



Original Article

# 국소마취 수술 환자에게 적용한 강제공기 가온요법이 불안, 통증 및 체온에 미치는 효과: 유사실험연구

이정민<sup>1)</sup> · 이여진<sup>2)</sup>

## Effects of Forced-Air Warming Therapy on Anxiety, Pain, and Body Temperature of Patients under Local Anesthesia during Surgery: A Quasi-Experimental Study

Lee, Jeongmin<sup>1)</sup> · Yi, Yeojin<sup>2)</sup>

1) Charge Nurse, Uijeongbu ST. Mary's Hospital, Uijeongbu, Korea

2) Professor, College of Nursing, Hanyang University, Seoul, Korea

**Purpose:** This study aimed to evaluate the effect of forced air-warming therapy on anxiety, pain, and body temperature maintenance for local anesthesia patients. **Methods:** The study had a nonequivalent control group, pretest-posttest design. The participants were 70 patients undergoing local anesthesia (35 in the experimental group and 35 in the control group) at a tertiary general hospital. The participants in the experimental group were provided forced air-warming blankets, and the control group was given available blankets. Data were collected from May 1 to July 31, 2020, and analyzed using SPSS/WIN 27.0, the independent t-test, Repeated Measures ANOVA, Repeated Measures ANCOVA, and the Bonferroni correction. **Results:** Postoperative state anxiety and pain scores significantly differed over time between the experimental and control groups. Postoperative body temperatures were also significantly different between the groups and over time. **Conclusion:** Applying a forced air-warming blanket is an effective nursing intervention to reduce anxiety and pain, and increase the body temperature of patients under local anesthesia during surgery. Therefore, forced air-warming blankets should be actively used for those patients.

**Key Words:** Anxiety; Body temperature; Local anesthesia; Pain; Perioperative nursing

\*This article is a revision of the first author's master's thesis from Hanyang University.

\*This work was supported by the Gyeonggi-Do Nurses Association Academic Scholarship in 2020.

주요어: 불안, 체온, 국소마취, 통증, 가온

\*이 논문은 제1저자 이정민의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

\*이 연구는 2020년도 경기도 간호사회 학술장학금의 지원을 받았음.

1) 가톨릭대학교 의정부성모병원 책임간호사

2) 한양대학교 간호대학 교수

Received Nov 18, 2022 Revised Apr 12, 2023 Accepted May 18, 2023

Corresponding author: Yi, Yeojin <https://orcid.org/0000-0003-0906-7722>

College of Nursing, Hanyang University

222 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea

Tel: +82-2-2220-0703, Fax: +82-2-2220-3167, E-mail: yeojinee@hanyang.ac.kr

## 서론

### 1. 연구의 필요성

우리나라 2020년 한해 주요 수술 환자 수는 195만 건으로 나타났다[1], 2) 2016년 179만 건에 비해 5년 동안 연평균 2.2% 증가한 것으로 나타났다[1]. 그중 부위마취 하에 이루어지는 수술은 2018년 5만 9천 건, 2021년 7만 7천 건으로 점차 늘어가고 있다[2]. 부위마취 수술은 전신마취보다 간단하게 실시할 수 있어 경제적이고 마취 후 부작용이 적으며, 국소적인 통증 유발인자들의 형성을 억제하는 방법을 이용해 수술 후 긴 시간 동안 통증을 완화하는 효과로 수술 후 통증 관리가 더 쉽다는 이점이 있다[3]. 또한, 전신마취보다 폐 합병증이 적고 회복 기간도 짧아 경제적이며 금식하지 않은 환자에게도 안전하게 수술을 할 수 있다[4].

국소마취는 부위마취 수술의 한 종류로[5], 전신마취와는 달리 환자의 의식이 있는 상태에서 수술이 진행되므로 환자들은 심리적으로 긴장되어 있다[6]. 간단한 수술이라도 환자가 불안을 느끼고 긴장을 한 상태가 지속된다면 이에 따라 스트레스 반응을 일으키게 되어 마취 유도과 마취 중 더 많은 약제가 필요하게 되어 마취에 저항을 일으킬 수가 있으며[7], 척수마취 중 시행한 이완 요법은 환자의 불안을 낮추어 마취약제의 투여 용량을 낮출 수 있다[8].

불안과 두려움 등의 심리적 요인은 통증과 밀접한 관련이 있으며[9], 불안이 증가하면 통증역치를 떨어뜨려 인지된 통증의 심각도가 증가하고 통증 내성이 감소하는 속성을 지닌다[10]. 더욱이 인간은 추위를 느끼게 되면 불편감과 불안함 및 통증 지각이 증가하게 되어 근육 긴장이 발생하며, 수술 중에 발생하는 36°C 이하 저체온은 경미하더라도 출혈량 증가, 상처감염, 치유 지연 등과 같은 합병증을 유발할 수 있기 때문에 정상체온인 수술 환자에게도 체온유지를 위한 효과적인 중재를 모색해야 한다[11].

그러나 수술이라는 치료 과정 동안 간호사들을 포함한 의료인들은 수술간호 업무의 기본인 환자안전, 수술을 위한 준비, 기구의 멸균상태 등에 중점을 두고 있어 수술 환자의 심리 정서적 측면에 대해서는 상대적으로 소홀하게 된다[12]. 국소마취 환자의 수술 중 불안 및 통증은 짧은 수술시간 동안에 일어나지만, 이들도 전신마취 환자와 마찬가지로 불안 및 통증을 느끼고 있다[13]. 수술 환자의 불안 및 통증 감소를 위해 통증 약물을 투여하면 증상은 빠르게 조절이 되나, 호흡억제, 오심, 구토, 현기증 등의 부작용이 나타나며 오심 및 구토의 발생률은 약 30%에 달하므로 부분마취 환자들의 불안과 통증 간호의 보완

이 필요하다[14].

통증 관리의 근거기반 실무 가이드라인에서 가온요법은 수술 환자의 체온유지와 저체온 예방에 효과적인 뿐만 아니라, 약물요법과 함께 수술 후 통증 완화를 위한 비약물적인 간호중재임을 제시하였다[11]. 체온저하를 예방하기 위하여 다양한 가온요법 중재가 시도되고 있으며[4,11,14], 특히 강제공기 가온요법은 전신마취 수술 환자를 대상으로 개발된 간호중재방법으로 대부분의 가온요법 적용 연구에서 환자의 불안 감소[15], 통증지각 감소[14], 체온유지[17] 등에 대한 효과를 입증하였다. 그러나 국소마취 환자도 전신마취보다는 상대적으로 짧은 수술기간이지만 불안, 통증, 추위를 느끼므로[18-20], 이들에게도 강제공기 가온요법을 적용하여 수술 전체의 과정에서 대상자의 기초적인 신체기능을 시점별로 사정하여 환자의 상태 변화를 적극적으로 파악하고, 그에 따른 안전하고 개별적인 환자중심 간호를 제공하는 효과를 파악할 필요가 있다. 이에 본 연구는 국소마취 수술 환자에게 강제공기 가온요법을 적용하고 시점별로 이들의 불안, 통증, 체온을 비교하여 부분마취 환자의 불안, 통증을 경감시키고 수술 중 체온유지를 위한 간호학적 중재의 기초자료를 마련하고자 시도되었다.

### 2. 연구목적

본 연구의 목적은 국소마취 수술을 받는 성인 환자를 대상으로 강제공기 가온요법이 수술 환자의 불안과 통증 및 체온에 미치는 영향을 파악하기 위함이다.

### 3. 연구가설

- 가설 1. 강제공기 가온요법을 적용받은 실험군(이하 실험군)의 불안과 일반담요를 적용한 대조군(이하 대조군)의 불안의 변화 양상은 차이가 있을 것이다.
- 가설 2. 강제공기 가온요법을 적용받은 실험군의 통증과 일반담요를 적용한 대조군의 통증의 변화 양상은 차이가 있을 것이다.
- 가설 3. 강제공기 가온요법을 적용받은 실험군의 체온과 일반담요를 적용한 대조군의 체온의 변화 양상은 차이가 있을 것이다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 국소마취 수술 환자에게 적용한 수술 중 강제공기 가온요법이 대상자의 불안, 통증, 체온에 미치는 효과를 파악하기 위한 비동등성 대조군 전후 시차 설계에 의한 유사 실험 연구이다.

## 2. 연구대상

본 연구의 대상은 국소마취 수술 환자이다. 대상자의 구체적인 선정기준은 1) 만 19세 이상 65세 이하의 국소마취 하에 수술 받는 성인 환자, 2) 지남력이 있고 의사소통에 장애가 없는 자, 3) 본 연구의 목적을 이해하고 연구참여에 동의한 자, 4) 수술 전 활력징후가 정상인 자이다. 제외기준은 1) 체온조절에 영향을 미치는 대사성 신경병증이나 정맥 기형, 정맥기능부진 등의 혈액순환 장애를 일으키는 질환을 가진 자, 2) 체온에 영향을 미치는 약물(clonidine, phenothiazine, meperidine계 등)을 투여한 자, 3) 1% lidocaine 국소마취 후 추가적으로 Demerol 등의 마약성 진통제나 Diazepam 등의 정신신경용제를 투여한 자이다. 대상자 표본 수는 G\*Power 3.1.9 프로그램을 이용하여 산출하였다. 부분에타제곱 중간크기(0.06)으로 계산했을 때 Repeated measures ANOVA를 위한 효과크기는 0.25로 산출되었고, 유의수준( $\alpha$ ) .05, 검정력(1- $\beta$ ) .95, 그룹수 2, 반복측정횟수 5회로 계산하였을 때, 한 그룹당 32명, 총 64명의 표본 수가 산출되었다. 이에 실험군과 대조군의 탈락률을 고려하여 총 74명의 대상자를 선정하였다.

## 3. 연구도구

### 1) 불안

Cline 등[22]의 시각적 상사척도를 이용하여 수정·보완한 도구를 사용하여 측정하였다. 본 도구는 왼쪽 끝에 0 (전혀 불안하지 않다), 오른쪽 끝에 10 (매우 불안하다)라고 적혀있는 10 cm의 도구이며, 점수가 높을수록 불안감이 높음을 의미한다.

### 2) 통증

Cline 등[22]의 시각적 상사척도를 이용하여 수정·보완한 도구를 사용하여 측정하였다. 본 도구는 왼쪽 끝에 0 (통증 없음), 오른쪽 끝에 10 (최악의 통증)이라고 적혀있는 10 cm의 도구이며, 점수가 높을수록 통증이 높음을 의미한다.

### 3) 체온

체온은 고막체온을 확인하기 위해 고막전자체온계(Infrared

Thermoscan IRT-6030, Braun CmbH, Kronberg, Germany)을 사용하였다. 정확한 고막체온 측정을 위해 덮개는 일회용으로 사용하였고 매 환자 측정 시 덮개는 교환하여 새것을 사용하였다. 체온 측정 시 우측 외이의 귓바퀴를 후상방으로 당겨서 측정해야 정확한 체온을 측정하였고, 체온은 소수점 이하 둘째 자리까지 연구자가 총 2회 측정하여 평균값을 취한 값을 사용하도록 하였다. 고막은 뇌의 시상하부에 공급되는 혈류와 동일한 혈액이 공급되는 곳으로 고막체온은 신체의 심부체온을 반영하는 곳이라는 Fossum 등[23]의 선행연구를 근거로 선택하였다.

## 4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 의정부시에 위치한 대학병원에서 2020년 5월 1일부터 2020년 7월 31일까지 진행되었으며, 두 기간 실험의 확산을 막기 위하여 시간적 차이를 두어, 2020년 5월 1일부터 5월 31일까지는 실험군을 대상으로 2020년 6월 1일부터 7월 31일까지는 대조군을 대상으로 자료수집 하였다. 자료수집에 앞서 해당 병원의 간호부와 마취과, 수술과 담당의를 직접 방문하여 본 연구의 필요성 및 목적을 설명하고 연구참여에 대한 구두 동의를 받은 후에 대상자를 선정하였다. 자료수집 방법은 수술실에서 수술 전 연구자가 설문지 작성법에 관해 설명한 후 대상자가 문항을 읽고 직접 기입하도록 하였으며, 대상자가 문항을 읽어달라고 하는 경우에는 문항을 읽어주고 응답을 기입하였다. 총 74명의 대상자 중 연구참여에 동의 후 수술 전 거부 의사를 밝힌 2명, 실험군에서 마취 중 전신마취로 전환한 환자 1명, 대조군에서 수술 중 거부 의사를 밝힌 1명이 탈락하여 최종 70명의 자료를 분석에 사용하였다(Figure 1).

### 1) 사전 조사

수술 당일 대기실에서 일반적 특성과 수술 관련 특성(이전의 수술경험, 평상시 체온이 감소하게 되어 신체적으로 떨림, 피부혈관을 수축 등으로 인하여 불편감을 느끼게 되는 주관적 불편감인 추위 불편감을 조사하였고 통증과 불안, 체온에 대해 사전 측정하였다. 수술 시간은 수술실에 입실하여 국소마취를 시작하는 시점을 기점으로 하여 시간을 측정하였다.

### 2) 실험처치

본 연구에서는 미국 마취회복간호사회에서 권유하고 있는 일차적 처치인 강제공기 가온요법을 선택하였다. 호스를 통해 221\*91cm 크기의 전신접근하부 블랭킷(Bair Hugger Warming Blanket 635, 3M Co, MN, U.S.A.) 안으로 가온된 공기를

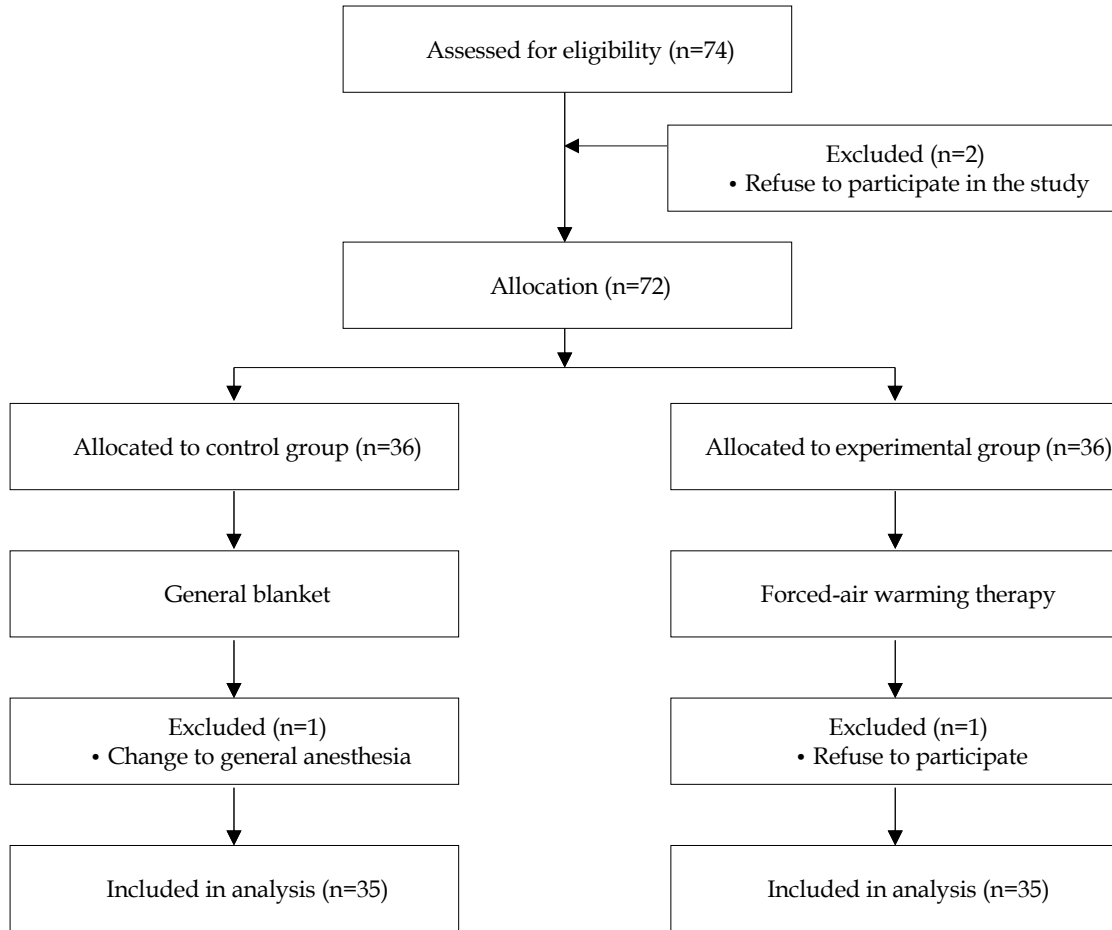


Figure 1. Flowchart of the progress of individuals in the phases of the study.

순환시키는 forced-air system 기구인 보온장치(Bair Hugger System 775, 3M Co, MN, U.S.A.)를 사용하여 실험군 대상자가 눕게 될 침대 위에 펼쳐놓고, 그 위에 실험군 대상자가 눕도록 하여 전신에 공기가온을 제공할 수 있도록 하였으며, 강제공기가온기의 적용온도는 38℃로 적용하여 수술 후 체온이 상승하고 통증이 감소하는 등 유의한 효과가 있었고 안정성 측면에서 적정하다는 Park과 Kim [16]의 선행연구결과를 바탕으로 38℃로 가온하였다. 전신접근하부 블랭킷은 수술침대에 미리 준비하여 대상자가 수술실 입실 직후 실험처치를 받을 수 있도록 하였다.

정상체온 환자를 위한 적극적인 가온요법의 효과를 확인하기 위해 대조군에게는 병원 입원 시 일반적으로 제공되는 담요를 선정하여 제공하였다. 실험처치 시 사용된 담요는 국내 한일 담요에서 제작한 폴리에스테르 100.0%, 담요의 크기는 160\*210 cm, 중량 1,800 g이다. 대조군의 부분마취 수술 환자에게는 병원에서 일반적으로 적용하는 일반 담요를 적용하였다.

### 3) 사후 조사

사후 조사를 위해 시점별로 불안, 통증, 체온을 측정하였다. 이는 수술 중 15분 간격으로 체온을 측정하였을 때, 체온이 유의하게 증가하였다는 Kim 등[24]의 결과에 근거를 두었으며, 이를 바탕으로 15분 간격으로 체온 측정을 시행한 선행연구 [11,14,16]에서도 이용되었다. 본 연구에서도 대상자들의 불안, 통증, 체온을 수술시작 후 15분, 수술시작 후 30분, 수술시작 후 45분에 사후 측정을 3회, 수술종료 10분 후에 사후 측정을 1회 실시하였다

### 4) 외생변수의 통제

본 연구에서 부분마취 환자의 수술은 정해진 한개의 수술실에서 진행되었다. 수술실 환경을 일정하게 유지하기 위해 환자가 대기하는 수술실 내 대기 공간의 온도는 23~24℃로 설정하였다. 수술실 온도는 19~20℃, 습도는 40.0~50.0%로 동일하게 유지하였으며 소독제는 실온에 보관한 10.0% Betadine을 사용하였다. 수술 시간이 1시간 내로 소요되는 외과, 비뇨의학과,

피부과 등 세 개의 과에서 진행되는 수술을 대상으로 연구를 진행하였다.

## 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 25.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 실수, 백분율, 평균 및 표준편차를 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 동질성 검증은 test와 independent t-test로 분석하여 검증하였으며, 실험군과 대조군의 불안과 통증의 유의성 검증은 반복측정 분산분석(Repeated Measures ANOVA)를 이용하였다. Shapiro-Wilk test와 Levene test를 통해 연구변수에 대한 정규성과 분산의 동질성을 확인하였으며, 유의수준이 .05보다 커서 Mauchly 구형성 가정을 충족하였다. 실험군과 대조군 간 동질성 검증에서 유의한 차이가 있었던 체온은 공분산분석(repeated measures ANCOVA)으로 통제하여 분석하였다. 교호작용이 통계적으로 유의한 종속변수는 사후 검정으로 각각의 시점에서 independent t-test로 실험군과 대조군간의 차이를 비교하였으며 이때의 유의수준은 5회 반복측정이므로 시점 간 사후 검증을 위해 Bonferroni correction을 이용하여 유의도 .010로 보정 하였다[25].

## 6. 윤리적 고려

본 연구는 본 연구자가 소속된 병원의 생명윤리 심의위원회의 승인(UC20EASI0021)을 받았다. 모든 연구대상자에게 연구의 목적을 설명한 후 이를 자발적으로 동의한 대상자에게 연구참여 동의서를 받았으며, 개인정보에 관해 연구자 이외에는 제공되지 않으며 연구목적 이외에는 사용하지 않고 기밀이 유지되도록 관리할 것임을 동의서에 명시하였다. 또한, 연구 중이라도 참여를 원하지 않을 시에는 동의 철회가 가능함을 사전에 설명하였다. 연구 중단에 대해 불이익 또는 이익의 손실 없이 언제든지 연구를 중단할 수 있으며 연구참여를 중단하더라도 불이익 또는 이익의 손실을 받지 않음을 명시하였다.

## 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성 및 수술 전 불안, 통증, 체온에 대한 동질성 검증

본 연구대상자의 인구사회학적 특성인 성별, 연령, 결혼 상

태, 종교는 두 군 간에 차이가 없이 동질하였다. 수술 관련 특성인 수술 경험, 추위불편감, 수술 부위 등에서도 두 군 간에 차이가 없이 동질한 것으로 나타났다. 수술 전 불안( $t=0.62, p=.536$ ), 통증( $t=-0.77, p=.443$ )은 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 실험군과 대조군이 동질한 것으로 나타났으나, 체온은( $t=-3.54, p=.001$ ) 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Table 1).

## 2. 가설검정

### 1) 가설 1

강제공기 가온요법 적용 시, 불안에 대한 효과는 시간의 변화에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ ). 집단과 시점 간의 불안의 변화에는 차이가 있었고, 교호작용은 유의하여( $p=.002$ ), 가설 1은 지지되었다.

Repeated measure ANOVA에서, 강제공기 가온요법에 따른 그룹 간의 차이는 없었다. 그러나 적용 시점에 따라 실험군과 대조군 간의 수술 시간에 따른 불안의 평균 차를 비교하였을 때 수술시작 후 45분( $p<.001$ )과 수술종료 후 10분( $p=.009$ )에서 Bonferroni 보정 유의도 .010을 적용할 때 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Tables 2, 3; Figure 2).

### 2) 가설 2

강제공기 가온요법 적용 시, 통증에 대한 효과는 시간의 변화에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ ). 집단과 시점 간의 통증의 변화에는 차이가 있었고, 교호작용은 유의하여( $p=.024$ ), 가설 2는 지지되었다.

Repeated measure ANOVA에서, 강제공기 가온요법에 따른 그룹 간의 차이는 없었다. 그러나 적용 시점에 따라 실험군과 대조군 간의 수술 시간에 따른 통증의 평균 차를 비교하였을 때 수술시작 후 15분( $p=.003$ )에서 Bonferroni 보정유의도 .010을 적용할 때 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Tables 2, 3; Figure 2).

### 3) 가설 3

강제공기 가온요법 적용 시, 체온에 대한 효과는 시간의 변화에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p<.001$ ), 집단과 시점 간의 체온의 변화에는 차이가 있었고, 교호작용은 유의하여( $p=.001$ ), 가설 3은 지지되었다.

Repeated measure ANCOVA에서, 강제공기 가온요법에 따른 그룹 간의 차이가 있었으며, 적용 시점에 따라 실험군과

**Table 1.** Homogeneity of General Characteristics, Anxiety, Pain, and Temperature

(N=70)

Characteristics	Categories	Exp. (n=35)	Cont. (n=35)	x <sup>2</sup> or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Women	15 (42.9)	16 (45.7)	0.06	.810
	Men	20 (57.1)	19 (54.3)		
Age (year)	20~49	4 (11.3)	6 (17.2)	4.10	.393
	50~59	10 (28.5)	10 (28.5)		
	≥ 60	21 (60.2)	19 (54.3)		
Marital status	Married	32 (91.4)	30 (85.7)	0.57	.452
	Single	3 (8.6)	5 (14.3)		
Religion	No religion	26 (74.3)	28 (80.0)	4.49	.343
	Religious	9 (25.7)	7 (20.0)		
Number of previous surgeries	0	16 (45.7)	18 (51.4)	3.11	.375
	1	7 (20.0)	11 (31.4)		
	≥ 2	12 (34.3)	6 (17.2)		
Cold Discomfort	Not at all	0 (0.0)	1 (2.9)	1.16	.560
	Usually	19 (54.3)	20 (57.1)		
	Frequently	16 (45.7)	14 (40.0)		
Operation site	Upper	18 (51.4)	21 (60.0)	0.71	.478
	Lower	17 (48.6)	14 (40.0)		
Operating duration (minutes)		47.00±2.77	47.86±2.51	-1.36	.179
Anxiety		4.29±1.51	4.06±1.57	0.62	.536
Pain		1.14±1.19	1.37±1.29	-0.77	.443
Temperature (°C)		36.38±0.19	36.56±0.23	-3.54	.001

Cont.=control; Exp.=experimental; M=mean; SD=standard deviation.

대조군 간의 수술 시간에 따른 체온의 평균 차를 비교하였을 때 수술 전( $p=.001$ ), 수술시작 후 45분( $p=.001$ ), 수술종료 후 10분( $p=.002$ )에서 Bonferroni 보정유의도 .010을 적용할 때 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Tables 2, 3; Figure 2).

## 논 의

본 연구는 국소마취를 이용하여 수술받은 환자를 대상으로 강제공기 가온요법을 제공하여 불안, 통증 및 체온에 미치는 효과를 확인하고 가온요법에 대한 근거기반 실무의 기초자료를 제공하고자 시도하였다.

불안은 두 집단에서 모두 불안이 감소하였으나 실험군이 대조군에 비해 유의하게 감소하였으며 집단과 시점 간의 불안 변화에 교호작용이 유의하게 나타나 강제공기 가온요법이 불안 감소에 효과가 있는 것으로 나타났다. 척추마취 수술 환자에게 가온요법을 적용한 Kim, Chung과 Park [26]의 연구에서도 처치 전후 대조군의 불안점수는 4.96점에서 4.99점이었으나 실험군은 4.99점에서 3.89점으로 유의하게 낮아졌으며, 본 연구

의 결과와 비슷하였다. 본 연구는 국소마취 수술 환자를 대상으로 수술 전에서부터 수술 후까지 수술 전 과정에 걸쳐 적용한 가온요법이 환자의 불안을 경감시킨 유용한 증재방법임을 확인하였다.

본 연구에서 부분마취 환자의 통증은 수술시작 15분 후 실험군과 대조군 모두 증가하였으나 15분 이후 실험군과 대조군 모두 통증이 서서히 감소하였다. 특히 수술 시간에 따른 통증의 평균 차를 비교하였을 때 수술시작 후 15분에서 실험군이 대조군보다 통증을 적게 느낀 것으로 나타나 강제공기 가온요법은 수술 중 통증을 줄일 수 있는 것으로 확인되었다. 본 연구에서 수술시작 후 실험군과 대조군의 통증이 일시적으로 증가한 것은 의식이 있는 채로 수술이 진행되는 국소마취 수술의 특성상 국소마취 바늘의 침습, 수술 부위 통증 등이 느껴졌기 때문으로 사료된다. 전신마취 환자를 대상으로 수술 중 강제공기 가온요법을 제공한 Kim과 Lee [13]의 연구에서도 통증은 시간과 집단 간 교호작용에 유의한 차이를 보였으며, 복강경 담낭절제술 환자를 대상으로 한 Park과 Kim [16]의 연구와 Lee [17]의 연구에서도 통증은 두 집단과 시점 간에 유의한 차이가 있는 것

**Table 2.** Differences in Anxiety, Pain, and Body Temperature between the Experimental and Control Groups (N=70)

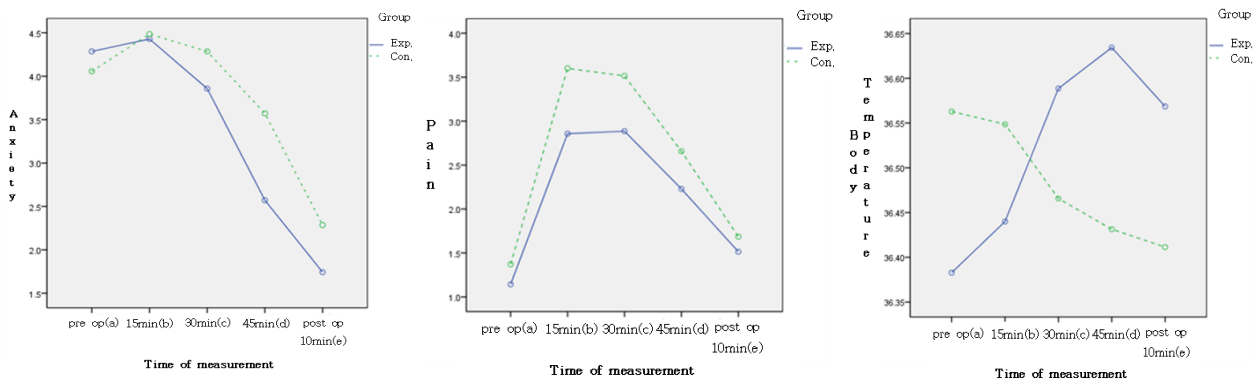
Variables	Groups	Pre OP	15 min	30 min	45 min	Post OP 10 min
		M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
Anxiety	Cont. (n=35)	4.06±1.57	4.49±0.22	4.29±0.19	3.57±0.19	2.28±0.14
	Exp. (n=35)	4.29±1.51	4.43±0.22	3.86±0.19	2.57±0.19	1.74±0.14
Pain	Cont. (n=35)	1.37±1.29	3.60±0.17	3.51±0.21	2.65±0.17	1.68±0.13
	Exp. (n=35)	1.14±1.19	2.86±1.03	2.89±1.37	2.23±1.06	1.51±0.78
Temperature <sup>†</sup>	Cont. (n=35)	36.56±0.23	36.55±0.22	36.47±0.25	36.43±0.26	36.41±0.24
	Exp. (n=35)	36.38±0.19	36.44±0.19	36.59±0.18	36.63±0.20	36.57±0.18

Cont.=control; Exp.=experimental; M=mean; OP=operation; SD=standard deviation; <sup>†</sup> Repeated Measured ANCOVA.

**Table 3.** Post-hoc Testing of Anxiety, Pain, and Body Temperature in the Experimental and Control Groups (N=70)

Variables	Groups	Source	x <sup>2</sup> or F	p	Pre OP	15 min	30 min	45 min	Post OP 10 min
					t (p <sup>†</sup> )	t (p <sup>†</sup> )	t (p <sup>†</sup> )	t (p <sup>†</sup> )	t (p <sup>†</sup> )
Anxiety	Cont. (n=35)	Time	106.56	.001	0.62 (.536)	-0.18 (.856)	-1.56 (.123)	-3.65 (.001)	-2.70 (.009)
	Exp. (n=35)	Group	2.39	.127					
		T×G	5.80	.002					
		Mean difference (95% CI)			0.23 (-0.50~-0.96)	-0.05 (-0.68~-0.57)	-0.43 (-0.98~-0.12)	-1.00 (-1.55~-0.45)	-0.54 (-0.94~-0.14)
Pain	Cont. (n=35)	Time	92.17	.001	-0.77 (.443)	-3.05 (.003)	-2.14 (.036)	-1.79 (.078)	-0.95 (.343)
	Exp. (n=35)	Group	1.73	.160					
		T×G	5.35	.024					
		Mean difference (95% CI)			-0.23 (-0.82~-0.36)	-0.74 (-1.23~-0.26)	-0.63 (-1.22~-0.04)	-0.43 (-0.91~-0.04)	-0.17 (-0.53~0.19)
Temperature <sup>†</sup>	Cont. (n=35)	Time	5.53	<.001	-3.54 (.001)	-2.22 (.029)	2.35 (.021)	3.70 (.001)	3.17 (.002)
	Exp. (n=35)	Group	45.80	.001					
		T×G	61.84	.001					
		Mean difference (95% CI)			-0.18 (-0.28~-0.78)	-0.11 (-0.21~-0.11)	0.12 (0.18~0.23)	0.20 (0.09~0.31)	0.16 (0.06~0.26)

CI=confidence interval; Con.=control; Exp.=experimental; OP=operation; T×G=Time×Group; <sup>†</sup> p=Bonferroni (p=.010); <sup>†</sup> Repeated measured ANCOVA.



**Figure 2.** Anxiety, pain and body temperature at the time of measurement.

로 보고되어 본 연구결과와 일치하였다. 강제공기 가온요법이 통증완화와 함께 불안 감소에도 효과가 있다는 Armstrong과 Hassenbein [27]의 연구와 함께 강제공기 가온요법은 간단하고 효과적인 통증관리 중재이며 환자의 복합적인 간호문제를 해결하고 환자에게 만족감 및 편안감을 줄 수 있는 비약물적 간호중재로, 약물요법과 병행하여 보다 효과적인 간호중재를 시행할 수 있음을 알 수 있다.

본 연구에서 체온은 강제공기 가온요법을 적용한 실험군에서 체온이 유의하게 상승하였으며 시간과 집단에 따른 결과에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. Shirozu 등[28]의 강제공기 가온요법을 적용한 실험군과 면 담요를 덮은 대조군과의 무작위 대조 연구결과, 심부 체온에서 유의하게 높은 결과를 나타내어 본 연구결과와 동일하였다. 또한, 본 연구와 같은 통계 기법을 사용한 Kumin 등[20]의 연구에서도 부위마취 환자에게 강제공기 가온요법을 적용한 실험군이 전도성 가온 담요를 덮어준 대조군보다 체온이 더 높았으며, 시간에 따른 변화에서도 시간과 집단에 따라 유의한 차이가 있다고 하였다. Moheb 등[29]은 척추마취 환자에게 강제공기 가온요법과 가온된 정맥 수액 주입, 대조군으로 나누어 연구를 진행한 결과, 강제공기 가온요법을 적용한 실험군에서도 온도 편안함 및 떨림의 발생이 유의하게 낮았다. 이 결과는 강제공기 가온요법이 환자에게 편안함을 제공하고 체온을 유지할 수 있는 효과적이고 비약물적인 방법임을 나타낸다. 수술을 받는 환자들은 수술실 입실 직후부터 수술실의 낮은 온도, 수술 중 젖은 환의 등 다양한 요인으로 인하여 추위를 호소하게 된다. Isikli와 Findik [30]는 실제 임상에서 수술을 시행할 때, 정상체온인 환자라고 하더라도 체온관리를 제공해야 한다고 하였으며, 수술 후 대부분의 환자들은 체온 저하가 발생함으로 체온을 높이는 시간을 단축시켜 정상체온에 도달하기 위해서는 강제공기 가온요법이 효과가 있음을 입증하였으며, 환자의 체온 편안감에서도 유의한 차이가 있어 간호의 질 향상에 기여한다고 하여 본 연구의 의의를 뒷받침해준다.

여러 가지 가온요법들 중 강제공기 가온요법은 비침습적이고 환자에게 열을 전달하는 가장 효과적이고 안전한 방법으로 여전히 널리 사용되고 있는 방법이다[20]. 국내에서 수술 환자에게 가온요법을 적용한 연구는 대부분 전신마취 환자에게 적용된 것으로, 국소마취 수술 환자를 대상으로 한 연구는 일시적 가온요법 적용 효과, 가온요법 종류에 따른 효과 비교, 적용 부위에 따른 효과 비교 등이 진행되었다. 그러나 본 연구는 간호사가 수술 환자에게 독자적으로 제공할 수 있는 간호중재인 강제공기 가온요법을 국소마취 환자에게 적용하였을 때 그 효과

를 일회의 측정으로 파악한 것이 아니라, 수술 중 시간에 따른 변인들의 변화를 시점에 따라 적극적으로 파악하여, 불안감소, 통증경감, 체온유지에 있어 시점별 효과를 확인한 것에 의의가 있다. 이는 개별적인 환자중심 간호를 제공하는 데 도움이 될 것이다. 따라서 국소마취 환자에게도 적용될 수 있도록 강제공기 가온요법의 효과에 대한 정보를 공유하고 수술대상자의 신체적, 심리적 중재를 위하여 적극적으로 활용해야 할 것을 제안한다.

본 연구는 다음과 같은 측면에서 제한점을 갖는다. 첫째, 일개 대학병원의 수술실에서 시행된 연구이므로 연구 결론을 일반화하는 것에는 한계가 있다. 둘째, 본 연구는 비동등성 대조군 전후 시차설계에 의한 유사 실험연구로, 후속 연구로 비뮌림과 오류의 가능성을 최소화하여 최상의 타당성을 확보할 수 있는 무작위 대조군 실험연구가 필요하다.

## 결론

본 연구는 국소마취 수술 환자에게 적용한 강제공기 가온요법은 수술과 관련된 불안과 같은 정서적 측면과 더불어 신체적 측면인 통증을 감소하고, 체온을 유지하는 데 효과가 있음을 확인하였다. 국소마취를 시행하는 환자의 경우 체온을 유지함으로써, 불안과 통증을 감소시키기 위하여 강제공기 가온요법으로 적극적으로 제공할 필요가 있다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

## AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - Lee J and Yi Y; Data collection - Lee J; Data analysis & Interpretation - Lee J; Drafting & Revision of the manuscript - Lee J and Yi Y.

## DATA AVAILABILITY

Please contact the corresponding author for data availability.

## REFERENCES

1. National Health Insurance Service. Annual statistical yearbook of major surgery [Internet]. Seoul: National Health Insurance Service; 2020 [cited 2020 November 16]. Available from: <https://www.nhis.or.kr/nhis/together/wbhaec06800m01.do>
2. Health insurance review, assessment service. Anesthesia adequacy assessment report. [Internet]. Seoul: Health Insurance Review & Assessment Service; 2022 [cited 2022 May]. Available from:

- <https://www.hira.or.kr/ra/eval/asmWrptPopup.do?evlCd=35&pgmid=HIRAA030004000000>
3. Yoon HS, Jang YJ, Seo EJ, Back MJ. Surgical manual; surgical procedure, anesthesia, perioperative care. 2nd ed. Seoul: For-nursebook; 2021. p. 191-211.
  4. Kong MJ, Yoon H. Factors influencing intra-operative body temperature in laparoscopic colectomy surgery under general anesthesia: an observational cohort. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2017;19(3):123-130. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2017.19.3.123>
  5. Korean society of anesthesiologists. Anesthesia & pain managementII. 4th ed. Seoul: Elsevier Korea; 2022. p. 212-385.
  6. Lee M, Park W. The effect of visual information blocking nursing intervention on stress and anxiety during chemoprot insertion in adult cancer patients of operation rooms. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2018;30(2):194-205. <https://doi.org/10.7475/kjan.2018.30.2.194>
  7. Colins VJ. Principles of anesthesiology. 3rd ed. Philadelphia: Leaand Febiger; 1991. p. 207-209.
  8. Lepage C, Drolet P, Girard M, Greenier Y, DeGagné R. Music decreases sedative requirements during spinal anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2001;93(4):912-916. <https://doi.org/10.1097/0000539-200110000-00022>
  9. Ryu JM, Kim MH, Kim JY. Influence of neuroticism and pain anxiety on pain intensity: a study on patients with degenerative spondylitis and arthritis. *The Korean Journal of Health Psychology*. 2017;22(2):375-395. <https://doi.org/10.17315/kjhp.2017.22.2.009>
  10. Michaelides A, Zis P. Depression, anxiety and acute pain: links and management challenges. *Postgraduate Medicine*. 2019;131(7):438-444. <https://doi.org/10.1080/00325481.2019.1663705>
  11. 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):149-156. <https://doi.org/10.14370/jewnr.2020.26.2.149>
  12. Ryu JY, Kim HY. Caring behaviors and anxiety during surgery among patients undergoing surgery with regional anesthesia. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2022; 29(3):305-315. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2022.29.3.305>
  13. Park SH, Jang HJ. The effect of hand holding and Nei-Guan acupressure on anxiety and pain under local anesthetic patients during surgery. *Journal of the Korea Contents Association*. 2014;14(11):378-388. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.11.378>
  14. Kim U, Lee YM. The effects of active warming on pain, temperature, and thermal discomfort in postoperative patients after general anesthesia for abdominal surgery. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2017;10(3):53-64.
  15. American Society of Perianesthesia Nurses, Lois Schick, Pamela Windle. *Perianesthesia nursing core curriculum*, 4th ed. Nederland: ELSEVIER; 2020. p. 264-362.
  16. 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):287-296. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2015.22.3.287>
  17. 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):350-356. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.7.350>
  18. Zhang X, Wang J, Gao W, Li L, Yu L, Liu K, et al. Nursing methods and experience of local anesthesia patients under arthroscopy. *Hindawi*. 2022;2022:3689344. <https://doi.org/10.1155/2022/3689344>
  19. Jang YJ, Choi YJ. Effects of nursing care using binaural beat music on anxiety, pain, and vital signs in surgery patients. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2022;37(6):946-951. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2022.04.009>
  20. Kumin M, Jones C, Woods A, Bremner S, Reed M, Scarborough M, et al. Resistant fabric warming is a viable alternative to forced-air warming to prevent inadvertent perioperative hypothermia during hemiarthroplasty in the elderly. *Journal of Hospital Infection*. 2021;118:79-68. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.10.005>
  21. Cheon YM, Yoon H. The effects of 30-minutes of pre-warming on core body temperature, systolic blood pressure, heart rate, postoperative shivering, and inflammation response in elderly patients with total hip replacement under spinal anesthesia: a randomized double-blind controlled trial. *Journal of Korean Academy Nursing*. 2017;47(4):456-466. <https://doi.org/10.4040/jkan.2017.47.4.456>
  22. Cline ME, Herman J, Shaw ER, Morton RD. Standardization of the visual analogue scale. *Nursing Research*. 1992;41(6):378-379. <https://doi.org/10.1097/00006199-199211000-00013>
  23. Fossum S, Hays J, Henson MM. A comparison study on the effects of prewarming patients in the outpatient surgery setting. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2001;16(3):187-194. <https://doi.org/10.1053/jpan.2001.24039>
  24. Kim CG, Baek WY, Hong JK, Park JW, Kim BK. Temperature changes during general anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 1988;21(1):27-32. <https://doi.org/10.4097/kjae.1988.21.1.27>
  25. Dunnett CW. A multiple comparisons procedure for comparing several treatments with a control. *Journal of the American Statistical Association*, 1955;50(272):1096-1121.
  26. Kim JO, Chung Y, Park YJ. The effects of warming methods on anxiety and cold discomfort of patients undergoing operation under spinal anesthesia. *The Medical Journal of Chosun University*. 2008;33(2):96-109.

- under spinal anesthesia. *The Medical Journal of Chosun University*. 2008;33(2):96-109.
27. Armstrong AD, Hassenbein SE, Black S, Hollenbeak CS. Risk factors for increased postoperative pain and recommended orderset for postoperative analgesic usage. *The Clinical Journal of Pain*. 2020;36(11):845-851. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000876>
  28. Shirozu K, Nobukuni K, Maki J, Nagamatsu K, Tanaka R, Oya K, et al. Redistributive hypothermia prevention by pre-warming with forced-air: exploratory, open, randomized, clinical trial of efficacy. *The Hypothermia Temp Management*. 2022;22:1-7. <https://doi.org/10.1089/ther.2022.0009>
  29. Moheb M, Rezaei M, Azizi-Fini I, Atoof F, Saadati MA. Comparison of the effect of forced-air warming and warmed intravenous fluid on the comfort and prevention of shivering after spinal anesthesia in patients undergoing orthopedic surgery. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2022;37(6):865-871. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2022.01.010>
  30. Işıklı AG, Fındık ÜY. Determining the effectiveness of forced-air warming blankets in maintaining postoperative body temperature: a randomized controlled trial. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2022;37(4):533-539. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.09.013>