

# 손발보온이 부인과 복강경 수술 환자의 체온, 전율 및 온도편안감에 미치는 효과

장세영<sup>1</sup> · 황선경<sup>2</sup>

인제대학교 해운대백병원 간호사<sup>1</sup>, 부산대학교 간호대학 · 간호과학연구소 교수<sup>2</sup>

## Effects of Warming Hands and Feet on Body Temperature, Shivering, and Thermal Comfort in Gynecological Laparoscopic Surgery Patients

Jang, Se-Yeong<sup>1</sup> · Hwang, Sun-Kyung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staff Nurse, Inje University Haeundae Paik Hospital, Busan, Korea

<sup>2</sup>Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Pusan National University, Yangsan, Korea

**Purpose:** This study aimed to investigate the effects of warming hands and feet using cotton wrappers during the perioperative period on body temperature, shivering, and thermal comfort in gynecological laparoscopic surgery patients. **Methods:** In a randomized controlled pre-post design, 66 patients undergoing gynecological laparoscopic surgery were randomly assigned to either the experimental group or comparison group. The same routine thermal care was applied to both groups during the perioperative period, and hands and feet warming using cotton wrappers was additionally provided to the experimental group during the perioperative period. The outcome measures were included the tympanic body temperature, shivering, thermal comfort, and provision of additional warming. The collected data were analyzed using descriptive statistics,  $\chi^2$ -test, t-test, and repeated measures ANOVA. **Results:** During the entire perioperative period, a significant difference in the body temperature between the experimental group (n=30) and comparison group (n=30) ( $F=10.70$ ,  $p<.001$ ). The experimental group had a significantly less occurrence of shivering, more thermal comfort, and less need of additional warming after surgery compared to the comparison group. **Conclusion:** Perioperative warming hands and feet using cotton wrappers for patients undergoing surgery can reduce body temperature changes during surgery and shivering, increase thermal comfort, and less need additional warming. Implementing perioperative thermal care can improve physical conditions for patients undergoing surgery.

**Key Words:** Body temperature; Laparoscopy; Patient comfort; Perioperative nursing; Shivering

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

수술주기 동안 체온관리는 매우 중요하며, 저체온으로 인한

전율(shivering)은 환자가 흔히 호소하는 주요 문제이다[1]. 수술주기 저체온(perioperative hypothermia)이란 수술 전, 중, 후의 기간 동안 심부체온이 36.0℃ 미만으로 저하되는 것이다 [2]. 특히 전신마취시의 저체온 위험은 전신마취제로 인한 자율신경계 체온조절중추의 기능저하[3], 약물 대사율 감소, 근

주요어: 체온, 복강경수술, 환자안위, 수술주기간호, 전율

Corresponding author: Hwang, Sun-Kyung

College of Nursing, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea.

Tel: +82-51-510-8340, E-mail: skhwang@pusan.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 장세영의 석사학위논문의 일부를 발췌한 것임.

- This article is based on a part of the first author's master's thesis from Pusan National University.

Received: May 17, 2025 | Revised: Jun 23, 2025 | Accepted: Jun 23, 2025

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이완제로 인해 열생산 반응인 전율감소 및 혈관확장 등으로 인해 국소마취에 비해 상대적으로 높다[4]. 이러한 수술로 인한 저체온은 출혈과 외과적 상처감염의 위험성을 증가시키고, 마취 회복의 지연 및 심혈관계의 위험을 초래한다[3]. 미국마취회복 간호사회(The American Society of PeriAnesthesia Nurses, ASPAN)는 수술주기 정상체온 유지 가이드라인을 제시하며 수술주기 저체온관리의 중요성을 강조하고 있고[2], 미국마취 학회(American Society of Anesthesiologists, ASA) 또한 수술주기 동안 정상체온 유지를 권고하고 있다[5]. 국내에서도 마취후 정상체온을 유지하는 환자비율을 마취적정성 평가지표의 하나로 측정하고 있어 수술주기 동안 정상체온 유지가 중요함을 알 수 있다[6].

전율은 추위에 대한 온도조절 반응으로 발생하는 골격근의 비자발적이고 반복적인 활동으로[7], 수술후 발생하는 전율은 일반적으로 저체온에 따른 신체의 열보존의 단계이나 수술후 통증 증가, 산소소비 증가, 이산화탄소 생성 및 카테콜라민 방출을 유도하여 심박수 및 혈압을 상승시킨다[8]. 또한 추위를 느끼면 안절부절하고, 통증이 악화되며, 종합적인 환자만족도가 감소되므로, 수술전 가온을 통해 수술 환자의 불안 감소와 온도환경에 대한 만족감을 표현하는 온도편안감(thermal comfort)을 높일 수 있다고 하였다[9]. 체온관리는 회복실에서 신체적 간호요구 중 하나이므로[10], 간호사는 수술 환자의 체온에 대한 주관적인 인식을 평가해야 할 필요가 있으며, 환자 요구를 충족시킴으로써 수술 환자의 만족도를 높일 수 있다.

수술주기 동안 발생하는 저체온은 수술전 가온으로 예방할 수 있다[11]. ASPAN의 가이드라인[2] 또한 수술시작 전부터 저체온관리 중재를 제시하고 있는데, 강제공기 가온요법, 물순환 매트리스, 저항가열담요, 복사온열장치, 음압 온난화시스템, 가온가습 흡기산소회로의 능동적 가온요법과 따뜻한 면담요, 반사담요, 양말, 머리덮개, 노출을 제한하는 수동적 가온요법 모두를 포함하고 있다. 능동적 가온요법의 하나인 강제공기 가온요법은 저체온의 발생을 감소시키고 수술후 심부체온의 빠른 회복에 도움을 주지만[12], 비용이 들고 수술체위 특성상 적용 불가능한 수술이 있으며 전원공급 시에만 작동되므로 이 동시 효율성이 떨어질 수 있다[13]. 또한 수술중의 공기순환으로 감염의 위험이 될 수 있어 최소한의 방법으로 고려해야 한다[14]. 가온가습 흡기산소회로는 호흡회로를 통한 가온방법으로 수술영역을 침범하지 않고 가온할 수 있고 보습급여 품목으로 인정되어 최근 임상에서 널리 사용하고 있으나, 마취 후 초기 저체온은 예방하기 어렵다는 제한점이 있다[15].

수동적 가온요법은 접근성이 용이하고 경미한 저체온증에

더 효과적인 것으로 체계적 문헌고찰[16]에서 보고되어 따뜻하고 건조한 담요와 옷으로 열손실을 예방하기를 권장하고 있다. 인체의 말초 부위는 피부의 온도변화에 민감하고 체온조절에 중요한 역할을 하는데[17], 팔다리는 수술중 접근 가능한 신체의 큰 부위 중 하나로 이를 덮음으로써 수동적 가온이 가능하다[18]. 척추수술 환자에게 다리에 가온 수면양말을 적용하여 수술중 저체온 예방 및 수술후 발생하는 전율감소에 효과적이었고[19], 강제공기 가온요법과 더불어 온열장갑과 온열양말을 혼합하여 손발보온을 적용한 연구에서도 저체온 예방의 효과가 있었다[20].

최근 부인과 수술방법으로 많이 활용되고 있는 복강경 수술은 따뜻한 복강 내에 건조하고 차가운 가스가 주입되기 때문에 저체온의 위험이 높다[21]. 여성이 남성보다 수술시 저체온 경향이 있으며[22], 회복실 입실시 여성이 남성에 비해 체온 간호요구가 더 높은 것으로 나타나[10] 부인과 복강경 수술 환자의 저체온관리를 위한 간호중재 방안이 마련될 필요가 있다. 하지만 여성 복강경 수술 환자를 대상으로 온열팩[23], 강제공기 가온요법[24], 따뜻한 복강경가스 주입[25] 등의 가온요법 외에 수동적 가온요법을 실시한 연구는 부족하였다. 가온요법은 단독으로 사용하는 것보다 혼합하여 사용하는 것이 효과적이라는 메타분석 연구결과[26]와 더불어 현재 임상에서 수술중 전신마취시 사용하는 가온가습 회로와 함께 신체접근이 제한적인 수술상황에서 접근가능한 신체말단 부위인 손과 발에 보온요법을 적용하면 효과적인 체온관리 및 저체온 예방이 될 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 수술주기 저체온의 위험이 높은 부인과 복강경 수술 환자에게 일상적인 체온관리에 추가하여 손과 발에 수동적 가온요법을 적용하여 체온변화, 전율 및 온도편안감에 미치는 효과를 확인함으로써 근거중심 간호실무에 기여하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 수술주기 손발보온이 부인과 복강경 수술을 받는 환자에게 체온, 전율 및 온도편안감에 미치는 효과를 규명하기 위함이다.

## 3. 연구가설

본 연구의 구체적인 가설은 다음과 같다.

### 1) 가설 1

손발보온을 제공받은 실험군과 비교군은 수술주기 동안의 체온 감소에 차이가 있을 것이다.

- 부가설 1: 실험군과 비교군은 수술중 고막체온의 감소에 차이가 있을 것이다.
- 부가설 2: 실험군과 비교군은 수술후 고막체온의 감소에 차이가 있을 것이다.

### 2) 가설 2

손발보온을 제공받은 실험군과 비교군은 전율 발생에 차이가 있을 것이다.

### 3) 가설 3

손발보온을 제공받은 실험군과 비교군은 온도편안감에 차이가 있을 것이다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 수술주기 동안 손발보온이 부인과 복강경 수술 환자의 체온, 전율 및 온도편안감에 미치는 효과를 검증하기 위한 무작위 대조군 사전사후 실험연구이다(Clinical Research Information System [CRIS] PRE20230608-005S).

### 2. 연구대상

본 연구의 대상은 2022년 12월 30일부터 2023년 3월 10일까지 B시에 소재한 I대학교병원에서 부인과 전신마취하 복강경 수술을 받은 환자이다. 선정기준은 1) 20~64세의 여성, 2) 미국마취과 학회의 신체상태분류(American Society of Anesthesiologists Physical status, ASA-PS)에서 Class I, II에 속한 자(Class I: 전신질환 없는 건강한 환자, Class II: 수술질환이나 동반질환으로 경도나 중 정도의 전신질환을 가진 환자), 3) 본 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 동의한 자, 4) 마취시간이 1시간 이상~3시간 이하인 자로 하였다. 제외기준은 1) 갑상선 기능 이상이나 자율신경계 합병증이 있는 당뇨병 환자, 2) 항정신성 약물을 복용하고 있는 자, 3) 최근 2주내 상기도 감염이나 고열(38.0℃ 이상) 증상이 있는 자, 4) 수혈을 받는 자, 5) 다른 가온요법이나 체온에 영향을 줄 다른 가온요법이나 처치가 있는 자, 6) 수술대기실에서 전율 측정도구[27]로 측정한 전율점수가 1점 이상인 자였다.

대상자의 표본수 산출은 G\*Power 3.19 프로그램의 두집단 평균비교를 이용하였으며, 효과크기(d)는 선행연구[19,28]를 토대로 관련변수에 대해 계산한 결과 .82 이상이였다. 이에 효과크기(large) .80, 유의수준  $\alpha$ 는 .05 (양측검정), 검정력 .80로 계산하여 실험군과 비교군 각각 26명씩 총 52명으로 산출하였고, 자료분석에서 모수검정 통계를 적용하기 위해 각 군 30명을 목표로 하여 탈락률 약 10%를 고려하여 총 66명을 대상으로 선정하였다. 실험군과 비교군의 배정은 마이크로소프트 엑셀(Excel) 프로그램의 난수생성을 이용하여 무작위 할당을 하였으며, 수술명(부위)에 따라 수술시간이 차이가 나는 것을 고려하여 수술명, 즉 난관이나 난소 부위 수술(1~2시간)과 자궁절제술(2~3시간)을 블록(block)으로 하여 실험군과 비교군에 각각 33명씩 배정하였다. 실험기간 동안 실험군에서는 발보온용 면싸개 제거, 수술대기실에서 실험거부, 개복수술로 수술방법 변경으로 총 3명이 탈락되었고, 비교군에서는 대기실에서 전율발생, 개복수술로 수술방법 변경으로 인해 총 3명이 탈락되어 실험군 30명, 비교군 30명으로 총 60명이 최종 대상자가 되었다(Figure 1).

### 3. 연구도구

본 연구의 도구는 대상자의 동의서 및 제 특성, 체온, 전율에 대한 조사지와 온도편안감에 대한 설문지로 구성하였다.

#### 1) 대상자의 일반적 특성, 수술 및 마취 관련 특성

일반적 특성인 연령, 체질량지수(BMI), 동반질환 유무, 수술 관련 특성인 진단명, 예정된 수술명, 수술시간, 수술중 출혈량, 그리고 마취 관련 특성으로는 ASA 신체상태분류, 과거 전신마취 경험 유무, 마취시간, 정맥수액 주입량은 의무기록을 통하여 자료를 확인하였다. 이러한 특성들은 선행문헌 등[3,29]을 기초로 포함되었다.

#### 2) 체온

체온은 고막전자체온계(RT 6520, Themoscanner Braun, Germany)를 이용하였다. 측정값은 양쪽 고막체온의 평균값(℃)을 기록하였고, 감염예방을 위해 매 환자측정 시 마다 새로운 보호캡(ear cap)으로 교체하여 사용하였다. 측정시기는 수술전 대기실 입실직후, 수술실에서는 수술실 입실직후, 입실후 15분 간격, 퇴실직전에 측정하였고, 수술후 회복실에서는 회복실 입실직후, 입실후 15분, 30분, 퇴실직전에 측정하였다. 체온 측정시기는 선행문헌[4,28-30]을 근거로 하였다.

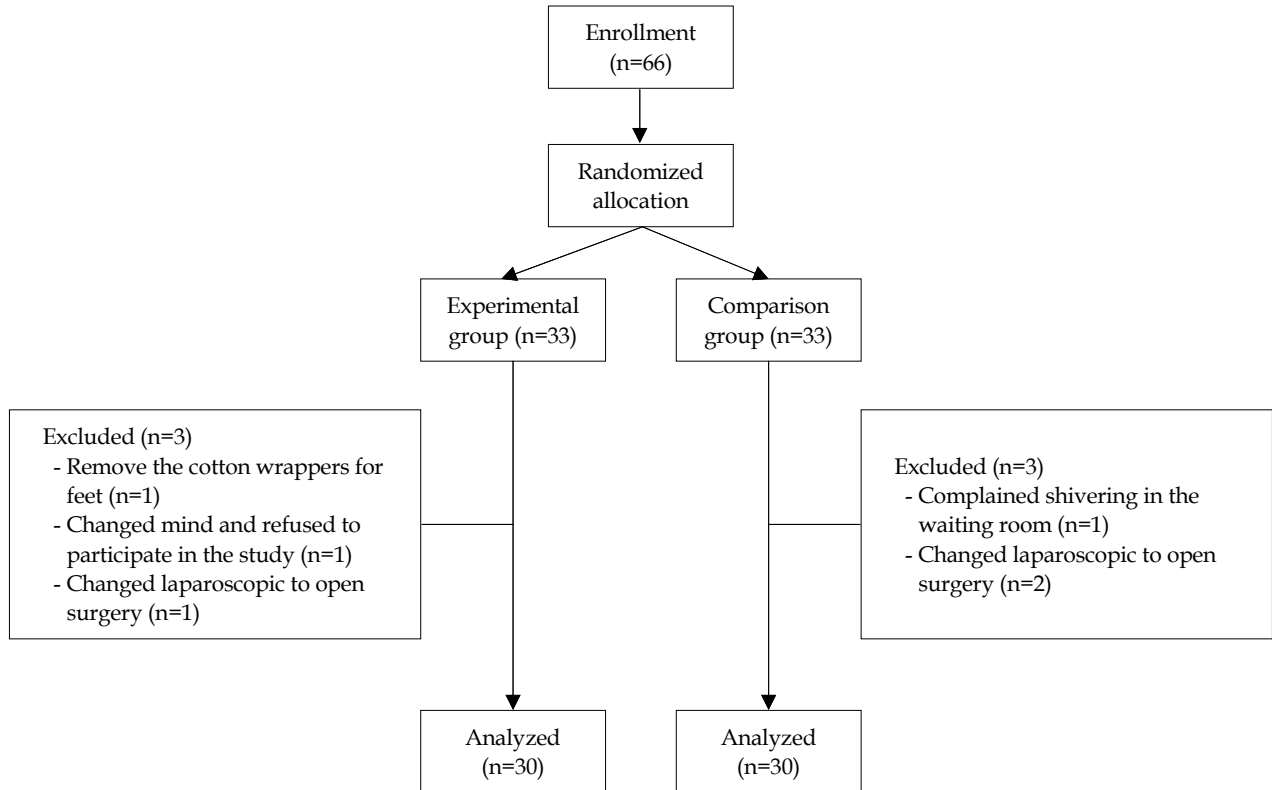


Figure 1. Flow chart of enrollment in study.

### 3) 전율

전율은 Collins [27]가 개발한 전율 측정도구로 평가하였다. 이는 전율의 행동반응이 설명된 5점 척도로서, 전율의 정도는 ‘전율의 발생 증거가 없음’(0점), ‘간헐적으로 약한 턱과 목의 전율’(1점), ‘강한 흥분의 전율’(2점), ‘전신의 계속적인 전율, 치아 부딪힘이 없음’(3점), ‘지속적이고 강한 전신 근육의 활동’(4점)으로 분류되며 점수가 높을수록 전율의 정도가 심한 것을 의미한다.

도구의 문항은 영문교정 전문기관에 의뢰하여 번역하였고 연구자 및 간호학과 교수가 내용을 확인하였다. 도구의 내용 타당도를 검증하기 위해 마취간호사 2인, 수술실 간호사 2인, 마취통증의학과 교수 2인으로 구성된 전문가 집단에게 자문을 의뢰하였다. 문항이 수술 후에 발생하는 전율과 관련성이 없거나 이해하기 어려운 문항에 대해 의견을 제시해 줄 것을 요청하였으나 수정된 문항은 없었다. 각 항목에 대해 ‘전혀 적절하지 않음’ 1점, ‘적절하지 않음’ 2점, ‘적절함’ 3점, ‘매우 적절함’ 4점으로 평가하였고 평가된 점수는 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)로 산출하였다. 총 5개 문항 중에서 I-CVI (item-level CVI) 1.0은 5문항이었고, 도구 내용타

당도 지수 평균(S-CVI/Ave)는 1.0이었다.

관찰자간 신뢰도는 Yoo 등[29]의 연구에서 Kappa 계수 .78이었다. 본 연구에서는 2명의 연구보조자가 수술후 회복실 입실직후(1회), 30분동안 15분 간격(2회), 회복실 퇴실 직전(1회)에 총 4회 측정하여 분석한 관찰자간 신뢰도 Kappa 계수는 .82 ( $p < .001$ )였다.

### 4) 온도편안감

온도편안감은 Wagner 등[9]이 수술 환자의 온도불편감 및 불안을 줄일 목적으로 개발한 온도편안감 척도(Thermal Comfort Inventory, TCI)로 원저자의 승인을 받은 후, 영문교정 전문기관에 의뢰하여 번역과 역번역 과정을 거친후 연구자와 간호학과 교수 1인이 원본과 대조하며 적합성을 검토하였다. 이는 총 13개 문항으로 온도편안감 지각에 관한 8개 문항, 불안 수준 정도에 관한 4개 문항, 간호만족도에 관한 1개 문항으로 구성되어 있다. 이 도구는 Likert 6점 척도로, ‘전혀 그렇지 않다’ 1점부터 ‘매우 그렇다’ 6점까지 응답하도록 되어 있다. 점수 범위는 13~78점이고, 부정 문항은 역환산하였으며 점수가 높을수록 온도편안감 정도가 높음을 의미한다.

도구의 내용타당도를 검증하기 위해 마취간호사 2인, 수술실 간호사 2인, 마취통증의학과 교수 2인으로 구성된 전문가 집단에게 자문을 의뢰하였다. 또한 번역된 문항이 온도편안감과 관련성이 없거나 이해하기 어려운 문항에 대해 의견을 제시해 줄 것을 요청하였으나 수정된 문항은 없었다. 각 항목에 대해 ‘전혀 적절하지 않음’ 1점, ‘적절하지 않음’ 2점, ‘적절함’ 3점, ‘매우 적절함’ 4점으로 평가하였고 평가된 점수는 내용타당도 지수(CVI)로 산출하였다. 총 13개 문항 중에서 I-CVI 1.0은 11문항이었고, 2문항이 .83으로 온도편안감 측정도구의 S-CVI/Ave는 .97이었다.

신뢰도는 원도구의 개발 당시 Cronbach's  $\alpha$  는 .82였고, 복강경 담낭절제술 후 환자를 대상으로 가온요법을 시행한 연구 [31]에서는 .90으로 보고되었다. 본 연구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$  는 .86이었다.

#### 4. 연구진행 및 자료수집

부인과 복강경 수술을 위해 2022년 12월 30일부터 2023년 3월 10일까지 입원한 환자를 대상으로, 수술일정이 확정되면 연구자가 직접 방문하여 연구목적을 설명하고 연구참여를 원하는 대상자에게 서면으로 동의를 받았다. 동의한 대상자의 실험군과 비교군의 배정은 마이크로소프트 엑셀(Excel) 프로그램의 난수생성을 이용하여 무작위 할당을 실시하였다. 이후 배정된 순서를 출력하여 보이지 않는 서류봉투에 넣어 연구자가 보관하였다가 연구보조자(1)에게 수술 당일 알려주었다. 연구보조자는 간호실무 경력 2년 이상의 간호사로 연구보조자로 참여를 희망하는 4명을 모집하였으며, 실험처치는 연구자와 1명의 연구보조자가 제공하였으며 3명의 연구보조자는 자료수집에 참여하였다.

연구대상자들에게는 전신마취 동안 가온가습 흡기산소회로가 모두 적용되었으며, 같은 종류의 마취제와 약물이 사용되었고 수술실과 회복실의 실내온도를 적정하게 유지함으로써 외생변수를 통제하였다. 흡입마취제는 세보플루란(sevoflurane) 또는 데스플루란(desflurane)을 사용하여 마취유지를 하였으며, 근이완효과를 위해 로쿠로니움(rocuronium)이 사용되었다. 마취 회복시간에 영향을 미칠 수 있는 근이완효과 길항제는 글리코피로레이트(glycopyrrolate)와 피리도스티그민(pyridostigmine) 또는 슈가마텍스(sugammadex), 수술중 통증조절은 레미펜타닐(remifentanyl)이 사용되었다. 수술당일 수술실의 실내온도는 21.0~23.0℃, 대기실 및 회복실의 실내온도는 23.0~25.0℃로 유지하였다.

#### 1) 연구자 및 연구보조자 훈련

연구자는 실험진행에 앞서 연구보조자에게 연구목적과 방법 및 실험처치의 적용에 대해 설명하였다. 연구보조자 4명의 각자의 역할은 다음과 같다.

- ① 연구보조자 1: 일반 보온간호 및 면싸개를 활용한 손발보온 제공
  - ② 연구보조자 2: 대기실에서 전율, 고막체온 측정, 회복실에서 고막체온 측정, 전율, 온도편안감, 추가적인 가온 제공
  - ③ 연구보조자 3: 수술실에서 고막체온 측정
  - ④ 연구보조자 4: 회복실에서 전율, 병실에서 온도편안감 조사
- 고막체온은 동일한 고막전자체온계를 사용하여 양쪽을 측정하도록 훈련하였다. 전율, 온도편안감 및 추가적인 가온 제공에 대한 조사 방법을 교육하였으며 전율 조사시 관찰자 간의 차이를 줄이기 위해 동영상상을 통해 전율 관찰방법에 대해 교육하고 훈련하여 일치되도록 하였다.

#### 2) 사전 조사

- ① 수술전날 연구자는 수술 대상자 목록을 통해 선정기준에 적합한 대상자를 의무기록을 통해 확인한 후 병실을 방문하여 연구에 대해 설명하고 자발적으로 연구에 참여하는 경우 서면 동의를 받은 후, 일반적 특성에 대해 조사 후 기록하였다. 수술당일에 병실에서 수술실로 이동시 병실 간호사에게 시트를 덮고 이동하도록 요청하였다.
- ② 수술대기실에 대상자가 도착하면 연구보조자(2)가 대상자를 확인 후 수술용 모자를 씌워주었으며, 전율정도를 확인하고 고막체온계를 사용하여 체온을 측정 후 기록하였다.

#### 3) 실험군 및 비교군의 중재

- ① 수술대기실에서 고막체온을 측정한 후 실험군에게는 연구보조자(1)이 60.0℃로 설정된 온장고에 미리 준비된 손발보온용 면싸개와 전신시트를 꺼내어 양손과 발을 싸주고 어깨부터 발까지 덮어주었으며 전신시트와 손발보온용 면싸개를 착용한 채로 수술방에 입실하였고, 수술후 회복실에서도 계속 적용하였다가 퇴실시 제거하였다.
- ② 수술대기실에서 고막체온을 측정한 후 비교군에게는 연구보조자(1)이 일반 보온간호로 60.0℃로 설정된 온장고에 보관된 전신시트를 어깨부터 발까지 덮어주고, 수술방에 입실하였고, 수술후 회복실에서도 계속 적용하였다가 퇴실시 제거하였다.

#### 4) 수술중 조사

수술실에 대상자가 입실하면 고막체온계를 통해 연구보조자(3)이 체온을 측정하였고 이후 15분마다 측정하고 기록하였다. 각 대상자의 수술중의 체온은 총 마취시간의 중간시점과 가장 가까운 시점에 기록된 고막체온의 평균값(℃)을 사용하였다. 또한 수술중 전신마취 유도과 유지는 가온가습 흡기산소회로를 통해 이루어졌다.

수술실에 대상자가 퇴실직전 연구보조자(3)이 고막체온계를 사용하여 체온을 측정후 기록하였으며 실험군은 전신시트를 덮고 손발보온용 면싸개를 착용한 채로, 비교군은 전신시트를 덮은 채로 회복실로 이동하였다.

#### 5) 수술후 조사

- ① 대상자가 회복실에 입실하면 연구보조자(2)는 고막체온계를 이용하여 입실직후, 15분 간격(2회), 회복실 퇴실직전 총 4회 체온을 측정후 기록하였고, 연구보조자(4)와 함께 전술을 입실직후, 15분 간격(2회), 회복실 퇴실직전 총 4회 관찰 조사후 기록하였다.
- ② 온도편안감은 회복실에서 퇴실직전 1회 측정하였으며, 대상자에게 질문을 하여 연구보조자 2가 대상자의 답을 기입하는 타기식으로 하였다. 병실로 이동후 의식이 완전히 회복된 수술 다음날 오후에 연구보조자(4)가 대상자의 병실을 방문하여 수술주기 동안의 온도편안감을 설문지에 자가 보고하도록 하였다.
- ③ 회복실에 있는 동안 체온이 36.0℃ 미만으로 하강하거나 구두로 춥다고 호소할 경우 복강경 수술의 저체온 관리를 위한 근거기반 간호실무[32]에 따라 연구보조자(2)가 담요로 덮거나 강제공기 가온요법을 적용하고 이를 기록하였다.

#### 5. 윤리적 고려

본 연구를 위한 자료수집은 I대학병원의 기관생명윤리위원회의 승인(\*\*IRB2022-11-\*\*\* -\*\*\*)을 받은 후, 간호부와 대상자의 진료과인 산부인과의 허락을 받고 연구를 진행하였다. 해당 병실을 방문하여 선정기준에 적합한 대상자에게 연구의 필요성, 목적, 발생 가능한 불편감, 연구의 진행과정과 시간에 대해 설명하였다. 그리고 언제든지 연구참여를 철회할 수 있으며 이로 인한 어떠한 불이익도 없음을 충분히 설명한 후, 자발적으로 연구참여에 동의한 환자를 대상으로 동의서에 서명을 받았다. 대상자의 응답 내용과 수집된 자료는 연구 이외의 목적으로는

사용하지 않음을 밝히고 수집된 설문지는 지정된 장소에 보관하고 자료의 유출을 막기 위해 코드화한 후, 3년 동안 보관후 폐기할 예정이다. 모든 연구참여자에게 자료수집 후 소정의 답례품을 제공하였다.

#### 6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하여 분석하고, 유의수준( $\alpha$ )은 0.05, 양측검정으로 하였다. 자료의 정규성은 Shapiro-Wilk 검정으로 확인하였다.

- 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 산출하였다.
- 실험군과 비교군의 사전 동질성검정은 범주형 변수는  $\chi^2$  test, 연속형 변수는 independent t-test로 분석하였다.
- 실험군과 비교군의 시기별 두 집단 간의 체온변화는 반복 측정 분산분석(repeated measures ANOVA)으로 분석하였다.
- 실험군과 비교군의 전술발생 여부와 추가적인 가온 제공에 대한 비교는  $\chi^2$  test, 전술정도와 온도편안감의 비교는 independent t-test로 분석하였다.

### 연구결과

#### 1. 실험군과 비교군의 동질성 검정

대상자의 일반적 특성, 수술 및 마취 관련 특성과 실험군과 비교군의 동질성 검정결과는 연령, 체질량지수, 동반 질환, 진단명, 수술명, 수술시간, 출혈량, ASA 신체상태분류, 전신마취 경험 유무, 전신마취시간, 정맥수액주입량 및 중재 전 대상자의 양쪽 고막체온의 평균은 두 집단에 통계적으로 유의한 차이가 없어( $p > .05$ ), 두 집단은 동질한 것으로 나타났다(Table 1).

#### 2. 가설 검정

##### 1) 가설 1. 손발보온을 제공받은 실험군은 비교군보다 수술주기 동안의 체온 감소가 적을 것이다.

수술주기 손발보온을 제공받은 실험군과 비교군의 시간경과 시점에 따른 고막체온 평균의 변화는 Table 2와 Figure 2로 나타났다. 대기실 입실직후, 수술실 입실직후, 수술중, 수술실 퇴실직전 고막체온을 측정하였으며, 수술중의 체온은 대상자의 수술시간이 상이하므로 입실후 15분 간격으로 측정한 자료

**Table 1.** Homogeneity Tests of Patients' Characteristics

(N=60)

Characteristics	Categories	Total (n=60)	Exp. (n=30)	Com. (n=30)	$\chi^2$ or t (p)
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	
Age (year)	20~29	5 (8.3)	3 (10.0)	2 (6.7)	0.82 (.845)
	30~39	14 (23.3)	7 (23.3)	7 (23.3)	
	40~49	27 (45.0)	12 (40.0)	15 (50.0)	
	$\geq 50$	14 (23.3)	8 (26.7)	6 (20.0)	
		43.00 $\pm$ 8.60	42.60 $\pm$ 9.59	43.40 $\pm$ 7.60	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	< 18.5	2 (3.3)	0 (0.0)	2 (6.7)	4.12 (.249)
	18.5~22.9	32 (53.3)	18 (60.0)	14 (46.7)	
	23.0~24.9	12 (20.0)	4 (13.3)	8 (26.7)	
	$\geq 25.0$	14 (23.3)	8 (26.7)	6 (20.0)	
		23.01 $\pm$ 3.50	23.50 $\pm$ 4.32	22.80 $\pm$ 2.45	
Comorbidity	Yes	17 (28.3)	10 (33.7)	7 (23.3)	0.74 (.390)
	None	43 (71.7)	20 (66.7)	23 (76.7)	
Diagnosis	Ovarian cyst	30 (50.0)	15 (50.0)	15 (50.0)	0.37 (.831)
	Uterine myoma	27 (45.0)	13 (43.3)	14 (46.7)	
	Others	3 (5.0)	2 (6.7)	1 (3.3)	
Type of surgery	Salpingo-oophorectomy	21 (35.0)	9 (30.0)	12 (40.0)	4.16 (.245)
	Ovarian cystectomy	9 (15.0)	6 (20.0)	3 (10.0)	
	Hysterectomy	22 (36.7)	9 (30.0)	13 (43.3)	
	Myomectomy	8 (13.3)	6 (20.0)	2 (6.7)	
Operating time (min)	$\leq 60$	17 (28.3)	8 (26.7)	9 (30.0)	0.09 (.958)
	61~120	37 (61.7)	19 (63.3)	18 (60.0)	
	121~180	6 (10.0)	3 (10.0)	3 (10.0)	
		83.40 $\pm$ 28.60	82.00 $\pm$ 28.90	84.80 $\pm$ 28.60	
Amount of blood loss (mL/h)	0~100	49 (81.7)	25 (83.3)	24 (80.0)	0.11 (.739)
	101~200	11 (18.3)	5 (16.7)	6 (20.0)	
		80.20 $\pm$ 40.10	83.80 $\pm$ 43.60	76.50 $\pm$ 36.30	
ASA-PS class	I	9 (15.0)	3 (10.0)	6 (20.0)	1.18 (.278)
	II	51 (85.0)	27 (90.0)	24 (80.0)	
Anesthesia history	Yes	11 (18.3)	6 (20.0)	5 (16.7)	0.11 (.739)
	None	49 (81.7)	24 (80.0)	25 (83.3)	
Anesthesia time (min)	$\leq 120$	37 (61.7)	18 (60.0)	19 (63.3)	0.07 (.791)
	121~180	23 (38.3)	12 (40.0)	11 (36.7)	
		120.00 $\pm$ 29.20	120.00 $\pm$ 28.50	120.00 $\pm$ 30.30	
Amount of IV fluid (mL/h)	0~500	30 (50.0)	16 (53.3)	14 (46.7)	0.27 (.606)
	501~1000	30 (50.0)	14 (46.7)	16 (53.3)	
		597.00 $\pm$ 159.00	588.00 $\pm$ 160.00	605.00 $\pm$ 171.00	
Tympanic temperature (°C)		36.70 $\pm$ 0.30	36.60 $\pm$ 0.24	36.70 $\pm$ 0.34	1.32 (.193)

ASA-PS=American society of anesthesiologists-physical status; BMI=Body mass index; Com.=Comparison group; Exp.=Experimental group; IV=Intravenous.

중 총 마취시간의 중간시점과 가장 가까운 고막체온을 이용하였다. 회복실에서는 회복실 입실직후, 회복실 입실후 15분, 회복실 입실후 30분, 회복실 퇴실직전의 고막체온을 측정하였다. 실험군과 비교군의 고막체온 평균변화는 반복측정분산분석의 구형성 가정이 충족되지 않아( $p < .001$ ) 수정된 검정 통계량

(Greenhous-Geisser)을 사용하였다.

고막체온의 평균변화는 두 집단 간의 차이가 유의하였으며( $F=8.50$ ,  $p=.005$ ), 경과시간에 따른 변화도 유의하였으며( $F=50.20$ ,  $p < .001$ ), 집단과 시간의 교호작용이 통계적으로 유의하여( $F=10.70$ ,  $p < .001$ ), 가설 1은 지지되었다.

(1) 부가설 1: 실험군은 비교군보다 수술중 고막체온의 감소가 적을 것이다.

수술주기 손발보온을 제공받은 실험군과 비교군의 수술중(수술실 입실직후, 총 마취시간의 중간시점, 수술실 퇴실직전) 시간경과 시점에 따른 고막체온 평균의 변화는 Table 2와 같다. 실험군과 비교군의 고막체온 평균변화는 반복측정분산분석의 구형성 가정이 충족되지 않아( $p < .001$ ) 수정된 검정 통계량(Greenhouse-Geisser)을 사용하였다.

고막체온의 평균변화는 두 집단 간의 차이는 유의하지 않았고( $F=3.59, p=.063$ ), 경과시간에 따른 양쪽 고막체온 평균의 변화는 유의한 차이가 있었으며( $F=56.00, p < .001$ ), 집단과 시간의 교호작용이 통계적으로 유의하였다( $F=9.51, p < .001$ ). 이에 따라 수술주기 손발보온에 대한 수술중 고막체온의 평균변화는 집단과 시간의 교호작용이 유의하였으므로 부가설 1은 지지되었다.

(2) 부가설 2: 실험군은 비교군보다 수술후 고막체온 감소가 적을 것이다.

수술주기 손발보온을 제공받은 실험군과 비교군의 수술후 회복실에서의 시간경과 시점에 따른 고막체온의 평균 변화는 Table 2와 같다. 실험군과 비교군의 고막체온 평균 변화는 반복측정분산분석의 구형성 가정이 충족되지 않아( $p < .001$ ) 수정된 검정 통계량(Greenhouse-Geisser)을 사용하였다.

고막체온의 평균 변화는 두 집단 간의 차이는 유의하였고

( $F=17.7, p < .001$ ), 경과시간에 따른 양쪽 고막체온 평균의 변화는 유의한 차이가 있었으나( $F=27.3, p < .001$ ), 집단과 시간의 교호작용이 통계적으로 유의하지 않았다( $F=2.48, p=.063$ ).

이에 따라 수술후 고막체온의 평균 변화는 집단과 시간의 교호작용이 유의하지 않았으므로 부가설 2는 기각되었다.

2) 가설 2. 손발보온을 제공받은 실험군은 비교군보다 전율 발생이 적을 것이다.

실험군과 비교군의 전율발생과 정도의 비교는 Table 3과 같다. 수술후 회복실에서 실험군은 전율이 발생한 대상자가 13.3%(4명)에 반해 비교군은 43.3%(13명)로 나타나 전율발생에 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=5.56, p=.018$ ). 시점별로 비교한 결과, 회복실 입실직후 실험군의 전율발생률은 10%(3명), 전율정도는 평균  $0.10 \pm 0.31$ 점이었고 비교군은 전율발생률이 43.3%(13명), 전율정도는 평균  $0.90 \pm 1.18$ 점으로 나타나 실험군이 비교군에 비해 전율 발생률과 정도가 낮았으며, 이는 통계적으로 유의하였다( $t=3.58, p < .001$ ). 또한 회복실 입실후 15분까지의 실험군의 전율발생률은 6.7%(2명), 전율정도는 평균  $0.07 \pm 0.25$ 점이었고 비교군은 전율발생률이 36.7%(11명), 전율정도는 평균  $0.67 \pm 0.10$ 점으로 나타나 실험군이 비교군에 비해 전율 발생률과 정도가 낮았으며, 이는 통계적으로 유의하였다( $t=3.29, p=.002$ ). 그러나 회복실 입실후 15분 이후에서 30분까지의 실험군의 전율발생률과 전율 정도는 0이었고, 비교군의 전율발생률은 10.0%(3명), 전율정도는

**Table 2.** Comparison of Body Temperature between the Two Groups in the Perioperative Period

(N=60)

Categories	Time	Exp. (n=30)	Com. (n=30)	Source	F (p)
		M±SD	M±SD		
Perioperative period	Waiting room	36.60±0.24	36.70±0.34	Group	8.50 (.005)
	OR1	36.60±0.25	36.50±0.35	Time	50.20 (< .001)
	OR2	36.50±0.25	36.40±0.28	G*T	10.70 (< .001)
	OR3	36.40±0.24	36.20±0.25		
	RR1	36.40±0.26	36.00±0.24		
	RR2	36.40±0.22	36.20±0.25		
	RR3	36.50±0.32	36.20±0.28		
	RR4	36.50±0.31	36.30±0.32		
During surgery	OR1	36.60±0.25	36.50±0.35	Group	3.59 (.063)
	OR2	36.50±0.25	36.40±0.28	Time	56.00 (< .001)
	OR3	36.40±0.24	36.20±0.25	G*T	9.51 (< .001)
After surgery	RR1	36.40±0.26	36.00±0.24	Group	17.7 (< .001)
	RR2	36.40±0.22	36.20±0.25	Time	27.3 (< .001)
	RR3	36.50±0.32	36.20±0.28	G*T	2.48 (.063)
	RR4	36.50±0.31	36.30±0.32		

Com.=Comparison group; Exp.=Experimental group; OR1=Entering the operating room; OR2=During the operating room; OR3=Leaving the operating room; RR1=Entering the recovery room; RR2=15 minutes later; RR3=30 minutes later; RR4=Leaving the recovery room.

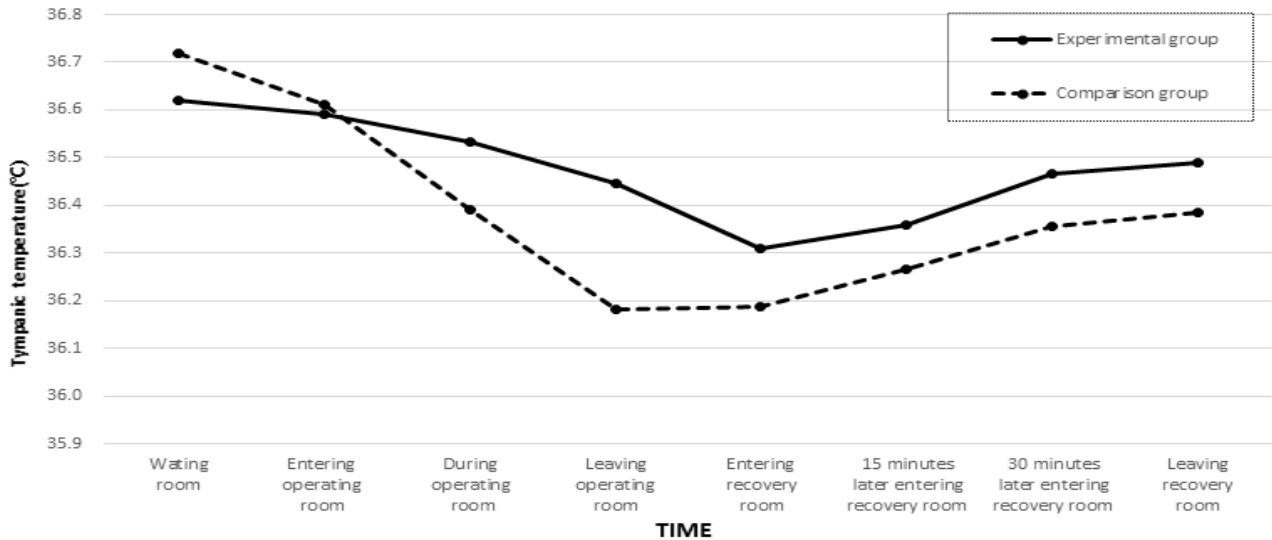


Figure 2. Changes in body temperature over time between two groups.

0.10±0.31점이었으나 유의한 차이가 없었으며( $t=1.80, p=.078$ ), 회복실 퇴실직전 전율발생률은 실험군과 비교군 모두 3.3% (1명)으로 나타났고 전율정도 또한 실험군, 비교군 모두 평균 0.03±0.19점으로 나타나 유의한 차이가 없어 가설 2는 부분적으로 지지되었다.

### 3) 가설 3. 손발보온을 제공받은 실험군은 비교군보다 온도편안감이 높을 것이다.

실험군과 비교군의 온도편안감 점수의 결과는 Table 3과 같다. 회복실에서 측정된 수술주기 동안의 온도편안감 점수는 실험군 64.90±5.50점, 비교군 44.30±6.76점으로, 실험군이 20.6점 높게 나타나 유의한 차이가 있었다( $t=13.00, p<.001$ ). 병실에서 측정된 수술주기 동안의 온도편안감 점수 또한 실험군은 64.70±5.63점으로 비교군의 43.60±7.28점에 비해 높게 나타나 유의한 차이가 있어( $t=12.50, p<.001$ ) 가설 3은 지지되었다.

실험군과 비교군에게 수술후 추가 가온 제공을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 수술후 추가 가온을 받은 대상자는 실험군은 23.3%(7명)였으며, 비교군은 63.3%(19명)로 유의한 차이( $\chi^2=4.24, p=.040$ )를 보였다. 실험군에서는 담요제공은 16.7%(5명), 강제공기가온은 6.7%(2명)이었으나 비교군은 담요제공은 36.7%(11명), 강제공기가온은 26.7%(8명)으로 나타났다.

## 논 의

본 연구는 부인과 복강경 수술 환자를 대상으로 수술주기 동

안 손발보온의 제공 여부에 따른 체온변화, 전율, 온도편안감을 비교함으로써 수술 환자의 체온관리에 도움이 되고자 수행한 연구로, 그 결과를 중심으로 논의하고자 한다.

본 연구의 대상자는 부인과 복강경 수술을 받는 여성으로 평균연령은 43.0세였으며 동반질환이 없는 대상자가 71.7%로 대다수 수술을 받은 질환 이외에는 다른 의학적 치료를 받고 있지 않은 상태였다. 수술로 인한 마취시간은 평균 120.0분이었는데, 이 시간은 전신마취 후 체온저하의 3단계 중 한 시간 동안 급격하게 체온이 감소하는 단계를 지나 2단계인 선형 단계로 열생산을 초과하는 열손실로 인해 체온이 서서히 감소하는 시기에 해당하므로[4] 이 시기는 수술 환자의 체온관리가 중요하다.

본 연구에서 중재로 사용한 가온요법은 온장고에 보관한 손발보온용 면싸개를 수술주기 동안 적용한 수동적 가온요법의 한 종류로 이를 통해 수술주기 동안 체온하강을 감소시키는데 유의한 효과를 보여주었다. 이러한 결과는 척추수술을 시행 받는 환자를 대상으로 55.0℃로 설정된 온장고에 보관된 가온수면양말을 적용한 중재군에서 수술중 체온이 통계적으로 유의하게 높게 나타나 수동적 가온요법이 효과적임을 제시한 Lee 등[19]의 연구결과와 유사하다. 또한 수동적 가온요법으로 수술전부터 따뜻한 면담요로 보온한 후 수술후 회복실에서 저체온 유무를 조사한 연구[33]의 결과에서 3,873명의 환자 중 13.4%만이 36.0℃ 미만의 저체온이 나타나 따뜻한 면담요와 같은 비용효율적인 수동적 가온요법을 권장하였다. Soysal 등[34]은 복부수술을 받는 환자를 대상으로 미리 데워둔 가온담요와 가온수면양말을 적용 후 수동적 가온을 실시한 그룹과 일반 보온간호를 실시한 그룹의 36.0℃ 이상의 체온유지 비율을

**Table 3.** Comparison of Shivering, Thermal Comfort, and Additional Warming between Two Groups

(N=60)

Variables	Categories	Exp. (n=30)	Com. (n=30)	$\chi^2$ or t (p)
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD	
Shivering	None	26 (86.7)	17 (56.7)	5.56 (.018)
	Yes	4 (13.3)	13 (43.3)	
	RR1	3 (10.0)	13 (43.3)	
	RR2	2 (6.7)	11 (36.7)	
	RR3	0 (0.0)	3 (10.0)	
	RR4	1 (3.3)	1 (3.3)	
Grade of shivering	RR1	0.10 $\pm$ 0.31	0.90 $\pm$ 1.18	3.58 (< .001)
	RR2	0.07 $\pm$ 0.25	0.67 $\pm$ 0.10	3.29 (.002)
	RR3	0.00 $\pm$ 0.00	0.10 $\pm$ 0.31	1.80 (.078)
	RR4	0.03 $\pm$ 0.19	0.03 $\pm$ 0.19	0.00 (> .999)
Thermal comfort	Recovery room	64.90 $\pm$ 5.50	44.30 $\pm$ 6.76	13.00 (< .001)
	Patient ward	64.70 $\pm$ 5.63	43.60 $\pm$ 7.28	12.50 (< .001)
Additional warming	None	23 (76.7)	11 (36.7)	4.24 (.040)
	Yes	5 (16.7)	11 (36.7)	
	Blanket Force-air warming	2 (6.7)	8 (26.7)	

Com.=Comparison group; Exp.=Experimental group; RR1=Entering the recovery room; RR2=15 minutes later; RR3=30 minutes later; RR4=Leaving the recovery room.

비교한 결과 수동적 가온그룹은 13.3%, 일반 보온간호 그룹은 3.3%로, 수동적 가온그룹이 표준치료 그룹에 비해 체온유지가 더 잘되었다. 본 연구에서 면싸개를 활용한 손발보온을 적용한 실험군 중 고막체온이 36.0℃ 미만인 대상자가 없었다는 점에서 유사하였다.

본 연구에서 수술후 회복실에서 체온변화에는 유의한 차이가 없었는데, 구체적으로 입실 직후에는 손발보온을 한 실험군이 하지 않은 대조군보다 체온이 0.4℃ 정도 높은 상태였으나 퇴실시에는 0.2℃ 정도로 차이가 줄었기 때문이다. 수술후 회복실에서 고막체온이 36.0℃ 미만이거나 대상자가 춥다고 호소할 때에는 담요로 덮거나 강제공기 가온요법을 적용하였다. 그 결과 실험군에게는 강제공기 가온요법이 6.7% 제공된 데 비해 비교군에게는 26.7%가 제공되었으며, 담요제공도 실험군은 16.7%, 비교군에게는 36.7%가 제공된 것으로 미루어 보아 실험군에 비해 비교군에게 가온요법이 더 필요하였고, 추가적으로 가온요법을 받은 비교군에서 체온이 조금 더 상승하여 나타난 체온변화의 차이일 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Lee 등[19]의 연구에서도 수술 환자에게 수면양말을 적용후 회복실에서 본 연구와 같이 저체온 간호중재를 그대로 적용한 실험군이 회복실 입실시 36.38℃로 입실하여 회복실에서 30분 체류시 36.28℃로 0.10℃ 감소하였으나, 대조군은 회복실 입실시 35.90℃로 입실하여 회복실에서 30분 체류시 36.04℃로 0.50℃ 높게 나타나 통계적으로 유의하지 않았던 결과와 유사하다. 즉, 수술 전과 중의 기간동안 가온요법을 적용하지 않은

경우에는 수술을 마치고 회복실에 상대적으로 체온이 낮은 상태로 입실하게 되므로 회복실에서 가온이 필요하여 추가적으로 제공되는 체온관리가 더 많아지므로 회복실에서의 체온이 더 상승하게 되어 나타난 결과로 생각된다.

전율은 이산화탄소 생성 및 카테콜라민 방출을 유도하여 심박출량과 심박수 및 동맥압을 증가시켜 심혈관계 위험을 초래할 수 있는데[8], 본 연구에서 수술주기 동안 면싸개를 활용한 손발보온이 수술후 전율의 발생을 유의하게 감소시킴을 확인하였다. 이는 선행연구[19]에서 척추수술을 받는 환자를 대상으로 전신 가온담요는 실험군과 대조군 모두에게 제공하고 실험군에게는 추가적으로 가온 수면양말을 적용한 결과 전율 발생과 전율 치료제 사용에 유의한 차이를 보고한 연구결과와 유사하다. 또한 Fadzlina 등[35]은 가장 안쪽은 부드러운 면, 중간은 폴리에스터, 바깥층은 합성폴리우레탄 가죽으로 만들어진 수동적 가온덮개를 전신마취 부인과 개복술 환자의 상지와 하지, 가슴 위쪽의 부위에 마취유도 직후부터 수술이 끝날 때까지 적용한 환자와 저항가열담요를 제공받은 환자와 비교하여 전율 발생에 통계적으로 유의한 차이가 없음을 확인하였다. 이러한 연구결과를 통해 수동적 가온요법이 능동적 가온요법만큼 전율 예방에 효과가 있음을 알 수 있다.

온도편안감은 수술대상자의 온도에 관련한 주관적 평가뿐 아니라 전반적인 환자 안위와 관련되므로, 수술시 온도편안감을 제공하면 수술에 대한 불안감을 감소시킴으로써 수술 환자 간호의 만족도를 높이는 데 도움이 될 수 있다[9]. 본 연구는 손

발보온용 면싸개를 활용하여 수술후 회복실 및 병동에서 수술 주기 동안의 온도편안감을 측정할 결과 실험군이 비교군에 비해 모두 유의하게 높게 나타났는데, 이는 보온복을 활용하여 온도편안감이 통계적으로 유의하게 차이가 나타난 Akhtar 등 [36]의 연구결과와 유사하였다. 본 연구에서 수술 환자에게 제공한 면싸개를 활용한 손발보온은 체온조절, 전율의 감소뿐만 아니라 간호만족도를 높일 수 있는 간호중재임을 제시한다.

또한 본 연구는 손발보온용 면싸개를 활용하여 수동적 가온요법을 시행한 결과 실험군이 비교군에 비해 수술후 추가로 제공된 체온관리의 요구가 적은 것으로 나타났는데, 이는 Koenen 등[37]의 연구에서 수술 환자를 대상으로 수동적 가온요법을 실시한 결과 실험군이 대조군에 비해 추가적인 담요를 요청하는 환자가 통계적으로 유의하게 적게 나타난 것과 유사하며, 수면양말을 활용하여 수동적 가온요법을 실시한 연구[19]에서도 강제공기 가온의 사용이 유의하게 더 적게 나타난 것과 유사하다. 이에 면싸개를 활용한 손발보온은 수술후 회복실에서의 간호요구 중 하나인 신체적 간호요구 중 통증과 더불어 높게 나타나는 체온에 관한 신체적 간호요구를 [10] 충족시킬수 있는 간호중재로 활용할 수 있을 것이다.

수술주기 동안 저체온을 예방하는데 능동적 가온요법이 수동적 가온요법에 비해 더 효과적이라고 주장하는 결과[38]도 있으나, 복강경 수술을 받는 환자의 저체온을 예방하기 위해서, 능동적 가온요법은 B등급의 권고지침이나 수동적 가온요법은 A등급의 권고지침으로 추천하고 있다[39]. 영국의 국가보건 의료우수 증진기관(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)은 가온요법은 혼합하여 사용하는 것이 단독으로 사용하는 것보다 수술중 저체온을 예방할 수 있는 효과적인 방법이라 권고하고 있다[30]. 본 연구가 시행된 병원에서는 통상적으로 모든 수술 환자에게 능동적 가온요법인 가온가습 흡기산소회로와 함께 온장고에 보관된 전신시트를 덮어주고 있었기 때문에 모든 실험군과 비교군에게도 동일하게 시행하였다. 실험군에게는 추가적으로 손발보온을 시행함으로써, 보다 효과적인 수동적 가온요법 중재를 제공하였다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 1개의 병원에서 부인과 복강경 수술 환자를 대상으로 효과를 확인한 연구로 일반화하기에는 제한적이다. 여성들의 생리주기와 호르몬 변화에 따른 기초체온의 변화가 있을 수 있으나 이를 조사에 포함하지 못하였다. 중재로 사용된 손발보온용 면싸개의 사용은 말초순환을 사정하는데 다소 불편함을 줄 수도 있을 것이다. 또한 무작위 할당을 통해 대상자를 배정하고 중재에 관여하지 않은 다른 연구보조자가 자료수집을 함으로써 실험자 편향을 최소화하려 하였으

나 중재의 특성상 연구보조자와 중재를 받은 대상자가 추측이 가능할 수 있어 눈가림이 제대로 이루어졌다고 하기에는 다소 부족한 점이 있다.

본 연구는 무작위 비교군 사전사후 실험연구설계로서, 실험군에게 면싸개를 활용한 손발보온을 제공하여 수술주기의 손발보온의 효과를 분석하였다. 면싸개를 활용한 손발보온은 높은 기술을 요하지 않고, 손쉽게 사용할 수 있는 가온요법으로, 수술주기 동안 수술중 접근가능한 신체의 가장 큰 부위를 덮어 단열함으로써 저체온을 예방할 수 있다는 선행연구들을 뒷받침하며 다양한 수술에서 활용가능성이 높은 중재일 것으로 생각된다. 또한 단순히 체온의 변화뿐 아니라, 전율 및 체온관리 제공 정도를 조사하고 수술후 온도편안감을 회복실 및 병동에서 측정함으로써 연구결과와 신뢰성을 높여주었다는 것에 의의가 있다.

수술 환자에게 면싸개를 활용하여 수술주기 동안 손발보온을 제공하는 것은 수술중 체온변화 감소, 전율 감소, 온도편안감 증가, 저체온 간호중재 감소 효과가 있었다. 본 연구에서 사용한 수동적 가온요법인 손발싸개는 연구자가 만들어 사용하였다. 발열 및 열전달을 통해 가온요법을 시행하는 능동적 가온요법에 비해 덜 침습적인 가온방법으로 이를 제품화한다면 수술 환자에게 안전한 체온관리가 제공될 것이라 기대해본다.

## 결론

본 연구는 수술주기 동안 손발보온이 부인과 복강경 수술 환자의 체온, 전율 및 온도편안감에 미치는 효과를 검증하기 위한 연구로서, 손발보온을 추가적으로 제공하는 중재는 수술주기 동안 체온의 하강이 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 또한 수술후 회복실에서의 전율 발생이 적고 온도에 대한 편안감도 더 높았으며, 추가적인 가온의 요구도 적었다.

이상의 결과에서 수술 환자에게 수술주기 손발보온의 중재는 체온 하강을 적게하고 전율 발생을 예방함으로써 환자의 편안감을 향상시키는데 효과적인 것으로 나타났다. 이를 근거로 임상적으로 활용할 수 있는 손발보온 방법을 고안하여 간호의 질 향상에 기여할 수 있을 것이다.

이상의 연구를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 수술 환자의 체온관리를 위해 면싸개를 활용한 손발보온을 간호중재로 활용한다. 둘째, 수술주기 동안 손발보온으로 체온관리에 효과적이며 말초 순환 사정도 고려한 제품을 간호사 주도로 개발할 수 있는 방안을 모색한다. 셋째, 수술 환자의 체온관리를 위해 손발 보온뿐만 아니라 다양한 중재를 비교하여 그 효

과를 검증하는 추가연구를 제안한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

## AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - JS-Y and HS-K; Data collection - JSY; Analysis and interpretation of the data - JS-Y and HS-K; Drafting and critical revision of the manuscript - JS-Y and HS-K.

## ORCID

Jang, Se-Yeong <https://orcid.org/0009-0000-9926-3019>

Hwang, Sun-Kyung <https://orcid.org/0000-0003-1140-9269>

## REFERENCES

- Kim D. Postoperative hypothermia. *Acute and Critical Care*. 2019;34(1):79-80. <https://doi.org/10.4266/acc.2018.00395>
- Hooper VD, Chard R, Clifford T, Fetzer S, Fossum S, Godden B, et al. ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: second edition. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2010;25(6):346-65. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2010.10.006>
- McSwain JR, Yared M, Doty JW, Wilson SH. Perioperative hypothermia: causes, consequences and treatment. *World Journal Anesthesiology*. 2015;4(3):58-65. <https://doi.org/10.5313/wja.v4.i3.58>
- Bindu B, Bindra A, Rath G. Temperature management under general anesthesia: compulsion or option. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2017;33(3):306-16. [https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_334\\_16](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_334_16)
- Hopf HW. Perioperative temperature management: time for a new standard of care? *Anesthesiology*. 2015;122(2):229-30. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000552>
- Health Insurance Review & Assessment Service. The 2023 anesthesiology appropriateness evaluation detailed plan [Internet]. Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service; 2022 [cited 2022 November 20] Available from: <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020002000100&brdScnBltno=4&brdBltno=9942&pageIndex=1&ageIndex2=1>
- Crowley LJ, Buggy DJ. Shivering and neuraxial anesthesia. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2008;33(3):241-52. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2007.11.006>
- Lopez MB. Postanaesthetic shivering-from pathophysiology to prevention. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*. 2018;25(1):73-81. <https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.251.xum>
- Wagner D, Byrne M, Kolcaba K. Effects of comfort warming on preoperative patients. *AORN Journal*. 2006;84(3):427-48. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)63920-3](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)63920-3)
- Jo J, Gu M, Sok S. Stress, pain, and nursing needs of surgical patients under general anesthesia in the recovery room. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2019;31(3):249-58. <https://doi.org/10.7475/kjan.2019.31.3.249>
- Jun JH, Chung MH, Kim EM, Jun IJ, Kim JH, Hyeon JS, et al. Effect of pre-warming on perioperative hypothermia during holmium laser enucleation of the prostate under spinal anesthesia: a prospective randomized controlled trial. *BMC Anesthesiology*. 2018;18(1):201. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0668-4>
- Ji B, He M, Chen H, Chen Y, Wang S, Yang L, et al. Comparison between forced-air and air-free warming on perioperative hypothermia in patients undergoing elective surgery. *Chinese Medical Journal*. 2022;135(19):2363-5. <https://doi.org/10.1097/CM9.00000000000002145>
- Bräuer A, Quintel M. Forced-air warming: technology, physical background and practical aspects. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2009;22(6):769-74. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e328331d134>
- Wood AM, Moss C, Keenan A, Reed MR, Leaper DJ. Infection control hazards associated with the use of forced-air warming in operating theatres. *Journal of Hospital Infection*. 2014;88(3):132-40. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2014.07.010>
- Son WM, Park JS. Effects of the heated-humidified breathing circuit applied on the body temperature, shivering, and thermal comfort of general anesthesia patients. *Journal of East-West Nursing Research*. 2020;26(2):149-56. <https://doi.org/10.14370/JEWNR.2020.26.2.149>
- Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: a systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*. 2021;72:103059. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103059>
- Jeong WS, Kenney WL. Temperature regulation of the young and the aged during hands and feet exposure to the cold. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*. 1998;22(7):963-8.
- Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn EP. Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2015;112(10):166-72. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0166>
- Lee HY, Kim G, Shin Y. Effects of perioperative warm socks-wearing in maintaining core body temperature of patients undergoing spinal surgery. *Journal of Clinical Nursing*. 2018;27(7-8):1399-407. <https://doi.org/10.1111/jocn.14284>
- Koyama Y, Asami Y, Nishikawa H, Ozaki M, Tsuzaki K. Perioperative management of a patient with severe cold agglutinin

- disease by using multimodal warming measures. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2021;74(4):358-60.  
<https://doi.org/10.4097/kja.20589>
21. Kaya AC, Radosa MP, Zimmermann JSM, Stotz L, Findeklee S, Hamza A, et al. Intraoperative and postoperative complications of gynecological laparoscopic interventions: incidence and risk factors. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2021; 304(5):1259-69. <https://doi.org/10.1007/s00404-021-06192-7>
22. Lopez M, Sessler DI, Walter K, Emerick T, Ozaki M. Rate and gender dependence of the sweating, vasoconstriction, and shivering thresholds in humans. *Anesthesiology*. 1994;80(4): 780-8. <https://doi.org/10.1097/0000542-199404000-00009>
23. Lee J, Jeon M, Park E, Lee J, Ahn G, Lee S, et al. Influence of gas pain, post-operative resilience, and body temperature discomfort in laparoscopic myomectomy patients after thermotherapy. *Korean Journal of Women Health Nursing*. 2019;25 (1):4-18. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2019.25.1.4>
24. Lee SY, Kim SJ, Jung JY. Effects of 10-min prewarming on core body temperature during gynecologic laparoscopic surgery under general anesthesia: a randomized controlled trial. *Anesthesia and Pain Medicine*. 2020;15(3):349-55.  
<https://doi.org/10.17085/apm.20006>
25. Breuer M, Wittenborn J, Rossaint R, Van Waesberghe J, Kowark A, Mathei D, et al. Warm and humidified insufflation gas during gynecologic laparoscopic surgery reduces postoperative pain in predisposed patients-a randomized, controlled multi-arm trial. *Surgical Endoscopy*. 2022;36(6):4154-70.  
<https://doi.org/10.1007/s00464-021-08742-1>
26. Zheng XQ, Huang JF, Lin JL, Chen D, Wu AM. Effects of pre-operative warming on the occurrence of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery*. 2020;77:40-7.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.03.016>
27. Collins VJ. Temperature regulation and heat problem. In: Collins VJ, editor. *Physiologic and pharmacologic bases of anesthesia*. Baltimore, NJ: Williams & Wilkins; 1996. p. 316-39.
28. Park SJ, Kim SY. Effects of forced air warming on body temperature, shivering and pain in laparoscopic cholecystectomy patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2015;22(3):287-96.  
<https://doi.org/10.7739/jkafn.2015.22.3.287>
29. Yoo JB, Park HJ, Chae JY, Lee EJ, Shin YJ, Ko JS, et al. Effects of ASPAN's evidence-based clinical practice guidelines for promotion of hypothermia of patients with total knee replacement arthroplasty. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2013;43(3):352-60.  
<https://doi.org/10.4040/jkan.2013.43.3.352>
30. National Institute for Health and Care Excellence [NICE]. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery [Internet]. Manchester: National Institute for Health and Care Excellence; 2008 [updated 2016 December 14; cited 2022 October 5] Available from:  
<https://www.nice.org.uk/Guidance/CG65>
31. Lee JG. Study on effect of warmth therapy nursing intervention program after laparoscopic cholecystectomy. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2020;21 (7):350-6. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.7.350>
32. Jiang Y, Han W, Jiang L, Mao C, Wang M. Establishment and obstacle analysis of evidence-based nursing indexes for unplanned hypothermia management in patients undergoing laparoscopic operation. *Gland Surgery*. 2022;11(3):545-55.  
<https://doi.org/10.21037/gs-22-23>
33. Turner KM. Pre-operative warming: are warm cotton blankets enough? *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2018;33(4):e28.  
<https://doi.org/10.1016/j.jopan.2018.06.064>
34. Soysal GE, İlçe A, Erkol MH. Effect of "an innovative technology" active warming and passive warming on unplanned hypothermia during perioperative period: a clinical trial. *Therapeutic Hypothermia and Temperature Management*. 2018;8 (4):216-24. <https://doi.org/10.1089/ther.2017.0048>
35. Wan Fadzlin WM, Wan Mohd Nazaruddin WH, Rhendra Hardy MZ. Passive warming using a heat-band versus a resistive heating blanket for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia during laparotomy for gynaecological surgery. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*. 2016;23(2):28-37.
36. Akhtar Z, Hesler BD, Fiffick AN, Mascha EJ, Sessler DI, Kurz A, et al. A randomized trial of prewarming on patient satisfaction and thermal comfort in outpatient surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2016;33:376-85.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.04.041>
37. Koenen M, Passey M, Rolfe M. "Keeping them warm" - a randomized controlled trial of two passive perioperative warming methods. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*. 2017;32(3): 188-98. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2015.09.011>
38. Shaw CA, Steelman VM, DeBerg J, Schweizer ML. Effectiveness of active and passive warming for the prevention of inadvertent hypothermia in patients receiving neuraxial anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2017;38:93-104.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.01.005>
39. Wang M, Jiang Y, Han W, Jiang L, Mao C. Summary of the best evidence for the prevention of intraoperative unplanned hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery. *Gland Surgery* 2021;10(9):2790-8.  
<https://doi.org/10.21037/gs-21-578>