katsaus ja 18 alkuperäistutkimusta lisää. Yhteensä hoitosuositukseen hyväksyttiin 20 järjestelmällistä katsausta ja 77 alkuperäistutkimusta.

## Tiedonlähteiden valinta

### Mukaanottokriteerit

Hoitosuositukseen otettiin mukaan järjestelmälliset katsaukset ja alkuperäistutkimukset, joiden laatu arvioitiin riittävän hyväksi (JBI:n kriittisen arvioinnin tarkistuslistat eri tutkimusasetelmille; > 50 prosentin toteutuma kriteereistä) ja jotka liittyivät sairaanhoitajan toteuttamaan aikuispotilaan normotermian ylläpitämiseen perioperatiivisen hoidon aikana.

Lisäksi mukaanottokriteereitä olivat:

- julkaisuvuosi 2000–2022
- tieteellinen vertaisarvioitu kvalitatiivinen tai kvantitatiivinen alkuperäisjulkaisu tai järjestelmällinen katsaus
- julkaisukielenä englanti tai suomi



- yli 18-vuotiaat leikkauspotilaat

Hoidosuositukseen ei otettu mukaan tutkimuksia, jotka koskivat

- terapeutista tai tavoitteellista hypotermiaa
- hypotermisiä potilaita, joilla ei ollut leikkaustarvetta (esim. jäihin pudonneet ja hankeen nukahtaneet)
- kuumepotilaita
- malignia hypertermiaa sairastavia
- alle 18-vuotiaita leikkauspotilaita
- leikkauksia, joissa potilaan oma lämmönsäätely toimii normaalisti (anestesia-aiheutena paikallispuudutus)

## Tutkimusten laadunarviointi

Mukaanottokriteerien perusteella valittujen tutkimusartikkelien menetelmällinen laatu arvioitiin tutkimuksessa kuvattuna tutkimusasetelman mukaisilla JBI:n laadunarviointikriteereillä. Hyväksymisrajana käytettiin yli 50 prosentin toteumaa kriteereistä. Laadunarviointiin osallistui neljä työryhmän jäsentä, jotka toimivat kahtena parina (SR & TK ja SK-U & KR). Kummassakin parissa molemmat jäsenet arvioivat laadun ensin itsenäisesti, jonka jälkeen arviointeja verrattiin ja eriaivista kohdista keskusteltiin pareittain ja tarvittaessa neljän jäsenen (SR & TK ja SK-U & KR) kesken. Näytönastekatsauksissa laatua kuvattiin sanallisesti Hoitosuosituksen laadinta - käsikirjan<sup>138</sup> ohjeistuksen mukaisesti: kelpollinen (50–64 %), hyvä (65–85 %), tasokas (86–100 %). Kaikki työryhmän jäsenet uuttivat valittujen tutkimusten tuloksia tutkimustaulukkoon.

## Näytönasteen arviointi

Näytönastekatsaukset laadittiin niistä tutkimuksista, joihin suosituslauseiden näytönasteen määrittäminen perustui. Näytönastekatsauksissa kuvattiin kyseisen suosituslauseen kannalta keskeiset tulokset, tutkimuksen toteutus, laadunarvioinnin tulos, tutkimusasetelmaan perustuva näytön vahvuus sekä tutkimustulosten sovellettavuus suomalaiseen väestöön. Suosituslauseiden näytönasteen (Taulukko 1) määrytymiseen vaikutti se, kuinka vahvaa ja yhdenmukaista näyttöä näytönastekatsauksen tutkimukset tuottivat ottaen huomioon tutkimusten laadun, näytön vahvuuden (Taulukko 2) ja tutkimusten otoskoon.

Taulukko 1. Näytönasteen määrittäminen<sup>138-141</sup>

Näytönaste (näytönastetta kuvaava kirjain)	Sanallinen kuvaus näytönasteesta	Näytönastetta määrittävä näyttö
<b>Vahva (A)</b>	On varsin varmaa, että vaikutus on lähellä arviota vaikutuksesta	Useita menetelmällisesti tasokkaita* tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaisia
<b>Kohtalainen (B)</b>	On melko varmaa, että todellinen vaikutus on lähellä arvioitua vaikutusta, mutta uudet tutkimukset saattavat vaikuttaa arvioon vaikutuksen suuruudesta ja suunnasta	Ainakin yksi menetelmällisesti tasokas* tutkimus tai useita tasokkaita* tutkimuksia, joiden tuloksissa vain vähäistä ristiriitaa, tai useita kelvollisia** tutkimuksia, joiden tulokset ovat samansuuntaiset
<b>Heikko (C)</b>	Luottamus vaikutuksen arvioon on rajoitettu: uudet tutkimukset todennäköisesti vaikuttavat arvioon vaikutuksen suuruudesta ja mahdollisesti sen suunnasta	Useita tasokkaita* tutkimuksia, joiden tuloksissa merkittävää ristiriitaa, tai ainakin yksi kelvollinen** tutkimus.
<b>Hyvin heikko (D)</b>	Luottamus vaikutuksen arvioon on hyvin rajoitettu: arvio vaikutuksen suunnasta ja suuruudesta on epävarma	Menetelmällisesti heikkoja tutkimuksia, laadun vähimmäisvaatimus kuitenkin täyttyy.
*Menetelmällisesti tasokas = käytetty tutkittavan aiheen suhteen parasta tutkimusasetelmaa ja tutkimus toteutettu menetelmällisesti laadukkaasti		
**Kelvollinen = menetelmällinen laatu kelvollinen ja/tai tutkimusasetelmaltaan ei tutkittavan aiheen kannalta paras mahdollinen; tutkittu väestö ja käytetty menetelmä soveltuvat perustaksi hoitosuosituksen kannanottoihin		

Taulukko 2 Näytön vahvuuden määrittäminen<sup>138</sup>

Vaikuttavuus	
Taso 1 – Kokeelliset asetelmat	Taso 2 – Kvasikokeelliset asetelmat
1a satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten (RCT) järjestelmällinen katsaus	2a kvasikokeellisten tutkimusten järjestelmällinen katsaus
1b satunnaistettujen kontrolloitujen tutkimusten (RCT) järjestelmällinen katsaus, jossa mukana muilla asetelmilla tehtyjä tutkimuksia	2b kvasikokeellisten tutkimusten järjestelmällinen katsaus, jossa mukana myös muita alemman tason tutkimusasetelmia
1c yksittäinen satunnaistettu kontrolloitu tutkimus	2c kvasikokeellinen prospektiivinen kontrolloitu tutkimus
1d kokeelliset tutkimukset, joissa tutkittavat jaetaan koe- ja kontrolliryhmiin)	2d ennen-jälkeen-koeasetelma tai historiallinen, retrospektiivinen kontrolliryhmän sisältävä tutkimusasetelma –tutkimus)
Taso 3 – Havainnoivat / analyttiset asetelmat	Taso 4 – Havainnoivat / kuvailevat tutkimukset
3a vertailtavissa olevien kohorttien järjestelmällinen katsaus	4a kuvailevien tutkimusten järjestelmällinen katsaus
3b vertailtavissa olevien kohorttien järjestelmällinen katsaus, jossa mukana myös muita alemman tason tutkimusasetelmia	4b poikkileikkaustutkimus
3c kohorttitutkimus, jossa on mukana vertailuryhmä	4c tapaus-sarja
3d tapaus-kontrollitutkimus	4d tapaustutkimus

### Taso 5 – Asiantuntijoiden näkemys

- 5a asiantuntijalausuntojen järjestelmällinen katsaus
- 5b asiantuntijoiden yhteisymmärrys, konsensuslausuma,
- 5c yksittäinen asiantuntijanäkemys

### Merkityksellisyys

- Taso 1 Laadullisten tai mixed-method-tutkimusten järjestelmällinen katsaus
- Taso 2 Laadullinen tai mixed-method-synteesi
- Taso 3 Yksittäinen laadullinen tutkimus
- Taso 4 Asiantuntijalausuntojen järjestelmällinen katsaus
- Taso 5 Yksittäinen asiantuntijanäkemys/mielipide

## Suosituksen käyttöönotto

Potilaan lämpötaloudesta huolehtiminen on jokaisen perioperatiivisen sairaanhoitajan perustyötä kaikkien leikkauspotilaiden kohdalla, joten suosituksen käyttöönotolle on hyvät edellytykset. Yksikkötasolla suosituksen käyttöönoton fasilitaattoreina voidaan käyttää esimerkiksi ope-  
tushoitajia tai kliinisen hoitotyön asiantuntijoita sekä näyttöön perustuvan toiminnan vastuuhenkilöitä. Suosituksen vakiinnuttamisen tueksi ja toteutumisen arvioimiseksi on mietittävä yksiköissä ja/tai organisaatioissa laatukriteerit, joiden avulla suosituksen toteutumista seurataan. Laatukriteerinä voi olla esimerkiksi hypotermisten potilaiden lukumäärä tai osuus hoidetuista potilaista.

Hoitosuosituksen käyttöönotto edellyttää hoitotyön esihenkilöiden toimimista näyttöön perustuvan toiminnan mahdollistajana ja aktiivisena toteuttajana. He ovat suunnannäyttäjiä, jotka innostavat, kannustavat ja tukevat sekä työskentelevät yhdessä hoitotyöntekijöiden kanssa näyttöön perustuvan toiminnan edistämiseksi.<sup>142</sup>

Jotta suosituksen käyttöönotto mahdollistuu, täytyy tiedon lisäksi olla saatavilla potilaan lämmittämiseen tarvittava laitteisto ja hoitotarvikkeet. Lisäksi henkilökunnalta vaaditaan osaamista käyttää laitteita turvallisesti. Laiteturvallisuutta voidaan kehittää ja todentaa esimerkiksi laitepassilla, jonka avulla osoitetaan osaaminen lämmityksessä käytettävien laitteiden turvalliseen käyttöön.

Suosituksen käyttöönottoa voivat estää asenteelliset tekijät; esimerkiksi jos potilaan lämpötilan mittaamista ei pidetä tarpeellisena, tahatonta hypotermiaa ei edes tunnisteta. Toisaalta on todettu, että sairaanhoitajilla on myönteiset asenteet näyttöön perustuvaa toimintaa kohtaan, vaikka se ei aina käytännössä toteudu (esim. Koota ym. 2020<sup>143</sup>). Ymmärtämättömyys näyttöön perustuvan toiminnan periaatteista voi myös olla este suosituksen käyttöönotolle. Oikein kohdennetulla täydennyskoulutuksella voidaan lisätä henkilökunnan osaamista näyttöön perustuvaan toimintaan liittyen<sup>144</sup>. Täydennyskoulutusta voivat järjestää terveydenhuollon organisaatiot itse tai koulutusorganisaatiot, esimerkiksi ammattikorkeakoulut. Suositusta voidaan käyttää

hyödyksi myös sairaanhoitajien koulutuksessa ammattikorkeakouluissa, jolloin luodaan edellytykset sen toteutumiselle myös perioperatiivisen hoitotyön käytännössä.

Hoitosuosituksen käyttöönotto on yksiköissä suunnittelua, aktiivista toteuttamista ja käyttöönoton arviointia vaativa prosessi. Apuna voidaan käyttää erilaisia näytön implementointiin kehitettyjä työkaluja, kuten esimerkiksi Metzlin (2007)<sup>145</sup> 10 kohdan ohjelmaa suositusten käyttöönottoon ja käytön seurantaan. Metzlin<sup>145</sup> ohjelmaa on käytetty onnistuneesti esimerkiksi Leikkikäisen lapsen emotionaalinen tuki päiväkirurgisessa hoitotyössä -hoitosuosituksen käyttöönotossa<sup>146</sup>. Tietoa suosituksesta on syytä levittää kaikille leikkauspotilaan hoitoketjuun osallistuville, tarvittaessa myös leikkausyksikön ulkopuolelle, jotta esimerkiksi potilaan preoperatiivinen lämmittäminen mahdollistuisi.

Oheismateriaalia suosituksen jalkautumiselle voivat olla:

- Potilasohje tai liite potilasohjeeseen: Miksi on tärkeää, että pysyn lämpimänä?
  - annettavaksi potilaalle leikkaukseen valmistautumisharjoitusten yhteydessä
- Ohje terveydenhuollon ammattilaiselle: Miksi potilas kannattaa pitää lämpimänä?
  - jaettavaksi vuodeosastoilla ja yksiköissä, joissa potilaita hoidetaan preoperatiivisesti ennen leikkaussaliin menoa, esimerkiksi LEIKO ja VAKO/ VARKO-yksiköt.

Erillisiä lisäresursseja suosituksen käyttöönottoon ei tarvita, vaan sen sisältöä voidaan käsitellä esimerkiksi osastotunneilla tai yksikön muissa koulutustilaisuuksissa. Hoitosuosituksen lyhennelmää voi hyödyntää suosituksen levittämisessä yksiköissä. Suosituksen materiaaleja on toivottavaa käyttää esimerkiksi osastokokouksien koulutusmateriaalien pohjana. Tarvittavia potilaan lämmittämiseen käytettäviä laitteita ja hoitotarvikkeita voidaan hankkia yksiköihin osana normaaleja hankintaprosesseja. Hoitosuositusta voidaan käyttää myös päivystyspotilaiden hoitotyössä, vaikka suosituslauseiden perustana olevissa tutkimuksissa tutkimuksiin osallistuneet olivat elektiivisiä leikkauspotilaita.

## Suosituksen päivittäminen

Hoitosuositus päivitetään 3–5 vuoden välein Hoitotyön tutkimussäätiön ohjeen mukaisesti.

## Jatkotutkimusaiheet

Jatkossa tärkeitä tutkimusaiheita ovat:

- Postoperatiivinen lämmittäminen
- Iäkkäiden potilaiden normotermian ylläpitäminen
- Päiväkirurgisten potilaiden normotermian ylläpitäminen
- Ortopedisten tähestysleikkauspotilaiden normotermian ylläpitäminen
- Eri lämmönmittausmenetelmien (lämpömittarit) luotettavuus

Tässä suosituksessa ei ole käsitelty lapsipotilaiden normotermian ylläpitämistä joten, tälle kohde-ryhmälle tulisi laatia oma hoitosuosituksensa.

## Lähteet

1. Hooper V, Chard R, Clifford T, et al. ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: second edition. *J Perianesth Nurs* 2010; 25: 346–365.
2. NICE - National Institute for Health and Care Excellence. Clinical guideline. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery, <https://www.nice.org.uk/guidance/cg65> (2016).
3. Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008; 22: 627–644.
4. Sessler D. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet* 2016; 387: 2655–2664.
5. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2008; 22: 39–62.
6. Oden T, Doruker N, Korkmaz F. Compliance of Health Professionals for Prevention of Inadvertent Perioperative Hypothermia in Adult Patients: A Review. *AANA J* 2022; 90: 281–287.
7. AORN - The Association of peri-Operative Registered Nurses AORN. Guideline for prevention of unplanned patient hypothermia. Teoksessa Guidelines for perioperative practice. Denver: AORN, Inc., 2022, pp. 357–386.
8. Moola S, Lockwood C. The effectiveness of strategies for the management and/or prevention of hypothermia within the adult perioperative environment: systematic review. *JBI Libr Syst Rev* 2010; 8: 752–792.
9. Bulfone G, Bressan V, Morandini A, et al. Perioperative Pressure Injuries: A Systematic Literature Review. *Adv Skin Wound Care* 2018; 31: 556–564.
10. Billeter A, Hohmann S, Druen D, et al. Unintentional perioperative hypothermia is associated with severe complications and high mortality in elective operations. *Surgery* 2014; 156: 1245–1252.
11. Karalapillai D, DA S, Calzavacca P, et al. Inadvertent hypothermia and mortality in postoperative intensive care patients: retrospective audit of 5050 patients. *Anaesthesia* 2009; 64: 968–972.
12. Kiekkas P, Fligou F, Igoumenidis M, et al. Inadvertent hypothermia and mortality in critically ill adults: Systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care* 2018; 31: 12–22.
13. Bernard H. Patient warming in surgery and the enhanced recovery. *Br J Nurs* 2013; 22: 319–325.
14. Ljungqvist O, Scott M, KC F. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg* 2017; 152: 292–298.
15. Scott A, Stonemetz J, Wasey J, et al. Compliance with Surgical Care Improvement Project for Body Temperature Management (SCIP Inf-10) Is Associated with Improved Clinical Outcomes. *Anesthesiology* 2015; 123: 116–125.
16. Anderson D, Podgorny K, Berríos-Torres S, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35: 605–627.
17. Nieh H, Su S. Forced-Air Warming for Rewarming and Comfort Following Laparoscopy: A Randomized Controlled Trial. *Clin Nurs Res* 2018; 27: 540–559.
18. Wong P, Kumar S, Bohra A, et al. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *Br J Surg* 2007; 94: 421–426.
19. Scott E, Leaper D, Clark M, et al. Effects of warming therapy on pressure ulcers - a randomized trial. *AORN J* 2001; 73: 921–938.
20. Zheng X, Huang J, Lin J, et al. Effects of preoperative warming on the occurrence of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* 2020; 77: 40–47.
21. Wistrand C, Falk-Brynhildsen K, AS S. Important interventions in the operating room to prevent bacterial contamination and surgical site infections. *Am J Infect Control* 2022; 50: 1049–1054.
22. Monzani R, Barbera G, Restelli U, et al. Protocol Implementation for Normothermia in Surgery Settings in Italy: Budget-Impact Analysis. *Risk Manag Healthc Policy* 2020; 13: 2347–2356.
23. Mahoney C, Odom J. Maintaining intraoperative normothermia: a meta-analysis of outcomes with costs. *AANA J* 1999; 67: 155–163.

24. Ingram A, Harper M. The health economic benefits of perioperative patient warming for prevention of blood loss and transfusion requirements as a consequence of inadvertent perioperative hypothermia. *J Perioper Pract* 2018; 28: 215–222.
25. Mendonça F, Ferreira J, Guilardi V, et al. Prevalence of Inadvertent Perioperative Hypothermia and Associated Factors: A Cross-Sectional Study. *Ther Hypothermia Temp Manag* 2021; 11: 208–215.
26. Zhang H, Wang J, Zhu S, et al. Full title: The prevalence of and predictors for perioperative hypothermia in postanaesthesia care unit. *J Clin Nurs* 2022; 31: 2584–2592.
27. Carpenter L, CL B. Maintaining perioperative normothermia in the patient undergoing cesarean delivery. *Obstet Gynecol Surv* 2012; 67: 436–446.
28. Cobb B, Cho Y, Hilton G, et al. Active Warming Utilizing Combined IV Fluid and Forced-Air Warming Decreases Hypothermia and Improves Maternal Comfort During Cesarean Delivery: A Randomized Control Trial. *Anesth Analg* 2016; 122: 1490–1497.
29. Chen W, Liu C, Mnisi Z, et al. Warming strategies for preventing hypothermia and shivering during cesarean section: A systematic review with network meta-analysis of randomized clinical trials. *Int J Surg* 2019; 71: 21–28.
30. SAY - Suomen Anestesiologiyhdistys. Anestesiavaltontaa koskevat suositukset. 1999 päivitetty 2016. *Finanest* 2017; 50: 53–57.
31. Sessler D. Perioperative Temperature Monitoring. *Anesthesiology* 2021; 134: 111–118.
32. Lu S, Leasure A, Dai Y. A systematic review of body temperature variations in older people. *J Clin Nurs* 2010; 19: 4–16.
33. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, et al. Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Dtsch Arztebl Int* 2015; 112: 166–172.
34. Torossian A. Survey on intraoperative temperature management in Europe. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24: 668–675.
35. Brogly N, Alsina E, I de C, et al. Perioperative temperature control: Survey on current practices. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2016; 63: 207–211.
36. Duff J, Walker K, KL E, et al. Effect of a thermal care bundle on the prevention, detection and treatment of perioperative inadvertent hypothermia. *J Clin Nurs* 2018; 27: 1239–1249.
37. Hegarty J, Walsh E, Burton A, et al. Nurses' knowledge of inadvertent hypothermia. *AORN J* 2009; 89: 701–713.
38. Giuliano K, Hendricks J. Inadvertent Perioperative Hypothermia: Current Nursing Knowledge. *AORN J* 2017; 105: 453–463.
39. Conway A, Gow J, Ralph N, et al. Implementing a thermal care bundle for inadvertent perioperative hypothermia: A cost-effectiveness analysis. *Int J Nurs Stud* 2019; 97: 21–27.
40. Ryan-Wenger NA, Sims MA, Patton RA, et al. Selection of the Most Accurate Thermometer Devices for Clinical Practice: Part 1: Meta-Analysis of the Accuracy of Non-Core Thermometer Devices Compared to Core Body Temperature. *Pediatr Nurs* 2018; 44: 116–133.
41. Hymczak H, Gołab A, Mendrala K, et al. Core Temperature Measurement-Principles of Correct Measurement, Problems, and Complications. *Int J Environ Res Public Health*; 18. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.3390/ijerph182010606.
42. Ahlmen-Laiho U, Katomaa J, Kalliomäki M-L, et al. Anestesiakäsikirja, <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/shk/article/aop00231?toc=1109097> (2021).
43. Olkkola K, Kiviluoma K, Saari T, et al. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito, <https://www.opportti.fi/op/ajt00144/do> (2020).
44. Sund-Levander M, Grodzinsky E. Assessment of body temperature measurement options. *Br J Nurs* 2013; 22: 880–888.
45. Niven D, Gaudet J, Laupland K, et al. Accuracy of peripheral thermometers for estimating temperature: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015; 163: 768–777.

46. EORNA - European Operating Room Nurses Association. EORNA Framework for Perioperative Nurse Competencies. EORNA Educational committee. 2nd edition, <https://eorna.eu/wp-content/uploads/2019/05/Competencies-brochure-final.pdf> (2019).
47. EORNA - European Operating Room Nurses Association. EORNA Common Curriculum for Perioperative Nursing, [https://eorna.eu/wp-content/uploads/2019/09/EORNA-core-curriculum\\_July2019.pdf](https://eorna.eu/wp-content/uploads/2019/09/EORNA-core-curriculum_July2019.pdf) (2019).
48. Rissanen S, Mänttari S. Mikä on normaalikehon lämpötila? *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 2021; 137: 165–72.
49. Obermeyer Z, JK S, Mullainathan S. Individual differences in normal body temperature: longitudinal big data analysis of patient records. *BMJ* 2017; 359: j5468.
50. Protsiv M, Ley C, Lankester J, et al. Decreasing human body temperature in the United States since the industrial revolution. *Elife* 2020; 9: e49555.
51. Munday J, Hines S, Wallace K, et al. The clinical effectiveness of interventions to assist perioperative temperature management for women undergoing cesarean section: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep* 2013; 11: 45–111.
52. Warttig S, Alderson P, Campbell G, et al. Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; CD009892.
53. Alderson P, Campbell G, AF S, et al. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; CD009908.
54. Nieh H, Su S. Meta-analysis: effectiveness of forced-air warming for prevention of perioperative hypothermia in surgical patients. *J Adv Nurs* 2016; 72: 2294–2314.
55. Liu S, Pan Y, Zhao Q, et al. The effectiveness of air-free warming systems on perioperative hypothermia in total hip and knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98: e15630.
56. John M, Ford J, Harper M. Peri-operative warming devices: performance and clinical application. *Anaesthesia* 2014; 69: 623–638.
57. Tyvold S. Preventing hypothermia in outpatient plastic surgery by self-warming or forced-air-warming blanket: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2019; 36: 843–850.
58. Wadhwa A, Komatsu R, Orhan-Sungur M, et al. New circulating-water devices warm more quickly than forced-air in volunteers. *Anesth Analg* 2007; 105: 1681–7, table of contents.
59. Cao J, Sheng X, Ding Y, et al. Effect of warm bladder irrigation fluid for benign prostatic hyperplasia patients on perioperative hypothermia, blood loss and shiver: A meta-analysis. *Asian J Urol* 2019; 6: 183–191.
60. Steelman V, Chae S, Duff J, et al. Warming of Irrigation Fluids for Prevention of Perioperative Hypothermia During Arthroscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arthroscopy* 2018; 34: 930-942.e2.
61. Wittenborn J, Clausen A, Zeppernick F, et al. Prevention of Intraoperative Hypothermia in Laparoscopy by the Use of Body-Temperature and Humidified CO (2): a Pilot Study. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 2019; 79: 969–975.
62. Santa Maria P, Santa Maria C, Eisenried A, et al. A novel thermal compression device for perioperative warming: a randomized trial for feasibility and efficacy. *BMC Anesthesiol* 2017; 17: 102.
63. deBrito Poveda V, Clark A, Galvão C. A systematic review on the effectiveness of prewarming to prevent perioperative hypothermia. *J Clin Nurs* 2013; 22: 906–918.
64. Kaufner L, Niggemann P, Baum T, et al. Impact of brief prewarming on anesthesia-related core-temperature drop, hemodynamics, microperfusion and postoperative ventilation in cytoreductive surgery of ovarian cancer: a randomized trial. *BMC Anesthesiol* 2019; 19: 161.
65. Rosenkilde C, Vamosi M, JT L, et al. Efficacy of Prewarming With a Self-Warming Blanket for the Prevention of Unintended Perioperative Hypothermia in Patients Undergoing Hip or Knee Arthroplasty. *J Perianesth Nurs* 2017; 32: 419–428.
66. Xiao Y, Zhang R, Lv N, et al. Effects of a preoperative forced-air warming system for patients undergoing video-assisted thoracic surgery: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2020; 99: e23424.



67. Lee SY, Kim SJ, Jung J-Y. Effects of 10-min prewarming on core body temperature during gynecologic laparoscopic surgery under general anesthesia: a randomized controlled trial. *Anesth Pain Med (Seoul)* 2020; 15: 349–355.
68. Akhtar Z, BD H, AN F, et al. A randomized trial of prewarming on patient satisfaction and thermal comfort in outpatient surgery. *J Clin Anesth* 2016; 33: 376–385.
69. Kay A, Klavas D, Hirase T, et al. Preoperative Warming Reduces Intraoperative Hypothermia in Total Joint Arthroplasty Patients. *J Am Acad Orthop Surg* 2020; 28: e255–e262.
70. Torossian A, E VG, Geertsen K, et al. Active perioperative patient warming using a self-warming blanket (BARRIER EasyWarm) is superior to passive thermal insulation: a multinational, multicenter, randomized trial. *J Clin Anesth* 2016; 34: 547–554.
71. Broback BE, Skutle GØ, Dysvik E, et al. Preoperative warming with a forced-air warming blanket prevents hypothermia during surgery. *Sykepleien Forskning* 2018; e-65819.
72. Connelly L, Cramer E, DeMott Q, et al. The Optimal Time and Method for Surgical Prewarming: A Comprehensive Review of the Literature. *J Perianesth Nurs* 2017; 32: 199–209.
73. Grote R, Wetz A, Bräuer A, et al. Short interruptions between pre-warming and intraoperative warming are associated with low intraoperative hypothermia rates. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020; 64: 489–493.
74. Yoo J, Ok S, Kim S, et al. Effects of 10-min of pre-warming on inadvertent perioperative hypothermia in intraoperative warming patients: a randomized controlled trial. *Anesth Pain Med (Seoul)* 2020; 15: 356–364.
75. Becerra Á, Valencia L, Ferrando C, et al. Prospective observational study of the effectiveness of prewarming on perioperative hypothermia in surgical patients submitted to spinal anesthesia. *Sci Rep* 2019; 9: 16477.
76. Fuganti C, Martinez E, Galvão C. Effect of preheating on the maintenance of body temperature in surgical patients: a randomized clinical trial. *Rev Lat Am Enfermagem* 2018; 26: e3057.
77. Horn E, Bein B, Broch O, et al. Warming before and after epidural block before general anaesthesia for major abdominal surgery prevents perioperative hypothermia: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33: 334–340.
78. Jun J, Chung M, Kim E, et al. Effect of pre-warming on perioperative hypothermia during holmium laser enucleation of the prostate under spinal anesthesia: a prospective randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2018; 18: 201.
79. Becerra Á, Valencia L, Villar J, et al. Short-Periods of Pre-Warming in Laparoscopic Surgery. A Non-Randomized Clinical Trial Evaluating Current Clinical Practice. *J Clin Med*; 10. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.3390/jcm10051047.
80. Shaw C, Steelman V, DeBerg J, et al. Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth* 2017; 38: 93–104.
81. Yoo J, Ok S, Kim S, et al. 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. *Medicine (Baltimore)* 2021; 100: e25235.
82. Kūmin M, CI J, Woods A, et al. Resistant fabric warming is a viable alternative to forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia during hemiarthroplasty in the elderly. *J Hosp Infect* 2021; 118: 79–86.
83. Brodshaug I, Tettum B, Raeder J. Thermal Suit or Forced Air Warming in Prevention of Perioperative Hypothermia: A Randomized Controlled Trial. *J Perianesth Nurs* 2019; 34: 1006–1015.
84. AST - Association of surgical technologists. Standards of practice for maintenance of normothermia in the perioperative patient, [https://www.ast.org/uploadedFiles/Main\\_Site/Content/About\\_Us/ASTGuidelinesNormothermia.pdf](https://www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_Us/ASTGuidelinesNormothermia.pdf) (2015).
85. Wang J, Fang P, Sun G, et al. Effect of active forced air warming during the first hour after anesthesia induction and intraoperation avoids hypothermia in elderly patients. *BMC Anesthesiol* 2022; 22: 40.

86. Ackermann W, Fan Q, Parekh AJ, et al. Forced-Air Warming and Resistive Heating Devices. Updated Perspectives on Safety and Surgical Site Infections. *Front Surg*; 5. Epub ahead of print 21 November 2018. DOI: 10.3389/FSURG.2018.00064.
87. Haeberle HS, Navarro SM, Samuel LT, et al. No Evidence of Increased Infection Risk with Forced-Air Warming Devices: A Systematic Review. *Surg Technol Int* 2017; 31: 295–301.
88. OHSU - Oregon Health and Science University. Office of Clinical Integration and Evidence-Based Practice. Evidence Brief. Evidence-Based Practice Summary Forced air warming devices effect on patient outcomes, [https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2021-07/Evidence Brief on Forced Air Warming Devices for Surgical Use.pdf](https://www.ohsu.edu/sites/default/files/2021-07/Evidence%20Brief%20on%20Forced%20Air%20Warming%20Devices%20for%20Surgical%20Use.pdf) (2020).
89. Xu H, Xu G, Ren C, et al. Effect of forced-air warming system in prevention of postoperative hypothermia in elderly patients: A Prospective controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2019; 98: e15895.
90. Özsaban A, Acaroğlu R. The Effect of Active Warming on Postoperative Hypothermia on Body Temperature and Thermal Comfort: A Randomized Controlled Trial. *J Perianesth Nurs* 2020; 35: 423–429.
91. Galvão C, Liang Y, Clark A. Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: meta-analysis. *J Adv Nurs* 2010; 66: 1196–1206.
92. Zeba S, Surbatović M, Marjanović M, et al. Efficacy of external warming in attenuation of hypothermia in surgical patients. *Vojnosanit Pregl* 2016; 73: 566–571.
93. Smith N, Abernethy C, Allgar V, et al. An open-label, randomised controlled trial on the effectiveness of the Orve + wrap(®) versus Forced Air Warming in restoring normothermia in the postanaesthetic care unit. *J Clin Nurs* 2020; 29: 1085–1093.
94. Baradaranfard F, Jabalameli M, Ghadami A, et al. Evaluation of Warming Effectiveness on Physiological Indices of Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy Surgery: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Perianesth Nurs* 2019; 34: 1016–1024.
95. Pearce B, Mattheyse L, Ellard L, et al. Comparison of the WarmCloud and Bair Hugger Warming Devices for the Prevention of Intraoperative Hypothermia in Patients Undergoing Orthotopic Liver Transplantation: A Randomized Clinical Trial. *Transplant Direct* 2018; 4: e358.
96. Alparslan V, Kus A, Hosten T, et al. Comparison of forced-air warming systems in prevention of intraoperative hypothermia. *J Clin Monit Comput* 2018; 32: 343–349.
97. Min S, Yoon S, Yoon S, et al. Randomised trial comparing forced-air warming to the upper or lower body to prevent hypothermia during thoracoscopic surgery in the lateral decubitus position. *Br J Anaesth* 2018; 120: 555–562.
98. Yoo J, Ok S, Kim S, et al. Comparison of upper and lower body forced air blanket to prevent perioperative hypothermia in patients who underwent spinal surgery in prone position: a randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol* 2022; 75: 37–46.
99. Gulia A, Gupta N, Kumar V, et al. Comparison of two forced air warming systems for prevention of intraoperative hypothermia in carcinoma colon patients: a prospective randomized study. *J Clin Monit Comput* 2022; 36: 215–220.
100. del Vecchio J, Chemes L, Ghioldi M, et al. Comparison of two forced-air warming devices during foot and ankle surgery: a randomised controlled trial. *J Perioper Pract* 2020; 30: 340–344.
101. Hara K, Kuroda H, Matsuura E, et al. Underbody blankets have a higher heating effect than overbody blankets in lithotomy position endoscopic surgery under general anesthesia: a randomized trial. *Surg Endosc* 2022; 36: 670–678.
102. Campbell G, Alderson P, AF S, et al. Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015: CD009891.
103. Zaman S, Rahmani F, Majedi M, et al. A Clinical Trial of the Effect of Warm Intravenous Fluids on Core Temperature and Shivering in Patients Undergoing Abdominal Surgery. *J Perianesth Nurs* 2018; 33: 616–625.
104. Choi J, Kim D, Lee S, et al. Efficacy of intravenous fluid warming during goal-directed fluid therapy in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: a randomized controlled trial. *J Int Med Res* 2016; 44: 605–612.

105. Luo J, Zhou L, Lin S, et al. Beneficial effect of fluid warming in elderly patients with bladder cancer undergoing Da Vinci robotic-assisted laparoscopic radical cystectomy. *Clinics (Sao Paulo)* 2020; 75: e1639.
106. Jin Y, Tian J, Sun M, et al. A systematic review of randomised controlled trials of the effects of warmed irrigation fluid on core body temperature during endoscopic surgeries. *J Clin Nurs* 2011; 20: 305–316.
107. Seok E-H, Chon M-Y. Effects of Warmed Fluid Irrigation Intervention and Forced- Air Warming Intervention on Hypothermia in Transurethral Operation Under Spinal Anesthesia. *Medico-legal update* 2019; 19: 617.
108. Hosseini S, Mohseni M, Aghamir S, et al. Effect of Irrigation Solution Temperature on Complication of Percutaneous Nephrolithotomy: A Randomized Clinical Trial. *Urol J* 2019; 16: 525–529.
109. Koleini E, JS C, OM D, et al. Perioperative Hypothermia after Transurethral Surgeries: Is it Necessary to Heat the Irrigation Fluids? *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2020; 48: 391–398.
110. Mason S, Kinross J, Hendricks J, et al. Postoperative hypothermia and surgical site infection following peritoneal insufflation with warm, humidified carbon dioxide during laparoscopic colorectal surgery: a cohort study with cost-effectiveness analysis. *Surg Endosc* 2017; 31: 1923–1929.
111. Birch D, Dang J, Switzer N, et al. Heated insufflation with or without humidification for laparoscopic abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 10: CD007821.
112. Hoefnagel AL, Vanderhoef KL, Anjum A, et al. Improving intraoperative temperature management in elective repeat cesarean deliveries: a retrospective observational cohort study. *Patient Saf Surg*; 14. Epub ahead of print 19 April 2020. DOI: 10.1186/S13037-020-00241-X.
113. Jun JH, Chung MH, Jun IJ, et al. Efficacy of forced-air warming and warmed intravenous fluid for prevention of hypothermia and shivering during caesarean delivery under spinal anaesthesia: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2019; 36: 442–448.
114. Ni TT, Zhou ZF, He B, et al. Effects of combined warmed preoperative forced-air and warmed perioperative intravenous fluids on maternal temperature during cesarean section: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol*; 20. Epub ahead of print 26 February 2020. DOI: 10.1186/S12871-020-00970-7.
115. Marin L, Höcker J, Esser A, et al. Forced-air warming and continuous core temperature monitoring with zero-heat-flux thermometry during cesarean section: a retrospective observational cohort study. *Braz J Anesthesiol* 2022; 72: 484–492.
116. Dendis M, Hooven K. Preventing Hypothermia during Cesarean Birth: An Integrative Review. *MCN Am J Matern Child Nurs* 2020; 45: 102–108.
117. Cotoia A, PS M, Ferialdi C, et al. Effectiveness of Combined Strategies for the Prevention of Hypothermia Measured by Noninvasive Zero-Heat Flux Thermometer During Cesarean Section. *Front Med (Lausanne)* 2021; 8: 734768.
118. John M, Crook D, Dasari K, et al. Comparison of resistive heating and forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Anaesth* 2016; 116: 249–254.
119. Ralte P, Mateu-Torres F, Winton J, et al. Prevention of Perioperative Hypothermia: A Prospective, Randomized, Controlled Trial of Bair Hugger Versus Inditherm in Patients Undergoing Elective Arthroscopic Shoulder Surgery. *Arthroscopy* 2020; 36: 347–352.
120. Emmert A, Franke R, IF B, et al. Comparison of Conductive and Convective Warming in Patients Undergoing Video-Assisted Thoracic Surgery: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Thorac Cardiovasc Surg* 2017; 65: 362–366.
121. Zhang Z, Inman C, Waters D, et al. Effectiveness of application of carbon-fibre polymer-fabric resistive heating compared with forced-air warming to prevent unintentional intraoperative hypothermia in patients undergoing elective abdominal operations: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Nurs* 2020; 29: 4429–4439.
122. Verra W, Beekhuizen S, van Kampen P, et al. Self-Warming Blanket Versus Forced-Air Warming in Primary Knee or Hip Replacement: A Randomized Controlled Non-Inferiority Study. *Asian J Anesthesiol* 2018; 56: 128–135.
123. Prasai Thapa H, Kerton A, Peyton P. Comparison of the EasyWarm® self-heating blanket with the Cocoon forced-air warming blanket in preventing intraoperative hypothermia. *Anaesth Intensive Care* 2019; 47: 169–174.

124. Kameda N, Isono S, Okada S. Effects of postoperative active warming and early exercise on postoperative body temperature distribution: Non-blinded and randomized controlled trial. *Jpn J Nurs Sci*; 17, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32237056/> (2020, accessed 27 September 2022).
125. Rohrer B, Penick E, Zahedi F, et al. Comparison of forced-air and water-circulating warming for prevention of hypothermia during transcatheter aortic valve replacement. *PLoS One* 2017; 12: e0178600.
126. Kang S, Park S. Effect of the ASPAN Guideline on Perioperative Hypothermia Among Patients With Upper Extremity Surgery Under General Anesthesia: A Randomized Controlled Trial. *J Perianesth Nurs* 2020; 35: 298–306.
127. Russell K, Ostendorf M, LMS W, et al. Using a Normothermia Bundle With Perioperative Prewarming to Reduce Patient Hypothermia. *J Perianesth Nurs* 2022; 37: 114–121.
128. Poveda V, Oliveira R, Galvão C. Perioperative body temperature maintenance and occurrence of surgical site infection: A systematic review with meta-analysis. *Am J Infect Control* 2020; 48: 1248–1254.
129. Yang G, Zhu Z, Zheng H, et al. Effects of different thermal insulation methods on the nasopharyngeal temperature in patients undergoing laparoscopic hysterectomy: a prospective randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2021; 21: 101.
130. Yasar PO, Uzumcugil F, Pamuk AG, et al. Comparison of Combined Forced-Air Warming and Circulating-Water-Mattress and Forced-Air Warming Alone in Patients Undergoing Open Abdominal Surgery in Lithotomy Position: a Randomized Controlled Trial. *Indian Journal of Surgery* 2021 84:1 2021; 84: 72–78.
131. EBA - European Burns Association. European Practice Guidelines for Burn Care. Minimum level of Burn Care Provision in Europe. Version 4. 2017; 1–147. <https://www.euroburn.org/wp-content/uploads/EBA-Guidelines-Version-4-2017.pdf> (2020, accessed 27 September 2022)
132. ISBI - International Society for Burn Injuries. ISBI Practice Guidelines Committee. ISBI Practice Guidelines for Burn Care. *Burns* 2016; 42: 953–1021.
133. Lauronen SL, Kalliomäki ML, Aho AJ, et al. Thermal suit in preventing unintentional intraoperative hypothermia during general anaesthesia: a randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017; 61: 1133–1141.
134. Wan Fadzlina W, Wan Mohd Nazaruddin W, Rhendra Hardy M. Passive Warming using a Heat-Band versus a Resistive Heating Blanket for the Prevention of Inadvertent Perioperative Hypothermia during Laparotomy for Gynaecological Surgery. *Malays J Med Sci* 2016; 23: 28–37.
135. Madrid E, Urrútia G, M R i F, et al. Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 4: CD009016.
136. Palmer J, Soucier M, Deeds J. An innovative warming strategy to increase patient satisfaction. *Nursing (Brux)* 2019; 49: 49–53.
137. Lee H, Kim G, Shin Y. Effects of perioperative warm socks-wearing in maintaining core body temperature of patients undergoing spinal surgery. *J Clin Nurs* 2018; 27: 1399–1407.
138. Siltanen H, Hamari L, Heikkilä K, et al. Hoitosuositusten laadinta –käsikirja suositustyöryhmille. Versio 2.1. *Hoitotyön tutkimussäätiö. Helsinki.*, <https://www.hotus.fi/hoitosuositusten-laadinta/> (2021).
139. Schünemann H, Brożek J, Guyatt G, et al. Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach. <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html>.
140. Käypä hoito. Näytön asteen määrittely. Hoitosuositustyöryhmien käsikirja. [http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/avaa?p\\_artikkeli=khk00031](http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/avaa?p_artikkeli=khk00031).
141. Käypä hoito. Hoitosuositusten näytönasteen arviointi GRADE-työryhmän tapaan. Hoitosuositustyöryhmien käsikirja. [http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/avaa?p\\_artikkeli=khk00036](http://www.terveysportti.fi/dtk/khk/avaa?p_artikkeli=khk00036).
142. Hoitotyön tutkimussäätiö (Hotus). Näyttövinkki 11. Millaisella hoitotyön johtamisella voidaan edistää ja tukea näyttöön perustuvaa toimintaa terveydenhuollossa? <https://www.hotus.fi/wp-content/uploads/2020/09/nayttovinkki-11-2020.pdf> (2020).
143. Koota E, Kääriäinen M, Kyngäs H, et al. Effectiveness of Evidence-Based Practice (EBP) Education on Emergency Nurses' EBP Attitudes, Knowledge, Self-Efficacy, Skills, and Behavior: A Randomized Controlled Trial. *Worldviews Evid Based Nurs* 2021; 18: 23–32.

144. Häggman-Laitila A, Mattila L, Melender H. A systematic review of the outcomes of educational interventions relevant to nurses with simultaneous strategies for guideline implementation. *J Clin Nurs* 2017; 26: 320–340.
145. Metz A. A 10-Step guide to adopting and sustaining evidence-based practices in out-of-school time programs, [https://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2007/04/child\\_trends\\_2007\\_06\\_04\\_rb\\_ebp2.pdf](https://www.childtrends.org/wp-content/uploads/2007/04/child_trends_2007_06_04_rb_ebp2.pdf) (2007).
146. Melender H-L, Pirkola S, Imppola K, et al. Applying a ten-step framework as a strategy for implementing a guideline on emotional support for preschool-aged children in day-surgery nursing. *J Nurs Educ Pract* 2021; 11: 49.

## Liitteet

Liitteet on julkaistu erillisinä tiedostoina Hoitotyön tutkimussäätiön kotisivuilla.