



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Effekten av förvärmning med varmluftstäcke innan operation för att förebygga hypotermi under operation

Systematisk litteraturstudie

Författare: Caroline Elgemark, Karl Johan Olsson

Handledare: Eva I Persson

Magisteruppsats

Våren 2017

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Effekten av förvärmning med varmluftstäcke innan operation för att förebygga hypotermi under operation.

Systematisk litteraturstudie

Författare: Caroline Elgemark, Karl Johan Olsson

Handledare: Eva I Persson

Magisteruppsats

Våren 2017

Abstrakt

Bakgrund: Oavsiktlig anesthesiutlöst hypotermi är mycket vanligt under den perioperativa processen. Hypotermi ger en ökad risk för komplikationer som ökad blödning, infektioner i operationsområdet och obehag för patienten. **Syfte:** Syftet är att i en systematisk litteraturstudie granska och sammanställa forskningen kring förvärmning med varmluftstäcke innan ankomst till operationsavdelningen och dess påverkan på oavsiktlig anesthesiutlöst hypotermi under operation. **Metod:** Systematisk litteraturstudie med modifierad metaanalys. **Resultat:** Kontrollgrupperna hade en intraoperativ medeltemperatur på 35.9°C medan interventionsgruppernas var 36.1°C, med en skillnad på 0.2°C. När samtliga studier viktades visade resultatet en positiv effekt på 0.9 % av interventionen. **Konklusion:** Studiens styrka är måttligt stark och visar på positiva effekter av att förvärma patienterna preoperativt då det kan förebygga hypotermi (<36 °C) hos patienterna.

Nyckelord

Hypotermi, Förvärmning, Preoperativ, Intraoperativ

Lunds universitet
Medicinska fakulteten

Innehållsförteckning

| | |
|---|-------------------------------------|
| Introduktion | 1 |
| Problemområde | 1 |
| Bakgrund..... | 2 |
| Perspektiv och utgångspunkt..... | 2 |
| Temperaturfysiologi | 2 |
| Läkemedelskinetik | 3 |
| Infektionsrisk | 4 |
| Blödning och koagulation..... | 4 |
| Postoperativt obehag av hypotermi | 5 |
| Värmebehandling under operation..... | 5 |
| Förvärmning | 5 |
| Studiens betydelse | Error! Bookmark not defined. |
| Syfte..... | 6 |
| Metod | 6 |
| Urval..... | 6 |
| Instrument | 7 |
| Datainsamling..... | 7 |
| Analys av data..... | 8 |
| Forskningsetiska avvägningar | 9 |
| Resultat..... | 9 |
| Sammanställt resultat | 11 |
| | 12 |
| Generell anestesi..... | 12 |
| Spinalanestesi..... | 13 |
| Diskussion..... | 13 |
| Metoddiskussion..... | 13 |
| Resultatdiskussion..... | 15 |
| Konklusion och implikationer | 17 |
| Referenser | 18 |
| Bilaga 1 (1)..... | 22 |

Introduktion

Problemområde

Det är känt att patienter som genomgår operationer i anestesi sjunker i temperatur (Díaz & Becker, 2010). Enligt Berg & Hagen (2013) är anestesi ett problem då kroppens egna temperaturreglerande mekanismer sätts ur spel samt att flera anestesiläkemedel har en kärldillaterande effekt. Kalla infusioner, blodförlust, dusch, sparsamma kläder och låg rumstemperatur har alla en avkylande effekt. En annan viktig faktor är typen av operation då exempelvis en stor buk- eller thoraxoperation kan medföra stora värmeförluster från operationsområdet. Enligt Association of perioperative Registered Nurses[AORN] (2007) är ålder, vikt och metabola sjukdomar andra faktorer som spelar roll.

Hypotermi är en riskfaktor för flera olika komplikationer. Ofta nämnda är ökad risk för infektion eftersom immunförsvaret inte kan arbeta optimalt (Tsuchida et al., 2016), sår läkningen blir sämre då trombocyternas funktion påverkas negativt (Whelihan, Kiankhooy & Brummel-Ziedins, 2014) och postoperativt obehag (Sessler, 2016).

Forskning visar att temperaturmätning och användandet av uppvärmning under operationen sker rutinmässigt. Metoden minskar incidensen av postoperativ hypotermi, dess risker samt ger ökat välbefinnande för patienten (Nusca, 2016; Torossian et al., 2015). Det finns dock logistiska problem i samband med anestesi- och operationsstart då flera personalkategorier ska arbeta kring patienten och steriliteten måste upprätthållas. Riskfaktorerna och problemen som nämnts ovan leder till att vården blir längre, dyrare och skapar ett större lidande för patienten (Young & Watson, 2016).

Litteraturen på området fokuserar mer på uppvärmningsmetod snarare än när i vårdförloppet patienten värms upp (Madrid et al., 2016; Warttig, Alderson, Campbell & Smith, 2014).

Förvärmning av patienten används inte heller i någon större omfattning i praktiken då forskning på området är begränsat (Johnsson, 2012). Finns det belegg för att denna metod är fördelaktig är det en förhoppning att en granskning av forskningsläget ska kunna motivera vidare forskning i ämnet.

Bakgrund

Perspektiv och utgångspunkt

Kim (2000), utgår i sitt omvårdnadsperspektiv från fyra domäner; klient-, patient-sjuksköterske-, yrkes- och omgivningsdomänen. Utifrån dessa fyra domäner har två domäner valts ut som speglar forskningsområdet; yrkes och omgivningsdomänen. Yrkesdomänen utgår ifrån att kunskap och teori ska etableras i vården i form av handlingar och omvårdnadsåtgärder. Anestesisjuksköterskans profession ska utgå från teori och forskning som kan förbättra vårdarbetet för patientens bästa (Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Det handlar inte bara om vad som utförs utan också hur. I professionen ingår kunskap om praktiska handlingar som exempelvis hur det gynnar patienten att bli uppvärmd under eller före operation för att underlätta för patienten och därmed minska lidande. Det kommer ständigt ny forskning och det är av stor betydelse att vårdpersonalen kan ta nytta av detta och göra vården bättre. Omgivningsdomänen beskriver hur det inte enbart är vårdpersonalen som påverkar patienten. Även miljön som patienten vistas i påverkar den psykiska och fysiska hälsan. Utan att vårdpersonalen vet om det kan en del personer associera föremål, rum och/eller omgivning till en viss händelse som antingen är positiv eller negativ. Sessler (2016) beskriver att patienter kan uppleva starka minnen av hypotermi långt efter operationen, kanske starkare än både smärta och illamående. Det är därför av vikt att ha förståelse för detta och kunna bemöta patienten utifrån denna kunskap (Kim, 2000).

Temperaturfysiologi

Värmeenergi produceras kontinuerligt i kroppen. Den värmeenergi som avges till omgivningen påverkas av omgivningens temperatur. Förändringarna i kroppstemperaturen är däremot i regel väldigt små då vi har regleringsmekanismer i kroppen som motverkar obalansen mellan värmeproduktion och värmavgivning. Kroppstemperaturen kan variera mellan olika personer men en normaltemperatur är mellan 36.3 och 37.1°C efter en stunds vila. Kroppen delas in i yttre och inre kroppstemperatur. Inne i kroppen är temperaturen cirka 0.5°C högre än utanpå kroppen (Madrid et al. 2016). Den yttre kroppstemperaturen är

temperaturen på huden. Den inre kroppstemperaturen är temperaturen i våra organ, bröst- och bukhåla, centrala nervsystemet och delar av extremiteterna. Den inre kroppstemperaturen håller sig nästan alltid konstant med endast små skillnader beroende på genomblödningen i organ (Sand, Sjaastad, Haug & Toverud, 2002). En konstant inre temperatur är viktig för att optimera funktionen hos många enzymssystem (Sessler, 2016).

Enligt Berg & Hagen (2013) klassificeras generellt hypotermi i tre steg. Mild hypotermi 36-34°C, måttlig hypotermi 34-30°C och svår hypotermi <30°C. Dessa gränser tycks dock inte vara helt fastställda. Postoperativt sätts gränsen för hypotermi på <36°C (Warttig, Alderson, Campbell & Smith, 2014)

Kroppen märker av temperaturförändringar via sinnesceller som registrerar och informerar temperaturcentrumet i hypotalamus via nervceller. Dessa sinnesceller finns både i huden och i kroppens inre. Sinnescellerna har termoreceptorer som reagerar på kyla (köldreceptorer) och på värme (värmereceptorer). Temperaturcentrat uppfattar temperaturskillnader via receptorerna och avgör om kroppstemperaturen behöver regleras (Sessler, 2016). Vid fysiskt hårt arbete kan kroppen frigöra ungefär 1 000 watt och av detta är 75 procent värmeenergi. Värmen avleds främst via huden från händer, fötter, ansikte och övre delen av bålen genom perifer vasodilation (Madrid et al. 2016). Den perifera vasodilatationen omdirigerar uppvärmt blod från djupare delar i kroppen ut till perifera blodkärl. Genom att svettas förs uppvärmd vätska ut till kroppsytan där den avdunstar och därmed för med sig värme bort från kroppen. Dock fungerar detta sämre om omgivningen har hög luftfuktighet. Det avkylda blodet transporteras till kroppens inre där det värms upp och transporteras till kroppsytan igen (Sessler, 2016). Värme kan även ledas bort till kallare föremål som kroppen kommer i kontakt med, samt att värme transporteras bort från kroppen genom utandningsluften (Warttig et al, 2014). Om kroppstemperaturen är för låg aktiveras, via hypotalamus, en perifer kärlkonstriktion och värmeökande mekanismer som aktiverar skelettmuskulatur och framkallar skakningar, huttring, vilket i sin tur ökar syrgasbehovet i kroppen (Badjatia et.al. 2008).

Läkemedelskinetik

När en patient utsätts för anestesi och operation påverkas temperaturen på flera sätt. Patienter som ligger stilla genererar ingen rörelseenergi som kan omsättas till värme och det är endast

grundmetabolismen som värmer patienten. Grundmetabolismen sjunker med cirka 30 % under anestesi (Sessler, 2016). Även hypotalamus blir påverkad vid anestesi och stör de naturliga reaktionerna på kyla (Berg & Hagen, 2013). Flera anestesiläkemedel som används idag har en perifert kärldilaterande effekt. Propofol®, Desfluran®, Fentanyl® och Remifentanyl® är några av de vanligaste läkemedel vilka alla har en kärldilaterande effekt i kroppen (Farmaceutiska Specialiteter i Sverige [FASS], 2016). Ytterligare en faktor som kyler patienten är vätskor och gaser, som har lägre temperatur än kroppen, som sprutas och inhaleras in i patienten (Wei, Yu, Chen, Wei & Ni, 2014). Lågflödesanestesi med gas har av andra anledningar blivit mer populärt de senaste åren men hjälper även till att motverka avkylningen. Patienten återandas mycket av sin egenuppvärmda gas och tillförseln av kylande färskgas är liten och därmed en minskad risk för hypotermi (Nunn, 2008).

Infektionsrisk

Tsuchida et al. (2016) visar att de som drabbas av hypotermi <35°C har en ökad risk för infektioner i operationsområdet. En tredjedel av dessa patienter får infektion i operationsområdet jämfört med <20 % av de som haft mildare eller ingen hypotermi. Även de som har hypotermi efter två timmars operation visar ökade infektionsrisk där incidensen nästan var 20 % mot <13 % hos de mindre hypoterma patienterna. Detta fynd i kombination med att studien även finner att hypotermi innan två timmar har gått är en riskfaktor, både för att ha hypotermi även senare under operationen och att utveckla en svårare hypotermi <35°C. Det blir således en kumulativt negativ effekt. Enligt Qadan et al. (2009) har temperaturer < 34°C hämmande effekt på flera komponenter i immunförsvaret.

Blödning och koagulation

I en artikel av Whelihan, Kiankhooy, & Brummel-Ziedins, (2014) beskrivs hur blodkoagulationen påverkas vid hypotermi. Resultatet visar att när temperaturen sjunker från 37°C till 27°C sjunker även blodets förmåga att koagulera. I Volberg, Meng, Munroe, & Hoffman, (2004) finner även de att blodet koagulerar sämre vid hypotermi. Den faktor som vid temperaturer mellan 33 och 37°C påverkas är trombocyternas aggregation.

Koagulationens enzymaktivitet och trombocyternas aktivering påverkas först vid temperaturer under 33°C.

Postoperativt obehag av hypotermi

Sessler (2016), menar att även om temperaturrelaterat obehag inte i sig är något farligt för patienterna är det något som de i en utsatt position inte ska behöva utsättas för. Hypotermi upplevs ofta som något intensivt obehagligt. Tiden att korrigera en temperaturförlust på 2°C kan ta upp till två timmar, vilket kan upplevas länge för patienten. Även om obehag kan ses som ett mjukt värde och kan vara svårt att mäta eller bedöma, så är det en av anestesijuksköterskans arbetsuppgifter att arbeta preventivt, planera omvårdnaden och mer specifikt i detta fall, mäta och följa upp temperaturen hos patienten (Riksföreningen för anesthesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Drabbas patienten av hypotermi kan den psykologiska effekten ha påverkan på patientens välbefinnande (Díaz & Becker, 2010). I samarbete med övrig operationspersonal ska en plan läggas upp för hur hypotermi ska förebyggas för att upprätthålla patientens välbefinnande (Berg & Hagen, 2013). Enligt Hälso- och sjukvårdslagen (HSL, SFS 1982:763), § 28 skall patienten erbjudas den mest kostnadseffektiva vården och om man ser till relativt billiga åtgärderna för att motverka hypotermi i kontrast till några extra dygns längre vårdtid sparas de förebyggande åtgärderna snabbt in.

Värmebehandling under operation

För att minska risken för hypotermi under operation kan värme tillföras i form av varma infusionsvätskor, varmluftstäcke, värmemadrass, anpassning av rumstemperatur, förvärmade lakan, filter med cirkulerande varmvatten, värmelampor, uppvärmda mössor och uppvärmda strumpor. Viktigt är att patienten hålls så täckt som möjligt under operationen. Vid större ingrepp i buken förloras mycket värme och patienten kan vara svår att täcka (AORN, 2007).

Förvärmning

Förvärmning innebär uppvärmning av patienten med hjälp av olika metoder, exempelvis varmluftstäcken, elektriska eller värmemadrasser innan ankomst till operationssalen eller innan induktion av anestesi (Young & Watson, 2016). Det är av vikt att patienten förvärms då de sjunker i temperatur under anestesi, främst under den första timmen och temperaturen bör

därför optimeras i förebyggande syfte (Sessler, 2000). Sessler (2016) finner även att förvärmning innan anesthesiinduktion ger en ökad kärntemperatur på 0.4°C men syftar då på uppvärmning som sker på eller i anslutning till operationssalen. Enligt Johnsson (2012) är förvärmning dock en sparsamt använd metod på Sveriges operationsavdelningar. Anledningen till att man inte använde denna metod uppgavs vara bland annat att det var oklar nytta för patienten och att det var logistiskt svårt. Att flytta förvärmningen från operationsavdelningen till en preoperativ avdelning där patienten väntar, menar Johnsson (2012) också skulle kunna vara fördelaktigt för patienten.

Syfte

Syftet är att i en systematisk litteraturstudie granska och sammanställa forskningen kring förvärmning med varmluftstäcke innan ankomst till operationsavdelningen och dess påverkan på oavsiktlig anesthesiutlöst hypotermi under operation.

Metod

Utifrån studiens syfte har designen utformats, som en systematisk litteraturstudie. Detta innebär att befintlig forskning samlas in, granskas och sammanställs för att svara på litteraturstudiens syfte och fylla i kunskapsluckor vilket beskrivs i Forsberg & Wengström (2013). Genom en bred vetenskaplig artikelsökning och analys av relevanta artiklar, sammanställs ett resultat som speglar kunskapsläget inom området (Segesten, 2006). Problemområdet i litteraturstudien ska vara reflekterad och fördjupad inom området för att få fram en eller flera frågor (Forsberg & Wengström, 2013).

Urval

För att finna de för syftet relevanta artiklarna baserades sökningarna på population, intervention, kontroll och utfallsmått, kallat PICO-systemet enligt SBU(2014). PICO-systemet används för att öka precisionen i datainsamlingen (a.a).

- Population: Patienter som genomgår generell- och/eller spinalanestesi.
- Intervention: Förvärmning med varmluftstäcke innan ankomst till operationsavdelning.
- Kontroll: Patienter som inte förvärms.

- Utfall: Temperaturskillnad mellan de olika grupperna.

De inklusionskriterier som användes var vuxna patienter som genomgått operation, att artiklarna var peer reviewed, vilket innebär att de har granskats och publicerats utifrån fastställda normer. Ytterligare inklusionskriterier var att artiklarna var publicerade senare än år 2005, interventionsgrupp som förvärmades med varmluftstäcke preoperativt och kontrollgrupp som endast värmdes under operation. Endast studier med kvantitativ ansats inkluderas.

Instrument

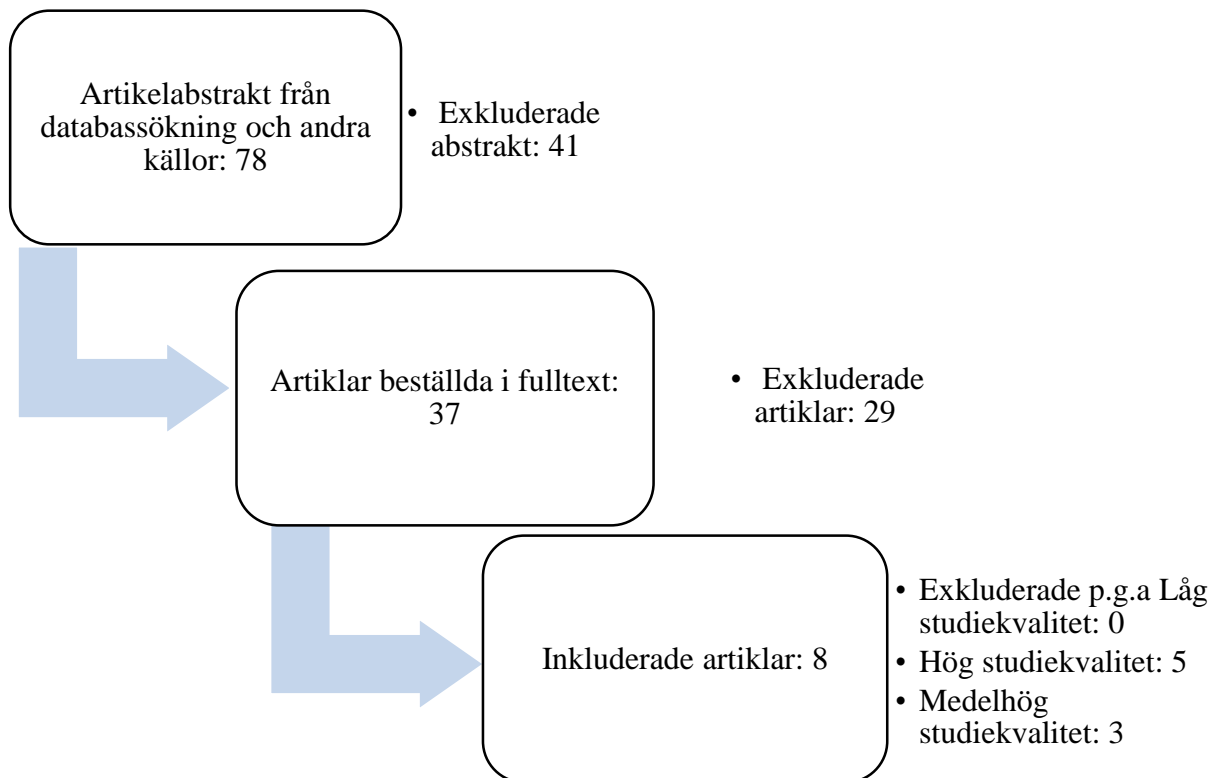
Studierna som inkluderas har granskats utifrån rekommendationer från SBU gällande tillförlitlighet i artiklarna. Detta för att upprätthålla hög kvalitet och ge ett tillförlitligt resultat (SBU, 2014). Artiklar som höll god relevans för ämnet gick vidare till kvalitetsgranskning. Artiklarna granskades i syfte att hitta brister och fel som vid en genomläsning inte identifierats (Polit & Beck, 2016). SBU (2014) har olika granskningsmallar för artiklarnas olika studietyp och de som användes var de för randomiserade studier och observationsstudier. Båda författarna gjorde dessa granskningar oberoende av varandra för att få en så trovärdig utvärdering som möjligt och därefter slogs resultatet samman för en slutgiltig bedömning.

Datainsamling

Databaserna som söktes var PubMed och Cinahl, samt referenslistor från relevanta artiklar. Sökorden som användes var prewarming, heating, nursing, pre- och perioperative, preoperativ care, preoperativ period samt hypothermia. Trunkering, MESH-termer och booleska termer användes. Sökschema redovisas i Bilaga 1.

Databassökningarna i PubMed och Cinahl renderade i 78 artiklar, tre artiklar togs från referenslistor. Av dessa exkluderades 41 stycken efter läsning av titel och abstract. 37 artiklar beställdes i fulltext och av dessa exkluderades 29 stycken efter genomläsning. Studierna exkluderades då förvärmningen av patienten inte skedde på rätt plats eller vid rätt tillfälle, inte redovisade patienttemperaturer från perioden i operationssalen, inte använde varmluftstäcke/-dräkt eller på annat sätt inte svarade på aktuell studies syfte. Totalt valdes åtta artiklar ut efter

granskningen, fem artiklar höll hög kvalitet och tre höll medelhög kvalitet (Figur 1).



Figur 1: Flödesschema, sökning

Analys av data

För att sammanställa resultaten från studierna användes en modifierad metaanalys (SBU, 2014; Møller, 2015). Beroende på hur studierna redovisat sitt resultat användes hela eller delar av studiens resultat, beroende på vad som var relevant för vår aktuella studie.

Temperatur har tagits ut från resultaten och vid de tillfällen artikeln inte redovisat en intraoperativ medeltemperatur har ett medelvärde beräknats från presenterade temperaturmätningar. Därefter beräknas temperaturskillnaderna mellan grupperna och dessa viktas för att få ut skillnaderna med hänsyn till studiernas populationsstorlek.

För att skapa tabeller och utföra beräkningar till studien användes Microsoft Excel. Samtliga uträkningar gjordes med minst fyra decimaler men redovisas i resultatet med en decimal då samtliga uppmätta mätvärden presenterats så och att man sällan vid praktisk temperaturmätning ser fler decimaler än så.

Först beräknades en procentuell temperaturskillnad mellan varje studies kontroll- och interventionsgrupp för att få ett effektmått. För att få ett tillförlitligt resultat måste storleken på de enskilda studierna viktas mot varandra då en studie med fler deltagare får ett mer trovärdigt resultat. En procentsats på varje studies vikt räknades ut genom att dela studiens deltagarantal med den totala populationen. Den procentuella skillnaden mellan grupperna multiplicerades med denna siffra enligt Formel 1.

$$(T_k/T_i) * (n/N) = \text{Viktat effektmått}$$

Formel 1

Resultatet visar den viktade procentuella ökningen av temperaturen med utgångspunkt från varje studies uppmätta temperaturmedelvärden.

Den sammanvägda styrkan av all forskning på området bedöms enligt GRADE i en fyrgradig skala; Starkt, måttligt, begränsat och otillräckligt (++++, +++, ++ och +). Olika faktorer kan påverka graderingen både positivt och negativt (SBU, 2014).

Forskningsetiska avvägningar

De etiska aspekterna har övervägts i samtliga studier som inkluderades. De inkluderade studierna hade alla fått godkänt från en lokal etisk kommitté. Samtliga studier redovisar att de fått skriftligt godkännande av alla deltagare efter att de blivit informerade om studien. Då flera av studierna använder sig av uppvärmningsmateriel knuta till specifika företag har detta beaktas och bedömts under kvalitetsgranskningen.

Resultat

Åtta artiklar inkluderades, varav sju stycken var randomiserade kontrollstudier (RCT) och en var ett kvasiexperiment. Fem av artiklarna bedömdes hålla hög kvalitet och tre bedömdes ha medelhög kvalitet. Totalt jämfördes 630 patienter som kom från operationsprogrammet på de undersökta sjukhusen. De tillhörde antingen kontrollgrupp (n=265) som endast värmdes under operation eller interventionsgruppen (n=365) som även förvärmades med varmlufttäck på den preoperativa avdelningen.

Tabell 1. Artikelöversikt

| Författare År Land | Studiedesign | Medelålder Män/kvinnor Anestesiform | Resultat | Studiekvalitet |
|--|--------------------------------|--|---|-----------------------|
| Adriani & Moriber 2013 USA | Kvasiexperiment | 48år 0/60 Generell anestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.12°C kallare. | Medelhög |
| Andrzejowski et. al. 2008 Storbritannien | Randomiserad kontrollstudie | 55.5år 45/23 Generell anestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.2°C varmare. | Medelhög |
| D'Angelo et. al. 2007 Brasilien | Randomiserad kontrollstudie | 38.3år 22/8 Spinalanestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.3°C kallare. | Hög |
| Horn et. al. 2016 Tyskland | Randomiserad kontrollstudie | 66år 39/60 Generell anestesi och epidural | Interventionsgruppe n var i snitt 0.64°C varmare. | Hög |
| Horn et. al. 2012 Tyskland | Randomiserad kontrollstudie | 52.5år 64/136 Generell anestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.4°C varmare | Hög |
| Jo et. al. 2015 Sydkorea | Randomiserad kontrollstudie | 72.5år 50/0 Spinalanestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.2°C varmare. | Medelhög |
| Nicholson 2013 USA | Randomiserad kontrollstudie | 59år 34/32 Generell anestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.24°C varmare | Hög |
| Perl et. al. 2014 Holland, Tyskland, Spanien, Belgien | Randomiserad kontrollstudie | 46.7år 53/15 Generell anestesi | Interventionsgruppe n var i snitt 0.4°C varmare | Hög |

Artiklarna har evidensgraderats enligt SBU's GRADE. Bedömningen visar att det vetenskapliga underlagets evidensstyrka var måttligt stark (Tabell 2). Evidensstyrkan var måttligt stark på grund av att sju artiklar var RCT och en var ett kvasiexperiment. Demografiska skillnader fanns då en artikel endast inkluderade kvinnor och en endast inkluderade äldre män.

Tabell 2. Evidensgradering enligt GRADE (SBU, 2014, sid 150).

| Studier/ Deltagare | Design | Studiekvalité | Överensstämmelse | Överförbarhet | Publiceringsbias | Effektstorlek | Förväxlingsfaktor | Evidensstyrka |
|-----------------------|-------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| 8/652 | RTC* +++ | 0 | -1** | 0 | 0 | 0 | 0 | Måttligt stark +++ |

* en studie är icke-randomiserad

** en artikel har endast män i sin studie och en studie har endast kvinnor.

Sammanställt resultat

Resultatet från samtliga studier visade att kontrollgrupperna hade en intraoperativ medeltemperatur på 35.9°C medan interventionsgruppernas var 36.1°C. Skillnaden mellan grupperna var således 0.2°C. Bland studierna fanns resultat som visade på en positiv så väl som negativ temperaturförändring i interventionsgrupperna. När samtliga studier viktades visade resultatet en medelvärdeskillnad på 0.9 % (Tabell 3).

Tabell 3. Temperaturskillnad totalt

| | n* | Kontroll-grupp, °C | Intervention-grupp, °C | Skillnad % | n/N | Vikt i % |
|--------------|-----|--------------------|------------------------|------------|--------|----------|
| Adriani | 60 | 35.88 | 35.76 | -0.34 | 0.0952 | -0.03 |
| Andrzejowski | 68 | 36.2 | 36.4 | 0.55 | 0.1079 | 0.06 |
| D'Angelo | 20 | 35.3 | 35 | -0.86 | 0.0317 | -0.03 |
| Horn 2016 | 99 | 35.96 | 36.6 | 1.75 | 0.1571 | 0.27 |
| Horn 2012 | 200 | 35.8 | 36.2 | 1.1 | 0.3175 | 0.35 |
| Jo | 49 | 36.1 | 36.3 | 0.55 | 0.0778 | 0.04 |
| Nicholson | 66 | 35.88 | 36.12 | 0.66 | 0.1048 | 0.07 |
| Perl | 68 | 36.1 | 36.5 | 1.1 | 0.1079 | 0.12 |

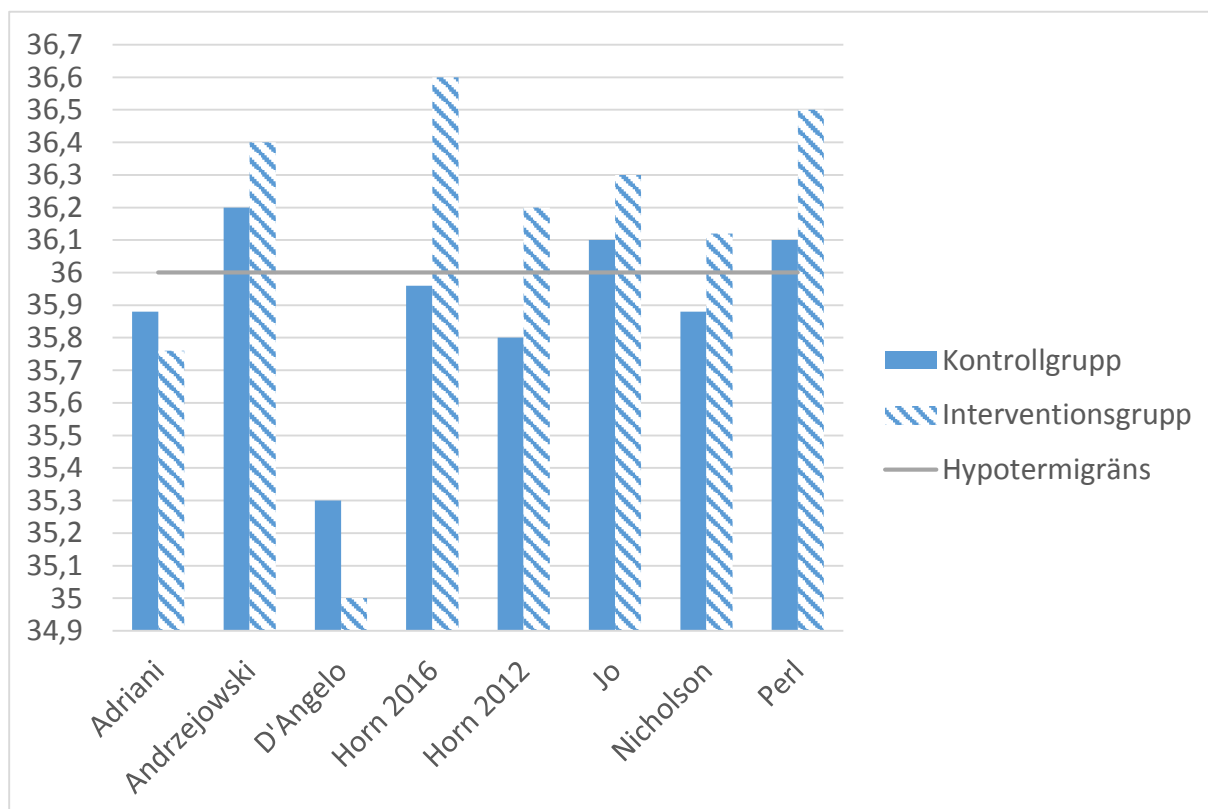
| | | | | | | |
|--|---------|-------------|-------------|--|--|------|
| | N**=630 | (m***)35.90 | (m***)36.11 | | | 0.86 |
|--|---------|-------------|-------------|--|--|------|

*Deltagarantal, studie

**Deltagarantal, totalt

***Beräknat medelvärde

För att illustrera skillnaderna i de olika studierna mellan kontrollgrupp och interventionsgrupp samt deras förhållande till den etablerade hypotermigränsen (36 °C), se figur 2.



Figur 2. Temperaturskillnad mellan kontroll- och interventionsgrupp.

Generell anestesi

De studier som undersökte förvärmningens påverkan på deltagare i generell anestesi hade en temperaturskillnad i genomsnitt 0.2°C varmare än kontrollgruppen (Tabell 4). En av artiklarna påvisade dock en temperatursänkning i interventionsgruppen på 0.1°C (Adriani & Moriber, 2013). Den genomsnittliga viktade temperaturskillnaden i studierna visade en 0.9 % ökning.

Tabell 4. Temperaturskillnad vid generell anestesi

| Generell anestesi | n* | Kontroll-grupp | Interventions-grupp | Skillnad % | n/N | Vikt i % |
|-------------------|---------|----------------|---------------------|------------|--------|----------|
| Adriani | 60 | 35.88 | 35.76 | -0.34 | 0.1070 | -0.04 |
| Andrzejowski | 68 | 36.2 | 36.4 | 0.55 | 0.1212 | 0.07 |
| Horn 2016 | 99 | 35.96 | 36.6 | 0.18 | 0.1765 | 0.31 |
| Horn 2012 | 200 | 35.8 | 36.2 | 0.10 | 0.3565 | 0.39 |
| Nicholson | 66 | 35.88 | 36.12 | 0.66 | 0.1176 | 0.08 |
| Perl | 68 | 36.1 | 36.5 | 0.10 | 0.1212 | 0.13 |
| | N**=561 | (m***)35.97 | (m***)36.26 | | | 0.94 |

**Deltagarantal, studie*

***Deltagarantal, totalt*

****Beräknat medelvärde*

Spinalanestesi

I studierna där deltagarna fick spinalanestesi påvisar en ökning i temperatur med 0.2°C (Tabell 5). Genomsnittliga temperaturskillnaden efter viktning var 1.1 %.

Tabell 5. Temperaturskillnad vid spinalanestesi

| Spinalanestesi | n* | Kontroll-grupp | Interventions-grupp | skillnad % | n/N | Vikt i % |
|----------------|---------|----------------|---------------------|------------|--------|----------|
| D'Angelo | 20 | 35.3 | 35 | -0.86 | 0.1190 | -0.10 |
| Horn | 99 | 35.96 | 36.6 | 1.75 | 0.5893 | 1.03 |
| Jo | 49 | 36.1 | 36.3 | 0.55 | 0.2917 | 0.16 |
| | N**=168 | (m***)35.79 | (m***)35.97 | | | 1.09 |

**Deltagarantal, studie*

***Deltagarantal, totalt*

****Beräknat medelvärde*

Diskussion

Metoddiskussion

Studien genomfördes som en systematisk litteraturstudie för att sammanställa redan befintlig forskning. Sökningen av artiklar gjordes i databaserna PubMed, Chinal. En artikel (D'Angelo Vanni et. al., 2007) fann vi genom studera referenslistor i relevanta artiklar från Cochranes databas. För att utöka sökningen kunde flera databaser ha använts, men bedömningen gjordes

att PubMed och Cinahl är de två stora, etablerade databaserna. Databasen Cochrane har större fokus på systematiska litteraturstudier och hade i samband med bakgrundens datainsamling genomförts efter relevanta studier och har därför inte genomförts igen inför resultatet. Totalt gav sökningarna åtta artiklar som svarade till vår studies syfte efter exkludering och granskning.

SBU (2014) granskningsmallar är ett välbeprövat och tillförlitligt instrument.

Kvalitetsgranskningen av de utvalda artiklarna har gjorts av båda författarna oberoende av varandra och sedan diskuterats gemensamt för att öka trovärdigheten, enligt rekommendation från SBU (2014). Gällande de enskilda studiernas påverkan av kommersiella påtryckningar är de inte uppenbara. Flera av studierna har förvisso presenterat namn på de använda värmetäckena och varit selektiva med att bara använda denna produkt. Vi bedömer dock detta som ett led i att vara tydlig med vilka produkter som använts snarare än att lyfta fram något enskilt varumärke. Enligt kvalitetsgranskningen (SBU, 2014) har vi inte noterat något som tyder på extern påverkan.

Det låga antalet artiklar kan ha påverkat slutsatsen på båda hållen (Forsberg & Wennström, 2013). En fördel för studien är att de inkluderade artiklarna håller god kvalitet och svarar väl till syftet. Assistans av bibliotekarie med stor erfarenhet av databassökning har minskat risken att relevanta artiklar inte hittats via vår sökning.

Artiklar med deltagare under 18 år har exkluderats då fysiologin mellan vuxna och barn skiljer sig åt och inte skulle ge någon samlad bild. Demografin mellan de olika artiklarna är lika gällande ålder, intervention och kontrollgrupp. Gällande kön är det lika i sex av artiklarna medan en artikel endast har äldre manliga deltagare och en endast har kvinnliga deltagare. Detta gör att dessa enskilda artiklar sticker ut. Då deltagarantalet i dessa två studier var likvärdigt bedömer vi att de i sammanställningen kan jämnas ut könsfördelningen. Ett vidare inklusionskriterium var att inte ha äldre artiklar än år 2006, detta för att endast få med ny forskning på området samtidigt är vi medvetna om att relevant litteratur kan ha exkluderats. Ingen begränsning gällande språk gjordes i sökningarna men samtliga inkluderade artiklarna var skrivna på engelska. Risk för omedveten misstolkning vid översättning kan ha gjorts.

Vid bedömning av studiernas resultat har i vissa fall endast delar av resultatet använts då det övriga resultatet varit irrelevant till vår studies syfte. Exempel på detta har varit postoperativa

temperaturer, smärtupplevelse och shivering. Viktig och intressant, men för vår studie ointressant, information har därför åsidosatts.

Anestesimetoden i studierna skilde sig åt. Två av studierna använde spinalanestesi under operation, fem stycken använde generell anestesi och en hade en kombination av epidural och generell anestesi. Detta medförde att vår studie kunde inkludera fler studier och därmed bli större men samtidigt också bredare vilket minskar precisionen. Initialt var tanken att inkludera studier med flera olika former av uppvärmning innan operation, men tillsammans med de olika anestesiformerna riskerade resultatet att bli alldeles för oprecist. Endast artiklar som har förvärrat sin interventionsgrupp med varmlufttäckte har inkluderats av just denna anledning. I en studie (D'Angelo, 2007) fanns två kontrollgrupper där den ena inte värmdes alls under operationen. Denna grupp exkluderades från resultatbearbetningen då den inte var jämförbar med kontrollgruppen i övriga studier. En studie (Horn, 2012) hade tre relevanta interventionsgrupper. Då dessa grupper var lika stora, randomiserade och snarlika i interventionen beräknades ett medelvärde som användes. Detta medförde att interventionsgruppen blev större än kontrollgruppen i denna studie.

Resultatdiskussion

Vårt resultat visar att genom att förvärma patienterna ökar temperaturen under operation genomsnittligt med 0.2°C och patienterna får då en medeltemperatur på 36.1°C. Detta innebär att utan förvärmning hade patienterna hamnat på en temperatur på 35.9°C och blivit klassade som hypoterma, dvs. under 36°C, vilket är den rådande gränsen (Warttig et. al., 2014). Det faktum att temperaturskillnaderna mellan grupperna ligger på varsin sida om hypotermigränsen tycks ha stor skillnad när man ser till resultaten i flera studier (Benson, 2012; Groff Paris, 2014). Jo et. al. (2015) presenterar förutom resultaten vi använt i vår studie även resultat som visar hur stor incidensen för måttlig och svår hypotermi är. Studien visar att ingen av de som förvärmdes hade temperaturer under 35°C medan kontrollgrupperna hade flera. Även om incidensen av hypotermi inte speglas i vår studie, då vi använder medelvärde för hela operationsperioden, visar enskilda studier (Perl et al. 2014; Jo et al., 2015) att det är vanligare att patienterna i kontrollgruppen någon gång under operationen varit hypoterm. Genom förvärmning motverkas detta och minskar riskerna för patienterna.

I en studie av Benson (2012) har man gjort jämförelser om förvärmning har någon effekt på temperatur och smärta i den postoperativa fasen. Studien visar temperaturskillnader som ligger direkt postoperativt i linje med våra intraoperativa medeltemperaturer. Incidensen av hypotermi i Bensons (2012) studie är större flera timmar efter operationen. Resultatet visar också att opioidkonsumtionen i kontrollgruppen är högre, att patienterna smärtskattning är högre samt att patienterna skattar sin temperaturkomfort signifikant lägre (Benson, 2012). Det tycks finnas indikationer att förvärmning kan ha en preventiv effekt på smärta i den postoperativa perioden när temperaturerna ligger kring hypotermigränsen.

Ser man till studier med andra uppvärmningsmetoder än varmluftstäcke ses även här trenden att förvärmning kan förhindra att patienten sjunker under 36°C. Groff Paris (2014) visar att den lägsta uppmätta temperaturen under operation är lägre i kontrollgruppen och att incidensen av hypotermi är större hos kontrollgruppen än hos de båda interventionsgrupperna. Då studien tittar på kejsarsnitt har man också kunnat se att effekten av att falla under 36°C även påverkar det nyförlösta barnet på så sätt att barnet får ett sämre 1 minuts Appearance, Pulse, Grimace, Activity och Respiration (APGAR) i den grupp där inte modern blivit förvärmad.

Gällande blödning visar Schmied et al. (1996) att patienter som är hypoterma har en större blödningsrisk. Vid temperaturer mellan 35 och 36°C visar de att blödningen är signifikant större än hos hypoterma patienter. Även i denna studie ligger temperaturerna strax under eller runt 36°C och temperaturskillnaderna varierar med 1.5°C. Vårt resultat visar att förvärmning kan ge 0.2°C temperaturökning och kan då påverka tillräckligt mycket för att patienten ska komma över hypotermigränsen och minska blödningsrisken.

Då vår studie har inkluderat både generell och spinalanestesi kan vi också se skillnaden mellan dessa båda grupper. De patienter som fått spinalanestesi var, sett till genomsnittlig kroppstemperatur, ca 0.2°C (Tabell 5) kallare både för kontroll och interventionsgruppen, än de i generell anestesi (Tabell 4). Detta tycks gå emot tidigare forskning då den visar att generell anestesi ger en ökad risk för hypotermi jämfört med spinal- eller epiduralanestesi (Buggy & Crossley, 2000; Frank et al., 1992). Enligt våra resultat är det i gruppen med spinalanestesi som förvärmningen tycks ha störst viktad effekt med en skillnad, mellan kontroll- och interventionsgrupp, på 1 %. Materialet för gruppen med spinalanestesi är dock

mindre än den med generell anestesi och bär därför en mindre vikt i det sammanslagna resultatet.

Aspekter av välbefinnande kopplat till hypotermi beskrivs i Sessler (2016) hur en del patienter kan uppleva starka minnen från hypotermi. Även i Kurz (1996) forskning visar resultatet signifikant skillnad i välmående och bekvämlighet upp till tre timmar postoperativt för den grupp som fått förvärmning. Patienters välmående står i centrum inom omvårdnaden. Det är även för denna studie en av målsättningarna att finna vägar för att förbättra omvårdnaden. I omgivningsdomänen beskriver Kim (2000) hur omgivningen och miljön påverkar patientens mående och att det är av stor vikt att vi som anestesijuksköterskor tar hänsyn och är medvetna om patientens behov. Genom att applicera värmetäcke preoperativt förebyggs hypotermi och därmed ökar patienternas välmående, hälsa och vi ges möjlighet att ge en god vård. Därför är det av vikt att ny kunskap tillförs och att forskning inom anestesijuksköterskans yrkesdomän kan appliceras i verksamheten (Kim, 2000). Det ingår i anestesijuksköterskans profession att utgå från den teori och forskning som kan förbättra vårdarbetet för patientens välbefinnande (Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Denna studies resultat påvisar att genom förvärmning minskar risken för hypotermi under operation och därmed minskar de fysiska och de psykiska komplikationerna för patienterna.

Rekommendationer och implikationer

Vårt studieresultat har en måttlig styrka och visar på att det är en fördel att förvärma patienterna innan operation. Framför allt då patienterna inte bara blir varmare utan för att ökningen på 0.9 % är precis där den tar patienten över den vedertagna gränsen för hypotermi. För att arbeta fram en standardiserad metod att använda på patienter som ligger på en preoperativ avdelning inför operation behövs mer forskning. Förslag till nya studier är att försöka få ett mått på hur förvärmning påverkar den första tiden på operationssalen innan den intraoperativa värmningen ger effekt.

För att motivera metoden ekonomiskt är det en fördel, för att inte säga vitalt, att samma värmetäcke kan användas både preoperativt och intraoperativt i syfte att hålla nere kostnaderna.

Referenser

Adriani, M. B. & Moriber, N. (2013) Preoperative Forced-Air Warming Combined With Intraoperative Warming Versus Intraoperative Warming Alone in the Prevention of Hypothermia During Gynecologic Surgery. *American association of nurse anesthetists*. 81(6): 446-451.

Kurz, A., Sessler, D. I. & Lenhardt, R. (1996). Perioperativ normothermia to reduce the incidence of wound infection. *The New England Journal of Medicine*. (335)9: 1209-1215.

Andrzejowski, J. Hoyle, J., Eapen, G., & Turnbull, D. (2008) Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia. *British journal of Anaesthesia*. 101 (5):627–631. Doi:10.1093/bja/aen272

Association of perioperative Registered Nurses. (2007). Recommended practices for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. *AORN Journal*, 8(5):972-988

Badjatia, N., Strongilis, E., Gordon, E., Prescutti, M., Fernandez, L., Fernandez, A., Buitrago, M., Schmidt, J.M., Ostapkovich, N.D. & Mayer, S.A. (2008). *Metabolic impact of shivering during therapeutic temperature modulation: the Bedside Shivering Assessment Scale*, 39(12):3242-7. Doi: 10.1161/STROKEAHA.108.523654

Benson, E. E., McMillan, D. E. & Ong, B. (2012) The effects of active warming on patient temperature and pain after total knee arthroplasty. *American journal of nursing* 112(5):26-33

Berg, T. & Hagen, O. (2013). Förebygga och behandla anestesirelaterade komplikationer. I Hovind, I (Red). *Anestesiologisk omvårdnad*. Lund: Studentlitteratur

Buggy, D. J. & Crossley, A. W. A. (2000) Thermoregulation, mild hypothermia and postanaesthetic shivering. *British journal of anaesthesia* 84(5)615-628

D'Angelo Vanni, S. M., Marcondes Machado Castiglia, Y., Ganem, E. M., Rodrigues Júnior, G. R., Amorim, R. B., Ferrari, F., Gobbo Braz, L. & Cerqueira Braz, J. R. (2007). Preoperative warming combined with intraoperative skin-surface warming does not avoid hypothermia caused by spinal anesthesia in patients with midazolam premedication. *Sao Paulo medical journal*. 125(3):144-149. Doi: 10.1590/S1516-31802007000300004

Díaz, M. & Becker, D.E. (2010). Thermoregulation: Physiological and Clinical Considerations during Sedation and General Anesthesia. *Anesthesia Progress*. 57(1): 25–33. Doi:10.2344/0003-3006-57.1.25

Farmaceutiska Specialiteter i Sverige. (2016) Fentanyl. Hämtad 7 December 2016, från FASS Vårdpersonal, <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=19991104000127>

Farmaceutiska Specialiteter i Sverige. (2016) Propofol. Hämtad 7 December 2016, från FASS Vårdpersonal, <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=20020517000120>

Farmaceutiska Specialiteter i Sverige. (2016) Remifentanil. Hämtad 7 December 2016, från FASS Vårdpersonal, <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=20090807000031>

Farmaceutiska Specialiteter i Sverige. (2016) Suprane. Hämtad 7 December 2016, från FASS Vårdpersonal, <https://www.fass.se/LIF/product?userType=0&nplId=19931022000052>

Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). Att göra systematisk litteraturstudie. Natur och Kultur, Stockholm.

Frank, S. M., Beattie, C., Christopherson, R., Norris, E. J., Rock, P., Parker, S. & Kimbal, A. W. (1992). Epidural versus General anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors for inadvertent hypothermia. *Anesthesiology* (77)252-257

Groff Paris, L., Seitz, M., McElroy, K. G. & Regan, M. (2014) A randomized controlled trial to improve outcomes utilizing various warming techniques during cesarean birth. *The association of women's health, obstetric and neonatal nurses* (43), 719-728. Doi: 10.1111/1552-6909.12510

Horn, E. B., Bein, B, Broch, o., Iden, T., Böhm, R., Latz, S-K. & Höcker, J. (2016). Warming before and after epidural block before general anesthesia for major abdominal surgery prevents perioperative hypothermia. *European Society of Anaesthesiology*. (33):334-340. Doi: 10.1097/EJA.0000000000000369

Horn, E. B., Bein, B., Böhm, R., Steinfath, M., Sahili, N. & Höcker, J. (2012). The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. *The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland*. (67): 612–617 doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07073.x

Jo, Y-Y., Young, J-C., Yong, B-K., Lee, S. & Kwak, H-J. (2015). Effect of Preoperative Forced-Air Warming on Hypothermia in Elderly Patients Undergoing Transurethral Resection of the Prostate. *Urology Journal*. 12(5) 2366-2370.

Johsson, H. (2012). Operationsklinikers riktlinjer och arbete med oavsiklig anestesiinducerade hypotermi. Examensarbete, Mälardalens högskola, Akademin för hälsa, vård och välfärd. Från: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:559766/FULLTEXT01.pdf>

Lännergren, J., Ulfendahl, M., Lundeberg, T. & Westerblad, H. 2007. Fysiologi. Studentlitteratur.

Madrid, E., Urrútia, G., Rouge i Figuls, M., Pardo-Hernandez, H., Campos, J. M., Paniagua, P., Maestre, L. & Alonso-Coello, P. (2016). Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4. Doi: 10.1002/14651858.CD009016.pub2.

Møller, M. (2015) "Samla krafterna" – systematiska översikter och Cochrane-samarbete. I Bak Andersen, I. & Matzen, P. Evidensbaserad medicin. Studentlitteratur: Lund.

Nicholson, M. (2013). A Comparison of Warming Interventions on the Temperatures of Inpatients Undergoing Colorectal Surgery, *AORN journal*. 97(3):310-322. doi: 10.1016/j.aorn.2012.12.018.

- Nunn, G.(2008) Low-Flow anesthesia. *Continuing education in anesthesia, critical care and pain.* (8):1-4 Doi:10.1093/bjaceaccp/nkm052
- Nusca, A. (2016). Effect of prewarming during induction of anesthesia on microvascular reactivity in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery: A randomized clinical trial. *PLoS One.* 2016; 11(7): Doi: 10.1371/journal.pone.0159772
- Perl, T., Peichl, L. H., Reynthens, K., Deblaer, I., Zaballos, J. M. & Bräuer, A. (2014). Efficacy of a novel prewarming system in the prevention of perioperative hypothermia. A prospective, randomized, multicenter study. *Minerva anesthesiologica.* 80(4):436-43.
- Polit, D.F. & Beck Tatano, C. (2004) Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia
- Qadan, M., Gardner, S.A., Vitale, D.S., Lominadze, D., Joshua, I.G, & Polk, H.C. (2009). Hypothermia and Surgery: Immunologic Mechanisms for Current Practice. *Annals of Surgery*;250(1): 134 – 140. Doi: 10.1097/SLA.0bo13e318lad85f7
- Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening. (2012) Kompetensbeskrivning; Legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning på anestesisjukvård. Hämtad 12 December, 2016 från <http://www.swenurse.se/globalassets/01-svensk-sjukskoterskeforening/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/kompetensbeskrivningar-publikationer/anestesi.komp.webb.pdf>
- Sand, O., Sjaastad, Ø, V., Haug, E. & Toverud, K, C. 2002. Människans Fysiologi. Gyldendal Akademisk Oslo.
- Segesten, K. (2006). Att välja modell för sitt examensarbete. I Friberg, F.(red.) *Dags för uppsats.* Narayana Press, Denmark.
- Sessler, D. I. (2000). Perioperativ heatbalance. *Anesthesiology.* 92 (578-596)
- Sessler D. I. (2016) Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet.* 387 (2655–2664). Doi: 10.1016/S0140-6736(15)00981-2
- Statens beredning för medicinsk utvärdering. (2014). Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvård. Erlanders Sverige AB: Mölnlycke
- Torossian, A., Bräuer, A., Höcker, ., Bein, B., Wulf, H. & Horn, E (2015). Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermi. *Clinical Practice Guideline.* 112(10): 166-172; Doi: 10.3238/arztebl.2015.0166
- Tsuchida, T., Takesue, Y., Kaoru, I., Takashi, u., Nakajima, K., Ikeuchi, H. & Uchino, M (2016) Influence of Peri-Operative Hypothermia on Surgical Site Infection in Prolonged Gastroenterological Surgery. *Surgical infections* 17(5). Doi:10.1089/sur.2015.182
- Volberg, A.,S., Meng, Z.,H., Munroe, D.,M. & Hoffman, M. (2004) A Systematic Evaluation of the Effect of Temperature on Coagulation Enzyme Activity and Platelet Function. *The Journal of TRAUMA. Injury, Infection, and Critical Care* 56(1221–1228) Doi:10.1097/01.TA.0000064328.97941.FC

Warttig, S., Alderson, P., Campbell, G. & Smith, A.F., 2014, Interventions for treating inadvertent postoperative hypothermia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Doi:10.1002/14651858.CD009892.pub2

Wei, C., Yu, Y., Chen, Y., Wei, Y. & Ni, X. (2014). Impact of warming blood transfusion and infusion toward cerebral oxygen metabolism and cognitive recovery in the perioperative period of elderly knee replacement. *Journal Orthopaedic Surgery and Research*(10)9:8. Doi: 10.1186/1749-799X-9-8.

Whelihan, M. F., Kiankhooy, A. & Brummel-Ziedins, K. E. (2014). Thrombin generation and fibrin clot formation under hypothermic conditions: An in vitro evaluation of tissue factor initiated whole blood coagulation. *Journal of Critical Care*(24) 24-30. Doi: 10.1016/j.jcrc.2013.10.010.

Wilman, A., Stoltz, P. & Bahtsevani, C. (2011) Evidensbaserad omvårdnad : *En bro mellan forskning & klinisk verksamhet*. Studentlitteratur AB: Lund

Young, V.L. & Watson, M.E. (2016). Prevention of Perioperativ Hypothermia in Plastic Surgery. *Aesthetic Surgery Journal*. 26(5). Doi: 10.1016/j.asj.2006.08.009

Bilaga 1 (1)

| Datum | Databas | Sökning nr | Sökord och boolesk operator (AND, OR, NOT) | Begränsningar | Typ av sökning (t.ex. Fritext, abstrakt, nyckelord, MESH-termer) | Antal träffar | Lästa titlar | Lästa abstrakt | Utvalda artiklar (Dubblett) | |
|-------|----------|------------|--|----------------------|--|-----------------|--------------|----------------|-----------------------------|--|
| 1 | 20170227 | Cinahl | 1 | Hypothermia | 2006-2017, Peer reviewed, All adults | Cinahl headings | 464 | | | |
| | | | | Hypothermia, prevent | | | | | | |
| | | | 2 | control | | Cinahl headings | 104 | | | |
| | | | 3 | Heating | | Cinahl headings | 106 | | | |
| | | | 4 | 1 OR 2 | | | 464 | | | |
| | | 5 | 3 AND 4 | | | 19 | 19 | 6 | 2 | |
| 2 | 20170227 | Cinahl | 1 | Hypothermia | 2006-2017, Peer reviewed, All adults | Cinahl headings | 464 | | | |
| | | | | Hypothermia, prevent | | | | | | |
| | | | 2 | control | | Cinahl headings | 104 | | | |
| | | | 3 | Preoperative care | | Cinahl headings | 4304 | | | |
| | | | 4 | Preoperative period | | Cinahl headings | 1231 | | | |
| | | | 5 | 1 OR 2 | | | 464 | | | |
| | | | 6 | 3 OR 4 | | | 5492 | | | |
| | | 7 | 5 AND 6 | | | 14 | 14 | 5 | 0(2) | |
| 3 | 20170227 | Cinahl | 1 | Heating | 2006-2017, Peer reviewed, All adults | Cinahl headings | 106 | | | |
| | | | 2 | Preoperative care | | Cinahl headings | 4304 | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------------------|--|---|-----------------|-------|----|----|------|
| | | 3 Preoperative period | | Cinahl headings | 1231 | | | | |
| | | 4 2 OR 3 | | | 5492 | | | | |
| | | 5 4 AND 1 | | | 5 | 5 | 3 | | 0(2) |
| 4 | 20170227 | Cinahl | 1 Prewarming* OR Pre-Warming* OR Pre Warming* | 2006-2017, Peer reviewed, All adults | Fritext | 37 | 37 | 12 | 2(1) |
| 5 | 20170227 | Cinahl | 1 Postoperative Complications/prevention and control | 2006-2017, Peer reviewed, All adults | Cinahl headings | 4617 | | | |
| | | | 2 Heating | | Cinahl headings | 105 | | | |
| | | | 3 1 And 2 | | | 2 | 2 | | |
| | | | 4 Hypothermia | | Cinahl headings | | | | |
| | | | 5 1 AND 4 | | | 18 | 18 | 2 | 0(1) |
| 6 | 20170227 | PubMed | 1 Prewarming* OR Pre-Warming* OR Pre Warming* | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years, | Fritext | 32 | 32 | 13 | 0(2) |
| 7 | 20170227 | PubMed | 1 Preoperative care | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years, | MESH | 10704 | | | |
| | | | 2 Hypothermia | | MESH | 760 | | | |
| | | | 3 1 AND 2 | | | 15 | 15 | 7 | 2(2) |
| 8 | 20170227 | PubMed | 1 Preoperative period | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years | MESH | 3123 | | | |
| | | | 2 Preoperative care | | MESH | 10703 | | | |
| | | | 3 1 OR 2 | | | 13649 | | | |
| | | | 4 Heating | | MeSH | 217 | | | |
| | | | 5 3 AND 4 | | | 6 | 6 | 2 | 0(3) |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----------|--------|---|--|--|---------|-------|----|---|------|--|
| 9 | 20170227 | PubMed | 1 | Preoperative period | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years | MESH | 3123 | | | | |
| | | | 2 | Preoperative care | | MESH | 10703 | | | | |
| | | | 3 | 1 OR 2 | | | 13649 | | | | |
| | | | 4 | Hypothermia | | MESH | 760 | | | | |
| | | | 5 | 3 AND 4 | | | 15 | 15 | 0 | 0(5) | |
| 10 | 20170227 | PubMed | | Postoperative Complications/prevention and control | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years | MESH | 13651 | | | | |
| | | | 1 | | | MESH | 217 | | | | |
| | | | 2 | Heating | | | 7 | 7 | 4 | 0(3) | |
| | | | 3 | 1 AND 2 | | | | | | | |
| 11 | 20170227 | PubMed | | Postoperative Complications/prevention and control | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years | MESH | 13651 | | | | |
| | | | 1 | | | MESH | 760 | | | | |
| | | | 2 | Hypothermia | | | 34 | 34 | 5 | 0(4) | |
| | | | 3 | 1 AND 2 | | | | | | | |
| 12 | 20170227 | Cinalh | 1 | Preoperative* | last 10 years, Humans, Adult: 19 + years | Fritext | 37992 | | | | |
| | | | 2 | Warming* | | Fritext | 259 | | | | |
| | | | 3 | Hypothermia | | MESH | 464 | | | | |
| | | | 4 | 1 AND 2 AND 3 | | | 15 | 15 | 7 | 1(2) | |