

**BETYDELSEN AV PREOPERATIV UPPVÄRMNING FÖR DET  
PERIOPERATIVA VÅRDFÖRLOPPET**

**En litteraturöversikt**

**PREOPERATIVE WARMING AND ITS EFFECT ON THE  
PERIOPERATIVE PERIOD**

**A literature review**

Specialistsjuksköterskeprogrammet inriktning akutsjukvård, 60 högskolepoäng  
Självständigt arbete, 15 högskolepoäng  
Avancerad nivå  
Examensdatum: 2016-05-12  
Kurs: Ht15

Författare:  
Hanna Nordin

Handledare:  
Jörgen Medin

Examinator:  
Maria Kumlin

## SAMMANFATTNING

Risken för perioperativ oavsiktlig hypotermi ökar i samband med anestesi. Redan vid uppkomsten av mild hypotermi riskerar patienten att drabbas av flertalet komplikationer, rörande bland annat koagulation och sårhäkning. Vidare kan hypotermi bidra till uppkomsten av postoperativ shivering, vilket patienten ofta upplever som mycket obehagligt. Avsaknaden av nationella riktlinjer, kring hanteringen av oavsiktlig hypotermi, medför brist på stringens i det perioperativa uppvärmningsarbetet. **Syfte:** Syftet med studien var att belysa effekten av preoperativ uppvärmning för vuxna patienter under det perioperativa vårdförloppet. **Metod:** En integrativ litteraturöversikt skapades med utgångspunkt i fem sökord, vilka ansågs anknyta till studiens syfte och frågeställningar. Totalt 17 artiklar valdes ut och sammanställdes med hjälp av en integrativ analys. **Resultat:** Flertalet artiklar påvisade att preoperativ uppvärmning bidrog till en positivt förhöjd intraoperativ kärntemperatur. Vidare bidrog den preoperativa uppvärmningen till en ökad upplevelse av termal komfort och minskad oro under väntetiden inför operation. **Slutsats:** I likhet med flertalet internationella riktlinjer påvisade litteraturöversikten positiva effekter med preoperativ uppvärmning. Det åligger specialistsjuksköterskan att värna om den specifika omvårdnaden. Med hjälp av preoperativ uppvärmning kan specialistsjuksköterskan bidra till en tryggare och lugnare patient samt ett förbättrat perioperativt flöde med avseende på uppkomsten av oavsiktlig hypotermi.

**Nyckelord:** Hypotermi, preoperativ uppvärmning, temperatur, välbefinnande

## **ABSTRACT**

The risk of developing inadvertent hypothermia increases in connection with perioperative anesthesia. The issue of inadvertent hypothermia may lead to a number of complications, concerning coagulation and surgical wound infections among others. Inadvertent hypothermia might also generate postoperative shivering, which is highly unpleasant for the patient. The absence of national guidelines, regarding inadvertent hypothermia, may result in a lack of stringency regarding the work of perioperative warming. **Aim:** The purpose of the study was to investigate how the use of preoperative warming may affect the perioperative care among adult surgery inpatients. **Method:** An integrative literature review was conducted with the base in five search words. Articles related to purpose and question formulations of the study were retrieved. A total of 17 articles were selected and compiled with the assistance of an integrative analysis. **Result:** A working majority of the articles proved that an episode of preoperative warming contributed to an increased intraoperative core temperature. In addition, preoperative warming resulted in an increased experience in regard of thermal comfort and preoperative wellbeing. **Conclusion:** In conformity with international guidelines the study proved positive effects of preoperative warming. It falls on the nurse specialist to uphold the nursing. Preoperative warming may altogether, along with nursing, lead to an improved perioperative lean process regarding inadvertent hypothermia.

**Keywords:** Hypothermia, preoperative warming, temperature, wellbeing

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	1
<b>BAKGRUND</b> .....	1
Temperaturen och dess betydelse .....	1
Hypotermi – skada och verkan .....	2
Oavsiktlig hypotermi i samband med anestesi .....	3
Det perioperativa vårdförloppet – prevention och riktlinjer .....	6
Omvårdnad inom det perioperativa vårdkontextet .....	8
Problemformulering.....	9
<b>SYFTE</b> .....	9
Frågeställningar .....	10
<b>METOD</b> .....	10
Design .....	10
Urval .....	10
Genomförande .....	10
Databearbetning .....	12
Forskningsetiska övervägande .....	13
<b>RESULTAT</b> .....	13
Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens perioperativa temperaturförändringar .....	13
Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort .....	16
<b>DISKUSSION</b> .....	17
Metoddiskussion .....	17
Resultatdiskussion .....	19
Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens intraoperativa temperaturförändringar .....	20
Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort .....	23
Slutsats.....	25
Klinisk tillämpbarhet.....	25
<b>REFERENSER</b> .....	26

Bilaga 1 - Sophiahemmet Högskolas bedömningsunderlag för vetenskaplig klassificering samt kvalitet avseende studier med kvantitativ och kvalitativ metodansats

Bilaga 2 - Artikelmatris

## **INLEDNING**

Vid kyla triggas kroppen ett flertal värmereglerande mekanismer i syfte att öka kroppstemperaturen. Vi börjar huttra och armarna visar tecken på ”gåshud”. För att undvika ytterligare nedkyllning sätter vi kanske på oss en extra kofta.

Oavsiktlig hypotermi kan uppstå under hela det perioperativa vårdförloppet (pre-, intra- och postoperativt) och riskerar att få ödesdigra konsekvenser för patienten, i form av fyrfaldig- respektive dubblerad mortalitets- och komplikationsrisk. Flertalet internationella riktlinjer rekommenderar, bland annat, aktiv intraoperativ uppvärmning till samtliga patienter vilka lider en ökad risk att drabbas av oavsiktlig hypotermi. Att preoperativt värma patienten är i dagsläget dock en mindre exploaterad metod, i synnerhet med avseende på patientens perioperativa upplevelse av välbefinnande.

## **BAKGRUND**

Redan år 1756 beskrev provinsialläkaren Samuel Naucler hur en, till synes förfrusen, man återuppstod efter idogt uppvärmningsarbete. Då bestod uppvärmningen av omväxlande varma och kalla dukar, frottering och ”Torningens balsam” (Naucler, 1756). Idag ser uppvärmningsmetoderna något annorlunda ut, men vetenskapen om hypotermis skadliga effekter kvarstår (Kurz, Sessler & Lenhardt, 1996; Hooper et al., 2010).

### **Temperaturen och dess betydelse**

Människokroppen strävar efter att bibehålla en konstant kroppskärntemperatur (central temperatur). Kroppens termoneutrala zon är mycket snäv och redan vid en avvikelse i kärntemperaturen på över 0,2 °C kan flera av kroppens vitala funktioner påverkas. Förmågan att upprätthålla en konstant inre kärntemperatur möjliggör överlevnad i kraftigt varierande omgivningstemperaturer. Hypotalamus fungerar som kroppens egen termostat och ansvarar för den primära värmeregleringen. I temperaturcentrum, belägen i hypotalamus, bearbetas och integreras signaler från perifera och centrala termoreceptorer. De perifera receptorerna finns placerade i huden och registrerar temperaturväxlingar från omgivningen. Vidare ansvarar och rapporterar de centrala receptorerna temperaturskiftningar från ryggmärgen, bukorganen, blodet och övrig kroppskärna (Socialstyrelsen, 2003; Lindahl & Selldén, 2005; Paulikas, 2008; Pennsylvania Patient Safety Advisory [PPSA], 2008; Scott, 2012).

En signalering om en sjunkande kroppstemperatur från hypotalamus temperaturcentrum triggas kroppens värmeproducerande mekanismer (Socialstyrelsen, 2003). Vid hypotermi inträder initialt en perifer vasokonstriktion som, i värmebesparande syfte, leder till ett stillastående luftlager runt kroppen (”gåshud”, piloerektion). I värmeproducerande syfte uppträder okontrollerade muskelskälvningsar och personen börjar huttra. Tillsammans med den uppkomna vasokonstriktionen ökar de okontrollerade muskelskälvningsarna värmeproduktionen fyra till sex gånger. Vidare bidrar den basala ämnesomsättningen med upp till tio procent av kroppens värmeproduktion. Utöver kroppens fysiologiska värmeproducerande mekanismer hör även beteendemässiga handlingar, såsom att klä sig lämpligt i syfte att uppnå en god isolering från den yttre omgivningen (Horosz & Malec-Milewska, 2013; Berg & Hagen, 2013).

## Hypotermi – skada och verkan

Hypotermi och dess skadliga effekter på kroppen är sedan länge kända. Hypotermi definieras vanligtvis som en kärntemperatur understigande 36 °C (Kurz et al., 1996; Socialstyrelsen, 2003; Alexander et al., 2008; Paulikas, 2008; PPSA, 2008; Hooper et al., 2010). Hypotermi indelas sedermera (med utgångspunkt från kroppens kärntemperatur) i olika svårighetsgrader; mild- (36-34 °C), måttlig- (34-30 °C) och svår (<30 °C) hypotermi (Berg & Hagen, 2013).

Med bakgrund i orsak kategoriseras hypotermi i fyra grupper; iatrogen-, accidentell-, symtomatisk- och endogen hypotermi. Iatrogen hypotermi orsakas vanligtvis av långdragna operationer, behandlingar eller läkemedel. Den iatrogena hypotermi kan även vara inducerad, så kallad terapeutisk hypotermi, vilket innebär en planerad sänkning av kroppstemperaturen i syfte att exempelvis minska hjärtmuskelskador i samband med hjärtkirurgi (Lindahl & Selldén, 2005; Scott, 2012; Schilling, 2015). En terapeutiskt sänkt kroppstemperatur förutsätter att temperatursänkningen sker utifrån tidigare fastställda nivåer och under särskild medicinsk behandling (Lennmarken & Vegfors, 2005). Accidentell hypotermi uppstår i samband med bland annat drunkningsolyckor, intoxicationer och trauma. Den symtomatiska hypotermi uppstår sedermera i samband med exempelvis sepsis eller endokrina störningar (hypoglykemi, hypotyreos, Mb Addison, Sheehans syndrom). Slutligen definieras den endogena hypotermi som en primär felregulation utan annan påvisbar orsak (Schilling, 2015).

I samband med kirurgi riskerar patienten att drabbas av oavsiktlig hypotermi, vilken uppstår som en naturlig reaktion i samband med anestesi (Sessler, 2000). Redan vid uppkomsten av mild hypotermi, löper patienten en högre risk att drabbas av allvarliga komplikationer. Enligt Billeter, Hohmann, Druen, Cannon och Polk (2014) fyrfaldigas- respektive dubbleras patientens mortalitets- och komplikationsrisk vid hypotermi. Störst, vid elektiv kirurgi, är risken att drabbas av sepsis (Billeter et al., 2014). Därutöver riskerar den hypoterma patienten att drabbas av hjärt- och cirkulationspåverkan (ex. stroke och arytmier), sårinfektioner, försämrade läkemedelsmetabolism, shivering samt termalt obehag (Rajagopalan, Mascha, Na & Sessler, 2007).

### Koagulationspåverkan vid hypotermi

Hypotermi påverkar kroppens koagulationssystem på flera olika sätt. Förutom skada på trombocytfunktionen och förstärkt fibrinolys, förlänger även hypotermi protrombin- och koagulationstiden. Vid hypotermi påverkas trombocytantalet i mycket liten utsträckning. Däremot påverkas trombocytaktiviteten redan vid mild hypotermi. Orsaken till den försämrade trombocytaktiviteten antas vara hypotermins hämmande effekt på tromboxan samt trombin (Horosz & Malec-Milewska, 2013).

Det råder i dagsläget ingen konsensus gällande hypotermis effekt på blödning och transfusionsbehov (PPSA, 2008). Kurz et al. (1996) påvisar dock att patienter med hypotermi kräver en ökad mängd blodtransfusioner jämfört med normoterma (normal temperatur) patienter. Detta bekräftas sedermera av Rajagopalan et al. (2007), vilka visar att uppkomsten av mild hypotermi ökar patientens blödningsmängd och transfusionsbehov med 16, respektive 22 procent.

## Farmakokinetik- och dynamik

Hypotermis effekt på läkemedelsmetabolismen är fortfarande relativt okänd. Forskning tyder på att en sänkt kroppstemperatur försämrar levermetabolismen. Vidare metaboliseras flertalet läkemedel, som bland annat används till kritiskt sjuka patienter samt vid anestesi, i levern (Hostler et al., 2010). Utöver en försämrad levermetabolism medför hypotermi ett tillstånd med minskad muskelkraft, vilket ökar durationen av muskelrelaxerande farmaka (Stefánsson, 2005). Horosz och Malec-Milewska (2013) framhåller att en rådande hypotermi bland annat kan förlänga effekten av ett flertal icke-depolariserande muskelrelaxantia (ex. Esmeron<sup>®</sup>) och smärtstillande läkemedel (exempelvis fentanyl och remifentanyl) samt påverka depolariserande läkemedels (ex. Celocurin<sup>®</sup>) farmakodynamik.

Oro och rädsla är vanligt under väntetiden inför operation. Under det perioperativa vårdförloppet administreras därför vanligtvis någon form av lugnande läkemedel, exempelvis Midazolam (kortverkande bensodiazepin) (Sun, Hsu, Chia, Chen & Shaw, 2008). Enligt Vanni, Braz, Módolo, Amorim och Rodrigues (2003) hämmar Midazolam kroppens termoregulatoriska vasokonstriktion och bidrar till en koncentrationsberoende sänkning av kärntemperaturen. Detta bekräftas sedermera av Hostler et al. (2010) som, redan vid kortare episoder av mild hypotermi, demonstrerar en reducerad metabolism av Midazolam hos friska studiedeltagare. Vidare hämmar Midazolam kroppens termoregulatoriska kontroll genom att minska tröskeln för både svettning och shivering.

## Hypotermis inverkan på immunsystemet och kroppens förmåga till sårhäkning

Enligt Kurz et al. (1996) påverkar hypotermi kroppens infektionsbenägenhet, vilket ökar risken för postoperativa sårinfektioner. Forskarna påvisade en reducering av antalet sårinfektioner med två tredjedelar bland de patienter som erhöll intraoperativ uppvärmning, jämfört med patienter som inte erhöll någon perioperativ uppvärmning. Vidare visar Melling, Ali, Scott och Leaper (2001) ett samband mellan preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt och en minskad förekomst av postoperativa sårinfektioner (Melling et al., 2001). Orsaken till den ökade förekomsten av postoperativa sårinfektioner antas vara hypotermis effekt på leukocyternas mobilitet och fagocytos, vilket leder till ett försämrat infektionsförsvar. Därutöver aktiverar hypotermi en vasokonstriktion, vilken resulterar i ett minskat kapillärt återflöde och en ökad risk för vävnadshypoxi (Lindahl & Selldén, 2005; Hooper et al., 2010).

Idag råder dock ingen konsensus gällande det påvisade sambandet mellan hypotermi och postoperativa sårinfektioner (Lehtinen, Onicescu, Kuhn, Cole, & Esnaola, 2010; Melton et al., 2013; Billeter et al., 2014). Orsaken till dagens tvivel grundar sig i den äldre forskningens metoder och jämförelser, vilket ifrågasätts av både Lehtinen et al. (2010) och Melton et al. (2013). Bland annat studerade Melton et al. (2013) utfallet av postoperativa sårinfektioner hos 1008 bukopererade patienter. I deras resultat kunde ingen korrelation mellan hypotermi och postoperativa sårinfektioner påvisas. Fyndet bekräftas sedermera av Billeter et al. (2014), där ingen signifikant skillnad kunde påvisas gällande korrelationen mellan hypotermi och en ökad förekomst av sårinfektioner.

## **Oavsiktlig hypotermi i samband med anestesi**

Oavsiktlig hypotermi i samband med anestesi och kirurgi är vanligt förekommande och kan uppträda under hela det perioperativa vårdförloppet (pre-, intra-, och postoperativt) (Scott, 2012), vilket sträcker sig från en timme före, till och med 24 timmar efter, avslutad operation (Alexander et al., 2008). Att kirurgiska patienter drabbas av oavsiktlig hypotermi beror främst

på den generella och regionala anestesiens hämmande effekt på kroppens termoregulatoriska respons på kyla (Sessler, 2000). Under normala omständigheter triggas kroppens termoregulatoriska respons redan vid 0,2 °C avvikelse från 37 °C. I samband med anestesi hämmas dock den termoregulatoriska responsen uppemot 20 gånger. Kroppens termoregulatoriska svar inträder således först efter 2-4 °C avvikelse från 37 °C, vilket ökar risken för utveckling av oavsiktlig hypotermi (Scott, 2012).

### Risikfaktorer för uppkomsten av oavsiktlig hypotermi

Det termoregulatoriska svaret försämras med åldern, vilket gör den geriatriska patienten extra känslig för hypotermi och shivering. Redan vid en måttligt nedsatt temperatur i sin omgivning kan den äldre individen bli hypoterm (Stefánsson, 2005). Detta faktum bekräftas sedermera av Mehta och Barclay (2013), vilka påvisar en signifikant lägre perioperativ kärntemperatur hos patienter över 70 år (Mehta & Barclay, 2013). Vidare framhåller Billeter et al. (2014) att risken för hypotermi specifikt ökar hos manliga patienter över 65 år (Billeter et al., 2014). Särskilt utsatt är den geriatriska patienten i de fall då operationstiden överskrider tre timmar (Kim & Yoon, 2014).

Andra riskfaktorer för uppkomsten av oavsiktlig hypotermi är låg preoperativ kroppstemperatur och kroppsvikt (BMI) (Kim & Yoon, 2014; Mehta & Barclay, 2013; Billeter et al., 2014). Därutöver föreligger en ökad risk för hypotermi hos patienter med anemi och neurologiska sjukdomar, så som Alzheimers sjukdom (Billeter et al., 2014).

En preoperativ kärntemperatur under 36,5 °C bidrar till en 20 gånger högre risk för utveckling av intraoperativ hypotermi (Mehta & Barclay, 2013). För att undvika uppkomsten av oavsiktlig hypotermi förordar Billeter et al. (2014) en ökad kännedom hos vårdpersonalen, beträffande riskfaktorer för hypotermi. Att preoperativt riskbedöma patienter angående oavsiktlig hypotermi, förordas därutöver av flertalet internationella riktlinjer (Alexandra et al., 2008; PPSA, 2008; Paulikas et al., 2008; Hooper et al., 2010).

### Generell och regional anestesi

Generell anestesi består av komponenterna medvetlöshet (sömn), hämning av reflexer som svar på nociception (analgesi) samt muskelrelaxation. Beroende på ingrepp ges antingen en så kallad balanserad anestesi, vilket innebär en blandning av intravenösa och inhaleda anestesimedel. Utöver balanserad anestesi, ges inhalationsanestesi vilket innebär administrering av enbart inhalationsmedel (Bodelsson, Lundberg, Roth & Werner, 2005). Slutligen kan patienten även erhålla enbart intravenös anestesi, där doseringen avläses antingen i TIVA-dosering (totalintravenös anestesi) eller TCI-dosering (target controlled infusion) (Narkosguiden, u.å.). Lustgas ingår som bas i de flesta typer av generell anestesi och kompletteras sedermera med halogenerande inhalationsmedel såsom sevofluran. För att garantera en effektiv reflexhämning kompletteras ofta inhalationsanestetika med intravenös analgetika (Bodelsson et al., 2005).

Regional anestesi innebär olika former av lokalbedövning och delas in i; ytanestesi, infiltrationsanestesi, intravenös regional anestesi samt perifer och central nervblockad. Den regionala anestesi används i syfte att ge patienten smärtfrihet under och efter det kirurgiska ingreppet (Bodelsson et al., 2005). Den regionala anestesi slår ut det anestesidrabbade områdets nervöverföring, vilket försämrar kroppens perifera termoregulatoriska respons. Genom att hämma kärlens kontraktionsförmåga, bidrar lokalbedövningen till ett fyrfaldigt



ökat blodflöde till det anestesidrabbade området. Följaktligen upplever patienten ofta en ökad värmekänsla i det lokalbedövade området (Horosz & Malec-Milewska, 2013).

Enligt Frank et al. (1992) sänker den generella anestesin patientens temperatur i signifikant högre utsträckning än enbart regional anestesi (Frank et al., 1992). Detta bekräftas av Horosz och Malec-Milewska (2013) vilka hävdar att den regionala anestesins omdistribuering av värme inträder vid ett senare skede än vid användning av generell anestesi (Horosz & Malec-Milewska, 2013). Idag kombineras dock vanligtvis generell och regional anestesi i syfte att utnyttja fördelarna vid båda metoderna (Bodelsson et al., 2005). Enligt Horosz och Malec-Milewska (2013) riskerar den kombinerade anestesin att förstärka risken för oavsiktlig hypotermi. Uppgifterna bekräftas sedermera av Mehta och Barclay (2013) vilka uppvisade en signifikant lägre perioperativ kärntemperatur bland patienter som erhöll kombinerad generell och regional anestesi.

### Värmeförluster under det intraoperativa vårdförloppet

Under anestesin sker förändringar i kroppstemperaturen under tre faser. Den största sänkningen av kroppstemperaturen (ca 1-1,5 °C) sker under anestesins första timme. I samband med induktion (anestesi start) sjunker patientens kärntemperatur och värme fördelas från kroppens centrala delar till den perifera vävnaden. Denna omdistribuering av värme inträffar på grund av de anestetiska läkemedlens vasodilatoriska effekt (Lindahl & Selldén, 2005; Hooper et al., 2010; Scott, 2012; Berg & Hagen, 2013). Sedermera inträder den linjära fasen, där patientens värmeförluster överskrider kroppens egen förmåga till metabol värmeproduktion (Sessler, 2000). Under den linjära fasen förlorar patienten värme via strålning, konvektion, konduktion och evaporation. Via strålning förlorar patienten värme från kroppen till den svalare, omkringliggande miljön. Tillsammans med strålning, ansvarar konvektion för den största delen (85 procent) av patientens värmeförluster. Konvektion, eller strömning, innebär värmeförluster orsakade av luft- och vattenmolekyler som rör sig mot en kropp, exempelvis spolvätska eller operationssalens ventilation. Operationssalens lufthastighet är ungefär 20 cm/sekund vilket medför en kontinuerlig luftströmning vilken för bort uppvärmd luft från kroppsytan och ersätter denna med ouppvärmad luft. Resterande värmeförluster, 15 procent, sker sedermera via konduktion, exempelvis fysisk kontakt med kallare yta, och evaporation (avdunstning via exempelvis hud, luftvägar och operationssår) (Sessler, 2000; Vanni et al., 2003; Horosz & Malec-Milewska, 2013; Berg & Hagen, 2013). Efter cirka två till fyra timmar uppnår patienten slutligen en plåtåfas, då kroppen uppnått en balans mellan värmeproduktion och värmeförlust, varpå kroppstemperaturen bibehålls relativt konstant (Sessler, 2000; Horosz & Malec-Milewska, 2013).

### Post anaesthesia shivering – PAS

Kroppen producerar huvudsakligen värme genom muskelaktivitet. I samband med anestesi och administrering av muskelrelaxantia (muskelblockad) hämmas kroppens förmåga att kompensera värmeförluster genom muskelskälvningsreaktioner. Vid väckning upphävs dock anestesins hämmande effekt på kroppens termoregulatoriska respons, varpå kroppens stora muskelgrupper börjar kontrahera okoordinerat. Denna typ av värmeproducerande muskelkontraktioner kallas shivering (Bodelsson et al., 2005; Berg & Hagen, 2013). Cirka 15 procent av alla opererade patienter drabbas av post anaesthesia shivering (PAS) och tillståndet upplevs ofta som mycket obehagligt för patienten (Kurz et al., 1996; Lindahl & Selldén, 2005; Eberhart et al., 2005; Hooper et al., 2010). Hos patienter med hjärtsjukdom och samtidiga

syresättningsproblem kan PAS utgöra en risk för myokardischemi, relaterat till muskelkontraktionernas ökade syrebehov (Bodelsson et al., 2005).

Den i särklass starkaste riskfaktorn för PAS är yngre ålder. Orsaken antas vara den äldre patientens nedsatta funktion av det termoregulatoriska svaret för kyla och värme. Vidare framhåller Eberhart et al. (2005) att ortopedisk kirurgi, i synnerhet endoproteskirurgi med bencementering, är en stark riskfaktor för utveckling av PAS. En förklaring till detta fenomen kan vara att det bencement som används stimulerar en viss cytokinfrisättning vilket, likt högre ålder, fördröjer det termoregulatoriska svaret.

## **Det perioperativa vårdförloppet – prevention och riktlinjer**

Det perioperativa vårdförloppet delas in i tre faser; det pre-, intra- och postoperativa vårdförloppet. Det preoperativa vårdförloppet inleds en timme före induktion. Perioden definieras som den fas då patienten förbereds inför operation och befinner sig på exempelvis avdelningen, den preoperativa enheten eller akutmottagningen. Det intraoperativa vårdförloppet definieras som total anestesi och avslutas i samband med transport till den postoperativa enheten. Det postoperativa vårdförloppet inleds således vid ankomst till den postoperativa enheten och fortgår sedan i 24 timmar (Alexander et al., 2008). Lindahl och Selldén (2005) förespråkar en strikt värmedisciplin under hela det perioperativa vårdförloppet; från avdelningsdusch och hisstransport till den preoperativa väntetiden på operation (Lindahl & Selldén, 2005).

### Temperaturmätning

Flertalet internationella riktlinjer föreslår temperaturmätning under hela det perioperativa vårdförloppet (Alexandra et al., 2008; PPSA, 2008; Paulikas et al., 2008; Hooper et al., 2010). För att mäta patientens kärntemperatur används idag ett antal olika metoder. För att kunna utvärdera och följa patientens temperaturförändringar, rekommenderar Hooper et al. (2010) att samma mätinstrument används under hela det perioperativa vårdförloppet. En registrering av patientens centrala och perifera kroppstemperatur indikerar, genom uträkning av differensen, tillståndet för patientens perifera cirkulation. Den vanligaste metoden, under generell anestesi, är mätning av kärntemperaturen rektalt eller i esofagus distala del (Lindahl & Selldén, 2005; Hooper et al., 2010). Vidare förespråkar Horosz och Malec-Milewska (2013) mätning av kärntemperaturen via en pulmonaliskateter, trumhinnan (öron) eller nasofarynx (Horosz & Malec-Milewska, 2013). Då mätning av kärntemperaturen inte är möjligt rekommenderar PPSA (2008) temperaturmätning axillärt eller dermalt (via huden). Invasiv mätning av kärntemperaturen (exempelvis esofagus) ger färre felkällor än den perifera mätningen. Vid temperaturmätning via en urinkateter bör exempelvis användaren vara uppmärksam på en minskad urinproduktion, vilket riskerar att försämra mätningens noggrannhet. Vidare påverkas temperaturmätning via huden av ett flertal faktorer, däribland rumstemperaturen.

### Pre- och intraoperativ uppvärmning

I syfte att motverka förekomsten av oavsiktlig hypotermi används ett flertal olika uppvärmningsmetoder (Lindahl & Selldén, 2005). För att erbjuda och bibehålla en komfortabel temperatur hos patienten har sjuksköterskan traditionellt sätt använt sig av varma

filtrar under det preoperativa vårdförloppet (Sessler & Schroeder, 1993). Enligt Sessler och Schroeder (1993) försvinner dock värmen från filtarna inom 10 minuter. Den vanligaste huvudorsaken till sänkt kroppstemperatur är en låg rumstemperatur (<22 °C) i operationssalen (Lenmarken & Vegfors, 2005). Samtidigt upplever vårdpersonalen att en varmare operationssal försämrar arbetsmiljön (Stefánsson, 2005; Deren, Machan, DiGiovanni, Ehrlich & Gillerman, 2011; Kumar et al., 2013). Enligt Frank et al. (1992) föreligger en korrelation mellan operationssalens temperatur och val av anestesimetod. I sin studie jämför forskarna anestesins utfall i en kall- (21,3 +/- 0,3 °C) respektive varm (24,5 +/- 0,4 °C) operationssal. Jämfört med den varma operationssalen, där patienternas temperatur sjönk likvärdigt oavsett val av anestesimetod, resulterade den kalla operationssalen till en signifikant större temperatursänkning hos de patienter som erhöll generell- kontra regional anestesi (Frank et al., 1992). I jämförelse med Frank et al. (1992) fann dock Deren et al. (2011) inget samband mellan en förvärd operationssal (24 °C kontra 17 °C) och en minskad förekomst av oavsiktlig hypotermi.

Alexander et al. (2008) förespråkar en rumstemperatur överstigande 21 °C i operationssalen under den tid som patienten är exponerad. För att möjliggöra en bättre arbetsmiljö för vårdpersonalen, föreslår Alexander et al. (2008) att temperaturen i operationssalen reduceras i samband med att aktiv uppvärmning påbörjas.

Administrering av varma vätskor är en enkel och effektiv åtgärd i syfte att bibehålla en normal kroppstemperatur hos patienten (Larsson, 2005). Andrzejowski, Turnbull, Nandakumar, Gowthaman och Eapen (2010) hävdar att alla vätskor bör förvärmas innan administrering i syfte att minska uppkomsten av hypotermi (Andrzejowski et al., 2010). Vidare förespråkar Alexander et al. (2008) att samtliga vätskor bör förvärmas till 37 °C under hela det intraoperativa vårdförloppet (Alexander et al., 2008). Flera internationella riktlinjer hävdar dock att enbart förvärmade intravenösa vätskor inte ensamt utesluter uppkomsten av oavsiktlig hypotermi, men verkar som ett bra komplement till exempelvis aktiv intraoperativ uppvärmning (PPSA, 2008; Alexander et al., 2008; Paulikas, 2008; Hooper et al., 2010).

Under det intraoperativa vårdförloppet sker vanligtvis aktiv uppvärmning med en varmluftsfilter (Alexandra et al., 2008; PPSA, 2008; Paulikas, 2008; Hooper et al., 2010). Ihn et al. (2008) förespråkar användning av varmluftsfilter före värmemadrass. I jämförelse med värmemadrassen bibehåller varmluftsfiltern patientens temperatur bättre under det intraoperativa vårdförloppet samt minskar risken för PAS (Ihn et al., 2008).

Även om varmluftsfiltern enbart delger en liten kvantitet värme per enhet, kan den vara effektiv vid uppvärmning av en stor kroppsytta. Vid stora ingrepp, exempelvis explorativ öppen bukkirurgi, kan dock varmluftsfiltern vara svår att applicera (Ihn et al., 2008; Hooper et al., 2010).

Under anestesins inledning står omdistribueringen av värme, från kroppskärna till perifer vävnad, för den största orsaken till uppkomsten av oavsiktlig hypotermi. Hur stor påverkan denna omdistribuering av värme har på patienten beror på ett flertal faktorer, däribland den preoperativa kroppstemperaturen (Sessler, 2000; Mehta & Barclay, 2013). Vidare påvisar Yamakage, Kamada, Honma, Tsujiguchi och Namiki (2000) en signifikant korrelation mellan den preoperativa kroppstemperaturen och patientens kroppstemperatur under anestesins första timme (Yamakage et al., 2000). Genom att öka värmen i patientens perifera vävnad kan temperaturskillnaden mellan kärna och periferi minska. Teoretiskt sätt kan således preoperativ uppvärmning minska den omdistribuering av värme som äger rum i samband med induktion

(Just, Trévien, Delva & Lienhart, 1993; Hynson, Sessler, Moayeri, McGuire & Schroeder, 1993).

I början på 2000-talet publicerade American society of perianesthesia nurses (ASPAN) nya riktlinjer kring hanteringen av oavsiktlig hypotermi under det perioperativa vårdförloppet. I deras senaste upplaga, från 2010, rekommenderas preoperativ uppvärmning, under minst 30 minuter, av patienter som tillhör riskgrupper för utveckling av hypotermi, exempelvis äldre och undernärda (Hooper et al., 2010).

### **Omvårdnad inom det perioperativa vårdkontextet**

I samband med anestesi uppstår en situation av, vad Dorothea Orem kallar, egenvårdsbrist där patienten fräntas möjligheten att utföra personlig omvårdnad (Kirkevold, 2000). I Dorothea Orem's egenvårdsmodell finns begreppet egenvård definierat som:

*Utförande av sådana aktiviteter som individen själv tar initiativ till och utför för sin egen skull i syfte att upprätthålla liv, hälsa och välbefinnande* (Kirkevold, 2000, s. 150).

### Sjuksköterskans ansvar och etiska förhållningssätt

Att exempelvis frysa i väntan på operation och inte kunna sätta på sig en kofta bör, enligt Orem, tolkas som ett frångående av patientens möjlighet till egenvård. Patienten blir, i detta avseende, beroende av sjuksköterskan i syfte att uppnå termalt välbefinnande. I de fall då egenvård inte är möjligt, exempelvis i det perioperativa vårdkontextet, bör sjuksköterskan stötta patienten till egenvård. Vidare betonar Orem att sjuksköterskan måste vara medveten om sin maktposition och i möjligaste mån möjliggöra självständighet för patienten så att dennes behov uppfylls (Kirkevold, 2000).

Enligt Svensk sjuksköterskeförening (2010) ska sjuksköterskan bedriva en personcentrerad vård, vilken grundar sig i uppfattningen om att alla är personer som kan drabbas av sjukdom. I vårdandet bör sjuksköterskan försöka se bortom patientens sjukdom eller symtom, i syfte att inte låta sjukdomen definiera vem han eller hon är. Vidare ansvarar sjuksköterskan för att hälsa, i möjligaste mån, definieras av patienten.

Sjuksköterskans arbete ska bygga på vetenskap och beprövad erfarenhet. Därutöver ska arbetet präglas av en helhetssyn och etiskt förhållningssätt. Sjuksköterskan ansvarar för att utveckla professionen och bidra till kontinuerlig utveckling och kvalitetsförbättring samt till forskning (Svensk sjuksköterskeförening, 2009). I ICN's etiska kod för sjuksköterskor (2012) framgår att sjuksköterskan ska utarbeta riktlinjer för god omvårdnad och skapa förutsättningen för en arbetsmiljö som främjar god vård (ICN's etiska kod för sjuksköterskor, 2012). Vidare ansvarar sjuksköterskan för att all omvårdnad och behandling sker i överensstämmelse med individens säkerhet, värdighet, rättighet och egna önskemål (Riksföreningen för akutsjuksköterskor, 2010).

### Välbefinnande och termal komfort

Att de flesta patienter upplever någon form av oro eller rädsla inför anestesi och kirurgi är sedan länge ett känt fenomen (Ramsay, 1972; McCleane & Cooper, 1990; Lundberg, 2005). I huvudsak kretsar patientens preoperativa oro kring uppkomsten av postoperativ smärta och illamående, att inte somna eller vakna under operation samt att vänta inför operation

(McCleane & Cooper, 1990; Lundberg, 2005). Preoperativ oro eller rädsla frambringar inte bara en obehagskänsla, utan riskerar även att öka patientens katekolaminfrisättning. Den ökade katekolaminfrisättningen förändrar i sin tur anestesiläkemedlens farmakokinetik, vilket kan försvåra induktionen (McCleane & Cooper, 1990). Vidare menar Caumo et al. (2001) att preoperativ oro eller rädsla kan öka patientens intraoperativa läkemedelsbehov och försvåra den postoperativa smärtbehandlingen. Detta bekräftas av Sjöling, Nordahl, Olofsson och Asplund (2002) som visar en signifikant lägre postoperativ smärtskattning hos patienter som erhållit preoperativ information, i syfte att motverka oro och rädsla (Sjöling et al., 2002). I slutändan riskerar den preoperativa oron att påverka patientens komfort och livskvalitet samt förmåga till att ta ändamålsenliga beslut om behandling (Caumo et al., 2001). För att minska patienters preoperativa oro och rädsla förespråkar Caumo et al. (2001) en ökad medvetenhet om hur oron kan påverka patienten under det preoperativa vårdförloppet.

Världshälsoorganisationen (WHO) definierar hälsa som: ”*Ett tillstånd av fysiskt, psykiskt och socialt välbefinnande, och inte endast frånvaro av sjukdom eller skada*”. Vidare kan hälsa beskrivas med tonvikt på en eller flera av ovanstående komponenter. Välbefinnande är således ett tolkningsbart begrepp och återfinns som en del av WHO:s definition av hälsa (WHO:s definition av hälsa, 1946). Hooper et al. (2010) definierar sedermera termal komfort som en patients uppfattning om att inte vara för varm eller kall (Hooper et al., 2010). Vidare hävdar Katharine Kolcaba (2003), i sin omvårdnadsteori *The Comfort Theory*, att en ökad komfort kan stimulera patienter till beteenden som för dem till ett tillstånd av välbefinnande. Enligt Kolcaba (2003) bör fenomenet komfort betraktas utifrån tre perspektiv; lättnad, välbefinnande och transcendent samt skildras med utgångspunkt i olika kontext, exempelvis fysisk- och miljöbetingad komfort. Sjuksköterskan kan, via implementering av olika komforthöjande interventioner, öka patientens holistiska komfortbehov.

## **Problemformulering**

Hypotermis skadliga effekter är sedan länge kända. Tillståndet föranleder inte bara ett termalt obehag för patienten, utan ökar dessutom risken att utveckla komplikationer rörande blodcirkulation, koagulation, sårhäkning samt läkemedelsmetabolism.

För att motverka uppkomsten av oavsiktlig hypotermi erhåller patienten, bland annat, varma vätskor samt aktiv uppvärmning med varmluftsfil under det intraoperativa vårdförloppet. Att intraoperativt värma patienten kan dock vara utmanande för specialistsjuksköterskan, med hänsyn till ingreppets art. I vissa fall, vanligtvis inte rutinmässigt, erhåller patienten preoperativ uppvärmning med varmluftsfil under förberedelsestiden väl inne på operationssalen. Att preoperativt värma patienten, redan före ankomst till operationssalen, hör dock till ovanligheten.

Flera internationella riktlinjer betonar vikten av preoperativ riskbedömning i syfte att undvika oavsiktlig hypotermi. I eftersträvandet av en förbättrad patientsäkerhet och vårdkvalitet, föreligger ett behov av att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning och dess betydelse inom det perioperativa vårdkontextet.

## **SYFTE**

Syftet med studien var att belysa effekten av preoperativ uppvärmning för vuxna patienter under det perioperativa vårdförloppet.

## Frågeställningar

1. På vilket sätt kan preoperativ uppvärmning ha effekt på det perioperativa vårdförloppet?
2. Vilken betydelse har preoperativ uppvärmning på patientens välbefinnande under väntetiden inför operation?

## METOD

### Design

Metoden valdes med bakgrund i studiens syfte och frågeställningar (Forsberg & Wengström, 2013). Enligt Friberg (2012) innebär en litteraturoversikt att belysa kunskapsläget inför ett visst omvårdnadsrelaterat område. Vidare medför litteraturoversikten ett strukturerat arbetssätt i syfte att skapa en översikt över valt område med grund i syntetisering av data.

För att på bästa sätt belysa studiens syfte och frågeställningar valdes en integrativ litteraturoversikt. Whittemore och Knafl (2005) samt Friberg (2012) förespråkar den integrativa litteraturoversikten då den ger författaren möjlighet att analysera både experimentella och icke experimentella studier. Vidare möjliggör den integrativa litteraturoversikten en sammanställning av både kvalitativ och kvantitativ data (Whittemore & Knafl, 2005; Friberg, 2012).

### Urval

För att finna relevant forskning som på bästa sätt anknöt till studiens syfte och frågeställningar, skapades inklusions- och exklusionskriterier. Enligt Friberg (2012) är det viktigt att hålla ett kritiskt förhållningssätt vid både urval och granskning av artiklar (Friberg, 2012). Sökningarna begränsades till att enbart omfatta originalartiklar, skrivna på engelska och publicerade inom de senaste 10 åren (fr.o.m. år 2005). Då anatomin och fysiologin skiljer sig åt mellan barn och vuxna (Bojsen-Møller, 2000), inkluderades därutöver enbart artiklar med studiedeltagare över 18 år. Av liknande skäl exkluderades artiklar med gravida patienter. Då studien hade för avsikt att belysa effekten av preoperativ uppvärmning vid oavsiktlig hypotermi under det perioperativa vårdförloppet, exkluderades även artiklar som belyste fenomenet ”inducerad/terapeutisk hypotermi”. I syfte att undvika dubletter begränsades sökningen i CINAHL genom att exkludera artiklar från PubMed (exclude MEDLINE records).

### Genomförande

Flertalet databaser genomsöktes i syfte att inte låta någon väsentlig information gå förlorad. Initialt genomfördes en fritextsökning i syfte att skapa en övergripande uppfattning om vad som fanns publicerat på ämnet (Friberg, 2012). För att finna rätt sökord, med utgångspunkt i studiens syfte, användes PICO-modellen. PICO är en förkortning av; patient eller population (P), intervention (I), jämförelse (comparison, C) och utfall (outcome, O). Tillsammans utgör de fyra essentiella hörnstenar till en klinisk forskningsfråga (Polit & Beck, 2012; Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2011; Forsberg & Wengström, 2013). Med hjälp av PICO-modellen bildades två kliniska forskningsfrågor;

1. Hos kirurgiska patienter (P), kan preoperativ uppvärmning (I), jämfört med konventionell vård (C), påverka patienters perioperativa temperatur (O)?

2. Hos kirurgiska patienter (P), kan preoperativ uppvärmning (I), jämfört med konventionell vård (C), påverka patienters välbefinnande under väntetiden inför operation (O)?

Med bakgrund i PICO- modellen och de kliniska forskningsfrågorna uppenbarade sig fem sökord; hypotermi (hypothermia), preoperativ vård (preoperative care), uppvärmning (warming/heating), temperatur (temperature) och välbefinnande (wellbeing/comfort). Artikelsökningar genomfördes i databaserna PubMed, CINAHL och PsycINFO via Karolinska Universitetssjukhuset. Initialt utfördes en pilotsökning med användning av sökorden från PICO-modellen. För att skapa struktur i sökningen och erhålla en hanterbar mängd träffar, översattes sökorden i PubMed till Medical Subject Headings (MeSH-termer), respektive CINAHL-headings i CINAHL. Ytterligare struktur erhöles sedermera via den booleska operatörn AND och OR. Sökorden kombinerades till dess att en mättnad ansågs ha uppnåtts, således då sökningar inte resulterade i några nya artikelfynd. Slutligen genomfördes en manuell sökning, via granskning av artiklarnas referenslistor, i syfte att inte missa någon aktuell artikel (Polit & Beck, 2012; Forsberg & Wengström, 2013). Databassökningar från PubMed och CINAHL presenterades i en övergripande tabell. Då fritextsökning i databasen PsycINFO inte resulterade i några nya artikelfynd, exkluderades de från att redovisas i tabellform.

Databassökningarna medförde initialt en granskning av samtliga artiklars titlar. De titlar vilka kunde kopplas till studiens syfte och frågeställningar föranledde granskning av titelns abstrakt. De abstrakt som, på ett liknande sätt, belyste studiens syfte och frågeställningar valdes sedermera ut för ytterligare granskning i fulltext. De artiklar vilka kom att inkluderas i litteraturöversikten diskuterades slutligen i samråd med handledare.

<b>Tabell 1. Artikelsökning och sökresultat - PubMed</b>				
<b>Databas Datum Klockslag</b>	<b>Sökord</b>	<b>Antal träffar</b>	<b>Lästa abstrakt</b>	<b>Valda artiklar (dubbletter)</b>
PubMed 160128 Kl. 17:20  MeSH-sökning	<i>Hypothermia* AND Preoperative care OR care, preoperative OR preoperative period OR period, preoperative AND heating</i>	9	9	6 (0)
PubMed 160128 Kl. 17:20  MeSH-sökning	<i>Hypothermia* AND Preoperative care OR care, preoperative OR preoperative period OR period, preoperative AND body temperature*</i>  <i>Extra filter: Humans, adults + 19 years</i>	51	12	5 (3)
PubMed 160201 Kl. 15:45  MeSH-sökning	<i>Anxiety AND Preoperative care OR care, preoperative OR preoperative period OR period, preoperative AND heating</i>	9	9	0 (6)
PubMed 160305 Kl. 11:00	<i>Comfort OR wellbeing AND Preoperative care OR care, preoperative OR preoperative period OR period, preoperative AND heating</i>	19	2	0 (7)
PubMed 160128 Kl. 17:20	<i>Hypothermia* OR inadvertent hypothermia* AND preoperative care AND prewarming OR preoperative warming OR pre-warming</i>	92	45	5 (11)

PubMed 160128 Kl. 17:20	<i>Hypothermia* OR inadvertent hypothermia AND Preoperative warming OR prewarming AND temperature*</i>  <i>Extra filter: Humans, adults + 19 years</i>	29	20	1 (8)
<b>TOTALT</b>		<b>209</b>	<b>97</b>	<b>17</b>

**Avgränsningar/filter:** Published in the last 10 years, English

<b>Tabell 2. Artikelsökning och sökresultat - CINAHL</b>				
<b>Databas Datum Klockslag</b>	<b>Sökord</b>	<b>Antal träffar</b>	<b>Lästa abstrakt</b>	<b>Valda artiklar (dubbletter)</b>
CINAHL 160201 Kl. 16:00	<i>Hypothermia AND prevention AND prewarming OR warming</i>  <i>Extra filter: Humans, all adults</i>	28	4	0 (2)
CINAHL 160118 Kl.17:10  CINAHL- headings	<i>Hypothermia AND preoperative care AND warming techniques</i>	12	8	0 (0)
<b>TOTALT</b>		<b>40</b>	<b>12</b>	<b>0</b>

**Avgränsningar/filter:** Published in the last 10 years, English, exclude MEDLINE records

## **Databearbetning**

Datamaterialet (utvalda artiklar) granskades med utgångspunkt i syfte och frågeställningar (Forsberg & Wengström, 2013). Vid behov av hjälp med översättning, användes ett internetbaserat engelsk-svenskt lexikon (<http://tyda.se/>). Initialt genomfördes en kvalitetsgranskning och klassificering av samtliga artiklar med hjälp av Sophiahemmet Högskolas bedömningsunderlag för vetenskaplig klassificering samt kvalitet avseende studier med kvantitativ och kvalitativ metodansats, modifierad utifrån Berg, Dencker och Skärsäter (1999) och Willman et al. (2011) (Bilaga 1). I överensstämmelse med Forsberg och Wengström (2013) genomfördes kvalitetsbedömningen med utgångspunkt i artikelns syfte, frågeställningar, design, urval, mätinstrument, analys och tolkning.

För att uppnå en strukturerad hantering av datamaterialet användes den integrativa dataanalysen vilken har till syfte att organisera, koda, kategorisera och sammanfatta resultatet. Den integrativa dataanalysen bestod av fem steg; data reduction (reduktion), data display (översikt), data comparison (jämförelse), conclusion drawing (slutsats) och verification (verifiering). Målet med den integrativa analysen var att uppnå en noggrann och opartisk tolkning av resultatet. Efter genomförd kvalitetsbedömning sammanställdes samtliga artiklar i en artikelmatris (bilaga 2). Därefter sammanställdes artiklarna utifrån dess syfte och frågeställningar, metod, resultat och analys. Hållpunkter för sammanställningen var bland annat; typ av kirurgiskt ingrepp, anestesiform, temperaturmätning och preoperativ uppvärmning samt statistisk metod. Resultatet analyserades sedermera ytterligare en gång och delades grovt in i två huvudkategorier; *Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens perioperativa temperaturförändringar* samt *Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort*. Inom respektive huvudkategori identifierades därefter likheter och skillnader. Då samtliga artiklar var av kvantitativ art, krävdes ingen jämförelse eller uppdelning avseende artiklarnas design. Områden och teman skapades utifrån att de



artiklar, vilka handlade om samma sak (exempelvis effekten av preoperativ uppvärmning på patientens intraoperativa temperatur), hamnade under en överensstämmande rubrik. Slutligen syntestiserades resultatet till, vad Whittemore och Knafl (2005) benämner som en ”comprehensive portrayal of the topic of concern” (Whittemore & Knafl, 2005; Friberg, 2012).

### **Forskningsetiska övervägande**

Studiens resultat har presenterats så hederligt och sanningsenligt som möjligt (Forsberg & Wengström, 2013). I enlighet med Helsingforsdeklarationen, vilken belyser olika perspektiv för forskning på människor, bör all medicinsk forskning som omfattar människor utföras av personer med tillräcklig etisk och vetenskaplig utbildning, övning och kvalifikationer. Vidare framhäver Helsingforsdeklarationen att all forskning på människor bör granskas av en forskningsetisk kommitté (World Medical Association, 2013). Med utgångspunkt i Helsingforsdeklarationen samt i enlighet med Polit och Beck (2012) samt Forsberg och Wengström (2013) kom denna litteraturöversikt således att enbart inkludera artiklar som blivit granskade av en forskningsetisk kommitté.

Polit och Beck (2012) betonar att ett etiskt förhållningssätt, utöver skydd av studiedeltagarna, även innefattar att skydda studien från forskningsfusk, även kallat oredlighet i forskningen. För att upprätthålla studiens trovärdighet bör således forskaren upprätthålla en nivå av integritet och får aldrig förvränga, förfalska, vilseleda eller plagiera. För att minimera risken för plagiering har denna litteraturöversikt genomgått en plagiatkontroll.

## **RESULTAT**

Resultatet redovisas i löpande text med utgångspunkt i två identifierade huvudkategorier; *Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens perioperativa temperaturförändringar* samt *Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort*. Artiklarna finns även sammanställda i en övergripande artikelmatris (bilaga 2).

### **Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens perioperativa temperaturförändringar**

Under det preoperativa vårdförloppet uppvisade ett flertal artiklar att preoperativ uppvärmning hade en förhöjd effekt på patientens preoperativa temperatur (D’Angelo Vanni et al., 2007; Wong, Kumar, Bohra, Whetter & Leaper, 2007; Adriani & Moriber, 2013).

Jämfört med en icke preoperativt uppvärmd kontrollgrupp, framhöll D’Angelo Vanni et al. (2007) en signifikant temperaturökning efter avslutad preoperativ uppvärmning hos de patienter som blivit uppvärmda med varmluftsfil under det preoperativa vårdförloppet. Trots en sänkning av patienternas kärntemperatur, under transporten från den preoperativa enheten till operationssalen, påvisade de preoperativt uppvärmda patienterna, vid operationsstart, en signifikant högre hudtemperatur jämfört med kontrollgruppen (D’Angelo Vanni et al., 2007). Den preoperativa temperaturokningen bekräftades sedermera av Adriani och Moriber (2013) samt Wong et al. (2007) samt Jo, Chang, Kim, Lee och Kwak (2015) vilka påvisade en signifikant temperaturokning hos de patienter som erhållit preoperativ uppvärmning med varmluftsfil alternativt värmemadrass.

Motsatt ovanstående studieresultat påvisade däremot Kimberger, Illevich och Lenhardt (2007) samt Fettes, Mulvaine och van Doren (2013) ingen signifikant skillnad avseende kroppstemperatur efter avslutad preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter.

### Preoperativ uppvärmning och dess betydelse för patientens intraoperativa kärntemperatur

Att preoperativ uppvärmning har en förhöjd effekt på patienters intraoperativa kärntemperatur bekräftades av flertalet studier (D'Angelo Vanni et al., 2007; Andrzejowski, Hoyle, Eapen & Turnbull, 2008; De Witte, Demeyer & Vandemaele, 2010; Horn et al., 2012; Perl et al., 2014; Erdling & Johansson, 2015; Shin et al., 2015).

D'Angelo Vanni et al. (2007) undersökte effekten av pre- och intraoperativ, alternativt intraoperativ, uppvärmning med varmluftsfilter. Interventionsgrupperna jämfördes med en kontrollgrupp, vars patienter varken erhöll pre- eller intraoperativ uppvärmning. Patienterna i interventionsgrupperna uppvisade signifikant högre intraoperativa temperaturer jämfört med kontrollgruppen. Vid operationsslut var därutöver samtliga patienter i kontrollgruppen hypoterma, till skillnad från 50 procent i interventionsgrupperna (D'Angelo Vanni et al., 2007). Resultatet från D'Angelo Vanni et al. (2007) bekräftades sedermera av De Witte, et al. (2010) vars preoperativt uppvärmda patienter uppvisade en signifikant högre temperatur, jämfört med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp, under hela det preoperativa vårdförloppet samt under det intraoperativa vårdförloppets första 70 minuter. Till skillnad från D'Angelo Vanni et al. (2007), vilka enbart undersökte effekten av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter, jämförde De Witte et al. (2010) effekten av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter alternativt en isolerande kolfiberfilter. Forskarna fann dock ingen signifikant skillnad mellan de båda interventionsgruppernas intraoperativa kärntemperaturer. Vid jämförelse med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp fann forskarna däremot en signifikant högre kärntemperatur hos interventionsgruppen, vilka erhöll preoperativ uppvärmning med kolfiberfilter. En likvärdig signifikant temperaturskillnad gick dock inte att urskilja mellan kontrollgruppen och patienterna som erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter.

Likt De Witte et al. (2010) bekräftade Perl et al. (2014) den preoperativa uppvärmningens positiva effekter på anestesiens intraoperativa omdistribuering av värme. Till skillnad från kolfiberfiltern, undersökte Perl et al. (2014) effekten av preoperativ uppvärmning med antingen en varmluftsfilter alternativt en passivt isolerande värmedräkt. Vid mätning av patienternas kärntemperatur, 15 minuter efter induktion, fann forskarna en signifikant högre temperatur hos interventionsgrupperna jämfört med den intraoperativt uppvärmda kontrollgruppen. Vidare bibehöll patienterna i interventionsgrupperna en signifikant högre intraoperativ kärntemperatur vid mätning efter 30, 45, 60 och 75 minuter efter induktion.

Horn et al. (2012) undersökte effekten av kortare episoder av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (10, 20 och 30 minuter). Likt De Witte et al. (2010) och Perl et al. (2014) uppvisade Horn et al. (2012) en signifikant högre kärntemperatur hos samtliga interventionsgrupper vid mätning 15 minuter efter induktion, jämfört med en icke pre- eller intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp. Patienterna i kontrollgruppen kom sedermera att kräva mer intra- och postoperativ uppvärmning jämfört med patienterna som erhöll preoperativ uppvärmning. Vidare krävde därutöver patienterna i interventionsgrupperna, vilka erhållit 20 och 30 minuters preoperativ uppvärmning, signifikant mindre intra- och postoperativ uppvärmning jämfört med 10 minuters preoperativ uppvärmning. Trots olika långa preoperativa uppvärmningstider (10, 20 och 30 minuter) fann studien ingen signifikant

skillnad i intraoperativ kärntemperatur mellan de olika interventionsgrupperna (Horn et al., 2012).

I likhet med De Witte et al. (2010), Horn et al. (2012) samt Perl et al. (2014) bekräftade även Andrzejowski et al. (2008), Shin et al. (2015) samt Erdling och Johansson (2015) den preoperativa uppvärmningens positiva effekter på anestesiens omdistribuering av värme. Andrzejowski et al. (2008) konstaterade bland annat en signifikant lägre sänkning av kärntemperaturen vid mätning 40, 60 och 80 minuter efter induktion. Därutöver bibehöll en signifikant högre andel patienter, i den preoperativt uppvärmda gruppen, en normal intraoperativ kärntemperatur, jämfört med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp (Andrzejowski et al., 2008). Liknande uppgifter påvisades sedermera av Shin et al. (2015) vars preoperativt uppvärmda patienter hade en signifikant högre intraoperativ kärntemperatur vid mätning 20, 40, 60, 80, 100 och 120 minuter efter induktion (Shin et al., 2015). Även Erdling och Johansson (2015), vars patienter erhöll pre- och intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter, bibehöll värmen efter induktion i längre utsträckning jämfört med en kontrollgrupp, vilka enbart erhöll intraoperativ uppvärmning (60 minuter för interventionsgruppen respektive 30 minuter för kontrollgruppen). Vidare uppvisade de preoperativt uppvärmda patienterna en signifikant högre intraoperativ kärntemperatur jämfört med kontrollgruppen.

Jo et al. (2015) undersökte vilken effekt preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter hade på en äldre population vilka genomgick en transuretral prostataoperation (TUR-P) under spinal anestesi. I motsats till ovanstående studier fann forskarna, efter preoperativ uppvärmning, ingen signifikant skillnad i förekomst av intraoperativ hypotermi jämfört med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp. Till skillnad från kontrollgruppen föreföll sig dock patienterna i interventionsgruppen ha en lägre andel allvarlig hypotermi.

#### Preoperativ uppvärmning och dess betydelse för patientens intraoperativa vårdförlopp

Wong et al. (2007) undersökte effekten av preoperativ uppvärmning med en värmemadrass. Studien fann att de preoperativt uppvärmda patienterna uppvisade en signifikant lägre blodförlust, jämfört med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp. Vidare utvecklade patienterna i den preoperativt uppvärmda gruppen signifikant färre kirurgiska komplikationer (bland annat sårinfektioner), jämfört med kontrollgruppen.

Adriani och Moriber (2013) undersökte effekten av preoperativ uppvärmning med varmluftsdräkt, jämfört med en kontrollgrupp vars patienter enbart erhöll sedvanlig intraoperativ uppvärmning. I studien deltog patienter som planerades genomgå gynekologiska operationer, både i form av laparotomi och laparoskopi. Studien fann ingen signifikant skillnad gällande typ av kirurgiskt ingrepp och kroppstemperatur (Adriani & Moriber, 2013). Därutöver konstaterade Nicolson (2013) att laparoskopiska ingrepp, i större utsträckning än laparotomier, bidrog till uppkomsten av intraoperativ hypotermi (Nicolson, 2013).

#### Preoperativ uppvärmning och dess betydelse för patientens postoperativa vårdförlopp

Enligt Rowley et al. (2015) bidrog preoperativ uppvärmning, i kombination med eller utan justering av operationssalens rumstemperatur, inte till någon signifikant skillnad i patienternas postoperativa kroppstemperatur. Dessa uppgifter bekräftades sedermera av Fettes et al. (2013) vars studie förnekade en minskad förekomst av antalet patienter med postoperativ hypotermi efter införande av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter. Vidare fann forskarna inga

belägg för att preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter signifikant skulle minska patienternas postoperativa vårdtid (Fettes et al., 2013). Liknande resultat uppvisades av D'Angelo Vanni et al. (2007) där samtliga patienter, trots preoperativ uppvärmning, var hypoterma vid ankomst till den postoperativa enheten (D'Angelo Vanni et al., 2007). Vidare hävdade Leeth, Mamaril, Oman och Krumbach (2010) att varken preoperativ kroppstemperatur eller intraoperativ vårdtid hade betydelse för patientens postoperativa temperatur. Trots preoperativ uppvärmning fann forskarna således inga signifikanta skillnader avseende patienternas postoperativa temperaturer.

I motsats till Rowley et al. (2015), Fettes et al. (2013), D'Angelo Vanni et al. (2007) samt Leeth et al. (2010) påvisade både Horn et al. (2012) och Perl et al. (2014) en korrelation mellan preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter och en signifikant lägre andel patienter med postoperativ hypotermi (Horn et al., 2012; Perl et al., 2014). Upp till 40 minuter postoperativt fann forskarna en signifikant högre oral temperatur bland patienter som erhållit preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter jämfört med en intraoperativt uppvärmd kontrollgrupp (Perl et al., 2014).

Avseende postoperativ shivering fann Horn et al. (2012) en signifikant lägre förekomst bland patienter som erhållit preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter. I motsats fann dock varken Perl et al. (2014) eller Shin et al. (2015) någon signifikant korrelation mellan preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter och förekomsten av postoperativ shivering.

### **Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort**

Flertalet studier stödjer hypotesen om att preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter/dräkt ökar patienters preoperativa skattning av termal komfort (Wagner, Byrne & Kolcaba, 2006; Kimberger et al., 2007; Wen, Leslie & Rajendra, 2009; Leeth et al., 2010).

Kimberger et al. (2007) samt Wen et al. (2009) jämförde effekten av intravenöst Midazolam (eller placeboinjektion med Ringeracetat alternativt Natriumklorid) i kombination med, eller utan, preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter/dräkt. I studien av Kimberger et al. (2007) skattades patienternas upplevelse av preoperativ termal komfort med hjälp av en visuell analog skala (VAS) för termal komfort. Vidare skattades patienternas upplevelse av preoperativ oro med hjälp av Spielberger state anxiety- test och VAS för oro. Forskarna konstaterade att 30 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (utan inj. Midazolam) inte hade någon reducerande effekt på patienters preoperativt uppskattade oro (Kimberger et al., 2007). Dessa uppgifter bekräftades sedermera av Wen et al. (2009), vilka inte fann något stöd för att preoperativ uppvärmning med varmluftsdräkt hade en förminsande effekt på patienters preoperativt uppskattade oro. Bägge studier bestyrkte dock hypotesen om att preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter/dräkt ökar patientens upplevelse av termal komfort (Kimberger et al., 2007; Wen et al., 2009).

Till skillnad från Kimberger et al. (2007) samt Wen et al. (2009), vilka båda jämförde effekten av preoperativ uppvärmning i kombination med eller utan Midazolam, undersökte Wagner et al. (2006) ensamt effekten av preoperativ uppvärmning med självinställd (patient controlled) varmluftsdräkt på patienters preoperativt uppskattade oro och termala komfort. Efter avslutad intervention fann forskarna att patienterna i interventionsgruppen rapporterade en signifikant lägre nivå av oro och en högre nivå av termal komfort (Wagner et al., 2006). Vidare uppvisade även Leeth et al. (2010) en signifikant högre preoperativt uppskattad nivå av termal komfort hos patienter som erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsdräkt.

Avseende postoperativ skattning av termal komfort fann Horn et al. (2012) ingen signifikant skillnad mellan patienter som erhållit pre- och intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter, jämfört med den intraoperativt uppvärmda kontrollgruppen.

## **DISKUSSION**

### **Metoddiskussion**

#### Design

Med bakgrund i studiens syfte och frågeställningar, samt i enlighet med Friberg (2012) samt Polit och Beck (2012) föreföll en litteraturöversikt som bäst lämpad. Då studiens frågeställningar var av både kvantitativ- och kvalitativ art, valdes den integrativa analysen i syfte att möjliggöra jämförelser av artiklar med olika design. Under datainsamlingen kom dock enbart artiklar med kvantitativ ansats att inkluderas. Jämfört med en metaanalys eller en metasyntes medförde den integrativa litteraturöversikten en mindre ingående analys. Vidare betonar Friberg (2012) att den integrativa litteraturöversikten är mindre omfattande än en systematisk litteraturstudie, där kvantitativa resultat sammanvägs i en metaanalys. Detta till trots, samt med utgångspunkt i magisteruppsatsens omfattning, föreföll den integrativa analysen bäst lämpad för att skapa ett integrerat och nyanserat resultat.

#### Urval

Till skillnad från en empirisk studie, där analys sker av rådata (exempelvis intervjuer), kan analys av ett redan analyserat material medföra risk för ett selektivt urval, där forskaren väljer studier som stödjer den egna ståndpunkten (Friberg, 2012). Vid urvalsprocessen försökte författaren till litteraturöversikten således att hålla ett kritiskt förhållningssätt.

Enligt Forsberg och Wengström (2013) bör en litteraturöversikt framförallt innehålla studier som är tre till fem år gamla. Till denna litteraturöversikt inkluderades studier publicerade från och med år 2005, således maximalt 10 år gamla. Då forskningen, inom kontexten preoperativ uppvärmning, föreföll sig något begränsad ansågs 10 år som en rimlig avgränsning.

Hypotermi som begrepp föreföll sig förekomma inom forskning på både människor och djur. I fall då sökningar resulterade i en ohanterlig mängd träffar gjordes därför, i vissa fall, en avgränsning med studier på människor över 18 år. Urvalets representativitet hade kunnat öka om litteraturöversikten enbart hade inkluderat artiklar vilka studerat ett visst kirurgiskt ingrepp, exempelvis laparoskopisk bukkirurgi. Forskningsunderlaget ansågs dock för litet för att möjliggöra en sådan sökning. Av samma skäl genomfördes därutöver ingen avgränsning med avseende på typ av preoperativ uppvärmning, exempelvis varmluftsfilter eller värmemadrass.

#### Genomförande

Det är enligt Friberg (2012) av yttersta vikt att redovisa valet av sökord och sökvägar i syfte att få läsaren att förstå hur det slutgiltiga valet av artiklar har gått till (Friberg, 2012). För att kunna argumentera valet av sökord användes PICO-modellen (Polit & Beck, 2012; Forsberg & Wengström, 2013). Vid databassökning i PubMed och CINAHL översattes sökorden sedermera till MeSH-termer respektive CINAHL-headings. En MeSH-term för oavsiktlig hypotermi (inadvertent hypothermia) gick dock inte att finna. Vid databassökning med

MeSH-termer valdes därför den bredare termen ”hypothermia” i syfte att inte missa någon väsentlig information. Vid fritextsökning användes den engelska översättningen för oavsiktlig hypotermi, ”inadvertant hypothermia”, i hopp om att uppnå en mer precis sökning.

Under datainsamlingen observerades en tydlig koppling mellan preoperativ uppvärmning och dess effekt på oro och termal komfort. Enligt Caumo et al. (2001) kan en preoperativ oro påverka patientens komfort och livskvalitet (Caumo et al., 2001). Enligt Katharine Kolcaba (2003) kan en ökad komfort stimulera patienter till beteenden som för dem till ett tillstånd av välbefinnande. En fritextsökning genomfördes därför med den engelska översättningen för välbefinnande - *wellbeing* eller (OR) *comfort*. Sökningen resulterade dock inte i några nya artikelfynd men kom att redovisas i tabellform. I syfte att bredda sökningen med avseende på patienters upplevelse av preoperativ uppvärmning genomfördes även en MeSH-sökning med sökordet oro, *anxiety*.

Samtliga artiklar till litteraturoversikten återfanns i databasen PubMed. Databaserna CINAHL och PsycINFO fann, med undantag för två artiklar, enbart dubletter. De två artiklarna, vilka påträffades i CINAHL, föreföll sig överensstämma väl med studiens syfte och frågeställningar. Dock gav sökning via Karolinska Universitetssjukhuset inte tillgång i fulltext varför de exkluderades på grund av tidspress och ekonomiska begränsningar. En genomsökning av fler databaser hade eventuellt resulterat i ett större datamaterial, vilket på sikt hade ökat studiens validitet och reliabilitet.

### Databearbetning

För att uppnå en trovärdig systematisk bearbetning av datamaterialet krävs kunskaper i olika vetenskapliga undersökningsmetoder (Willman et al., 2011). Enligt Forsberg och Wengström (2013) utgör forskaren alltid en potentiell risk för att påverka resultatet.

Artikelgranskning skedde initialt med bakgrund i en granskningsmall av Statens beredning för medicinsk utvärdering [SBU]. På grund av viss kunskapsbegränsning vid handhavande av granskningsmallen, ersattes sedermera SBU:s version av Sophiahemmet Högskolas bedömningsunderlag för vetenskaplig klassificering samt kvalitet avseende studier med kvantitativ och kvalitativ metodansats, modifierad utifrån Berg et al. (1999) och Willman et al. (2011) (Bilaga 1). Sophiahemmets granskningsmall upplevdes dock som ett något trubbigare verktyg, vilket kan ha påverkat artiklarnas kvalitetsbedömning och i slutändan även litteraturoversiktens validitet och reliabilitet. På grund av resursbrist granskades enbart artiklarna av författaren till litteraturoversikten. I samråd med handledare genomfördes dock en övergripande diskussion kring samtliga artiklar, innan dessa slutligen inkluderades i analysen (Friberg, 2012). Artikelgranskningen hade fått en större tyngd och högre reliabilitet om minst två oberoende granskare hade sammanfört sina tolkningar av materialet (Willman et al., 2011).

### Forskningsetiska övervägningar

Likt Polit och Beck (2012) samt Forsberg och Wengström (2013) belyste Helsingfors-deklarationen vikten av att, i en litteraturoversikt, uteslutet inkludera artiklar som blivit granskade av en forskningsetisk kommitté. I enlighet med Polit och Beck (2012) hade ett flertal av de inkluderade artiklarna i litteraturoversikten inhämtat sina etiska godkännanden från respektive sjukhus/instituts forskningsetiska råd. Det skulle vara, om än tidskrävande, i

det närmaste omöjligt att granska samtliga av dessa forskningsetiska råd. Författaren till litteraturöversikten valde därför att förlita sig på de olika etiska rådens trovärdighet.

Att inte erbjuda patienter intraoperativ uppvärmning kan tolkas som icke etiskt försvarbart. Trots etiskt godkännande från respektive sjukhus/instituts etiska kommitté, redovisade ett par av de inkluderade artiklarna en ofullständig intraoperativ uppvärmning (Jo et al., 2015; Fettes et al., 2013; Horn et al., 2012; D'Angelo et al., 2007). I ovanstående fall representerade dock kontrollgruppen sjukhusets sedvanliga intraoperativa vård. Således ansågs fenomenet inte tillräckligt starkt för att dessa artiklar skulle exkluderas från litteraturöversikten.

## Resultatdiskussion

Vid artikelgranskning identifierades vissa skillnader, vilka kan ha påverkat litteraturöversiktens interna och externa validitet. Exempelvis undersökte Jo et al. (2015) effekten av preoperativ uppvärmning på en äldre population. Vidare studerade Adriani och Moriber (2013) enbart en urvalspopulation bestående av kvinnor. Med bakgrund i en studie av Billeter et al. (2014), vilka påvisade en specifikt förhöjd risk för hypotermi hos manliga patienter över 65 år, kan urvalspopulationen i fallet med Jo et al. (2015) samt Adriani och Moriber (2013) leda till en bristande intern validitet med uppenbara svårigheter att dra säkra slutsatser av resultatet. Dock utförde, bland annat, en majoritet av litteraturöversiktens artiklar (15/17) en randomiserad fördelning av sina studiedeltagare till interventions- eller kontrollgrupp, vilket förbättrar den interna validiteten.

Samtliga artiklar beräknade sitt urval med bakgrund i en poweranalys. Med hjälp av statistiska tester (företrädevis ANOVA) kunde därutöver samtliga artiklar påvisa att inga statistiska skillnader förelåg mellan interventions- och kontrollgrupperna. För att kunna utesluta att den skattade effekten av en viss intervention verkligen beror på den specifika interventionen (exempelvis den preoperativa uppvärmningen), är det av största vikt att interventions- och kontrollgrupperna är lika med avseende på både observerbara (ex. ålder, kön, BMI, ASA-klass), som icke-observerbara (ex. intelligens, inställning till studien) variabler. För att kunna fastställa den kausala effekten av en intervention är det således en förutsättning att interventions- och kontrollgrupperna är statistiskt jämförbara (Forsberg & Wengström, 2013). Sammanfattningsvis förbättrar artiklarnas statistiska underlag litteraturöversiktens externa validitet.

Vidare uppvisade Leeth et al. (2010) och Nicolson (2013) anmärkningsvärt höga bortfall på 26 respektive 20 procent. Systematiska skillnader i bortfall eller uteslutningar mellan grupperna kan leda till bristande intern validitet. Enligt Nicolson (2013) beror bortfallet främst på tidsbegränsning, inställda operationer och kommunikationsproblematik. Trots ett relativt högt bortfall (20 procent) presenterar dock Nicolson (2013) en tydlig bortfallsanalys vilket stärker studiens trovärdighet. I fallet med Leeth et al. (2010) framgår dock ingen bortfallsanalys överhuvudtaget. Att redovisa ett bortfall på 26 procent, utan en tydlig analys, kan i värsta fall bero på att forskarna medvetet valt att exkludera denna på grund av att dess negativa inverkan på resultatets trovärdighet (Forsberg & Wengström, 2013). Då studierna, trots bortfall, dock presenterade likvärdiga interventions- och kontrollgrupper (med avseende på observerbara variabler) valde författaren till litteraturöversikten att inkludera dessa med vetskapen om föreliggande risk för minskad trovärdighet.

Utöver skillnader i kirurgiskt ingrepp, anestesi och typ av preoperativ uppvärmning, skilde sig även artiklarna med avseende på tiden för preoperativ uppvärmning. Nicolson (2013) uppvisade exempelvis en genomsnittlig tid för preoperativ uppvärmning på 75.35 minuter,

med en standardavvikelse (SD) på 56.10 minuter. I jämförelse med Andrzejowski et al. (2008) samt Adriani och Moriber (2013), vilka uppvisade en genomsnittlig preoperativ uppvärmning på 72 minuter (SD 26, range 30-120 minuter) respektive 51 minuter (SD 19, range 30-104 minuter), skilde sig således Nicolson (2013) från mängden. Den höga standardavvikelsen medförde att effekten av interventionen blev svårare att urskilja och kan i slutändan ha påverkat litteraturöversiktens interna och externa validitet.

Enligt Mehta och Barclay (2013) samt Horosz och Malec-Milewska (2013) ökar risken för oavsiktlig intraoperativ hypotermi vid användning av kombinerad anestesi (generell och regional anestesi). Att jämföra artiklar vilka använt olika typer av anestesi och kirurgiskt ingrepp kan därmed ha medfört brister i studiens externa validitet. Önskvärt hade varit en studie som studerar fenomenet oavsiktlig hypotermi, där studiedeltagarna utsätts för likvärdiga kirurgiska ingrepp och anestesiform. Det finns, i författarens vetenskap, dock enbart ett mycket sparsamt antal studier vilka undersöker sambandet mellan preoperativ uppvärmning och effekten på patienters perioperativa kroppstemperatur. Det är således författarens åsikt att en litteraturstudie, där jämförelser sker med likvärdiga kirurgiska ingrepp och anestesiform, inte går att genomföra i dagsläget. Författaren uppmanar därför till fortsatt forskning inom ämnet, där studier sker på studiedeltagare med likvärdiga kirurgiska ingrepp och anestesiform.

#### Preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens intraoperativa temperaturförändringar

Redan år 1993 påpekade både Hynson et al. (1993) och Just et al. (1993) den preoperativa uppvärmningens positiva effekter på anestesis omdistribuering av värme (Hynson et al., 1993; Just et al., 1993). Likt flertalet internationella riktlinjer (Alexandra et al., 2008; PPSA, 2008; Paulikas, 2008; Hooper et al., 2010) avseende uppkomsten av oavsiktlig hypotermi, påvisade D'Angelo Vanni et al. (2007), Andrzejowski et al. (2008), De Witte et al. (2010), Horn et al. (2012), Perl et al. (2014), Erdling och Johansson (2015) samt Shin et al. (2015) en positivt förhöjd intraoperativ kärntemperatur efter en episod av preoperativ uppvärmning. Vidare betonade Horn et al. (2012) likt Shin et al. (2015) att även kortare episoder av preoperativ uppvärmning räckte för att motverka den intraoperativa omdistribuering av värme, vilken äger rum under anestesis första timme.

I dagsläget erhåller patienten vanligtvis intraoperativ uppvärmning. Författaren ter sig dock kunna urskilja ett samband mellan kortare operativa ingrepp och förekomsten av intraoperativ hypotermi vid väckning. Detta samband kan eventuellt härledas till den intraoperativa uppvärmningens oförmåga att "hämta ikapp" det temperaturfall som inträffar i samband med induktion. Det är författarens åsikt att den preoperativa uppvärmningen, i detta avseende, kan komma att spela en viktig roll i arbetet att uppnå en effektivare väckning vid kortare operativa ingrepp.

Enligt Mehta och Barclay (2013) bidrog en preoperativ kärntemperatur under 36.5 °C till en 20 gånger högre risk för utveckling av intraoperativ hypotermi. För att uppnå målet med intraoperativ normotermi bör patienten vara normoterm redan vid ankomst till operation (Mehta & Barclay, 2014). Trots en längre episod av preoperativ uppvärmning uteblev, i vissa fall, en signifikant temperaturskillnad vid operationsstart (D'Angelo Vanni et al., 2007; Adriani & Moriber, 2013). En orsak till den uteblivna temperaturhöjningen kan eventuellt härledas till en lång väntetid (mellan slutet på den preoperativa uppvärmningen och operationsstart) på  $9 \pm 2$  minuter. Under väntetiden sjönk de preoperativt uppvärmda patienterna avsevärt i temperatur (0.9 °C), jämfört med en icke-preoperativt uppvärmd



kontrollgrupp. Väntetiden, vilken tolkas som transportsträckan mellan den preoperativa enheten och operationssalen, medförde att samtliga patienter, oavsett tillhörighet i interventions- eller kontrollgrupp, uppvisade en likvärdig kärntemperatur vid operationsstart (D'Angelo Vanni et al., 2007). Liknande fynd påvisades även av Adriani och Moriber (2013) vars preoperativt uppvärmda patienter uppvisade en signifikant temperaturförlust vid operationsstart, jämfört med en icke-preoperativt uppvärmd kontrollgrupp. Med bakgrund i ovanstående fynd tolkas de längre transportsträckorna, efter en episod av preoperativ uppvärmning, utgöra en risk för att interventionens temperaturförhöjande effekt uteblir.

Vid många större sjukhus anländer patienten till en preoperativ enhet för optimering inför operation. Att värma patienten vid den preoperativa enheten kan komma att effektivisera det perioperativa vårdflödet samt förbättra patientens preoperativa välbefinnande. För att undvika temperaturfall, under transport till operationssalen, bör en värmeisolerande disciplin införas. Författaren eftersöker ytterligare forskning med avseende på transportens effekt på preoperativ uppvärmning i syfte att optimera den perioperativa värmekedjan.

### Perioperativ temperaturmätning

Trots att flertalet internationella riktlinjer förespråkar en regelbunden temperaturmätning under hela det perioperativa vårdförloppet skiljer sig artiklarna med avseende på antalet temperaturmätningar (Alexandra et al., 2008; PPSA, 2008; Paulikas, 2008; Hooper et al., 2010). De artiklar, vilka påvisade en signifikant förhöjd intraoperativ kärntemperatur efter preoperativ uppvärmning, utförde tätare temperaturmätningar i jämförelse med övriga artiklar (D'Angelo Vanni et al., 2007; Andrzejowski et al., 2008; De Witte et al., 2010; Horn et al., 2012; Perl, et al., 2014; Erdling & Johansson, 2015; Shin et al., 2015). Tätast kontroller utförde D'Angelo Vanni et al. (2007), Perl et al. (2014) samt Horn et al. (2012), vilka samtliga mätte den intraoperativa temperaturen var 15:e minut. I likhet med D'Angelo Vanni et al. (2007), Perl et al. (2014) samt Horn et al. (2012) mätte De Witte et al. (2010), Andrzejowski et al. (2008) samt Shin et al. (2015) kärntemperaturen var 20:e minut. Bland artiklarna, vilka påvisade en förhöjd intraoperativ kärntemperatur efter preoperativ uppvärmning, mätte sedermera Erdling och Johansson (2015) temperaturen med högst tidsintervall, var 30:e minut. Samtliga artiklar, förutom D'Angelo Vanni (2007) samt Horn et al. (2012), mätte den intraoperativa kärntemperaturen via esofagus (Andrzejowski et al., 2008; De Witte et al., 2010; Perl, et al., 2014; Erdling & Johansson, 2015; Shin et al., 2015). Med bakgrund i ovanstående ter sig författaren kunna urskilja en korrelation mellan frekvensen av perioperativ temperaturmätning och förekomsten av signifikant temperaturskillnad mellan interventions- och kontrollgrupper. Vid eventuell framtida forskning rekommenderar därför författaren till litteraturöversikten att temperaturmätning sker med tät frekvens (gärna var 15:e minut) i syfte att identifiera anestesiens omdistribuering av värme.

Vid jämförelse av esofagal och nasofaryngal temperaturmätning uppvisade Erdling och Johansson (2015) en intraoperativ signifikant temperaturskillnad vid mätning på samma patient. I genomsnitt uppvisade den nasofaryngala termometern en 0,2 °C högre kärntemperatur under hela studieförloppet. Kim och Yoon (2014), Mehta och Barclay (2013) samt Billeter et al. (2014) framhöll att patienter med hög ålder (> 65 år), låg preoperativ kroppstemperatur och kroppsvikt (BMI) ökade risken för utveckling av perioperativ oavsiktlig hypotermi. Enligt Erdling och Johansson (2015) borde därför patienter, med en förhöjd risk för perioperativ oavsiktlig hypotermi, erhålla en intraoperativ temperaturmätning via esofagus.

Till skillnad från D'Angelo Vanni et al. (2007), Andrzejowski et al. (2008), De Witte et al. (2010), Horn et al. (2012), Perl, et al. (2014), Erdling och Johansson (2015) samt Shin et al. (2015) uppvisade varken Wong et al. (2007) eller Jo et al. (2015) någon signifikant förhöjd intraoperativ kärntemperatur efter en episod av preoperativ uppvärmning med värmemadrass, alternativt varmluftsfilter. Orsaken till deras brist på signifikans kan eventuellt härledas till valet av intraoperativ temperaturmätning, där forskarna använde sig av intraoperativ temperaturmätning via trumhinnan (örat). Med bakgrund i Erdling och Johansson (2015) hade troligtvis en intraoperativ temperaturmätning via esofagus föranlett en mer precis temperaturmätning, vilket följaktligen hade kunnat bidra till en signifikant intraoperativ temperaturskillnad mellan respektive artikels interventions- och kontrollgrupp. Trots att även D'Angelo Vanni (2007) samt Horn et al. (2012) mätte den intraoperativa temperaturen via trumhinnan, skilde sig Wong et al. (2007) samt Jo et al. (2015) i det avseende att varken D'Angelo Vanni et al. (2007) eller Horn et al. (2012) erbjöd studiedeltagarna en kontinuerlig intraoperativ uppvärmning. Att inte värma patienten intraoperativt torde öka den pre- och intraoperativa temperaturgradienten, vilket sedermera kan vara en bidragande orsak till att signifikans, mellan kontroll- och interventionsgrupp, uppstod. I avvikande fall, likt Wong et al. (2007) och Jo et al. (2015), borde även förekomsten av en okänd confounder tas i beaktning.

Trots bristen på signifikant intraoperativ temperaturskillnad, uppvisade dock Wong et al. (2007) en signifikant lägre blodförlust bland patienterna som erhållit preoperativ uppvärmning. Vidare uppvisade Jo et al. (2015) en mindre andel allvarlig hypotermi bland patienterna i den preoperativt uppvärmda interventionsgruppen. Sammantaget påvisade både Wong et al. (2007) och Jo et al. (2015) att det, trots utebliven signifikant intraoperativ temperaturskillnad, fanns flera positiva effekter med preoperativ uppvärmning. Ovanstående bifynd kan vara av klinisk relevans, särskilt med avseende på riskgrupper för uppkomsten av oavsiktlig hypotermi (exempelvis äldre).

I motsats till D'Angelo Vanni et al. (2007), Andrzejowski et al. (2008), De Witte et al. (2010), Horn et al. (2012), Perl, et al. (2014), Erdling och Johansson (2015), Shin et al. (2015), Wong et al. (2007) samt Jo et al. (2015) mätte Rowley et al. (2015) och Nicolson (2013) den intraoperativa temperaturen under enbart ett fåtal utsatta mättillfällen. Vidare jämförde Adriani och Moriber (2013) enbart patienternas pre- intra och postoperativa medeltemperaturer. Det är författarens uppfattning att anledningen till att ovanstående artiklars brist på signifikans härrör i dess metod. Hade forskarna använt en metod med tätare perioperativa temperaturmätningar, hade eventuellt anestesiens omdistribuerande effekt identifierats vilket hade kunnat medföra signifikanta resultat. I detta avseende finner författaren till litteraturöversikten utrymme för fortsatt forskning, där valet av metod med frekventa temperaturmätningar kan spela en viktig roll i syfte att erhålla signifikanta resultat.

#### Val av preoperativ uppvärmning och dess betydelse för patientens perioperativa vårdförlopp

Valet av preoperativ uppvärmning (madrass, varmluftstäckor etcetera) kan ha påverkat studiens externa validitet. Wong et al. (2007) var exempelvis ensamma om att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning med en värmemadrass. Likt Wong et al. (2007) var sedermera De Witte et al. (2010) ensamma om att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning med en kolfiberfilter. Perl et al. (2014) däremot undersökte effekten av både passiv och aktiv uppvärmning med varmluftsfilter. Gemensamt för Wong et al. (2007), De Witte et al. (2010) samt Perl et al. (2014) var att de inte uteslutande undersökte effekten av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter. Att jämföra preoperativ uppvärmning med en

kolfiberfilt, kontra värmemadrass och varmluftsilt kan öka risken för bristande extern validitet.

De artiklar, vilka undersökte preoperativ uppvärmning med varmluftsilt, använde sig av olika typer av märken/fabrikat (exempelvis Bair Paws<sup>®</sup>, Bair Hugger<sup>™</sup>, Warm touch etcetera). Wagner, Swanson, Raymond och Smith (2008) undersökte skillnaden mellan två olika varmluftsiltar (WarmAir och Bair Hugger<sup>™</sup>). Forskarna fann dock ingen signifikant perioperativ temperaturskillnad mellan de olika varmluftsiltarna. Med bakgrund i Wagner et al. (2008) ter sig således varmluftsiltens märke/fabrikat spela en mindre roll för det slutgiltiga utfallet och bör inte ha påverkat litteraturöversiktens externa validitet.

Utöver varmluftsiltens märke/fabrikat, använde artiklarna därutöver olika temperaturinställningar på filtarna. Shin et al. (2015), Fettes et al. (2013), Nicolson (2013), Adriani och Moriber (2013), Jo et al. (2015) samt Andrzejowski et al. (2008) undersökte en episod av preoperativ uppvärmning med en medelhög temperaturinställning på 38 °C. Denna inställning kan sedermera jämföras med D'Angelo Vanni (2007), Wong et al. (2007), de Witte et al. (2010), Perl et al. (2014), Erdling och Johansson (2015) samt Horn et al. (2012) vilka samtliga undersökte effekten av preoperativ uppvärmning med en maximal temperaturinställning på cirka 40-43 °C. Cobbe, Di Staso, Duff, Walker och Draper (2012) jämförde effekten av preoperativ uppvärmning med två olika temperaturinställningar, medelhög (38 °C) samt maximal (43 °C). Efter 60 minuters preoperativ uppvärmning fann studien dock ingen signifikant skillnad med avseende på upplevd termal komfort eller kroppstemperatur. Med utgångspunkt i Cobbe et al. (2012) ter sig således varmluftsiltens temperaturinställning (38 °C jämfört med 43 °C) inte ha någon betydelse för litteraturöversiktens externa validitet.

Avseende preoperativ uppvärmning och dess effekt på patientens postoperativa vårdförlopp påvisade Horn et al. (2012) och Perl et al. (2014), till skillnad från Rowley et al. (2015), Fettes et al. (2013), D'Angelo Vanni et al. (2007) samt Leeth et al. (2010) en signifikant förhöjd postoperativ temperatur efter en episod av preoperativ uppvärmning. Med bakgrund i ovanstående information är det dock författarens uppfattning att det inte finns tillräckligt med evidens för att hävda att preoperativ uppvärmning har effekt på patientens postoperativa temperatur.

### Preoperativ uppvärmning och dess effekt på perioperativ oro och termal komfort

Enligt Caumo et al. (2001) riskerar en föreliggande preoperativ oro att påverka patientens komfort och livskvalitet samt förmåga till att ta ändamålsenliga beslut om behandling.

Tre studier avsåg undersöka hur preoperativ uppvärmning påverkade patientens upplevelse av oro och termal komfort (Wagner et al., 2006; Wen et al., 2009; Kimberger et al., 2007). Enligt Wagner et al. (2006) bidrog preoperativ uppvärmning till en mindre orosfylld preoperativ vårdvistelse samt en upplevelse av förhöjd termal komfort (Wagner et al., 2006). I jämförelse med premedicinering med Midazolam påvisade dock varken Wen et al. (2009) samt Kimberger et al. (2007) att preoperativ uppvärmning hade någon signifikant reducerande effekt på preoperativ oro.

Wagner et al. (2006), Wen et al. (2009) samt Kimberger et al. (2007) använde sig av samma mätinstrument vid preoperativ skattning av oro och termal komfort (STAI samt VAS för oro och termal komfort). Att flertalet studier använde sig av samma mätinstrument vid skattning av preoperativ oro och termal komfort minskade risken för bias samt ökade

litteraturoversiktens externa validitet. Avseende validitet och reliabilitet ansågs både STAI och VAS som väletablerade och beprövade mätinstrument.

Även Leeth et al. (2010) undersökte effekten av preoperativ uppvärmning på patienters upplevelse av termal komfort. Likt Wagner et al. (2006) undersökte Leeth et al. (2010) därutöver preoperativ uppvärmning med en varmluftsdräkt, vilken patienterna självständigt kunde temperaturreglera. Till skillnad från Wagner et al. (2006), Wen et al. (2009) samt Kimberger et al. (2007), vilka skattade oro och termal komfort med STAI respektive VAS, använde sig dock Leeth et al. (2010) av en femgradig Likert-skala vid skattning av termal komfort. Trots artiklarnas jämförbarhet avseende förhöjd skattning av termal komfort vid preoperativ uppvärmning med varmluftsdräkt, medför olika typer av mätinstrument att generaliserbarheten, dem emellan, minskar.

### Skattning av oro och termal komfort

Wagner et al. (2006) samt Leeth et al. (2010) presenterade en varmluftsdräkt vilken patienterna självständigt kunde temperaturreglera. Enligt författaren kan varmluftsdräkts självreglerande funktion ha medfört en upplevelse av kontroll, vilket i sig kan ha varit den bidragande orsaken till patienternas reducerande skattning av oro.

Att i så hög grad som möjligt öka patienternas medverkan till egenvård betonas bland annat i Dorothea Orems egenvårdmodell (Kirkevold, 2000). Under det perioperativa vårdförloppet fräntas patienterna möjligheten till egenvård. Att erbjuda patienten möjlighet till självständighet, i en annars reglerad verksamhet, kan bidra till en minskad preoperativ oro. Samtliga artiklar, vilka mätte nivån av termal komfort, visade en ökad upplevelse av termal komfort efter en period av preoperativ uppvärmning. Enligt Katharine Kolcaba (2003) kan en ökad komfort stimulera patienter till beteenden som för dem till ett tillstånd av välbefinnande (Kolcaba, 2003). Preoperativ uppvärmning och dess ökade effekt av patienters termala komfort, kan således fylla en viktig funktion i arbetet att öka patienters preoperativa välbefinnande.

Långdragna kirurgiska ingrepp med malign diagnos är ofta korrelerat med en ökad preoperativ oro. Att öka patientens delaktighet leder, i dessa fall, inte bara till rent fysiologiska, utan även själsliga, vinster. Med bakgrund i Orems egenvårdmodell samt Wagner et al. (2006), tror författaren till litteraturoversikten att en självreglerande varmluftsdräkt hade kunnat förbättra patientens möjlighet till egenvård, vilket tillsammans med en ökad termal komfort, hade bidragit till ett ökat preoperativt välbefinnande och minskad oro.

Slutligen undersökte artiklarna olika typer av operativa ingrepp (allt från ortopedi till större bukoperationer). Att mäta oro kan, i detta avseende, vara komplext då ingreppet i sig kan vara mer eller mindre orosladdande för respektive patient. Enligt McCleane och Cooper (1990) samt Lundberg (2005) kretsar patientens preoperativa oro i huvudsak kring uppkomsten av postoperativ smärta och illamående, att inte somna eller vakna under operation samt att vänta inför operation (McCleane & Cooper, 1990; Lundberg, 2005). Exempelvis kan den preoperativa väntetiden inför en malign bukoperation vara mer orosladdande än väntetiden inför en knäplastik. Vid skattning av preoperativ oro bör således risken för bias beaktas, trots god validitet och reliabilitet hos respektive mätinstrument.

## **Slutsats**

Att aktivt värma patienten, redan före start av anestesi, motverkar temperaturgradienten och minskar anestesis omdistribuering av värme. Denna litteraturöversikt påvisar att preoperativ uppvärmning dels bidrar till en förhöjd intraoperativa kärntemperatur samt ökar patientens upplevelse av preoperativt välbefinnande.

## **Klinisk tillämpbarhet**

Trots medvetenheten kring relationen mellan anestesi och hypotermi finns i dagsläget inga nationella riktlinjer kring hanteringen av oavsiktlig hypotermi. Många länder har utvecklat riktlinjer kring hanteringen av oavsiktlig hypotermi, vilka förespråkar preoperativ uppvärmning till speciellt utsatta patientgrupper.

För att kunna identifiera riskgrupper och i ett tidigt skede förebygga uppkomsten av oavsiktlig hypotermi, är det av författarens åsikt att en riskbedömning för hypotermi bör utföras redan vid vårdavdelningens inskrivningssamtal.

Idag arbetar många av landets stora sjukhus med att utveckla standardiserade vårdprogram kring diverse kirurgiska ingrepp kallat ERAS/ERP (Enhanced Recovery After Surgery/Enhanced Recovery Program). Vid utformningen av dessa vårdprogram bör risken för hypotermi medvetandegöras och riskbedömas. Patienter som bedöms särskilt utsatta för hypotermi bör följaktligen erhålla en episod av preoperativ aktiv uppvärmning.

Den preoperativa uppvärmningen symboliserar en pusselbit i arbetet att skapa en säkrare, tryggare och mer delaktig vård för patienten. Det åligger specialistsjuksköterskan att ansvara för den specifika omvårdnaden under hela det perioperativa vårdförloppet. Likt individanpassad smärtlindring, bör specialistsjuksköterskan bedöma varje patient enskilt med avseende på hypotermi, i syfte att öka den preoperativa upplevelsen av välbefinnande samt minska hypotermins perioperativa komplikationsrisker.

Författaren efterfrågar fortsatt forskning inom ämnet preoperativ uppvärmning, framförallt med avseende på den preoperativa uppvärmningens effekt på det postoperativa vårdförloppet. Vidare önskar författaren mer forskning kring den preoperativa uppvärmningens effekt på välbefinnande under hela det perioperativa vårdförloppet.

## 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. *AANA journal*, 81(6), 446-451.

Alexander et al. (2008). NICE guidelines. Hämtad den 9 december 2015 från: <http://www.nice.org.uk/guidance/cg65/evidence/full-guideline-196802749>

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.

Andrzejowski, J.C., Turnbull, D., Nandakumar, A., Gowthaman, S., & Eapen, G. (2010). A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures. *Anaesthesia*, 65(9), 942-5. Doi: 10.1111/j.1365-2044.2010.06473.x.

Berg, T., & Hagen, O. (2013). I I.L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad* (2. Uppl., ss 301-303). Lund: Studentlitteratur.

Billeter, A.T., Hohmann, S.F., Druen, D., Cannon, R., & Polk, H.C. (2014) Unintentional perioperative hypothermia is associated with severe complications and high mortality in elective operations. *Surgery*, 156(5), 1245-1251.

Bodelsson, M., Lundberg, D., Roth, B., & Werner, M. (2005). Omedelbar postoperativ vård. I M. Bodelsson (Red.), Lundberg, D., Roth, B., & Werner, M., *Anestesiologi* (2. Uppl., ss. 163). Lund: Studentlitteratur.

Bojsen-Møller, F. (2000). Rörelseapparatens anatomi. Stockholm: Liber AB.

Caumo, W., Schmidt, A.P., Schneider, C.N., Bergmann, J., Iwamoto, C.W., Bandeira, D., & Ferreira, M.B.(2001). Risk factors for preoperative anxiety in adults. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 45(3), 298-307.

Cobbe, K.A., Di Staso, R., Duff, J., Walker, K., & Draper, N. (2012). Preventing inadvertent hypothermia: Comparing two protocols for preoperative forced air warming. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 27(1), 18-24.

D'Angelo Vanni, M.S., Machado Castiglia, Y. M., Ganem, E.M., Rodrigues Júnior, G.R., Amorim, R.B., Ferrari, F.,... & 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.

Deren, M.E., Machan, J.T., DiGiovanni, C.W., Ehrlich, M.G., & Gillerman, R.G. (2011). Prewarming operating rooms for prevention of intraoperative hypothermia during total knee and hip arthroplasties. *The journal of arthroplasty*, 26(8), 1380-1386.

- De Witte, J.L., Demeyer, C., & Vandemaele, E. (2010). Resistive-heating or forced-air warming for the prevention of redistribution hypothermia. *Anesthesia & Analgesia*, *110*(3), 829-833. Doi: 10.1213/ANE.0b013e3181cb3ebf.
- Eberhart, L. H. J., Döderlein, F., Eisenhardt, G., Kranke, P., Sessler, D., Torossian, A.,... Morin, A.M. (2005). Independent risk factors for postoperative shivering. *Anesthesia and analgesia*, *101*(6), 1849-57.
- Erdling, A., & Johansson, A. (2015). Core temperature – the intraoperative difference between esophageal versus nasopharyngeal temperature and the impact of prewarming, age, and weight: A randomized clinical trial. *AANA Journal*, *83*(2), 99-105.
- Fettes, S., Mulvaine, M., & van Doren, E. (2013). Effect of preoperative forced-air warming on postoperative temperature and postanesthesia care unit of stay. *AORN journal*, *97*(3), 323-328.
- Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Att göra systematiska litteraturstudier*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Frank, S.M., Beattie, C., Christopherson, R., Norris, E.J., Rock, P., Parker, S., & Kimball, A.W. (1992). Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. *Anesthesiology*, *77*(2), 252-257.
- Friberg, F. (2012). Att göra en litteraturoversikt. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats: Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (2. Uppl., ss. 137-143). Lund: Studentlitteratur.
- Hooper, V.D, Chard, R., Clifford, T., Fetzer, S., Fossum, S., Godden, B.,... Wilson, L. (2010). *ASPAN's Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Promotion of Perioperative Normothermia: Second Edition*. Hämtad den 9 november 2015 från: [http://www.aspan.org/Portals/6/docs/ClinicalPractice/Guidelines/Normothermia\\_Guideline\\_12-10\\_JoPAN.pdf](http://www.aspan.org/Portals/6/docs/ClinicalPractice/Guidelines/Normothermia_Guideline_12-10_JoPAN.pdf)
- Horn, E.P., Bein, B., Böhm, R., Steinfath, M., Sahili, N. & Höcker, J. (2012). The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. *Anaesthesia*, *67*(6), 612-617. Doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07073.x.
- Horosz, B., & Malec-Milewska, M. (2013). Inadvertent intraoperative hypothermia. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, *45*(1), 38-43. Doi: 10.5603/AIT.2013.0009.
- Hostler, D., Zhou, J., Tortorici, M.A., Bies, R.R., Rittenberger, J.C., Empey, P.E.,... Poloyac, S.M. (2010). Mild hypothermia alters midazolam pharmacokinetics in normal healthy volunteers. *The American society for pharmacology and experimental therapeutics*, *38*(5), 781-788.
- Hynson, J.M., Sessler, D.I., Moayeri, A., McGuire, J., & Schroeder, M. (1993). The effects of preinduction warming on temperature and blood pressure during propofol/nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology*, *79*(2), 219-228.

ICN's etiska kod för sjuksköterskor. (2012). Hämtad den 10 december 2015 från: [http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/etik-publikationer/sjukskoterskornas.etiska.kod\\_2014.pdf](http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/etik-publikationer/sjukskoterskornas.etiska.kod_2014.pdf)

Ihn, C.H., Joo, J.D., Chung, H.S., Choi, J.W., Kim, D.W., Jeon, Y.S.,... Choi, W.Y. (2008). Comparison of three warming devices for the prevention of core hypothermia and post-anaesthesia shivering. *The journal of international medical research*, 36(5), 923-931.

Jo, Y. Y., Chang, Y. J., Kim, Y.B., 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.

Just, B., Trévien, V., Delva, E., & Lienhart, A. (1993). Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology*, 79(2), 214-218.

Kim, E.J., & Yoon, H. (2014). Preoperative factors affecting the intraoperative core body temperature in abdominal surgery under general anesthesia. *Clinical nurse specialist*, 28(5), 268-276. Doi: 10.1097/NUR.0000000000000069.

Kimberger, O., Illievich, U., & Lenhardt, R. (2007). The effect of skin surface warming on pre-operative anxiety in neurosurgery patients. *Anaesthesia*, 62(2), 140-145. doi: 10.1111/j.1365-2044.2007.04934.x

Kirkevold, M. (2000). Dorothea Orems egenvårdsteori. I M. Kirkevold (Red.), *Omvårdnadsteorier – analys och utvärdering* (2. Uppl., ss. 148-166). Lund: Studentlitteratur.

Kolcaba, K. (2003). *Comfort theory and practice – a vision for holistic health care and research*. New York: Springer publishing company.

Kumar, G., Albrecht, M., McGovern, P. D., Reed, M., & Nachtsheim, C. (2013). Patient Warming Excess Heat: The Effects on Orthopedic Operating Room Ventilation Performance. *Anesthesia Patient Safety Foundation*, 117(2), 406-411. Doi: 10.1213/ANE.0b013e31825f81e2

Kurz, A., Sessler, D.I., & Lenhardt, R. (1996). Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical- wound infection and shorten hospitalization. *The New England Journal of Medicine*, 334(19), 1209-1215.

Leeth, D., Mamaril, M., Oman, K.S., & Krumbach, B. (2010). Normothermia and patient comfort: A comparative study in an outpatient surgery setting. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 25(3), 146-151. Doi: 10.1016/j.jopan.2010.03.010

Larsson, S. (2005). Omvårdnad. I M. Halldin (Red.), S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. Uppl., ss. 204-205). Stockholm: Liber AB.

Lehtinen, S.J., Onicescu, G., Kuhn, K.M., Cole, D.J., & Esnaola, N.F. (2010). Normothermia to Prevent Surgical Site Infections After Gastrointestinal Surgery: Holy Grail or False Idol? *Annals of surgery*, 252(4), 696-704.



- Lenmarken C., & Vegfors, M. (2005). Perioperativ övervakning. I M. Halldin (Red.), & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. Uppl., ss. 361). Stockholm: Liber AB.
- Lindahl, S., & Selldén, E. (2005). Temperaturreglering och malign hypertermi. I M. Halldin (Red.), & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. Uppl., ss. 551-557). Stockholm: Liber AB.
- Lundberg, D. (2005). Preoperativ medicinering. I M. Halldin (Red.), S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. Uppl., ss. 183-184, 196-197). Stockholm: Liber AB.
- McCleane, G. J., & Cooper, R. (1990). The nature of pre-operative anxiety. *Anaesthesia*, 45(2), 153-155.
- Mehta, O.H., & Barclay, K.L. (2013). Perioperative hypothermia in patients undergoing major colorectal surgery. *ANZ journal of surgery*, 84(7-8), 550-555. Doi: 10.1111/ans.12369.
- Melling, A.C., Ali, B., Scott, E.M., & Leaper, D.J. (2001). Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 358(9285), 876-880.
- Melton, G.B., Vogel, J.D., Swenson, B.R., Remzi, F.H., Rothenberger D.A., & Wick, E.C. (2013). Continuous intraoperative temperature measurement and surgical site infection risk. *Annals of surgery*, 258(4), 606-613.
- Narkosguiden. (u.å.). *Intravenös anestesi*. Hämtad den 13 maj 2016 från: <http://narkosguiden.se/book/intravenos-anestesi/>
- Naucler, S. (1756). *Berättelse om en man, som efter utseende var till döds frusen, men blef lyckligen återställd*. Ur Kungliga Vetenskapsakademiens handlingar. Hämtad den 9 november 2015 från: <http://centrumdb.kva.se/kvah/searchResult.html?listPage=2>
- 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.
- Paulikas, C.A. (2008). Prevention of unplanned perioperative hypothermia. *AORN journal*, 88(3), 358-368.
- Pennsylvania Patient Safety Advisory [PPSA]. (2008). Prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Pa Patient Saf Advis*, 5(2), 44-52.
- Perl, T., Peichl, L.H., Reyntjens, K., Deblaere, 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 Anestesiologica*, 80(4), 436-443.
- Polit, D. F., & Beck, C.T. (2012). *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. (9.ed.) Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Rajagopalan, S., Mascha, E., Na, J., & Sessler, D.I. (2008). The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology*, 108(1), 71-77.

- Ramsay, M.A. (1972). A survey of pre-operative fear. *Anaesthesia*, 27(4), 396-402.
- Riksföreningen för akutsjuksköterskor & Svensk sjuksköterskeförening. (2010). Hämtad den 10 december 2015 från: [http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/kompetensbeskrivningar-publikationer/kompbeskr\\_akutweb.pdf](http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/kompetensbeskrivningar-publikationer/kompbeskr_akutweb.pdf)
- Rowley, B., Kerr, M., van Poperin, J., Everett, C., Stommel, M., & Lehto, R.H. (2015). Perioperative warming in surgical patients: A comparison of interventions. *Clinical nursing research*, 24(4), 432-441. Doi: 10.1177/1054773814535428
- Schilling, M. (2015). Hypotermi. I *Internetmedicin*. Hämtad den 28 januari 2016 från: <http://www.internetmedicin.se/page.aspx?id=3104>
- Scott, E. (2012). Thermoregulation. In K. Woodhead & L. Fudge (Eds.), *Manual of Perioperative Care: An Essential Guide* (pp. 157-161). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Sessler, D.I. (2000). Perioperative heat balance. *Anesthesiology*, 92(2), 578-596.
- Sessler, D.I., & Schroeder, M. (1993). Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. *Anesthesia and Analgetica*, 77(1), 73-77.
- Shin, K.M., Ahn, J.H., Kim, I.S., Lee, J.Y., Kang, S.S., Hong, S.J.,... Lee, H.J. (2015). The effect of pre-warming on reducing intraprocedural hypothermia in endovascular coiling of cerebral aneurysms. *BMC Anesthesiology*, 15(8), 1-7. Doi: 10.1186/1471-2253-15-8.
- Sjöling, M., Nordahl, G., Olofsson, N., & Asplund, K. (2002). The impact of preoperative information on state anxiety, postoperative pain and satisfaction with pain management. *Patient education and counseling*, 51(2), 169-176.
- Socialstyrelsen. (2003). *Hypotermi: Kylskador, drunkningstillbud i kallt vatten*. Hämtad den 9 november 2015 från: [https://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/10742/2003-123-6\\_20031237.pdf](https://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/10742/2003-123-6_20031237.pdf)
- Stefánsson, T. (2005). Anestesi inom geriatriken. I M. Halldin (Red.), S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. Uppl., ss. 483-484). Stockholm: Liber AB.
- Sun., G.C., Hsu, M.C., Chia, Y.Y., Chen, P.Y., & Shaw, F.Z. (2008). Effects of age and gender on intravenous midazolam premedication: a randomized double-blind study. *British journal of anaesthesia*, 101(5), 632-639. Doi: 10.1093/bja/aen251.
- Svensk sjuksköterskeförening. (2009). *Sjuksköterskans profession*. Hämtad den 10 december 2015 från: [http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/ssf-om-publikationer/om.sjukskoterskans.profession\\_webb.pdf](http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/ssf-om-publikationer/om.sjukskoterskans.profession_webb.pdf)
- Svensk sjuksköterskeförening. (2010). *Personcentrerad vård*. Hämtad den 10 december 2015 från: [http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/ssf-om-publikationer/om.personcentrerad.vard\\_web.pdf](http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/ssf-om-publikationer/om.personcentrerad.vard_web.pdf)

- Vanni, S.M., Braz, J.R., Módolo, N.S., Amorim, R.B., & Rodrigues, G.R. (2003). Preoperative combined with intraoperative skin-surface warming avoids hypothermia caused by general anesthesia and surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*, 15(2), 119-125. Doi: 10.1016/S0952-8180(03)00512-3
- Wagner, D., Byrne, M., & Kolcaba, K. (2006) Effects of comfort warming on preoperative patients. *AORN journal*, 84(3), 427-448.
- Wagner, K., Swanson, E., Raymond, C.J., & Smith, C.E. (2008). Comparison of two convective warming systems during major abdominal and orthopedic surgery. *Canadian journal of anaesthesia*, 55(6), 358-362.
- Wen, R.J., Leslie, K., & Rajendra, P. (2009). Pre-operative forced-air warming as a method of anxiolysis. *Anaesthesia*, 64(10), 1077-1080. Doi: 10.1111/j.1365-2044.2009.06036.x
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553.
- WHO:s definition av hälsa. (1946). Hämtad den 21 december 2015 från: <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>
- William, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad: En bro mellan forskning & klinisk verksamhet* (3. Uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Wong, P.F., Kumar, S., Bohra, A., Whetter, D., & Leaper, D.J. (2007). Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *British Journal of Surgery Society Ltd*, 94(4), 421-426. Doi: 10.1002/bjs.5631
- World Medical Association. (2013). WMA Declaration of Helsinki. Ethical principles for Medical Research Involving Human Subjects. Hämtad den 29 februari, 2016, från <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/>
- Yamakage, M., Kamada, Y., Honma, Y., Tsujiguchi, N., & Namiki, A. (2000). Predictive variables of hypothermia in the early phase of general anesthesia. *Anesthesia and analgesia*, 90(2), 456-459.

**Bilaga 1. Sophiahemmet Högskolas bedömningsunderlag för vetenskaplig klassificering samt kvalitet avseende studier med kvantitativ och kvalitativ metodansats, modifierad utifrån Berg, Dencker och Skärsäter (1999) och Willman, Stoltz och Bahtsevani (2011).**

KOD OCH KLASSIFICERING	VETENSKAPLIG KVALITET		
	I = Hög kvalitet	II = Medel	III = Låg kvalitet
<b>Randomiserad kontrollerad studie/Randomised controlled trial (RCT)</b> är prospektiv och innebär jämförelse mellan en kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper.	Större välplanerad och välgenomförd multicenterstudie med adekvat beskrivning av protokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Antalet patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen.  Adekvata statistiska metoder.	*	Randomiserad studie med få patienter/deltagare och/eller för många delstudier, vilket ger otillräcklig statistisk styrka. Bristfälligt antal patienter/deltagare, otillräckligt beskrivet eller stort bortfall.
<b>Klinisk kontrollerad studie/Clinical controlled trial (CCT)</b> är prospektiv och innebär jämförelse mellan kontrollgrupp och en eller flera experimentgrupper. Är inte randomiserad.	Välplanerad och välgenomförd studie med adekvat beskrivning av protokoll, material och metoder inklusive behandlingsteknik. Antalet patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. Adekvata statistiska metoder.	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.
<b>Icke- kontrollerad studie (P)</b> är prospektiv men utan relevant och samtida kontrollgrupp.	Väldefinierad frågeställning, tillräckligt antal patienter/deltagare och adekvata statistiska metoder.	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.
<b>Retrospektiv studie (R)</b> är en analys av historiskt material som relateras till något som redan har inträffat, exempelvis	Antal patienter/deltagare tillräckligt stort för att besvara frågeställningen. Väl planerad och välgenomförd studie med adekvat beskrivning av protokoll, material	*	Begränsat/för få patienter/deltagare, metoden otillräckligt beskriven, brister i genomförande och tveksamma statistiska metoder.

journalhandlingar.	och metoder.		
<b>Kvalitativ studie (K)</b> är vanligen en undersökning där avsikten är att studera fenomen eller tolka mening, upplevelser och erfarenheter utifrån de utforskades perspektiv. Avvsikten kan också vara att utveckla begrepp och begreppsmässiga strukturer (teorier och modeller).	Klart beskriven kontext (sammanhang). Motiverat urval. Välbeskriven urvalsprocess; datainsamlingsmetod, transkriberingsprocess och analysmetod. Beskrivna tillförlitlighets/reliabilitetshänsyn. Interaktionen mellan data och tolkning påvisas. Metodkritik.	*	Dåligt/vagt formulerad frågeställning. Patient/deltagargruppen för otillräckligt beskriven. Metod/analys ej tillräckligt beskriven. Bristfällig resultatredovisning.

\* Några av kriterierna utifrån I = Hög kvalitet är inte uppfyllda men den vetenskapliga kvaliteten värderas högre än III = Låg kvalitet.

### Referenser

Berg, A., Dencker, K. & Skärsäter, I. (1999). *Evidensbaserad omvårdnad: Vid behandling av personer med depressionssjukdomar* (Evidensbaserad omvårdnad, 1999:3). Stockholm: SBU, SFF.

Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad: En bro mellan forskning och klinisk verksamhet* (3:e uppl.). Lund: Studentlitteratur. (Valda delar).

## Bilaga 2. Artikelmatris

Författare År Land	Titel	Syfte	Metod	Del- tagare (bort- fall)	Resultat	Kvalitet/ Typ
Adriani, M.B., & Moriber, N. 2013 USA	Preoperative forced-air warming combined with intraoperative warming versus intraoperative warming alone in the prevention of hypothermia during gynecologic surgery	Syftet med studien var att undersöka om preoperativ uppvärmning med varmluftsfilten Bair Paws <sup>®</sup> , tillsammans med intraoperativ uppvärmning, minskar risken för hypotermi i större utsträckning än enbart intraoperativ uppvärmning med Bair Hugger blanket <sup>®</sup> .	En kvasiexperimentell studie. Inklusionskriterier; kvinnor, elektiv gynekologisk kirurgi under generell anestesi, titthåls- eller öppen kirurgi. Bekvämlighetsurval med indelning i interventionsgrupp (I) samt kontrollgrupp (K). I erhöll preoperativ uppvärmning under minst 30 minuter med varmluftsfilt (Bair Paws <sup>®</sup> ). K erhöll enbart intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (Bair Hugger blanket <sup>®</sup> ). Pre- och postoperativ oral temperaturmätning. Intraoperativ temperaturmätning via esofagus.	N=60 (0)	I genomsnitt pågick den preoperativa uppvärmningen i 51 minuter. Interventionsgruppen uppvisade en signifikant högre preoperativ temperatur jämfört med kontrollgruppen. Väl inne i operationssalen uppvisades dock ingen signifikant temperatur-skillnad interventions- och kontrollgrupp. Ingen signifikant temperaturskillnad mellan patienter som opererats med laparoskopi, kontra laparotomi. Inget samband mellan patientens ASA-klass och kroppstemperatur mätt över tid.	II CCT
Andrzejowski, J., Hoyle, J., Eapen, G., & Turnball, D. 2008 Storbritannien	Effect of prewarming on post-induction core temperature and the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anaesthesia.	Syftet med studien var att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning på den intraoperativa kärntemperaturen och förekomsten av accidentell hypotermi.	Urval: Elektiv ryggkirurgi (cervikal- och lumbar nivå) under generell anestesi samt ASA-klass I och II. Randomiserad indelning till interventionsgrupp (I) och kontrollgrupp (K). I erhöll cirka 60 minuters preoperativ uppvärmning med en varmluftsfilt (The Bair Paws <sup>®</sup> ), med start på vårdavdelningen. K erhöll ingen preoperativ uppvärmning. Preoperativ temperaturmätning via temporalloben. Intraoperativ temperaturmätning via esofagus. Samtliga patienter erhöll intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (Bair Hugger <sup>®</sup> ). Inga	N=76 (8)	Tiden för preoperativ uppvärmning var i genomsnitt 72 minuter. Patienterna som erhöll preoperativ uppvärmning sjönk signifikant lägre i kärntemperatur vid mätning 40, 60 och 80 minuter efter operationsstart. Vidare uppvisade interventionsgruppen en signifikant högre kärn-temperatur än kontrollgruppen. Preoperativ uppvärmning bidrog även till en signifikant större andel normoterma patienter mätt under hela operationen, jämfört med	I RCT

**Bilaga 2**

			vätskor var förvärmade.		kontrollgruppen.	
D'Angelo Vanni, S.M., Machado Castiglia, Y.M., Ganem, E.M., Rodrigues Júnior, G. R., Amorim, R.B., Ferrari, F., Gobbo Braz, L., & Cerqueira Braz, J. R. 2007 Brasilien	Preoperative warming combined with intraoperative skin-surface warming does not avoid hypothermia caused by spinal anesthesia in patients with midazolam premedication.	Syftet med studien var att utvärdera patienters förändring i kroppstemperatur efter 45 minuters preoperativ uppvärmning, kontra enbart intraoperativ uppvärmning.	Urvalet randomiserades till interventionsgrupp I (I) och II (II) samt kontrollgrupp (K). Vid ankomst till operationssalen erhöll I preoperativ uppvärmning, under 45 minuter, med varmluftfilt inställd på 42-46 °C (WarmTouch, modell 5200) samt intraoperativ upp-värmning enligt samma rutin. II erhöll enbart intraoperativ upp-värmning med varmluftfilt inställd på 42-46 °C (WarmTouch, modell 5200). K erhöll varken pre- eller intraoperativ uppvärmning. II samt K erhöll två bomullslakan under 45 minuter före induktion samt under det intraoperativa vårdförloppet. Samtliga grupper premedicerades med Midazolam, 30 minuter innan ankomst till operationssalen. Samtliga grupper erhöll postoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (WarmTouch) inställd på 42-46 °C till dess att kroppstemperaturen uppnått 36 °C. En postoperativ blind observation genomfördes avseende shivering.	N=30 (0)	Vid operationsstart visade I signifikant högre perifer-, kropps- och kärntemperatur, jämfört med II och K. I och II uppvisade en intraoperativt signifikant högre perifer-, kropps- och kärntemperatur jämfört med K. 50 procent av I och II hade en normal temperatur (>36 °C) vid operationens slut. Vid ankomst till den postoperativa enheten var samtliga patienter hypoterma. Det krävdes i genomsnitt 90 minuters postoperativ uppvärmning.	II RCT
De Witte, J.L., Demeyer, C., & Vandemaele, E. 2010 Belgien	Resistive-heating or forced-air warming for the prevention of redistribution hypothermia.	Syftet med studien var att undersöka effekten av 30 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt eller en	Inklusionskriterier: elektiv laparoskopisk kolorektal kirurgi. Urvalet randomiserades till interventions-grupp I (I) och II (II) samt kontrollgrupp (K). I erhöll 30 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (Bair	N=27(1)	Samtliga patienters temperatur sjönk under operationens första 40 minuter. 40-90 minuter efter operationsstart uppvisade II signifikant högre temperaturer än K. Under samma period uppvisades ingen signifikant	II RCT

		isolerande kolfiberfilt	Hugger <sup>TM</sup> ), inställd på 42 °C. II erhöll 30 minuters isolerande preoperativ uppvärmning med en kolfiberfilt (Geratherm <sup>®</sup> ). K erhöll konventionell preoperativ vård med rumstempererade bomullsfiltar. Samtliga patienter värmdes intraoperativt med en varmluftsfil. Alla vätskor var förvärmade till 42 °C. Pre- och postoperativ temperatur-mätning via öron. Intraoperativ temperaturmätning via esofagus. Temperaturmätningen påbörjades tio minuter före start av preoperativ uppvärmning och avslutades i samband med transport från den postoperativa enheten.		temp.skillnad mellan I och II. Medeltemp. (via huden) var signifikant högre i I och II, jmf med K, under tiden för preoperativ uppvärmning t.o.m. 70 minuter efter induktion. Fem minuter- samt 30-90 minuter efter induktion, uppvisades en signifikant skillnad avseende medeltemp. mellan II och K. I uppvisade en signifikant högre temperatur, jmf med K, vid mätning 5, 40 och 50 minuter efter induktion. En timme postoperativt visade grupperna ingen signifikant temperatur-skillnad.	
Erdling, A. & Johansson, A. 2015 Sverige	Core temperature – the intraoperative difference between esophageal versus nasopharyngeal temperatures and the impact of prewarming, age and weight: A randomized clinical trial.	Syftet med studien var att undersöka och jämföra effekten av preoperativ uppvärmning med esofagal- kontra nasofaryngal temperaturmätning.	Urvalet skedde från en väntelista för kolorektalkirurgi. Inklusionskriterier: elektiv kolorektalkirurgi under generell-kombinerad med regional anestesi, op-tid > 210 minuter. Randomiserad indelning av urvalet till interventionsgrupp (I) samt kontrollgrupp (K). I erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsfil (WarmTouch, Nellcor eller Gaymar) inställd på 43 °C. Den preoperativa uppvärmningen startade efter EDA-läggning och pågick under hela det intraoperativa vårdförloppet. K erhöll enbart intraoperativ uppvärmning med varmluftsfil, påbörjad efter avslutad kirurgisk förberedelse. Samtliga patienter erhöll förvärmade vätskor (39 °C). Intraoperativ temperatur-mätning	N=52 (9)	Den preoperativa uppvärmningen pågick i genomsnitt 42 +/- 10 min. K:s esofagala temperatur sjönk 30 minuter efter op-start, jmf med I, vars esofagala temp. sjönk först 60 minuter efter op-start. 210 minuter efter op-start påvisades en signifikant temp.skillnad mellan I och K. Denna signifikanta skillnad gällde vid mätning i både esofagus och nasofarynx. Studien bekräftar att äldre patienter löper en högre risk att bli hypoterma, jmf med obesa patienter.	I RCT



			via nasofarynx och i esofagus.			
Fettes, S., Mulvaine, M., & van Doren, E. 2013 USA	Effect of preoperative forced-air warming on postoperative temperature and postanesthesia care unit length of stay.	Syftet med studien var att utvärdera effekten av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter på patienters postoperativa temperatur och vårdtid.	Prospektiv studie av pretest-/posttest design. Bekvämlighetsurval. Urvalet randomiserades till en interventionsgrupp (I) samt kontrollgrupp (K). I maskeringssyfte erhöll samtliga patienter preoperativt en varmluftsfilter. Jmf med I, erhöll K ingen varmluft i sin filter. I erhöll cirka 60 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter, inställd på 37,8 °C. Samtliga patienter erhöll intraoperativ uppvärmning. Alla vätskor var förvärmade. Temperatur-mätning via temporalloben.	N=128 (18)	Studien fann inget signifikant stöd för frågeställning I: <i>Kan preoperativ uppvärmning minska antalet patienter med postoperativ hypotermi?</i> Vidare fann studien inget signifikant stöd för frågeställning II: <i>Kan preoperativ uppvärmning minska patientens postoperativa vårdtid?</i>	II RCT
Horn, E.P., Bein, B., Böhm, R., Steinfath, N., Sahili, N., & Höcker, J 2012 Tyskland	The effect of short time periods of preoperative warming in the prevention of perioperative hypothermia.	Syftet med studien var att utvärdera effekten av kortare episoder av preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter.	Inklusionskriterier: elektiv kirurgi med generell anestesi, op-tid >30 samt <90 minuter. Exklusionskriterier: kombinerad generell- och regional anestesi. Urvalet randomiserades till interventionsgrupp I (I), II (II) och III (III) samt kontrollgrupp. K erhöll ingen preoperativ uppvärmning, medan I, II och III erhöll 10, 20 eller 30 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (Snuggle warm®) inställd på 44 °C. Pre-operativ uppvärmning skedde vid den preoperativa enheten. Efter uppvärmning transporterades patienten till op-salen. Samtliga patienter erhöll intraoperativ uppvärmning med en bomullsfilter. Vid intraoperativ temp <36 °C påbörjades	N= 200 (0)	Åtta patienter (4 %) var hypoterma redan före ankomst till den preoperativa enheten. En av dessa patienter tillhörde K. Denna patient var fortsatt hypoterm vid op-start, jmf med övriga sju patienter i I och II. 15 minuter efter op-start sjönk temp. signifikant i K, jmf med I och II. Kärntemperaturen skiljde sig inte mellan I och II. Vid ankomst till den postoperativa enheten var 69 % av K hypoterma, följt av 13 % i I samt 7 % respektive 6 % i II och III. Ingen signifikant temp.-skillnad observerades mellan I, II och III. Signifikant lägre postoperativ shivering i I, II och III, jmf med K. Upplevelsen av postoperativ termal	I RCT

**Bilaga 2**

			uppvärmning med varmluftsfilt. All temperaturmätning skedde via öron. Postoperativ observering av shivering via en fyrgradig skala. Termal komfort graderades med VAS (0 mm = värsta tänkbara kyla, 50 mm = termalt neutral, 10 = olidligt varm).		komfort skiljde sig inte mellan grupperna.	
Kimberger, O., Illievich, U., & Lenhardt, R. 2007 Österrike	The effect of skin surface warming on preoperative anxiety in neurosurgery patients.	Syftet med studien var att testa hypotesen att preoperativ uppvärmning kan minska oro lika effektivt som medicinering med bensodiazepiner, hos patienter som genomgått neurokirurgi.	Urvalet randomiserades till interventionsgrupp I (I), II (II) och III (III) samt kontrollgrupp (K). K erhöll en placeboinjektion med 5 ml Ringeracetat och en vanlig filt. I erhöll premedicinering med Midazolam och en filt. II erhöll placeboinjektion med 5 ml Ringer-acetat samt preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (Bair Hugger™), inställd på 43 °C, under 30 minuter. III erhöll en kombination av premedicinering med Midazolam samt preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt (Bair Hugger™), inställd på 43 °C, under 30 minuter. Samtliga injektioner (med Midazolam eller Ringeracetat) administrerades via dubbelblind manér. Mätning av VAS för termal komfort och oro, Spielberger state anxiety, blodtryck, hjärtfrekvens och kärntemperatur (via urinblåsa) genomfördes före respektive intervention/kontroll samt 45 minuter efter, alt. då patienten befann sig inne i op-salen, före induktion.	N=80 (0)	I och III uppvisade en signifikant lägre VAS- skattning på oro jmf med II och K. II och III uppvisade en signifikant högre termal komfort jmf med I och K. Enbart preoperativ uppvärmning hade ingen effekt på skattad oro (VAS och Spielbergers test) men förbättrade termal komfort. Administrering av enbart Midazolam hade ingen effekt på patienters termala komfort. Forskarna fann ingen interaktion mellan Midazolam och preoperativ uppvärmning med varmluftsfilt avseende termal komfort eller oro. Kroppstemperaturen förändrades inte hos II och III.	I RCT
Leeth, D., Mamaril, M., Oman, K.S., &	Normothermia and patient comfort: A comparative study in	Syftet med studien var att jämföra effekten av en	Inklusionskriterier: 18-75 år, elektiv kirurgi >60 minuter samt < 180 minuter. Urvalet randomiserades till en	N=142 (37)	Ingen signifikant skillnad påvisades vid den första postoperativa temperaturen mellan I och K. En	III RCT

**Bilaga 2**

<p>Krumbach, B. 2010 USA</p>	<p>an outpatient surgery setting.</p>	<p>varmluftsfilter kontra varma bomullsfiltar på kirurgiska patienters kroppstemperatur och termala komfort.</p>	<p>interventionsgrupp (I) samt en kontrollgrupp (K). I erhöj preoperativ uppvärmning med en varmluftsfilter. I fick, före studiens start, undervisning i hur varmluftsfiltern kunde justeras till önskvärd temperatur. K erhöj sedvanlig preoperativ uppvärmning med en förvärmd bomullsfilt. K hade möjlighet att erhålla en ny bomullsfilt om så önskades. Enbart en bomullsfilt fick användas åt gången. Preoperativ oral temperaturmätning. Termal komfort skattades med en femgradig Likert-skala (1=väldigt kall, 5=för varm). Före studiens start (utgångsvärde) skattade samtliga patienter sin termala komfort enligt samma skala. Intraoperativt ombads personalen att fortsätta med vald preoperativ uppvärmningsmetod. Personalen valde den metod de ansåg mest lämpad i syfte att bibehålla en lämplig kärntemperatur under hela det intraoperativa vårdförloppet.</p>		<p>regressionsanalys visade att varken patientens preoperativa temperaturer eller operationstid, hade någon förutsägnings effekt på den postoperativa temperaturen. Gällande termal komfort skattade I signifikant högre komfortpoäng efter 30 minuters preoperativ uppvärmning, jmf med K.</p>	
<p>Nicholson, M. 2013 USA</p>	<p>A comparison of warming interventions on the temperatures of inpatients undergoing colorectal surgery</p>	<p>Syftet med studien var att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning hos patienter som genomgår kolorektal kirurgi.</p>	<p>Bekvämlighetsurval. Urvalet randomiserades till en interventionsgrupp (I) samt en kontrollgrupp (K). I erhöj preoperativ uppvärmning med en varmluftsdräkt under minst 30 minuter då de befann sig vid den preoperativa enheten. K erhöj en icke uppvärmd bomullsfilt. Pre- och postoperativ oral temperaturmätning. Intraoperativ temperaturmätning via esofagus.</p>	<p>84 (18)</p>	<p>Medeltiden för den preoperativa uppvärmningen var 75,35 minuter. Samtliga patienter i I hade en postoperativ temperatur &gt; 36 °C jämfört med 91 % av patienterna i K. Studien fann ingen signifikant skillnad i pre-intra- och postoperativa temperaturer mellan grupperna.</p>	<p>II RCT</p>

<p>Perl, T., Peichl, L.H., Reyntjens, K., Deblaere, I., Zaballo, J.M., &amp; Bräuer, A. 2014 Tyskland</p>	<p>Efficacy of a novel prewarming system in the prevention of perioperative hypothermia. A prospective, randomized, multicenter study.</p>	<p>Syftet med studien var att undersöka effekten av en ny preoperativ uppvärmningsmetod.</p>	<p>Inklusionskriterier; 18-70 år, elektiv kirurgi under generell anestesi, op-tid 30-120 minuter. Urvalet randomiserades till interventionsgrupp I (I) och II (II) samt kontrollgrupp (K). I erhöll passiv uppvärmning med en heltäckande dräkt (Mistral-Air™ Premium warming suit). II erhöll aktiv uppvärmning med varmluft via samma heltäckande dräkt. K erhöll, enligt sedvanlig preoperativ rutin, sjukhusets duntäcke på vårdavdelningen. Samtliga patienter premedicerades med Midazolam och sövdes med generell anestesi. Alla patienter erhöll intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter. Preoperativ sublingual temp.-mätning. Intraoperativ temp.-mätning via esofagus. Termal komfort mättes via en numerisk tiogradig skala. Shivering graderades via den modifierade Aldrete-skalan.</p>	<p>N=90 (22)</p>	<p>Studien visade en signifikant högre kärntemperatur 15, 30, 45, 60 och 75 minuter efter induktion hos I och II. II uppvisade en signifikant högre temperatur vid op-slut jmf med K. Avseende kärntemperaturen, fann forskarna ingen signifikant skillnad mellan I och II, vid op-slut. Under den postoperativa vistelsens första 40 minuter detekterades en signifikant högre kärntemperatur hos II jmf med K. Aldrete-skalan fann ingen signifikant skillnad avseende postoperativt shivering mellan samtliga studiedeltagare.</p>	<p>II RCT</p>
---	--	--	---	----------------------	---	-------------------

**Bilaga 2**

<p>Rowley, B., Van Poperin, J., Everett, C., Stommel, M., &amp; Lehto, H.P. 2015 USA</p>	<p>Perioperative warming in surgical patients: A comparison of interventions.</p>	<p>Syftet med studien var att undersöka hur preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter samt uppvärmda operations-salar påverkar patientens kärntemperatur.</p>	<p>Kvasiexperimentell studie. Bekvämlighetsurval. Urvalet delades in i interventionsgrupp I (I), II (II) och III (III) samt en kontrollgrupp (K). I erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter. II erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter samt justering av intraoperativ rumstemperatur. III erhöll enbart justering av den intraoperativa rumstemperaturen. I grupp II och III justerades op-salens temperatur till 21,1 °C före patientens ankomst. I, II och III jämfördes sedermera med K som erhöll en rumstempererad flanelfilter. Temperaturmätning via temporalloben. Samtliga patienter värmdes intraoperativt med varmluftsfilter, inställd på 43 °C.</p>	<p>N=220 (0)</p>	<p>Jämfört med kontrollgruppen fann studien ingen signifikant skillnad mellan studiedeltagarnas postoperativa kärntemperaturer.</p>	<p>I CCT</p>
<p>Shin, M.K., Ahn, J.H., Kim, I.S., Lee, J.Y., Kang, S.S., Hong, S.J., Chung, H.M., &amp; Lee, H.J. 2015 Sydkorea</p>	<p>The efficacy of pre-warming on reducing intra-procedural hypothermia in endovascular coiling of cerebral aneurysms.</p>	<p>Syftet med studien var att undersöka effekten av 30 minuters pre-operativ uppvärmning under endovaskulär coiling av ett cerebralt aneurysm.</p>	<p>Inklusionskriterier: 20-80 år, elektiv eller akut endovaskulär coiling under generell anestesi. Urvalet randomiserades till en interventionsgrupp (I) samt en kontrollgrupp (K). I erhöll 30 minuters preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (Bair Hugger™), inställd på 38 °C, före induktion. K erhöll konventionell vård och täcktes med två bomullsfilter före induktion. Temp &lt;35,5 °C föranledde intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (Bair</p>	<p>N=78 (6)</p>	<p>Vid första temperaturmätningen erhölls ingen signifikant skillnad mellan I och K. Kärntemperaturen var signifikant högre hos I, jmf med K. Samtliga temperatur-mätningar var dock signifikant lägre jmf med utgångs-temperaturen (T<sub>0</sub>) hos samtliga patienter. Förekomsten av hypotermi var signifikant lägre i I jmf med K. Forskarna fann ingen signifikant skillnad i förekomsten av PAS mellan grupperna (I = 10%, K = 22,2%). Avseende PAS graderades</p>	<p>I RCT</p>

## Bilaga 2

			Hugger™), inställd på 43 °C. Preoperativ temperaturmätning via öron. Intraoperativ temperaturmätning via esofagus. Samtliga vätskor var förvärmade till 37 °C. PAS graderades med en fyrgradig skala (0=ingen, 1=mild, 2=intermittent shivering, 3=intensivt pågående shivering).		samtliga patienter i I som grad 1 (mild shivering), medan två av totalt sex patienter graderas som grad 2 (moderate shivering) och resterande fyra patienter som grad 1, i K.	
Wagner, D., Byrne, M., & Kolcaba, K. 2006 USA	Effects of comfort warming on preoperative patients.	Syftet med studien var att utvärdera betydelsen av preoperativ uppvärmning avseende patienters preoperativa oro och termala komfort.	Pretest/posttest experimentell studie. Bekvämlighetsurval. Urvalet randomiserades till en interventionsgrupp (I) och en kontrollgrupp (K). I erhöll en patientkontrollerad värmedräkt (Bair Paws ®) under 30-60 minuter preoperativt, medan K erhöll sedvanlig preoperativ vård med uppvärmda bomullsfiltar. Samtliga patienter uppmanades att skatta sin termala komfort dels via ett frågeformulär som berörde patientens subjektiva upplevelse av sin kroppstemperatur (thermal comfort inventory, TCI) samt genom en numerisk visuell analog skala (NVAS). Vidare ombads patienterna att skatta sin oro via NVAS. Samtliga temperaturmätningar genomfördes vid ankomst till den preoperativa enheten samt före transport till op-salen.	N=126 (8)	73 procent av urvalet bestod av kvinnor. Vid första mätningen, innan start av preoperativ uppvärmning, fann forskarna ingen signifikant skillnad avseende termal komfort eller preoperativ oro. Vid andra mätningen (efter avslutad intervention) fann forskarna att patienterna i I rapporterade signifikant lägre nivå av oro och högre uppskattad nivå av termal komfort, jmf med K. Studien fann ingen signifikant skillnad i kroppstemperatur mellan de båda grupperna.	I RCT
Wen, R.J., Leslie, K., & Rajendra, P. 2009 Australien	Pre-operative forced-air warming as a method of anxiolysis.	Syftet med studien var att undersöka om preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter kan minska preoperativ	Inklusionskriterier: elektiv kirurgi under generell anestesi. Exklusionskriterier: patienter med preexisterande oro-ångest- eller alkoholproblematik samt regelbundet bruk av psykofarmaka eller olagliga droger. Urvalet randomiserades	N=145 (25)	En signifikant skillnad observerades avseende oro och termal komfort mellan samtliga grupper. Midazolam hade en reducerande effekt på oro. Midazolam hade ingen effekt på termal komfort. Vidare hade	I RCT

## Bilaga 2

		oro lika effektivt som pre-medicinering med Midazolam.	till sluppmässigt interventionsgrupp I (I), II (II) och III (III) samt en kontrollgrupp (K). Före ankomst till den preoperativa enheten skattades VAS för oro och termal komfort samt State-Trait Anxiety Inventory (STAI). Efter skattning trans-porterades patienterna till preop. K erhöll sedvanlig vård med en bomullsfilt och en placeboinjektion med Natriumklorid (NaCl). I erhöll preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter (Bair Hugger™), inställd på 43 °C samt en placebo-injektion med NaCl. II erhöll en bomullsfilt samt injektion med Midazolam. III erhöll en kombinerad behandling med preoperativ uppvärmning samt injektion Midazolam. Studien genomfördes dubbelblind. Vid slut skattades VAS för oro/termal komfort samt STAI.		varmluftsfilten ingen effekt på oro. En korrelation observerades mellan varmluftsfilten och en ökad termal komfort. Preoperativ uppvärmning med varmluftsfilter förbättrade signifikant patienternas termala komfort, men reducerade inte preoperativ oro.	
Wong, P.F., Kumar, S., Bohra, A., Whetter, D., & Leaper, D.J. 2007 USA	Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery.	Syftet med studien var att undersöka betydelsen av perioperativ uppvärmning med en värmemadrass.	Urvalet randomiserades interventionsgrupp I (I) samt en kontrollgrupp (K). Samtliga patienter placerades på en värmemadrass (Inditherm) två timmar preoperativt och behöll madrassen under det intra- och postoperativa vårdförloppet (två timmar). I erhöll en uppvärmd madrass som bibehöll en temperatur på omkring 40 °C under hela det perioperativa vårdförloppet. K erhöll en icke-uppvärmd madrass. Samtliga patienter erhöll intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter samt förvärmda vätskor. Pre-och postoperativ temperaturmätning	N= 103 (0)	I uppvisade signifikant högre temperaturer än K vid slutet av den preoperativa uppvärmningen. Vidare var temperaturen i I högre vid mätning två timmar postoperativt, men ej med signifikant påvisad skillnad jmf med K. I hade signifikant mindre blodförlust och var mindre benägna att kräva blodtransfusion (dock inte signifikant) jmf med K. Vidare utvecklade I signifikant färre komplikationer än K.	I RCT

			via öron. Intraoperativ temperaturmätning via nasofarynx. En person, blindad för vilken grupp patienterna tillhörde, utvärderade dagligen (samt vid uppföljning, 6-8 veckor postoperativt) operationssår, postoperativa vitalparametrar och eventuella komplikationer.			
Yi Jo. Y., Jin Chang, Y, Beom Kim, Y., Lee, S., & Jeong Kwak, H. 2015 Sydkorea	Effect of preoperative forced-air warming on hypothermia in elderly patients undergoing transurethral resection of the prostate.	Syftet med studien var att undersöka effekten av preoperativ uppvärmning på perioperativ hypotermi och shivering hos äldre patienter som genomgått TUR-P under spinal anestesi.	Inklusionskriterier: >65 år, elektiv TUR-P. Urvalet randomiserades till en interventionsgrupp (I) samt en kontrollgrupp (K). Samtliga patienter erhöll en varmluftsfilter (WarmTouch). I erhöll preoperativ uppvärmning under 20 minuter, inställd på 38 °C. K erhöll ingen preoperativ uppvärmning. Preoperativ temperaturmätning via öron. Op-salens temperatur var 24-25 °C. Intraoperativt erhöll samtliga patienter en madrass med cirkulerande varmt vatten (36 °C). Ej förvärmda spolvätskor. Temp. <36 °C föranledde intraoperativ uppvärmning med varmluftsfilter.	N=49 (1)	Studien fann ingen signifikant skillnad i förekomsten av intraoperativ hypotermi mellan I och K. K uppvisade en signifikant högre andel allvarlig hypotermi, jmf med I. Ingen patient i I uppvisade moderat till allvarlig hypotermi, respektive 21 % och 13 % i K. Medelkärntemperaturen var signifikant högre i I jmf med K vid mätning efter 20 minuters preoperativ uppvärmning samt direkt efter anläggande av spinal anestesi.	I RCT