동서간호학연구지 제26권 제2호 2020년 11월
Journal of East-West Nursing Research 2020; 26(2): 149-156
https://doi.org/10.14370/jewnr.2020.26.2.149

ISSN: 1226-4938
eISSN: 2671-8448
www.ewnri.or.kr

Check for updates

가온가습호흡회로 적용이 전신마취 환자의 체온, 전율, 온도 편안감에 미치는 효과

손원미[1] · 박정숙[2]

[1]고신대학교 복음병원, 간호사, [2]고신대학교 간호대학, 부교수

Effects of the Heated-Humidified Breathing Circuit Applied on the Body Temperature, Shivering, and Thermal Comfort of General Anesthesia Patients

Son, Won Mi[1] · Park, Jung Suk[2]

[1]Nurse, Kosin University Gospel Hospital, Busan, Republic of Korea; [2]Associate Professor, College of Nursing, Kosin University, Busan, Republic of Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the effects of the heated-humidified breathing circuit applied on the body temperature, shivering, and thermal comfort of general anesthesia patients. **Methods:** The participants were patients who received general anesthesia at University Hospital K located in City B, with 25 patients in the experimental group and 25 patients in the control group. The period of this study was from Mar 19 to Apr 26, 2019. The experimental equipment included a heated-humidified breathing circuit, which connects the intubation tube with the anesthesia machine for mechanical ventilation after airway intubation in general anesthesia patients. **Results:** The body temperature, shivering, and thermal comfort after surgery were significantly different between the two groups (p<.001). However, the body temperature during surgery was slightly different between the experimental group and the control group. **Conclusion:** A heated-humidified breathing circuit may be actively used in a warming method to prevent the hypothermia of general anesthesia patients.

Key Words: Anesthesia, Heating, Body temperature, Shivering, Patient comfort

서 론

1. 연구의 필요성

인체는 주위 환경 온도가 변화해도 심부 체온을 정상 체온인 37.0°C에서 0.3~0.4°C 이내로 유지할 수 있는 항온동물의 특성을 가지고 있다. 성인의 체온조절 중추는 뇌하수체에 있으며 열 생성과 열 소실에 의해 정상체온이 유지되며 심부 체온이 36.0°C 미만인 경우 저체온이라고 한다[1]. 수술 중 저체온은 전신마취 환자의 약 60.0%에서 발생하고 몸의 전율, 환자의 주관적인 불편감, 약물대사 감소, 응고장애, 카테콜아민 생산 증가, 수술 후 심근경색과 같은 부작용과 관련이 있다[2,3].

전신마취 동안에는 시상하부의 체온조절중추가 억압되어 기초 대사율이 감소되며, 해당 상·하지의 혈관확장에 의해 체온이 감소된다. 또한 마취는 전율과 같은 보호반응의 소실 원인이 된다. 전율은 1초당 10~20회 정도 골격근이 불수의적으로 수축과 이완을 반복하는 것으로 열을 내기 위해 시상하부에 의해 조

주요어: 마취, 가온, 체온, 전율, 환자 편안감
* 본 연구는 제 1저자인 손원미의 석사학위 논문의 축약본임.
IRB 승인기관 및 번호: 고신대학교 기관윤리생명위원회, (KUGH 2018-11-034-001)
Corresponding author: Park, Jung Suk (https://orcid.org/0000-0001-5858-9434)
College of Nursing, Kosin University, 262 Gamcheon-ro, Seo-gu, Busan 49267, South Korea
Tel: +82-51-990-3978 Fax: +82-51-990-3970 E-mail: cooler1978@kosin.ac.kr
Received: 30 October 2020 Revised: 12 November 2020 Accepted: 16 November 2020

정되는 비자발적인 골격근 활동으로, 저체온에 반응하기 위한 보상기전이며 정상 체온에서 1.0℃ 떨어질 때 발생될 수 있다[4]. 처치가 이루어지지 않은 전율은 산소 소비의 증가와 심장과부하, 심근허혈, 뇌혈류량 감소, 저산소증으로 이루어질 수 있다[5].

또한 인간은 추위를 느끼면 불편함을 지각하며, 근육긴장과 수면장애 등을 동반함으로써 통증 지각도 증가하여 환자가 주관적으로 불편감을 느낄 수 있다[6]. 반대로 온도 편안감이란 신체가 적당한 열 균형을 유지하는 것으로서 개인이 온도에 대해 덥지도 춥지도 않다고 지각하는 것을 말한다[7]. 온도 편안감은 수술 전과 비교하여 수술 후의 체온이 얼마나 변동이 있는지에 따라 차이가 발생되는데 수술 후 온도 편안감의 감소는 또한 생리학적 스트레스로서 혈압, 맥박수 및 카테콜아민 농도를 증가시켜 심장 합병증의 발생을 증가시킬 수 있다. 그러므로 수술 후 정상 체온을 유지하는 것은 전신마취 환자들에게 행해지는 가장 중요한 간호 중 하나이며[8] 수술 후 저체온의 발생을 감소시킴으로써 환자에게 온도 편안감을 높일 수 있는 간호를 제공하는 것은 마취회복간호사가 담당해야 하는 주요 간호 중재 중 하나이다[9].

전신마취 시 가온가습호흡회로 적용은 신체 내 열을 가하는 중재로 호흡기계를 통해 전신마취 환자에게 흡입되는 마취제와 산소 등의 가스를 가온가습하는 방법이다. 가온가습호흡회로는 수술 중 급격한 체온감소 없이 중심체온을 일정하게 유지할 수 있으며 흡기 가스의 온도와 습도를 일정하게 유지할 수 있어 수술 후 저체온을 예방할 뿐만 아니라 차갑고 건조한 마취 가스의 흡입으로 인해 발생하는 호흡기계 합병증을 예방할 수 있다[10]. 결국 수술 시간이 긴 경우 전신마취 중 인공호흡기를 통한 습화되고 가온된 가스의 제공은 대상자의 저체온 예방에 도움이 되며[11], 온도 편안감을 증진시킴으로써 수술 간호에 대한 대상자의 만족에도 긍정적인 영향을 미친다[12].

이에 본 연구는 가온가습호흡회로 적용이 전신마취 환자의 체온, 전율, 온도 편안감에 미치는 효과를 확인하여 마취회복간호의 근거기반실무를 위한 기초자료를 제공해 임상실무에서 활용하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 가온가습호흡회로 적용이 전신마취 환자의 체온, 전율 및 온도 편안감에 미치는 효과를 파악하기 위함이다.

3. 연구의 가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

1) 가설 1 : 가온가습호흡회로를 적용받은 실험군(이하 실험군)과 일반회로를 적용한 대조군(이하 대조군)은 수술 중 체온에 차이가 있을 것이다.
2) 가설 2 : 실험군과 대조군은 수술 후 체온에 차이가 있을 것이다.
3) 가설 3 : 실험군과 대조군은 수술 후 전율 정도에 차이가 있을 것이다.
4) 가설 4 : 실험군과 대조군은 수술 후 온도 편안감 정도에 차이가 있을 것이다.

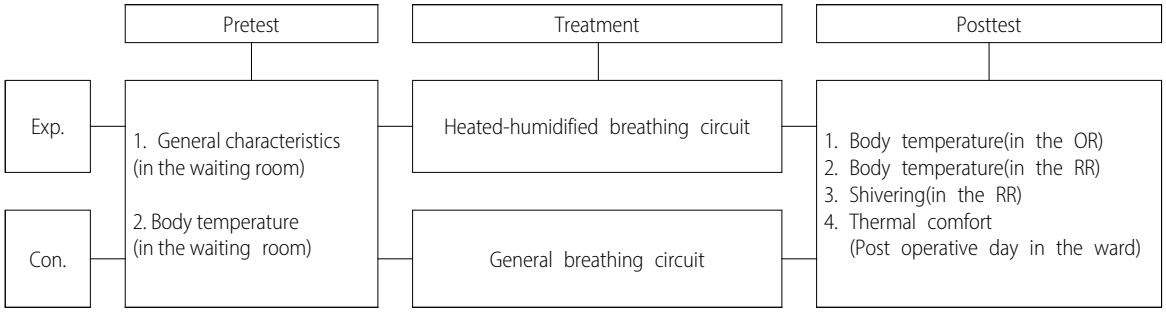
연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 전신마취 수술 환자에게 가온가습호흡회로를 적용하여 체온, 전율, 온도 편안감 효과를 검증하기 위한 무작위 대조군 전후설계의 실험연구(Randomized control-group pretest-posttest design)이다(Figure 1).

2. 연구대상

본 연구의 대상은 2019년 3월 19일부터 2019년 4월 26일까지 B시에 소재한 K대학병원에서 전신마취수술 환자를 대상으로 선



Con.=Control group; Exp.=Experimental group; OR=Operating room; RR=Recovery room

Figure 1. Research design

정하였다.

대상자의 구체적인 선정기준은 1) 20~64세의 성인으로 전신마취 수술 환자, 2) 미국마취과학회의 전신상태 분류법(American Society of Anesthesiologists Physical status, ASA)에 의한 Class Ⅰ,Ⅱ에 속한 자 (Class Ⅰ : 전신 질환 없는 건강한 환자, Class Ⅱ : 수술 질환이나 동반 질환으로 경도나 중 정도의 전신 질환을 가진 환자), 3) 본 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 동의한 자, 4) 수술시간이 3시간 이하인 자이다. 제외기준은 1) 갑상선 기능 이상이나 자율신경계 합병증이 있는 당뇨 환자, 2) 정신질환 경력이 있는 자, 3) 인지기능에 문제가 있는 자, 4) 최근 2주내 상기도 감염이나 고열(38.0℃이상) 증상이 있는 자, 5) 수술 중 500㏄이상 실혈 및 수혈을 받는 자이다. 대상자 표본 수는 Cohen [13]이 제시한 G-Power 3.1.9 프로그램에 의해 산출하였으며, t-test 분석에서 유의수준 α= .05수준에서 효과크기 Large= 0.8, 검정력을 0.8로 계산하였을 때, 실험군과 대조군 각각 21명씩 총 42명으로 20.0%의 탈락률을 고려하여 총 대상자를 50명으로 선정하였다.

본 연구의 최종 대상자 선정과정은 다음과 같다. 2019년 3월 19일부터 2019년 4월 26일까지 20~64세의 성인으로 전신마취 수술 예정인 환자 총 142명을 대상으로 본 연구자가 수술 하루 전날 병실을 방문하여 연구에 관해 설명하였다. 수술 당일 마취통증의학과 전문의의 자문에 의거하여 84명이 연구 참여자에서 제외되었고, 수술 대기실에서 자발적으로 동의한 연구대상자를 선정하였다. 연구자는 해당 참여자에게 연구 참여 동의서를 받은 후 마취통증의학과 전문의의 허락을 구한 후 연구를 진행하였고, 최종 연구대상자는 실험군 25명, 대조군 25명으로 총 50명을 선정하였다.

3. 연구도구

1) 체온

체온은 고막전자체온계(Infrared Thermometer IRT 4520, BRAUN, Germany, 2008)를 이용하였다. 대상자가 수술실 입실 후에 마취 직후, 마취 후 120분 동안 15분 간격(8회), 그리고 마취종료 직후에 총 10회 체온을 측정하였고, 회복실 입실 후에는 회복실 입실 직후, 30분 동안 10분 간격(3회), 회복실 퇴실 시점에 총 5회 체온을 측정하였다. 측정값은 양쪽 고막체온의 평균값으로 하였다. 매 환자 측정 시 ear cap 을 교환하여 새것을 사용했다. 체온 측정 시 귓바퀴를 후상방으로 당겨 측정함으로써 정확한 체온을 측정을 하였다.

2) 전율

전율 측정도구는 Collins [14]가 개발한 전율 측정도구를 이용하였다. 이는 전율의 정도에 따라 0점에서 4점까지로 분류된 5점 척도로서 구체적인 전율 측정 도구는 '떨림의 증거가 없음'(0점), '저작근의 근육 긴장이 증가함을 관찰 할 수 있음: 간헐적으로 약한 턱과 목의 떨림'(1점), 흉근의 근육 긴장이 증가함을 관찰할 수 있음: 강한 흉부의 떨림'(2점), '전신의 계속적인 떨림: 치아 부딪힘이 없음'(3점), '지속적이고 강한 전신 근육의 떨림: 치아 부딪힘 동반'(4점)이다. 점수가 높을수록 전율의 정도가 큰 것을 의미한다. 본 연구에서는 연구대상자가 수술 종료 후 회복실에 입실한 직후, 회복실 체류 30분 동안 10분 간격으로 3회, 회복실 퇴실 시점에 총 5회 연구자가 전율을 관찰하여 기록하였다.

3) 온도 편안감

온도 편안감 측정도구는 Wagner 등[7]가 개발한 온도 편안감 척도(Thermal Comfort Inventory, TCI)를 Park [15]이 번안한 한국형 도구로 사용승인을 받은 후 사용하였다. 이 도구는 총 13개 문항으로 온도 편안감 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 있으며, 13점~78점 범위로 부정 문항은 역환산 하였고, 점수가 높을수록 온도 편안감 정도가 높음을 의미한다. 온도 편안감은 Kim과 Lee [16]의 연구를 근거로 의식이 완전히 회복된 수술 다음 날 오후에 환자를 방문하여 측정하였다. 도구의 개발 당시 신뢰도는 Cronbach's α=.82였다. Park [15] 연구에서는 Cronbach's α=.69였으며 본 연구에서는 Cronbach's α=.95였다.

4. 자료수집 기간 및 방법

본 연구를 위한 자료수집은 K대학병원의 기관생명윤리위원회의 승인(KUGH 2018-11-034-001)을 받은 이후부터 연구자가 B광역시 소재의 K대학병원 간호부의 승인을 받아 진행하였다. 2019년 3월 19일부터 2019년 4월 26일까지 20~64세의 성인으로 전신마취수술 환자 50명을 대상으로 진행하였다. 수술 당일 수술 대기실에 도착하는 순서가 홀수 번째일 경우에는 대조군으로 짝수 번째일 경우에는 실험군에 무작위할당(Randomization)하여 진행하였고 각 군에 배정될 확률은 50.0%로 동일하였다.

1) 대조군, 실험군 사전조사

수술 당일 대기실에서 본 연구자가 일반적 특성에 관해 대상자의 동의 후 전자의무기록을 통해 조사하고 수술 대상자에게 이전의 수술경험과 평상시 추위에 대한 불편감 정도를 확인하였다. 수술관련 특성은 수술실의 온도, 회복실의 온도, 마취유도 직

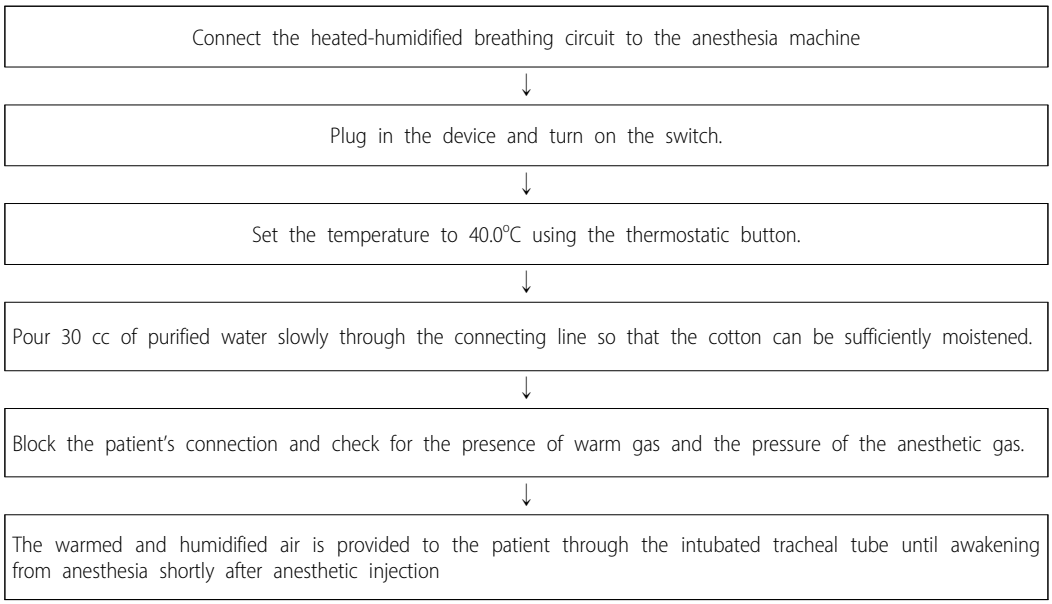


Figure 2. Heated-humidified breathing circuit application

전 체온에 대해 사전 측정하였다.

2) 실험처치

본 연구에서는 전신마취환자의 기도 삽관 후 기계 호흡을 위해 삽관된 튜브와 마취기 사이를 연결해 주는 열선내장형 가온가습 회로(Mega acer kit®, Acemedical, Korea)를 활용하였으며 사용방법은 Figure 2와 같다. 실험처치는 전신마취환자의 기도 삽관 후 기계 호흡을 위해 삽관된 튜브와 마취기 사이를 연결해 주는 회로에 열선이 포함된 가온가습회로를 연결하였다. 온도 설정 및 제한은 기도 화상 등의 우려로 인해 43.0°C 이하로 제한하여야 한다는 Williams [17]의 연구에 근거로 40.0°C로 온도를 설정하였다. 본 연구에서는 30cc 정제수를 연결선을 통해 천천히 넣어준 후 뚜껑을 닫은 뒤 환자 연결 부분을 막고 따뜻한 가스의 발생 유무와 마취가스 압력을 확인한 후 대상자에게 삽관된 기관 내 튜브를 통해 가온가습된 공기를 마취 직후부터 마취종료 직후까지 제공하였다. 대조군에게는 일반호흡회로(Closed suction set SCA12, Tianjin Kindwell Medical, China) 적용 환자의 저체온을 예방하기 위한 간호를 제공하였으며, 이는 체온유지를 위해 대상자에게 담요를 덮어주고, 수술실 에어컨의 온도는 22.0°C로 유지하며, 수술 중 정맥으로 주입되는 수액을 38.0°C로 유지되는 온장고에 보관된 수액으로 사용하는 것을 의미한다.

3) 대조군, 실험군 사후조사

대상자가 수술실 입실 후에 마취 직후, 마취 후 120분 동안 15분 간격(8회), 그리고 마취종료 직후에 총 10회 체온을 측정하였고, 회복실 입실 후에는 회복실 입실 직후, 30분 동안 10분 간격(3회), 회복실 퇴실 시점에 총 5회 체온과 전율을 측정하였다. 온도 편안감은 Kim과 Lee [16]의 연구를 근거로 의식이 완전히 회복된 수술 다음 날 오후 환자를 재방문하여 설문지로 측정하였다.

4) 외생변수의 통제

본 연구의 대상자들은 동일한 마취효과를 위하여 흡입마취제(세보플루란(Sevoflurane)과 또는 데스플루란(Desflurane)를 사용하여 마취유지를 하였고, 동일한 근 이완효과를 위해 로쿠로니움(Rocuronium)을 사용하였다. 마취회복시간에 영향을 미칠 수 있는 근 이완효과 길항제는 글리코피로레이트(Glycopyrrolate)와 피리도그티그민(Pyridostigmime) 또는 슈감마덱스(Sugammadex)를 사용하였다. 수술 중 통증조절은 레미펜타닐(Remifentanyl)을 사용하였다. 수술방의 온도는 21.0～23.0°C, 회복실의 온도는 23.0～25.0°C로 유지하였다.

5. 자료분석 방법

본 연구에 수집된 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

1) 실험군과 대조군의 동질성 검증은 일반적 특성과 종속변수에 대하여 실수와 백분율, 평균과 표준편차, χ^2-test와 Fisher's exact test 및 t-test로 분석하였다.
2) 실험군과 대조군의 종속변수의 정규성 검증은 Shapiro-Wilk test로 분석하였다.
3) 실험군과 대조군의 가온가습호흡회로를 적용한 효과검증은

Mann-Whitney U test, independent t-test로 분석하였다.

6. 연구의 윤리적 고려

본 연구의 윤리적 고려를 위해 K대학교병원 IRB의 승인(KUGH 2018-11-034-001)을 받은 후 진행하였다. 헬싱키 선언을 준수하여, 대상자의 복지가 다른 모든 이익보다 우선시 되는 점과 윤리적 측면에 대하여 교육받은 연구자가 연구 대상자에게 연구의 목적 및 연구절차에 대해 충분한 설명과 연구 목적 이외에는 연구의 내용을 사용하지 않을 것과 익명성 보장에 대해 설명하였다. 연구 진행 동안에도 연구 참여에 대한 동의를 철회할 수 있음을 설명하였다. 대상자의 안전을 위해 연구 진행과정 동안 연구자와 마취통증의학과 전문의가 함께 관찰하고 이상 발견 시 그에 따른 즉각적인 조치를 취할 수 있는 환경을 제공하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

본 연구의 대상자는 총 50명으로 전신마취 환자였으며 가온가습호흡회로를 적용한 실험군 25명, 일반호흡회로를 적용한 대조군 25명이었다. 실험군과 대조군의 성별, 나이, 키, 몸무게, 진료과, ASA, 수술횟수, 평상시 느끼는 추위의 정도, 입실 시 수술실 온도, 입실 시 회복실 온도, 마취유도 전 체온을 χ^2-test, Fisher's exact test, t-test로 분석한 결과 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질한 집단으로 확인되었다(Table 1).

2. 실험군과 대조군의 종속변수의 정규성 검증

실험군과 대조군의 종속변수에 대한 동질성을 검증하기 위하여, 체온, 전율, 온도 편안감 변수의 정규성 검증을 Shapiro-Wilk test를 이용하여 분석하였다. Shapiro-Wilk의 값 중 p값이 .050 미만인 것들은 정규성을 따르지 않는 것으로 나타났다. 그 결과 수술 중 체온 중 마취 후 45분과 마취 후 75분, 마취 후 90분, 마취 후 105분, 마취종료 직후에 정규분포를 이루고 있었고 그 외 수술 중 체온 중 마취직후부터 마취 30분까지 그리고 마취 60분과 마취

Table 1. Homogeneity Test of General Characteristics

(N=50)

Characteristics	Categories	Exp.(n=25) n (%) or M±SD	Con.(n=25) n (%) or M±SD	χ^2 or t	p
Gender	Male	10 (40.0)	6 (24.0)	1.47	.364†
	Female	15 (60.0)	19 (76.0)		
Age (yr)		46.88±8.06	45.84±8.90	-0.43	.667
Height		161.29±8.00	164.54±7.62	1.45	.152
Weight		62.04±12.23	64.60±10.82	0.78	.436
Department of surgery	GS	12 (48.0)	12 (48.0)	0.00	>.999
	OBGY	5 (20.0)	5 (20.0)		
	OS	5 (20.0)	5 (20.0)		
	Others	3 (12.0)	3 (12.0)		
ASA	I	11 (44.0)	16 (64.0)	2.01	.256†
	II	14 (56.0)	9 (36.0)		
Number of surgeries	None	12 (48.0)	12 (48.0)	0.17	.919
	Once	8 (32.0)	9 (36.0)		
	Twice	5 (20.0)	4 (16.0)		
Feeling of coldness	None	6 (24.0)	6 (24.0)	0.11	.943
	Sometimes	13 (52.0)	12 (48.0)		
	Frequently	16 (24.0)	17 (28.0)		
OR temperature		22.18±0.60	22.10±0.56	-0.53	.597
RR temperature		24.36±0.27	24.41±0.29	0.59	.554
Body temperature	Pre-anesthesia	36.54±0.26	36.66±0.38	1.20	.233

†Fisher's exact test

Exp=Experimental group; Con=Control group; M=Mean; SD=Standard deviation; GS=General surgery; OBGY=Obstetrics and gynecology; OS=Orthopedic surgery; ASA=American Society of Anesthesiologists Physical status; OR=Operating room; RR=Recovery room

120분은 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났으며 수술 후 체온과 전율은 모두 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다.

3. 가설검증

정규성 검증 결과 정규분포를 이루고 있는 변수들은 Independent t-test, 정규분포를 이루고 있지 않은 변수는 Mann-Whitney U test로 분석하였다(Table 2).

1) 제 1 가설

"실험군과 대조군은 수술 중 체온에 차이가 있을 것이다"를 검증한 결과 수술 중 체온은 마취 직후(Z=-1.04, p=.296), 마취 후 15분(Z=-0.29, p=.977), 마취 후 30분(Z=-1.76, p=.078)까지는 실험군과 대조군이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 마취 후 45분(t=-2.69, p=.010), 마취 후 60분(Z=-3.05, p=.002), 마취 후 75분(t=-4.44, p<.001), 마취 후 90분(t=-5.07, p<.001), 마취 후 105분(t=-5.29, p<.001), 마취 후 120분(Z=-4.63, p<.001), 마취종료 직후(t=-5.86, p<.001)에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

2) 제 2 가설

"실험군과 대조군은 수술 후 체온에 차이가 있을 것이다"를 검증한 결과, 실험군과 대조군 간의 수술 후 체온은 회복실 입실 시(Z=-4.69, p<.001), 입실 후 10분(Z=-4.27, p<.001), 입실 후 20분(Z=-4.24, p<.001), 입실 후 30분(Z=-4.62, p<.001), 퇴실 시(Z=-4.56, p<.001)에 통계적으로 유의한 차이를 보여 가설 2는 지지되었다.

3) 제 3 가설

"실험군과 대조군은 수술 후 전율에 차이가 있을 것이다"를 검증한 결과, 실험군과 대조군 간의 전율 정도는 회복실 입실 시(Z=-5.05, p<.001), 입실 후 10분(Z=-5.44, p<.001), 입실 후 20분(Z=-5.67, p<.001), 입실 후 30분(Z=-5.53, p<.001), 퇴실 시(Z=-5.02, p<.001)에 통계적으로 유의한 차이를 보여 가설 3이 지지되었다.

Table 2. Differences in Body Temperature during Surgery and Body Temperature, Shivering, and Thermal Comfort after Surgery between the Experimental and Control Groups (N=50)

Variables	Categories	Exp. (n=25) M±SD	Con. (n=25) M±SD	t or Z	p
BT (in the OR)	After anesthesia	36.54±0.25	36.63±0.36	-1.04*	.296
	After 15 min	36.50±0.24	36.48±0.32	-0.29*	.977
	After 30 min	36.46±.0.27	36.32±0.30	-1.76*	.078
	After 45 min	36.40±0.28	36.17±0.31	-2.69	.010
	After 60 min	36.38±0.27	36.07±0.35	-3.05*	.002
	After 75 min	36.35±0.30	35.91±0.38	-4.44	<.001
	After 90 min	36.33±0.27	35.83±0.39	-5.07	<.001
	After 105 min	36.29±0.29	35.78±0.38	-5.29	<.001
	After 120 min	36.33±0.29	35.77±0.38	-4.63*	<.001
	End of anesthesia	36.33±0.30	35.77±0.37	-5.86	<.001
BT (in the RR)	Admission RR	36.34±0.30	35.77±0.37	-4.69	<.001
	After 10 min	36.35±0.30	35.82±0.41	-4.27	<.001
	After 20 min	36.35±0.28	35.83±0.39	-4.24	<.001
	After 30 min	36.36±0.29	35.81±0.37	-4.62	<.001
	Discharge RR	36.36±0.27	35.84±0.34	-4.56	<.001
Shivering (in the RR)	Admission RR	0.68±0.80	2.48±1.00	-5.05	<.001
	After 10 min	0.20±0.50	2.16±0.98	-5.44	<.001
	After 20 min	0.08±0.27	1.80±0.91	-5.67	<.001
	After 30 min	0.04±0.20	1.28±0.73	-5.53	<.001
	Discharge RR	0.00±0.00	0.68±0.47	-5.02	<.001
Thermal comfort		4.82±0.70	3.00±0.79	-8.55	<.001

*Mann-Whitney U test

Exp.=Experimental group; Con.=Control group; M=Mean; SD=Standard deviation; OR=Operating room; RR=Recovery room; BT=Body temperature

4) 제 4 가설

"실험군과 대조군은 수술 후 온도 편안감에 차이가 있을 것이다"를 검증한 결과 실험군과 대조군 간의 온도 편안감은 수술 후 (t=-8.55, p<.001)에 통계적으로 유의한 차이를 보여 가설 4는 지지되었다.

논 의

본 연구에서 사용한 가온가습호흡회로의 효과를 수술 중 체온, 수술 후 체온, 전율, 온도 편안감을 측정한 결과를 중심으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 전신마취 환자에게 가온가습호흡회로를 적용한 처치는 수술 중 체온 유지에 효과가 있었다. 수술 중 가온가습호흡회로를 적용한 실험군이 일반호흡회로를 적용한 대조군보다 체온이 높게 측정되었음을 알 수 있었다. 하지만 마취직후부터 마취 후 30분까지는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 마취 후 45분 이후로부터 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 마취종류 직후까지 통계적으로 유의한 차이가 있어 부분적으로 지지되었다. 이러한 결과는 전신마취 환자를 대상으로 한 열선내장형 가온가습호흡회로의 비교평가를 한 Park 등[18] 연구에서는 실험군과 대조군에서 삽관 45분 후부터 180분까지 실험군에서 유의한 차이를 나타내며 더 높게 유지되어 본 연구결과와 유사하였다. 이는 전신마취를 받는 환자에게 가온가습호흡회로를 사용한 경우 수술 중 급격한 체온감소 없이 체온이 일정하게 유지되며, 또 흡기가스의 온도와 습도를 일정하게 유지할 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서는 3시간 이하의 짧은 수술을 받는 전신마취 환자를 대상으로 하였으나, 그보다 긴 시간이 소요되는 수술 시에 흡입가스의 가온가습이 체온에 미치는 영향에 대한 반복연구가 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 수술 후 회복실 입실에서부터 퇴실까지 측정한 체온 결과 전신마취 환자에게 가온가습호흡회로를 적용한 처치는 수술 후 체온유지에 효과가 있었다. 위 개복술과 복강경 대장수술환자를 대상으로 가온가습호흡회로를 적용한 Bae와 Heo [19]의 연구에서는 흡입가스를 가온가습한 경우 수술환자의 체온은 수술 후 1시간까지 36.0℃ 이상의 체온을 유지하고 가온가습을 하지 않은 군보다는 약 0.4℃ 이상 체온을 높게 유지되었다. 이러한 연구결과를 고려할 때 마취 시 흡입가스의 가온가습은 수술 중과 회복실에서의 체온 저하를 예방하고 저체온 예방에도 효과적인 간호 중재라고 판단된다. 한편 가온가습호흡회로의 적용은 마취의의 판단에 따라 제한적으로 사용되는데 기준 연령 이하의 환자나 장시간 수술환자 혹은 예측하지 못한 과다출혈이 발생할 경우 저체온이나 전율 등이 발생하여 마취 후 회복에 영향을 끼치는 사례가 보고된 바 있다. 2018년 4월부터 흡입가스를 이용한 전신마취 환자에게 보험이 확대 적용되어 보다 저렴한 수가로 사용할 수 있게 되었으나[20] 여전히 포괄수가제 환자 등에게는 제한적으로 사용된다. 임상에서 흡입가스를 이용한 전신마취 시에 가온가습호흡회로가 보다 적극적으로 활용될 수 있도록 하기 위해 국가적 차원에서의 요양급여의 적용기준을 확대하는 지원정책이 실시되어야 할 것으로 생각된다.

셋째, 가온가습호흡회로를 적용한 전신마취 환자는 수술 후 전율 발생을 감소시키는 효과가 있었다. 이러한 결과는 Bae와 Heo [19]의 연구에 따르면 흡입가스의 가온가습을 실시한 경우 전율의 발생에 효과가 있는 것으로 나타나 본 연구결과와 유사하였다. 가온가습호흡회로 외에 다른 가온요법이 전율에 미치는 영향에 관한 연구들을 살펴보면 수액가온요법이 전신마취 하 전율에 미치는 영향을 연구한 Han 등[21]의 연구에서는 전신마취 시 수액가온요법을 적용한 환자는 실온 수액을 주입한 환자보다 회복실 입실 직후 전율 발생이 적은 것으로 나타나 본 연구결과와 유사하였다. 따라서 가온가습호흡회로의 적용이 전신마취 환자에게 체온 유지 및 전율 발생 감소 등의 긍정적인 효과를 보이므로 임상에서 활용도가 클 것으로 기대된다. 본 연구에서는 일개 대학병원의 전신마취 환자를 대상으로 시행되었으므로 연구결과를 일반화하기 위해 대상자의 수를 확대하여 그 효과를 검증하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

넷째, 수술 중 가온가습호흡회로를 적용한 전신마취 환자들은 수술 후 온도 편안감이 높았다. 이는 수술 전 강제공기가온요법을 적용한 Park와 Choi [9]의 선행연구에서 수술 다음 날 측정된 온도 편안감은 실험군은 대조군에 비해 유의하게 높은 온도 편안감을 나타내 본 연구의 결과와 유사하였다. Kim과 Lee [16]의 연구에 따르면 정상체온환자로 회복실에 있는 동안 적극적인 가온요법이 제공되지 않아도 추위를 호소하지 않았으나 적극적인 가온요법이 제공될 경우 유의하게 온도 편안감이 높음을 알 수 있어 본 연구결과와 부분적으로 유사하였다. 따라서 수술 중 가온가습호흡회로는 수술 후 회복기 동안 체온을 유지하고 환자들이 경험하는 주관적인 온도 편안감을 높여주므로 임상에서 많이 확대되어 사용해야 할 것이다. 또한 가온가습호흡회로의 적용이 더욱 효과적이기 위해 다양한 변수에 미치는 효과를 확인하는 후속연구가 이루어져야 할 것이다.

결 론

본 연구는 전신마취 환자를 대상으로 가온가습호흡회로의 적

용이 수술 중 체온변화와 수술 후 체온과 전율 그리고 온도 편안감을 통해 저체온 예방효과를 확인하기 위한 무작위 대조군 전후설계의 실험연구이다.

본 연구결과로 수술 중 가온가습호흡회로를 적용이 전신마취 환자의 체온 유지뿐만 아니라 전율 및 온도 편안감을 높이는데 효과적인 중재임을 알 수 있었다. 이는 전신마취로 인해 발생 가능한 저체온 예방효과와 더불어 전율을 감소시켜 온도 편안감을 높이는데 이론적 근거를 제시하여 임상실무 간호중재를 위한 기초자료를 제공하였다는 점에서 간호학적 의의가 있다고 사료된다. 이와 같은 결론을 근거로 다음과 같이 제언하고자 한다. 본 연구에서는 3시간이하의 짧은 수술을 받는 전신마취 환자를 대상으로 하였으나, 그보다 긴 시간이 소요되는 수술 시에 흡입가스의 가온가습이 체온과 전율, 온도 편안감에 미치는 영향에 대한 반복연구가 필요하고, 가온가습호흡회로의 적용이 더욱 효과적이기 위해 다양한 변수에 미치는 효과를 확인하는 후속연구가 필요하다.

ORCID

Son, Won Mi http://orcid.org/0000-0001-5367-3901

Park, Jung Suk http://orcid.org/0000-0001-5858-9434

REFERENCES

1. Yang SH, Won JS, Baek HJ, Cho HS, Kang JH, Lee JI, et al. Fundamental Nursing Ⅱ. Seoul: Hyunmoonsa; 2018. p. 1-449.
2. Fortunato, N. Berry & Kohn's operating room technique. USA: Mosby Company; 2004. p. 1-978.
3. Phillips, N. Berry & Kohn's operating room technique. USA: Elsevier Health Sciences; 2016. p. 1-1008.
4. Franko, FP. Regulating first assistants. AORN Journal. 2004;80(2):327-31. https://doi.org/10.1016/s0001-2092(06)60572-3
5. Schoonhoven L, Defloor T, Grypdonck MH. Incidence of pressure ulcers due to surgery. Journal of Clinical Nursing. 2002;11(4):479-87. https://doi.org/10.1046/j.1365-2702.2002.00621.x
6. Korean Society of Anesthesiologists. Anesthesia & Pain Management. 2nd ed. Seoul: Elsevier Korea; 2009. p. 1-2120.
7. 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
8. Park JW, Kim KS, Kang JH, Kim KH, Kim OS, Seo BD, et al. Adult Nursing Ⅱ. Seoul: Hyunmoonsa; 2015. p. 1-972.
9. Park OB, Choi HJ. The effect of pre-warming for patients under abdominal surgery on body temperature, anxiety, pain, and thermal comfort. Journal of Korean Academy of Nursing. 2010;40(3):317-25. https://doi.org/10.4040/jkan.2010.40.3.317
10. Cha SC. The effect of the heated humidifier for prevention of hypothermia under general anesthesia [master's thesis]. Daejeon, Korea: Eulji University; 2007. p. 1-22.
11. Kim JW, Woo S, Kim JD, Cho KH. Effect of heated humidification of anesthetic gases on body temperature during general anesthesia. Inje Medical Journal. 1991;12(3):361-6.
12. Wagner VD. Impact of perioperative temperature management on patient safety. Surgical Services Management. 2003;9(4):38-43.
13. Cohen, J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd ed. USA: Hillsdale; 1988 p. 1-579.
14. Collins VJ. Physiologic and pharmacologic bases of anesthesia. Baltimore: William & Wilkins; 1996. p. 1-890.
15. Park OB. The effect of warming before surgical operation on body temperature, anxiety, pain, and thermal comfort [master's thesis]. Seoul: Konkuk University; 2009. p. 1-55.
16. Kim UJ, 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.
17. Williams RB. The effect of excessive humidify. Respiratory Care Clinics of North American Journal. 1998;4(2):215-28.
18. Park HG, Im JS, Park JS, Joe JK, Lee S, Yon JH, et al. A comparative evaluation of humidifier with heated wire breathing circuit under general anesthesia. Korean Journal of Anesthesiology. 2009;57(1):32-7. https://doi.org/10.4097/kjae.2009.57.1.32
19. Bae EY, Heo MH. The effects of intra-operative heated humidification on body temperature, blood pressure and shivering of patients undergoing general anesthesia. Journal of Korean Clinical Nursing Research. 2011; 17(2):192-203.
20. Health insurance review & assessment service. Detailed standards and guidelines for criteria for application and methods of care seivice. Seoul: Health insurance review & assessment service; 2018. p. 1-1115.
21. Han HJ, Jeong SR, Lee SH, Choe GR, Cha NJ, Sin YR. The effect of warming intravenous fluids on body temperature change under a general anesthesia, shivering, and recovery. Journal of Korean Clinical Nursing Research. 2010;16(1):71-82.