

가온요법이 위암수술 환자의 활력징후와 체온불편감에 미치는 효과

홍성정¹ · 이지민² · 김윤경³

¹경북대학교 간호학과 대학원 박사과정생, ²대구과학대학 간호학과 전임강사, ³가야대학교 간호학과 전임강사

The Effect of Warming Methods on the Vital Signs and Thermal Discomfort of the Patient with Gastrectomy

Sung-Jung Hong¹, Ji-Min Lee², Yun-Kyung Kim³

¹Doctoral Student, Department of Nursing, Graduate School, Kyungpook National University; ²Full-time Instructor, Department of Nursing, Daegu Science University, Daegu; ³Full-time Instructor, Department of Nursing, Kaya University, Gimhae, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare effects of intravenous fluid warming and forced-air warming on peri-operative body temperature, Blood Pressure, Pulse and thermal discomfort after gastrectomy under general anesthesia. **Methods:** Data collection was performed from October, 2009 to February, 2010. The intravenous fluid warming group (27) was warmed through an IV line by an Animec set to 37°C. The forced-air warming group (27) was warmed by Bair Hugger System. The warming continued from induction of general anesthesia to two hours after completion of surgery. The data was analyzed by t-test, χ^2 , repeated measures ANOVA using SPSS/WIN 17.0. **Results:** There was a significant difference of body temperature and thermal discomfort between the intravenous fluid warming group and the forced-air warming group. **Conclusion:** We need to explore the effects combination of the intravenous fluid warming and the forced-air warming, and other warming therapy and the efficiency of modalities with regards to cost benefit is also needed.

Key Words : *Warming; Vital signs; Thermal discomfort*

국문주요어 : 가온, 활력징후, 체온 불편감

서 론

1. 연구의 필요성

수술 중 저체온은 마취로 인하여 정상적인 체온조절 기전이 억제되고 수술실 내의 낮은 온도 노출, 차가운 수액, 혈액의 정맥 내 주입, 과도한 신체부위 노출과 차가운 복강세척액 사용으로 발생하며(Cereda & Maccioli, 2004; Cooper, 2006;

Insler & Sessler, 2006), 전신마취유도 후 1시간에서 2시간 이내에 개복수술환자의 50% 정도에서 36°C 이하의 저체온이 발생된다(Eberhart et al., 2005; Kongsayreepong et al., 2003).

정상인에서 심부 온도가 34°C 이하로 떨어지면 언어활동 저하, 흐린 시각, 근육의 기능감소, 불규칙한 심장박동, 신경 자극 전달의 장애 및 의식상실이 되며, 27°C 이하일 경우에는 심실세동이 일어나 사망하게 된다. 따라서 환자의 체온유지는 임상적으로 중요하다(Danzl & Pozos, 1994).

수술환자들은 수술을 준비하는 동안 환자복을 벗고 수술가운만 걸친 상태에서 외부공기에 그대로 노출되어 이로 인해 수술 전 준비 기간부터 저체온현상이 나타날 수 있다. 더구나 개복수술은 복부 장기들이 장시간 찬 수술실 환경과 복부 세

Corresponding author :

Ji-Min Lee, Full-time Instructor, Department of Nursing, Taegu Science University, 390 Taejeon-dong, Buk-gu, Daegu 702-723, Korea
Tel: 82-53-320-1055 Fax: 82-53-320-1761
E-mail: intellgmin@hanmail.net

투고일 : 2010년 6월 30일

심사의뢰일 : 2010년 7월 1일

게재확정일 : 2010년 8월 5일

척등과 같은 의료 과정으로 저체온 현상은 더욱 더 심해진다 (Stewart, Stitz, Tuch, & Lumly, 1999).

수술 중 발생하는 저체온은 그 정도가 경미하더라도 출혈량 증가, 심혈관계 순환부진, 상처 감염 등과 같은 다양한 합병증을 유발하며(Sessler, 2008), 저체온으로 인한 불편감은 환자안위의 저해요소가 될 뿐만 아니라 수술 후 회복에 부정적인 영향을 초래하여 입원 기간의 연장과 그로 인한 의료비 증가를 초래하므로(Odom, 1999; Wagner, 2003) 개복 수술 환자의 체온을 정상으로 유지 혹은 회복시키기 위한 지속적인 간호중재가 요구된다.

특히, 전신마취상태에서 2-3시간 이상의 개복수술환자, 저체중 신생아, 소아와 노인, 남성, 마른 체형, 저혈압, 서맥 및 경막 외 마취 환자 등이 저체온에 노출될 가능성이 많은 위험군(Abelha, Castro, Neves, Landeiro, & Santos, 2005; Leslie & Sessler, 2003; Macario & Dexter, 2002)으로 지속적인 체온 감시가 필수적이다.

최근 임상에서는 체온저하를 예방하기 위하여 전기담요 사용, 수술 전 불필요한 피부노출금지, 수술 중 가온담요사용, 수술 중 혈액, 수액 및 세척액을 체온 이상의 온도로 따뜻하게 하여 환자에게 공급, 기도 내 공기 가온법 및 수술 후 회복실에서 강제공기 가온기를 사용하는 등 다양한 중재를 하고 있다.

가온요법을 적용한 연구를 보면 가온요법 적용시기(수술 전, 수술 중, 수술 후)에 따른 효과성 연구(Kim & Kim, 2007; Park, 1999), 피부가온(Park & Yoon, 2007), 단독가온수액요법(Smith & Charles, 1998), 가온담요와 가온수액의 혼합 적용(Min, 2001), 강제공기 가온기(active forced air warming system, Bair-hugger)를 이용한 가온요법(Campos-Suzbrres & CAsas-Vila, 1997; Kim, 2000; Park & Choi, 2007) 등에 대한 연구가 있다.

특히 강제 공기 가온기를 이용한 가온요법이 환자의 체온 유지와 저체온 예방에 효과가 있는 것으로 보고하였으며(Kim, 2000; Park & Choi, 2010), 가온담요나 기도가온 가슴보다 정상체온 유지에 훨씬 도움이 되며, 열을 전달할 수 있는 피부 면적이 넓을수록 더욱 효과적이다(Hynson & Sessler, 1992).

강제 공기 가온기를 이용한 가온요법은 수술 중 사용할 수 있는 가장 효과적인 가온 장치 중 하나로 알려져 있으나(Mahoney & Odom, 1999) 다리와 얼굴 부위로 집중적으로 따뜻한 공기가 강제적으로 주입되므로 복부수술환자의 경우 한계가 있을 것이다. 따라서 장시간의 체강노출과 수액주입

이 이루어지는 복부수술환자의 경우 효과적인 가온요법을 통한 저체온 예방이 중요하다.

이에 본 연구는 위암수술을 받는 환자에게 가온수액과 강제 공기 가온법 적용을 통하여 활력징후와 체온 불편감 정도에 미치는 효과를 비교함으로써 효과적인 체온 유지를 위한 간호중재로서 기초근거자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 전신마취하에서 위암 수술환자의 체온변화를 줄이기 위해 사용하고 있는 가온 수액요법과 강제공기 가온법을 적용한 후 활력징후와 체온 불편감 정도에 미치는 효과를 파악하여 간호중재의 기초근거자료를 제시하고자 함에 있으며, 구체적 목적은 다음과 같다.

1) 위암수술환자에게 적용한 가온 수액요법과 강제공기 가온법의 활력징후에 미치는 효과를 파악한다.

2) 위암수술환자에게 적용한 가온 수액요법과 강제공기 가온법의 체온 불편감 정도에 미치는 효과를 파악한다.

3. 용어 정의

1) 가온수액요법

37°C로 가온한 Hartman 용액과 Pentaspan 용액을 IV hub로부터 70 cm 떨어진 곳에서 37°C의 온도로 일정하게 설정된 가온수액기인 Animec (AM-2, Ellitec, Japan)로 줄을 통과시켜 37°C로 일정하게 수액을 공급하는 것을 의미한다.

2) 강제공기 가온법

호스를 통해 일회용 담요 안으로 따뜻한 공기를 넣어 순환시키는 forced-air warming 기구인 Bair Hugger System (Model 505, patient warming, Augustine)을 사용하여 실험군의 어깨부터 가슴까지 담요를 덮은 다음 38-43°C의 온도로 가온하는 것을 의미한다.

3) 체온 불편감

체온이 증가하거나 감소하게 되면 신체에 변화가 생기게 되는데 전자는 발한과 피부혈관을 확장시키며, 후자는 떨림과 피부혈관을 수축시켜 대상자는 이로 인한 불편감을 느끼게 된다(Miller, 2005). 본 연구에서는 수술 후 체온 변화로 인한 불편감을 객관적, 주관적 불편감을 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 위암수술환자의 수술 중 가온요법에 따라 수술 중과 수술 후 활력징후와 체온 불편감 정도를 알아보기 위해 가온수액요법을 적용한 대상자와 강제공기 가온법을 실시한 대상자의 효과를 알아보기 위한 비동등성 대조군 전후설계(Non-equivalent control group pretest posttest design)의 유사실험연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 2009년 11월부터 2010년 2월까지 D 광역시에 소재하는 K대학병원에서 전신마취하의 18세 이상의 위암수술 환자를 연구 대상으로 하였고 대상자 수는 Cohen의 Power analysis를 근거로 $\alpha=0.05$, $\beta=0.20$, 효과 크기 $d=0.5$ 를 기준으로 각각 25명으로 산출되었지만 탈락률을 고려하여 두 군에 각 27명을 무작위로 배정하여 총 대상자 수는 54명이며, 대상자의 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 위암으로 개복 수술을 받는 자
- 2) 수술 중 수혈을 받지 않는 자
- 3) 연구 대상으로 참여에 동의한 자

3. 연구 도구

1) 활력징후

체온은 마취시작 시점과 수술 중(수술 시작 후 30분, 60분, 90분, 120분, 150분, 180분)과 수술종료 시점까지 총 8회 식도 하 상부 1/3체온계(S/5, GE Datex-Ohmeda, Madison, USA)를 이용하여 체온을 측정하였으며, 수술 종료 후 체온은 수술 후 마취회복실과 병동에서는 이미 사용하고 있는 고막체온계(Themoscan BROUN, IRT-3020, Germany)를 이용하여 수술 종료 후 30분, 60분, 90분, 120분 총 4회 측정하였다.

혈압과 맥박은 환자감시기(GE Datex-Ohmeda, Madison, USA)를 사용하여 대상자가 누운 자세에서 오른쪽 상완동맥 부위에서 감시기에 나타난 시점별 혈압과 맥박의 숫자를 각 1회씩 측정하였다.

2) 체온 불편감

본 연구에서 체온 불편감은 객관적, 주관적으로 측정하였다.

(1) 객관적 체온 불편감

본 연구에 사용된 객관적 체온 불편감은 Collins (1996)가 개발한 떨림 측정 도구를 사용하였으며, 0=떨림 없음, 1=간헐적으로 약한 턱과 목의 떨림, 2=강한 흥분의 떨림, 3=간헐적이나 강한 전신의 떨림, 4=지속적이고 강한 전신 근육의 활동 등으로 범주화한 5점 척도이며, 점수가 낮을수록 떨림의 정도가 낮음을 의미한다.

(2) 주관적 체온 불편감

본 연구에서 사용된 주관적 체온 불편감은 Just (1993)의 도구를 근거로 Park (1999)이 개발한 도구를 사용하였으며, 1=아주 따뜻하다, 2=따뜻하다, 3=약간 따뜻하다, 4=보통이다, 5=약간 춥다, 6=춥다, 7=아주 춥다 등으로 범주화한 7점 척도이며, 점수가 낮을수록 체온 불편감 정도가 낮음을 의미한다.

3) 가온 수액 요법

본 연구에서 사용한 수액 가온기(ANIMEC, AM-2s-5A, Jaan)는 온도가 42°C로 설정되어 수액라인을 끼워 사용할 수 있는 기기로 수술 중, 또는 수술 후 대상자의 수액에 연결하여 사용하는 것을 의미한다.

4) 강제 공기 가온법

본 연구에서 사용한 Bair Hugger System (Model 505, patient warming, Augustine)을 사용하였다. 이 가온기는 온도 선택이 32°C, 38°C, 43°C로 선택할 수 있게 범위가 지정되어 있는데 본 연구에서 온도유지는 43°C로 고정하였다.

4. 자료 수집 방법

자료 수집은 2009년 11월부터 2010년 2월에 걸쳐 대조군 27명에게 가온 수액 요법, 실험군 27명에게 강제공기 가온법을 각각 시행하였고, 수술실에서 마취유도, 수술 종료 및 의식각성이 이루어질 때까지 자료 수집은 마취의 1인이 담당하였고 회복실의 자료 수집은 회복실 간호사 1인이 자료를 수집하였으며 연구절차는 다음과 같다.

1) 본 연구는 D 대학병원연구윤리위원회의 승인을 얻은 후, 연구를 진행하였고 수술 전날 대상자에게 수술정보를 제공하는 과정 중, 본 연구의 목적을 설명한 후 서면 동의를 구하였다.

2) 마취 전 투약은 수술실 도착 30분 전 병동에서 midazolam 2 mg을 근육 주사하였다.

3) 모든 대상자에게 38°C로 설정된 가온기기(Blanketrol II Hyper-hypothermia Cincinnati Sub-Zero products 45241 USA)에 가온담요를 연결한 후, 수술실 입실 15분 전에 작동하였다.

4) 수술실 도착 10분 후, 양와위 상태에서 오른 쪽 상완에 연결된 환자 감시기(EKG monitor)상의 혈압과 맥박의 숫자를 측정하였다.

5) Propofol 1.5-20 mg/kg, Esmeron 0.1 mg/kg을 정맥 주입하여 근이완을 시킨 후 마취를 유도하였고, 기관 내 튜브를 통해 sevoflurane (1.5-2%), N₂O 2 L/min 및 O₂ 2 L/min 등의 혼합된 가스를 투입하여 전신마취를 유지하였다.

6) 가온수액과 강제공기 가온의 중재는 마취유도 후 수술이 개시됨과 동시에 시작하여 회복실에서 병동으로 이동하기 전에 종료하였다.

7) 모든 대상자의 복강세척은 37°C 생리식염수 3,000 mL로 시행하였다.

8) 수술실의 온도는 23-25°C, 습도는 40-60%를 유지하였다.

9) 마취회복실의 온도는 25°C, 습도는 55%를 유지하였다.

10) 마취유도 후부터 수술 종료 후 2시간까지 30분마다 체온, 혈압 및 맥박을 측정하였다.

11) 체온 불편감은 회복실에 입실한 즉시, 회복실 퇴실 직전에 객관적 체온 불편감과 주관적 체온 불편감을 측정하였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 통계 프로그램(Version 17.0)을 이용하여 분석하였다. 가온수액군과 강제공기 가온군의 일반적 특성에 대한 동질성은 t-test와 χ^2 -test으로 분석하였고, 활력징후는 반복측정 분산분석법, 체온 불편감은 t-test로 분석하였다.

연구 결과

1. 일반적 특성과 수술에 관련 특성에 대한 동질성 검증

가온수액군과 강제공기 가온군의 일반적 특성과 수술에 관련 특성에 대한 동질성 검증은 Table 1과 같다. 일반적 특성 중 성별, 연령, 수술명, 수술실 온도 및 수술실의 습도는 유의한 차이 없이 동질하였으며, 수술시간, 마취유지시간, 수술 중 복강 세척액, 출혈량과 배뇨량, 수술 전 수축기압, 이완기압 및 맥박 역시 두 군 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 군은 동질하였다.

2. 가온요법에 따른 활력징후

1) 체온변화

체온은 강제 공기 가온군의 체온이 유의한 차이로 증가하여 효과가 있는 것으로 나타났지만($F=4.175$, $p=.047$), 마취

Table 1. Homogeneity of General and Operation Characteristics between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group

Characteristics	Con	Exp	t or χ^2	p
	n (%) or Mean \pm SD	n (%) or Mean \pm SD		
Age	58.62 \pm 12.12	53.19 \pm 12.63	1.59	.118
Operation				
Total gastrectomy	4 (14.8%)	23 (51.1%)	0.13	.715
Subtotal gastrectomy	5 (18.5%)	22 (81.5%)		
Room temperature (°C)	22.12 \pm 0.92	21.93 \pm 0.97	0.72	.475
Room humidity (%)	61.97 \pm 9.80	58.65 \pm 14.76	0.91	.368
BMI	23.23 \pm 3.90	23.35 \pm 2.90	-0.33	.728
Anesthetic time (hr)	254.56 \pm 51.40	252.38 \pm 55.67	0.15	.883
Operating time (hr)	223.44 \pm 46.87	221.48 \pm 43.75	0.16	.876
Irrigation Fluid (mL)	2,724.71 \pm 877.68	2,640.48 \pm 1,249.07	0.27	.788
infusion Fluid (mL)	493.70 \pm 136.97	483.80 \pm 125.89	0.27	.783
Blood loss (mL)	411.76 \pm 194.6	450.00 \pm 130.38	-0.87	.387
Urine output (mL)	441.82 \pm 380.15	400.95 \pm 264.53	0.47	.641
Systolic pressure (mmHg)	125.89 \pm 18.32	126.04 \pm 18.93	-0.03	.977
Diastolic (mmHg)	75.00 \pm 13.38	73.48 \pm 11.71	0.44	.659
Pulse (beats/min)	77.81 \pm 11.44	78.85 \pm 13.82	0.30	.764
Temperature (°C)	36.12 \pm 0.69	36.40 \pm 0.62	1.68	.090
length of stay in recovery room	37.22 \pm 14.30	34.64 \pm 10.09	-0.60	.552

Con=intravenous fluid warming groups; Exp=Forced-air warming groups.

시작부터 수술 종료 후 2시간까지 반복 측정한 체온의 변화 양상에는 차이가 없어 집단과 측정시기에 따른 교호작용은 차이가 없었다. 강제 공기 가온군은 수술시작 후 90분의 체온이 35.5°C로 저하된 후 수술 종료 120분 후 수술 전의 체온으로 회복하는 것으로 나타났다. 반면, 가온수액군은 수술 시작 60분 후 35.5°C로 저하된 후 수술 종료 후 120분 후 수술 전의 체온을 회복하는 것으로 나타났다(Figure 1).

2) 혈압과 맥박변화

가온수액요법과 강제 공기 가온법 대상자의 수축기압, 이완기압 및 맥박은 유의한 차이가 없었고, 마취 전부터 수술 후 2시간까지 반복 측정한 수축기압, 이완기압 및 맥박 또한

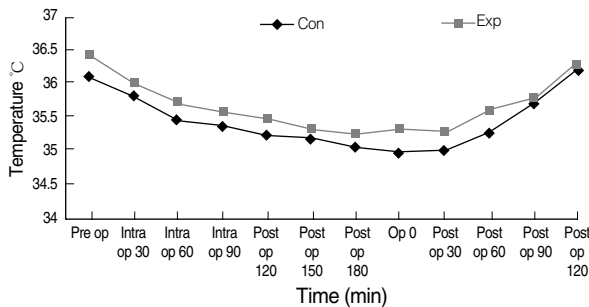


Figure 1. Body Temperature between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group.

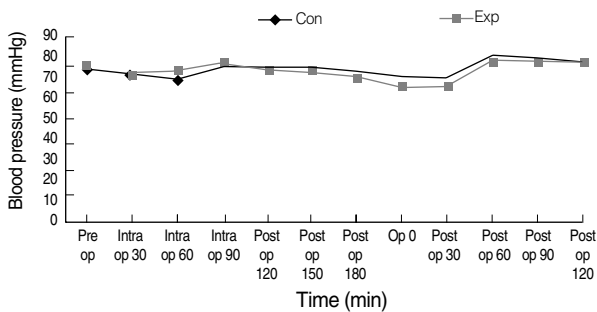


Figure 3. Diastolic Blood Pressure between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group.

Table 2. Comparison of Objective Thermal Discomforts between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group in the Post-anesthesia Care Unit

Characteristics	Con	Exp	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Admission	2.88 ± 1.78	1.88 ± 1.35	2.325	.024*
Discharge	0.55 ± 0.63	0.44 ± 0.54	0.688	.494

*p>.05.

차이가 없어 집단과 측정시기에 따른 교호작용 역시 차이가 없었다(Figure 2-4).

3. 가온요법에 따른 체온 불편감

객관적 체온 불편감은 회복실 입실 시 강제 공기 가온군의 평균 1.88점으로 유의하게 낮았으나(t=2.32, p=.024), 회복실 퇴실 시 강제공기 가온군의 평균 0.44점, 가온 수액군 평균 0.55점으로 유의한 차이가 없었다(t=0.68, p=.494)(Table 2).

주관적 체온 불편감은 회복실 입실 시 강제 공기 가온군의 평균 5.00점, 가온수액요군 평균 6.19점으로 강제 공기 가온법이 유의하게 낮았고(t=2.61, p=.011), 회복실 퇴실 시 강제 공기 가온군의 평균 4.06점, 가온 수액군의 평균 4.44점으로

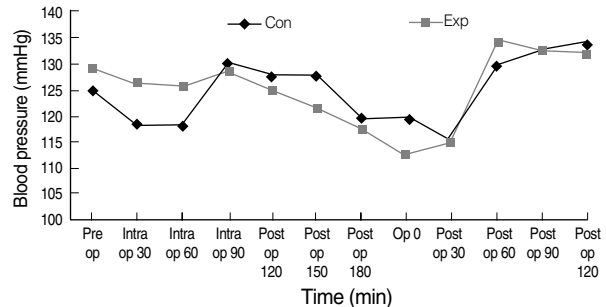


Figure 2. Systolic Blood Pressure between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group.

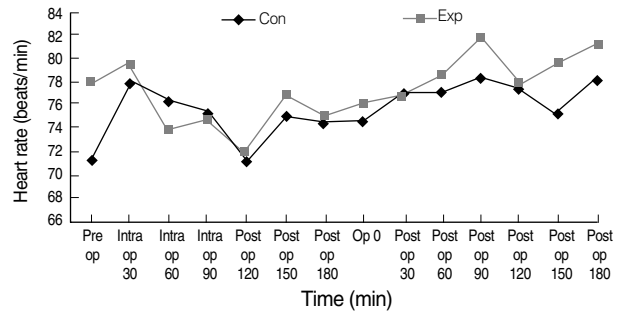


Figure 4. Pulse Rate between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group.

Table 3. Comparison of Subjective Thermal Discomforts between the Intravenous Fluid Warming Group and the Forced Air Warming Group in the Post-anesthesia Care Unit

Characteristics	Con	Exp	t	p
	Mean ± SD	Mean ± SD		
Admission	6.19 ± 2.26	5.00 ± 0.69	2.616	.011*
Discharge	4.44 ± 0.80	4.06 ± 0.44	2.162	.035*

*p>.05.

유의한 차이가 있었다($t=2.16, p=.035$)(Table 3).

논 의

본 연구에서 위암수술 환자의 수술 중과 수술 후의 체온하강을 예방하기 위한 가온요법으로 가온수액요법과 강제 공기 가온법을 적용한 결과 체온의 변화는 군 간 유의한 차이가 있었지만, 마취 전부터 수술 후 2시간까지 반복 측정된 체온의 변화 양상에는 차이가 없었다.

가온 수액군과 강제 공기 가온군의 수술 중과 수술 후 체온의 변화를 구분지어 비교한 Kim (2005)의 연구는 강제공기 가온의 체온 변화가 더 적었는데, 본 연구의 가온 수액군에 비해 강제 공기 가온군의 전체적인 체온감소폭이 유의한 차이가 있었다. 그러나 온수액요법과 강제 공기 가온법의 수술 후 체온을 비교한 연구(Kabbara, Goldust, Smith, Hagen, & Pinchak, 2000; Park et al., 2007)에서는 두 군 간 차이는 없지만 시간별로 유의한 결과가 있어 본 연구와는 차이가 있어 수술 주기에 따른 가온요법의 방법의 효과에 대한 반복 연구가 필요하다.

또한 강제 공기 가온법은 수술시작 90분 후 체온이 35.5°C로 저하된 후 수술 종료 120분 후 수술 전의 체온으로 회복하였고 반면 가온 수액법은 수술 시작 후 바로 35.5°C로 감소된 후 수술 종료 후 120분에 수술 전의 체온을 회복하여 수술 전 체온으로 회복하는 시간이 차이가 없었다. 이는 강제 공기 가온군은 수술 종료 후 1시간, 수액가온군은 수술 종료 후 2시간에 정상체온으로 회복하여 강제 공기 가온군이 저체온에 머무르는 시간을 단축시킨다고 보고한 Park 등(2007), 강제 공기 가온군이 수술 후 정상체온회복에 더 효과적이었고 회복속도가 더 빠른 것으로 보고한 Choi (2007), Horn (2000)과 Kim (2000)의 연구들은 시점에 따라 다른 결과를 나타내어 본 연구와 차이가 있었다. 이는 선행연구의 수술실 온도가 24°C인 것에 반해 본 연구가 진행된 수술실의 평균 온도는 21-22°C로 비교적 낮아 외기온도에 의한 영향을 많이 받은 것으로 생각되어진다. 또한 본 연구의 수술 후 마취회복실 체류시간이 평균 37분이었지만 다른 선행연구의 체류시간은 알 수가 없어 이 또한 체온회복시간의 영향요인으로 사료된다. 따라서 수술실의 온도와 회복실의 체류시간 등을 통제한 비교연구가 필요하겠다.

본 연구에서 혈압과 맥박은 모두 유의한 차이가 없이, 수술 중과 마취종료 후 2시간 동안 두 군에서 수축기압, 이완기압,

맥박은 정상적으로 유지되었다. 이는 가온요법의 형태에 따라 전신마취하의 혈압, 맥박에 반영이 되지 않는 것으로 생각된다.

객관적 체온 불편감은 회복실 입실 시 강제 공기 가온군이 유의하게 낮았으나, 회복실 퇴실 시는 두 군 간에 차이가 없었다. 이는 고관절전치환술을 환자를 대상으로 Bair-hugger 효과를 연구한 Kim (2000)의 연구결과와 동일하였다. 본 연구에서 환자의 객관적 떨림증상을 사정한 후 퇴실 여부를 결정하였기 때문에 퇴실 시 두 군 간 유의한 차이가 없는 것으로 생각된다. 하지만 일반적으로 수술 직후 환자가 경험하는 떨림의 정도를 객관적으로 정확하게 측정하는 것은 한계가 있으므로 이러한 떨림 정도를 객관적으로 측정할 수 있는 민감한 도구 개발이 필요하다고 생각된다.

주관적 불편감은 회복실 입실과 퇴실 시 모두, 강제 공기 가온군이 유의하게 낮았다. 이는 호스를 통해 일회용 담요 안으로 가온된 공기를 순환시키는 형태로 수술 동안 강제 공기 가온군의 어깨부터 가슴까지 피부를 노출시키지 않고 보온된 담요를 덮어주기 때문에 찬 것으로 인한 불편감을 덜 느끼고 편안함을 느끼는 탓으로 생각된다. 그러나 수술 후 회복실에서 전율의 차이를 본 Choi (2007)의 연구에서는 두 군 간에 차이가 없었다. 물론 강제 공기 가온법과 적외선 가온법을 적용한 중재방법의 차이가 있어 직접적인 비교는 무리지만 추후 연구를 통하여 적절한 가온에 대한 방법론적 반복연구를 하여 재확인할 필요가 있다.

이러한 연구결과로 볼 때 강제 공기 가온요법이 가온 수액요법에 비해 체온 감소가 적었으며, 체온 불편감에 유의한 효과가 있음을 알 수 있다. 그러나 강제 공기 가온군과 가온 수액군 모두에서 마취종료 시와 회복실 입실 시 체온이 36°C 이하로 저체온을 나타냈으며, 회복실 입실 시의 체온 불편감 점수도 높게 나타났다. 따라서 수술환자의 저체온 예방과 체온 불편감에 효과를 높일 수 있는 가온요법 적용에 대한 연구와 단독 가온요법이 아닌 두 가지 이상 가온요법 적용과 수술 전 가온요법의 적극적인 중재가 고려되어야 할 것이다. 또한 수액가온기와 강제 공기 가온기는 일회용으로 주기적으로 kit와 공기가온담요를 교환을 해주어야 하기 때문에 경제성을 고려하여 가장 효과적인 가온요법중재를 알아보는 것이 필요하다. 추가적으로 저체온에 대한 보상기전으로 마취 회복 시 나타나는 전율은 무산소성 대사의 일종으로 젖산이 과잉 생산하여 산 염기 불균형(Vander, Shermar, & Luciano, 2004)을 초래할 수 있으므로 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로

사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 전신마취하에서 위암수술을 받는 환자를 대상으로 가온수액요법과 강제공기 가온법이 활력징후와 체온 불편감에 미치는 효과를 검증하기 위한 비동등성 대조군 전후 유사 실험연구이다. 연구 결과에서 가온 수액 군과 강제 공기 가온군의 체온 변화에 유의한 차이가 있었고, 체온 불편감에도 유의한 차이가 있어 강제공기 가온법이 저체온 예방에 효과적인 것을 알 수 있다. 그러나 가온 수액 요법과 강제 공기 가온법 모두 마취종료 시와 회복실 입실 시 체온이 36°C 이하로 저체온을 나타냈으며, 회복실 입실 시의 체온 불편감 점수도 높게 나타났다. 따라서 가온 수액 요법과 강제공기 가온법의 병행이 체온유지에 미치는 효과와 비용이 유사한 기도 내 공기 가온법을 이용한 추후 연구를 통한 비용-효과에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- Abelha, F. J., Castro, M. A., Neves, A. M., Landeiro, N. M., & Santos, C. C. (2005). Hypothermia in surgical intensive care unit. *BMC Anesthesiology*, 5(7), 1-10.
- Campos-Suzbrrez, J. M., & Casas-Vila, J. I. (1997). Air-convection heater for abdominal urgency. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 44(2), 47-51.
- Camus, Y., Delva, E., Bossard, A. E., Chandon, M., & Lienhart, A. (1997). Prevention of hypothermia by cutaneous warming with new electric blankets during abdominal surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 79, 796-797.
- Cereda, M., & Maccioli, G. (2004). Intraoperative temperature monitoring. *International Anesthesiology Clinics*, 42, 41-54.
- Choi, K. H. (2007). *Comparison of the effects of warming methods on body temperature change, shivering, and post-anesthesia recovery in a recovery room*. Unpublished master's thesis, Dong Eui University, Busan.
- Collins, V. J. (1996). Temperature regulation and heat problem. In V. J. Collins (Ed.), *Physiologic and Pharmacologic Bases of Anesthesia* (pp. 316-344). NJ; Williams & Wilkins.
- Cooper, S. (2006). The effect of preoperative warming on patients' postoperative temperature. *AORN Journal*, 83, 1074-1076, 1079-1084.
- Danzl, D. F., & Pozos, R. S. (1994). Accidental hypothermia. *The New England Journal of Medicine*, 331, 1756-1760.
- Eberhart, L. H. J., Doderlein, F., Eisenhardt, G., Kranke, P., Sessler, D. I., Torossian, A., et al. (2005). Independent risk factors for postoperative shivering. *Anesthesia & Analgesia*, 101, 1849-1857.
- Horn, E. P., Schroeder, F., Gottschalk, A., Sessler, D. I., Hiltmeyer, N., Stanol, T., et al. (2002). *Active warming during cesatioan deliver. Anesthesia and Analgesia*, 94, 409-414.
- Hynson, J. M., & Sessler, D. I. (1992). Intraoperative warming therapies: A comparison of three devices. *Journal of Clinical Anesthesia*, 4, 194-199.
- Insler, S. R., & Sessler, D. I. (2006). Perioperative thermoregulation and temperature monitoring. *Anesthesiology Clinics*, 24, 823-837.
- Just, B., Trevien, V., Delva, E., & Lienhart, A. (1993). Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology*, 79, 214-218.
- Kabbara, A., Goldlust, S. A., Smith, C. E., Hagen, J. F., & Pinchak, A. C. (2002). Randomized prospective comparison of forced air warming using hospital blankets versus commercial blankets in surgical patients. *Anesthesiology*, 97, 338-344.
- Kim, E. H. (2000). The effect of warming therapy to the changes in tympanic temperatures of surgical patients. Unpublished master's thesis, Keimyung University, Daegu.
- Kim, N. H., & Kim, Y. K. (2007). The effects of warming therapy on body temperature and discomfort for patients with surgery. *Clinical Nursing Research*, 13(3), 55-67.
- Kongsayreepong, S., Chaibundit, C., Chadpaibool, J., Komoltri, C., Suraseranivongse, S., Suwannanonda, P., et al. (2003). Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. *Anesthesia & Analgesia*, 96, 826-833.
- Leslie, K., & Sessler, D. I. (2003). Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. *Best Practice & Research Clinical*, 17, 485-498.
- Macario, A., & Dexter, F. (2002). What are the most important risk factors for a patient's developing intraoperative hypothermia? *Anesthesia & Analgesia*, 94, 215-220.
- Mahoney, C. B., & Odom, J. (1999). Maintaining intraoperative normothermia: A meta-analysis of outcomes with costs. *American Association of Nurse Therists Journal*, 67, 155-164.
- Miller, R. D. (2005). *Anesthesia* (6th ed.). New York, NY; Churchill Livingstone.
- Min, S. H. (2001). The effects of warming therapy and anesthesia body temperature, thermal discomfort, shivering of surgical patients. Unpublished master's thesis, Chungnam University, Daejeon.
- Park, H., & Yoon, H. (2007). A comparison of the effects of intravenous fluid warming and skin surface warming on peri-operative body temperature and acid base balance of elderly patients with abdominal surgery. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40, 317-325.
- Park, O. B., & Choi, H. (2010). The effect of pre-warming for patients under abdominal surgery on body remperature, activity, pain thermal comfort. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 40, 317-325.
- Park, Y. W. (1999). The effect of pre and intrawarming on tympanic temperature and thermal-discomfort of the patient with gastrectomy. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.

- Sessler, D. I. (2008). Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology*, *109*, 318-338.
- Stewart, B. T., Stitz Tuch, N. M., & Lumly, J. W. (1999). Hypothermia in open and laparoscopic colorectal surgery. *Disease of the Colon & Rectum*, *42*, 1292-1295.
- Smith, M. D., & Charles, E. (1998). Preventing hypothermia: Convective and intravenous fluid warming venous convective warming alone. *Journal of Clinical Anesthesia*, *10*, 380-385.
- Vander, A. J., Shermar, J. H., & Luciano, D. S. (2004). *Human physiology: The mechanisms of body function* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Wagner, D., Byrne, M., & Kolcaba, K. (2006). Effects of comfort warming on preoperative patients. *Association of periOperative Registered Nurses Journal*, *84*, 427-448.