

주요용어 : 가온, 체온, 전율

# 수술전 가온과 수술중 가온이 수술환자의 체온과 전율에 미치는 영향\*

이 지 연\*\* · 이 향 련\*\*\*

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

인간은 주위환경 온도가 변화해도 심부온도(core temperature)를  $37^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$  이내로 유지할 수 있는 항온동물의 특성을 갖고 있으며, 심부온도를 일정하게 유지함으로써 광범위한 기후조건에서도 능동적인 삶을 유지할 수 있다. 그러나 심부온도가  $33^{\circ}\text{C}$  미만으로 하강하거나  $41^{\circ}\text{C}$  이상으로 상승되면 신체의 조절능력에 과중한 부담을 주어 세포의 생존과 기능유지를 어렵게 하여 생명의 위협을 받게 되기도 한다(Choi, Choi, Kim, Park & Lee, 1997).

진신마취 하에서 수술을 하게 될 경우 수술환자는 마취제로 인해 시상하부가 억압되어 체온조절중추 기능의 저하 및 말초혈관의 이완, 근이완제에 의한 떨림의 억제 등으로 열보존 반응이나 열생산 반응이 일어날 수 없어 체온 조절이 어렵다. 또한 환경적인 요인으로 낮은 수술실 온도, 차가운 수액 및 혈액제의 정맥내 주입, 과도한 신체부위 노출과 차가운 세척액, 세척액으로 젖은 소독포, 체온보다 낮은 휘발성 소독액을 사용한 피부 준비, 차고 건조한 흡입가스 등의 요인으로 열손실이 일어나

저체온이 되기 쉽다(Kim, Baek, Hong, Park & Kim, 1988; Roe, 1966; Vaughan & Cork, 1981; White, Thurston, Blacmore & Green, 1987). 이러한 체온의 감소로 약물대사의 지연, 산염기 이상, 심혈관계의 이상, 신기능 및 간기능 장애 그리고 내분비계 이상 등의 여러 가지 부작용이 복합적으로 나타날 수 있으며, 수술과 마취종료 후에 발생하는 전율(shivering)에 의해 인체의 산소소모가 더욱 증가되어 저산소증까지도 초래할 수 있다(Roe, 1969). 이러한 사실을 고려해 볼 때 수술환자의 저체온 현상에 대한 적극적인 대처가 필요하다. 그러나 국내 임상간호연구에는 수술 후 이미 저체온 상태가 된 환자들의 정상체온 회복을 위한 회복실에서의 가온요법에 관한 연구가 대부분이며(Choi, 1992; Hwang, 1998; Jeong, 2000; Park, 1990; Son, 1991), 수술 중 가온으로 체온을 상승시키는 연구는 매우 적다(Lee, Park, Go & Gu, 2000).

마취와 수술로 인한 저체온의 경우 피부에 열을 가해 신체 중심부가 정상 체온으로 되돌아오기까지는 많은 시간이 필요하다. 이는 말초조직의 중심조직과 효과적인 열교환이 차단되므로 심부체온이 쉽게 올라가지 않기 때문이다(Sessler & Rubinstein, 1991). 따라서 최근 수술환자의 심부체온 저하를 줄이기 위한 예방적인 조치

\* 본 논문은 2002년 경희대학교 석사학위논문 요약임.

\*\* 분당차병원 회복실 수간호사

\*\*\* 경희대학교 간호대학 교수

투고일 2002년 5월 10일 심사위원회 2002년 5월 13일 심사완료일 2002년 7월 8일

로써 수술 전 가온의 효과와 그 중요성이 대두되면서 일부 임상연구로 수술 전 가온 또는 수술 전 및 수술 중 가온을 함으로써 수술환자의 저체온 예방에 효과가 있음을 보고하고 있다(Just, Trevien, Delva & Lienhart, 1993; Kim, 1999; Lee et al., 2000; Leem & Cho, 1997; Moayeri, Hynson, Sessler & McGuire, 1991; Park, 1998; Trevien, Just & Lienhart, 1992). 그러나 수술 전 환자에게 대기장소에서 가온을 적용하는 것은 정상체온을 유지하고 있는 환자에게 가온을 적용함으로써 오히려 온도불편감을 초래할 수도 있으며 수술대기시간 증가에 따르는 행정적인 문제, 선택적 가온에 따르는 윤리적 문제, 가온기구 설치를 위한 시간과 비용 등 수행상의 어려움이 따르게 된다. 그러므로 수술 전 가온과 수술 중 가온의 효과를 비교함으로써 수술환자의 저체온 예방을 위한 적절한 가온의 시기를 모색함이 필요하다. 이에 본 연구자는 전신마취 하에서 수술을 받는 성인환자를 대상으로 수술 전 가온군과 수술 중 가온군의 체온변화를 비교함으로써 수술환자의 저체온 예방을 위한 적절한 가온적용 시기를 제시하여 수술 후 저체온으로 인한 합병증을 최소화하고 환자의 안위를 도모함은 물론 효율적인 간호관리에 이를 적용하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 전신마취 하에서 수술을 받는 성인환자의 가온 적용 시기에 따른 체온변화를 알아보기 위함이며 그 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) 수술 전 가온과 수술 중 가온이 수술종료시 체온에 미치는 영향을 비교한다.
- 2) 수술 전 가온과 수술 중 가온이 수술 후 전율에 미치는 영향을 비교한다.

## 3. 연구가설

제 1 가설: 수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온 하지 않은 대조군은 수술종료시 체온에 차이가 있을 것이다.

제 2 가설: 수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온하지 않은 대조군은 수술 후 전율에 차이가 있을 것이다.

## 4. 용어의 정의

### 1) 체온(Body temperature)

본 연구에서는 고막체온 측정기(Thermoscan IRT 3520, BRAUN)를 사용하여 고막에서 측정된 심부체온(core temperature)을 말한다.

### 2) 수술 전 가온(Preoperative warming)

전신마취전 수술환자에게 대기장소에서 30분 동안 40℃로 설정한 전기순환물담요(Cincinnati Sub-Zero, 222R, USA)를 사용하여 환자의 견갑부위에서 발치까지 대주어 가온하는 것을 말한다.

### 3) 수술 중 가온(Intraoperative warming)

전신마취에 의한 수술환자에게 수술하는 동안 40℃로 설정한 전기순환물담요(Cincinnati Sub-Zero, 222R, USA)를 사용하여 환자의 견갑부위에서 발치까지 대주어 가온하는 것을 말한다.

### 4) 전율(Shivering)

Abbey(1982)의 전율 척도를 사용하여 회복실 입실 시에서 퇴실까지 전율의 반응정도를 측정된 것을 말한다.

## 5. 연구의 제한점

- 1) 연구대상자의 수술시작시간이 오전 8시부터 오후 4시까지 분포되어 있으나 1일 주기 리듬에 따른 체온의 변화는 통제하지 못했다.
- 2) 수술 후 회복실에서 전율 측정시 추위를 호소하여 담요를 2장 덮어준 3사례가 있었으나(대조군 2명, 수술 전 가온군 1명) 윤리적인 입장에서 통제하지 못했다.
- 3) 수술 전 가온과 수술 중 가온의 효과를 비교함에도 불구하고 수술 전 가온에 따르는 수행상의 어려움이 있어 수술 전 가온군에게 현실적으로 가능한 시간(38.5분)만을 가온함으로써 두군간 가온 시간을 동일하게 적용하지 못했다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 비동등성 대조군 전후 실험설계(nonequivalent

<Table 1> Nonequivalent control group pre-test/post-test design

	pre-operation	intra-operation	post-operation
control group	Yc1	.	Yc2
experimental I group	Ye1, X1	.	Ye2
experimental II group	Ye1	X2	Ye2
X1 : Preoperative warming	Yc1, Ye1	Yc2 : Control group	
X2 : Intraoperative warming	Ye1, Ye2	Ye2 : Experimental group	

control group pre-test/post-test design)의 유사실험 연구이다.

수술 전 가온 적용군을 실험 I군, 수술 중 가온 적용군을 실험 II군으로 하였다.

## 2. 연구대상선정 및 자료수집방법

### 1) 연구대상선정

본 연구는 2001년 9월 1일부터 10월 20일까지 일개 종합 병원에서 전신마취 하에 수술받은 성인 환자 중 수술대기장소 도착 순서에 따라 대조군, 실험 I군, 실험 II군으로 배정함을 원칙으로 하였으나 수술실에 설치한 가온기구의 잦은 이동에 따른 수행상의 어려움으로 인하여 반드시 지켜지지는 못했다. 연구대상자의 선정기준은 다음과 같으며 각각 20명씩이다.

- (1) 25세 이상 55세 이하의 여자환자이며
- (2) 미국 마취과학회의 전신상태분류법(ASA physical status)에 의한 Class I, II 에 속한 자(Class I: 전신질환이 없는 건강한 자 Class II: 수술질환이나 동반질환으로 경도나 중등도의 전신질환을 가진 환자)
- (3) 전신마취 하에서 2시간 이내의 하복부 개복수술을 받는 환자 중 수혈을 실시하지 않은 근치자궁적출술(Total abdominal hysterectomy), 또는 자궁근종절제술(Myomectomy)을 받은 환자
- (4) 체질량지수(Body mass index, BMI)가 25 미만으로 비만하지 않은 자
- (5) 체질량지수(Body mass index, BMI)가 20 이상으로 저체중이 아닌 자
- (6) 갑상선 질환이나 외에도 질환, 발열의 과거력이 없는 환자
- (7) 수술 전 활력징후가 정상인자
- (8) 수술 전 고막체온이 정상인자
- (9) 연구목적에 이해하고 대상자 선정에 동의한 자

### 2) 자료수집방법

#### (1) 사전조사

수술전날 연구자가 수술예정환자 명단을 확인한 후 병실을 방문하여 연구목적에 설명하고 동의를 얻었다. 이때 정확한 고막체온 측정을 위하여 외에도 질환이 없음을 환자에게 질문하여 확인하였다.

#### (2) 수술 전 체온측정 및 가온

수술 당일 연구대상자가 수술대기장소에 도착한 직후 제 1회 고막체온을 측정하고 대기 장소의 온도와 습도를 기록하였다.

실험 I군 환자에게는 전기순환물담요를 사용하여 마취 유도전에 피부에 열을 가해서 피부표면의 체온과 열함유량을 증가시키기 위해 견갑부위에서부터 발치까지 가온하였으며(평균 38.5분) 수술실에 입실하기 직전 가온을 중단하였다. 대조군과 실험 II군 환자는 병실에서 처치되어 내려온 면호흡기만 덮은 상태에서 대기 후 수술실에 입실하였다.

(3) 수술환자의 중심체온에 영향을 미치는 요인으로 알려진 흡입마취제와 근이완제, 정온제 그리고 수액 주입량 등은 마취과 의사의 성향에 따라 다를 수 있으므로 본 연구의 목적을 설명하고 협조를 구하여 동일한 약물을 사용하였다.

#### (4) 수술 중 체온측정 및 가온

수술실에 입실한 후 모든 대상자에게 제 2회 고막체온을 측정하였으며 마취유도 직후(기관내삽관 후 튜브를 고정된 직후) 제 3회 고막체온을 측정하였다. 수술시간에 따른 체온 변화는 성인의 경우 삼관 후 1시간 이내가 가장 크게 하강하고 그 이후에는 더 이상의 체온변화가 없었다(Kim et al., 1988)는 보고에 근거하여 마취 유도 60분까지는 15분 간격으로 그 이후에는 30분 간격으로 측정하였다.

#### (5) 전율 측정

객관적 온도 불편감 측정을 위한 전율은 회복실 입실부터 퇴실시까지 전율의 반응정도를 15분 간격으로 관찰하여 떨림 점수를 기록하였다.

(6) 온도와 습도 측정

수술대기장소와 수술실 그리고 회복실의 온도와 습도 측정은 온·습도계를 IV pole stand에 설치 고정하여 연구자의 눈높이에서 측정하였다.

3. 연구도구

1) 전기순환물담요(Electric Circulating Water Blanket)

전기순환물담요(Cincinnati SUB-Zero, 222R, USA)는 전기를 이용하여 증류수가 일정한 온도를 유지(1℃에서 49℃까지 조절 가능)하며 순환되는 얇은 매트리스 형태의 도구로써 환자에게 적용시 피부표면의 체온과 열함유량을 증가시킨다.

2) 체온측정도구

체온측정을 위해 고막전자체온계(Thermoscan IRT 3520, BRAUN)을 사용하였고 온도측정 범위는 10℃에서 40℃(50-104°F)였다.

3) 온·습도계

수술대기장소, 수술실의 온도와 습도를 측정하기 위해 수은 온·습도계(극동계기 제작)를 사용하였으며 온도측정범위는 -20℃에서 +50℃ 이다.

4) 전율측정도구

Abbey(1982)가 사용한 전율 5점 척도로 0~4까지의 전율의 반응정도를 15분마다 측정된 점수를 그 사람

의 전율 정도로 하였다.

4. 자료분석방법

본 연구의 자료분석방법은 SPSS Program을 이용하여 통계처리 하였다.

- 1) 대상자의 외생변수에 대한 동질성 검증을 위하여 F 검증을 하였다.
- 2) 가설검증을 위하여 반복측정분산분석(Repeated measures of ANOVA)으로 분석하였으며 p<.05 수준에서 유의한 차이가 있는 부분은 DUNCAN의 다중비교를 이용하여 사후검증을 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 동질성 검증

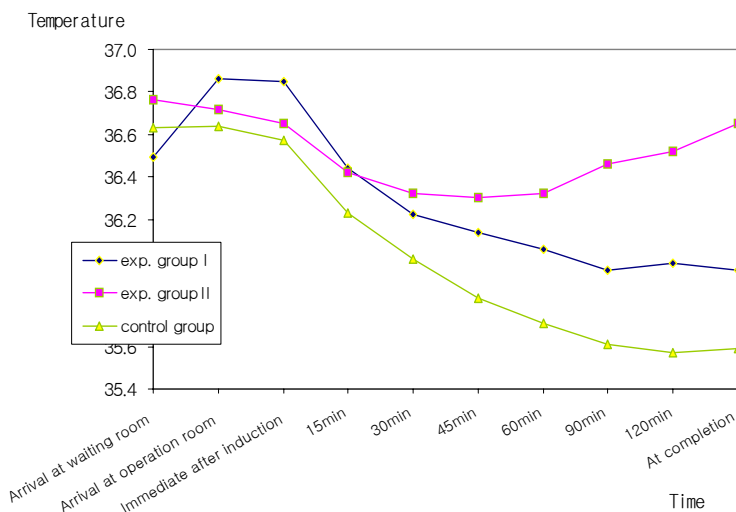
본 연구대상자는 총 60명으로 실험 I군 20명 실험 II군 20명 대조군 20명으로 이루어졌다.

본 연구의 수술전·중 가온에 따른 체온변화 확인을 위한 외생변수가 될 수 있는 연령, 체질량 지수(BMI), 수술 대기장소 도착시 체온, 수액주입량, 세척 액, 수술 대기장소의 온도 및 습도, 수술실의 온도 및 습도, 회복실의 온도 및 습도, 마취시간 등을 F-test 한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없이 동질한 것(p> 0.05)으로 나타났다<Table 2 참조>.

<Table 2> Comparison of groups by extraneous variables of three groups (N=60)

	Experimental group I(n=20)		Experimental group II(n=20)		Control group(n=20)		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Age(years)	41.00	5.08	42.50	7.40	42.15	9.27	.222	.802
Body mass index(kg/m <sup>2</sup> )	23.01	2.65	23.35	2.94	22.63	2.79	.326	.723
Temperature on arrival at the waiting room(℃)	36.49	.27	36.76	.19	36.63	.26	6.468	.063
Intraoperative fluid(ml)	850.00	198.68	880.00	230.22	885.00	252.41	.138	.872
Irrigation fluid(ml)	790.00	235.98	865.00	181.44	855.00	211.45	.746	.479
Waiting room temperature(℃)	24.75	.44	24.75	.72	24.80	.62	.046	.955
Waiting room relative humidity(%)	54.90	6.24	54.30	5.93	54.45	5.89	.054	.948
Operation room temperature(℃)	24.10	.64	23.60	1.14	23.80	.95	1.450	.243
Operation room relative humidity(%)	53.65	6.93	55.90	7.89	54.30	7.16	.498	.610
Recovery room temperature(℃)	24.60	.50	24.60	.50	24.75	.44	.640	.531
Recovery room relative humidity(%)	47.90	6.56	51.05	7.48	49.15	6.38	1.080	.346
Anesthetic length(hours)	2.26	.39	2.33	.26	2.31	.16	.323	.726

p < .05



<Figure 1> Body temperature change of three groups according to time lapse

## 2. 가설검증

### 1) 제 1가설

: 수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온하지 않은 대조군은 수술 종료시 체온에 차이가 있을 것이다.

가설검증을 위해서 반복측정분산분석을 시행한 결과 세 군간에 유의한 차이가 있었고( $F=12.609$ ,  $p=.000$ ), 시간경과에 따라서도 유의한 차이가 있었으며( $F=136.643$ ,  $p=.000$ ), 세 군간의 상호작용도 유의한 차이가 있었다( $F=21.312$ ,  $p=.000$ ). 따라서 제 1가설은 지지되었다 <Table 3-1참조>.

상호작용으로 인한 차이 때문에 세 군간의 차이를 Duncan의 다중비교방법을 이용하여 알아본 결과 실험 I군이 수술 전 가온으로 인하여 수술실 도착시 체온이 대조군에 비하여 유의한 차이가 있었으나 마취유도 15분에

유의한 차이가 없어졌다. 그리고 마취유도 60분 후부터 세 군간에 유의한 차이가 나타나기 시작했다. 대기장소 도착시 체온은 실험 I군과 실험 II군 및 대조군이 각각  $36.49^{\circ}\text{C}(\pm 0.27)$ ,  $36.76^{\circ}\text{C}(\pm 0.19)$ ,  $36.63^{\circ}\text{C}(\pm 0.26)$ 로 차이가 있었으나 수술 종료시 실험 II군이  $36.65^{\circ}\text{C}(\pm 0.34)$ 로 가장 적절한 체온을 유지하였으며, 실험 I군은 대기장소에서 평균 38.5분을 가온한 결과 수술실 도착시 체온이  $36.86^{\circ}\text{C}$ 로  $0.37^{\circ}\text{C}$ 상승하였으나 마취유도 15분 후  $36.44^{\circ}\text{C}$ 로 수술실 도착시 보다  $0.42^{\circ}\text{C}$  감소되었으며 수술 종료시에는  $35.96^{\circ}\text{C}$ 로 수술실 도착시 보다  $0.9^{\circ}\text{C}$  감소하였다. 그러나 대조군의  $35.59^{\circ}\text{C}$ 보다는 높은 체온을 유지하였다. 세 군의 대기장소 도착시 체온과 비교한 체온하강 정도는 실험 I군은  $0.53^{\circ}\text{C}$ , 실험 II군은  $0.11^{\circ}\text{C}$ , 대조군은  $1.05^{\circ}\text{C}$ 로 실험 II군이 수술 종료시 가장 체온하강이 적었다 <Table 3-2, Fig.1참조>.

<Table 3-1> The comparison of body temperature change of three groups according to time lapse

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Between subjects					
GRP	22.562	2	11.281	12.609	.000
Error	50.998	57	.895		
Within subjects					
Time	48.098	9	5.344	136.643	.000
Time x Group	15.003	18	.834	21.312	.000
Error	20.064	513	.039		

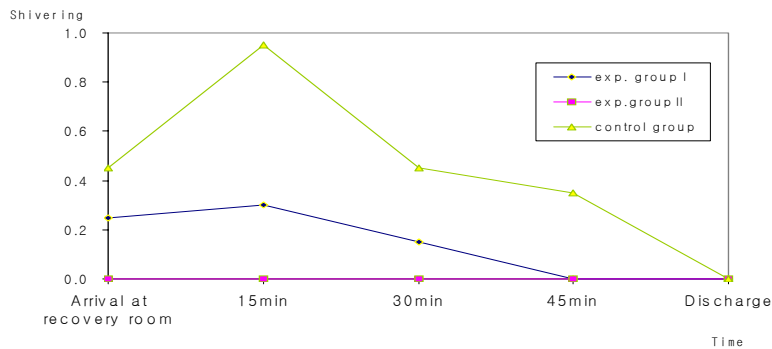
<Table 3-2> Body temperature change of three groups according to time lapse (N=60)

Time lapse(min)	experimental group I		p	experimental group II		control group	
	M	SD		M	SD	M	SD
Arrival at waiting room	36.49	.27		36.76	.19	36.63	.26
Arrival at operation room	36.86	a	.34	36.72	ab	36.64	b
Immediate after induction	36.85	a	.38	36.65	b	36.57	b
15min	36.44	a	.36	36.42	a	36.23	a
30min	36.22	ab	.35	36.32	b	36.01	a
45min	36.14	a	.36	36.30	a	35.83	b
60min	36.06	a	.39	36.32	b	35.71	c
90min	35.96	a	.42	36.46	b	35.61	c
120min	35.99	a	.44	36.52	b	35.57	c
At completion	35.96	a	.42	36.65	b	35.59	c

Multiple comparison test: Duncan.

p<.05

(a, b, c: Mean with the same letter are not significantly different).



<Figure 2> The comparison of shivering at recovery room after operation according to three groups

2) 제 2 가설

수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온하지 않은 대조군은 수술 후 회복실에서 전율 정도에 차이가 있을 것이다.

가설검증을 위해서 반복측정분산분석을 시행한 결과 세 군간에 유의한 차이가 있었고(F=6.626, p=.003), 시간경과에 따라서도 유의한 차이가 있었으며(F=

3.736, p=.006), 집단간과 시점간의 상호작용은 없었다(F=1.710, p=.097). 따라서 제 2가설은 지지되었다<Table 4-1 참조>. 세 군간의 차이를 Duncan의 다중비교방법을 이용하여 알아본 결과 실험 II군과 대조군이 유의하게 차이가 있었으며 실험 II군은 전율이 전혀 없었다. 시간경과에 따른 비교 결과 실험 I 군과 대조군 모두 회복실 입실 후 15분에 전율이 높았다<Table 4-2,

<Table 4-1> The comparison of shivering at recovery room after operation

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Between subjects					
GRP	9.847	2	4.923	6.626	.003
Error	42.350	57	.743		
Within subjects					
Time	5.847	4	1.462	3.736	.006
Time x Group	5.353	8	.669	1.710	.097
Error	89.200	228	.391		

p < .05

<Table 4-2> The comparison of shivering at recovery room after operation according to three groups

	experimental group I			p	experimental group II		control group		
	M	SD			M	SD	M	SD	
Arrival at recovery room	.25	ab	.79	.00	a	.00	.45	b	.83
15min	.30	ab	.92	.00	a	.00	.95	b	1.36
30min	.15	ab	.92	.00	a	.00	.45	b	1.10
45min	.00		.00	.00		.00	.35		.93
Discharge	.00		.00	.00		.00	.00		.00

Multiple comparison test: Duncan.

p < .05

(a, b, c: Mean with the same letter are not significantly different).

Fig. 2 참조>.

#### IV. 논 의

저체온증이 외과적 수술과정에서 필수적인 요소가 아니라면 처음부터 예방해야 한다. 주변온도를 높게 유지하는 것은 이러한 저체온을 예방할 수 있는 최선의 방법이다. 그러나 주변의 온도를 지속적으로 높게 유지하는 것은 수술실에서 일하는 의료진에게 불편할 수 있으므로 (Bourke et al., 1984) 의료진과 환자 모두에게 적절한 온도를 설정함이 필요하여 본 연구에서는 23℃~24℃의 수술실 온도에서 시행하였다.

본 연구 결과 평균 38.5분 동안 수술 전 가온을 적용한 실험 I군의 경우 수술실 도착시 체온이 대기장소 도착시 체온보다 0.37℃ 상승하였으며, 수술종료시는 수술실 도착시 체온에 비하여 0.9℃, 대기장소 도착시 체온에 비하여 0.53℃ 하강하여 대조군의 1.05℃ 하강보다 유의하게 적었다(p<.05). 이는 수술 전 최소 90분동안 전기담요로 가온을 적용한 실험군의 고막체온이 약 0.5℃ 상승한 것으로 보고한 Just 등(1993)의 연구와 전기순환물담요를 이용하여 수술 전 평균 24.25분을 가온하여 0.15℃의 체온상승을 보고한 Park(1998)의 연구와 마찬가지로 체온상승의 효과를 보았다. 단 체온상승의 정도가 다른 수술 전 가온시간이 38.5분, 90분, 24.25분으로 차이가 있는 것에 따른 결과로 사료된다. 또한 수술 전 가온을 적용한 실험군이 수술종료시에 수술실 도착시 체온보다 1.0℃ 하강되었다는 Camus, Delva, Sessler와 Lienhart(1995)의 연구와 평균 29.3분 동안 수술 전 가온을 적용하고 2시간 가량의 수술을 한 실험군의 경우 수술종료시 마취유도시보다 직장체온이 0.93℃하강되었으며, 대조군의 경우 1.1℃하강하여 유의한 차이(p<.05)가 있었음을 보고한 Leem과 Cho(1997)의 연구결과와도 일치하였다.

수술 중 저체온은 근본적으로 마취로 인한 혈관확장에 의해 촉진된 내부적인 열의 재분배의 결과이므로 마취전에 피부표면을 덥힘으로서 마취 후 저체온을 최소화한다는 가설에 근거하여(Just et al., 1993)수술전에 가온을 적용하였다. 그러나 그 효과는 수술상황에 의해 감소할 수 있는데 이는 복합적인 열손실의 다양함 때문이다. 본 연구와 Leem과 Cho(1997)의 연구에서 수술 중 체열상실에 영향을 미치는 요인이 비교적 적은 하복부 개복수술 환자를 대상으로 수술 전 가온을 적용했음에도 불구하고 수술실 도착시 체온이 마취종료시까지 유지되지 못함을 알 수 있다. 이는 수술전에 가온을 하여 열의 재분배를 최소화시켜 저체온을 예방 하고자하나 수술적 상황 즉 수술부위의 피부준비, 복강의 노출, 수술부위의 세척, 정맥주사 주입, 건조가스의 흡입, 수술대로부터의 증발에 따른 열손실 등은 이러한 효과를 감소시키거나 없앨 수도 있기 때문인 것으로 사료된다. 가온을 적용하지 않은 대조군의 경우 마취 후 60분까지 빠른 체온하강을 나타냈는데 이는 수술 중 중심체온의 감소는 마취 후 처음 한 시간 동안에 가장 빠르게 나타난다는 Just 등(1993)의 연구결과와 일치하였다. 이러한 초기 저체온은 마취로 인한 혈관확장 때문에 따뜻한 중심부위에서 차가운 말초조직으로의 열의 재분배에 기인한다(Just et al., 1993).

실험 II군은 대기장소 도착시 체온이 36.76℃였으며 마취유도 45분 후에 36.30℃로 수술실 도착시보다 0.42℃ 하강하였으나 마취유도 60분 후부터 상승되기 시작하여 평균 2시간 30분간의 수술종료시에 36.65℃로 수술실 도착시 체온 보다 0.11℃하강에 그쳐 실험 I군과 대조군의 0.9℃, 1.05℃하강 보다 유의하게 적었다. 이는 수술 중 40℃~42℃로 설정한 전기담요를 사용한 실험군의 체온이 2℃(±0.2℃)하강하였으며, 대조군은 4.6℃(±0.8℃)하강 하였다는 Newman(1971)의 연구와 수술 중 40℃로 설정한 전기순환물담요를 이

용하여 가온한 실험군의 경우 회복실 도착시  $0.61^{\circ}\text{C}(\pm 0.61)$ 의 체온하강이 있었으며 대조군의 경우  $1.67^{\circ}\text{C}(\pm 1.03)$ 의 체온 하강이 있어 유의한 차이가 있었다는 Lee 등(2000)의 연구결과와 일치하였다.

수술 중 가온은 수술 중 복사에 의한 열손실 즉 수술 부위의 피부소독, 복강이나 흉강 그리고 상체의 노출등에 의한 열손실이 65%나 되므로 이때 지속적인 가온을 적용하여 이를 줄임으로써 저체온을 예방하고자 함이다. 이와같이 수술 전 가온이나 수술 중 가온 모두 대조군과 비교해 볼 때 수술환자의 저체온 예방에 효과가 있었다. 그러나 수술 전 가온과 수술 중 가온의 효과를 비교해 볼 때 수술 중 가온의 적용시 수술 종료후 체온하강이 적었음을 알 수 있었다.

수술 후 회복실에서 전율은 수술중에 가온한 실험 II군에서는 전혀 나타나지 않았으며, 수술 전 가온한 실험 I군에서는 25%, 대조군에서는 55%의 발생율을 나타내었으며, 전율점수는 각각 0점, 17점, 44점이었다. 이는 Just 등(1993)의 연구에서 가온한 실험군에서는 수술 후 전율이 한 명도 없었으나 가온하지 않은 대조군에서는 8명 중 7명(88%)이 전율이 있었다는 연구결과와 Camus 등(1997)의 연구에서 실험군은 10%, 대조군은 63%에서 전율이 있었다는 결과와도 일치하며, 수술 후 회복실에서 정상체온환자에 비하여  $36^{\circ}\text{C}$ 이하의 저체온 환자의 경우 전율발생의 빈도가 높다는 Vaughan과 Cork(1981)의 연구결과와도 일치하였다.

본 연구에서 전율의 빈도는 회복실 입실 후 15분에 가장 높아 이는 Vaughan과 Cork(1981)의 연구에서 전율의 빈도는 회복실 입실 후 30분, 45분과 깊은 관련이 있다는 결과와는 차이가 있었다. 이는 전율은 환자가 마취에서 깨어 주위를 인식할 수 있을 때 발생하게 되는데 본 병원의 경우 수술이 종료 될 즈음 마취로부터 일찍 각성을 시키는 마취과 의사의 성향에 따른 결과로 사료된다.

본 연구결과는 수술환자의 저체온 예방을 위하여 신체 노출을 줄이고 담요를 사용하는 등 소극적인 간호에서 벗어나 적극적인 간호를 통하여 수술과 마취로 인한 저체온 및 온도 불편감을 예방함이 필요함을 확인하였다. 본 연구 결과를 통하여 수술전보다 수술 중 가온이 효과적임을 알 수 있는 바 이를 수술환자 간호관리에 적용함이 필요하다 하겠다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 수술과 마취로 인한 저체온을 예방하고 온도 불편감을 완화시키기 위한 효과적인 간호중재로서 가온적용시기에 따른 수술환자의 체온변화를 확인하고자 시도된 비동등성 대조군 전후설계를 이용한 유사실험연구이다.

연구대상은 C 종합병원에서 전신마취하에 수술 받는 성인 환자 중 근치자궁적출술(Total abdominal hysterectomy) 또는 자궁근종절제술(Myomectomy)환자로서 실험 I군 20명, 실험 II 군 20명, 대조군 20명 등 총 60명이었으며 2001년 9월 1일부터 10월 20일 까지 자료를 수집하였다. 자료분석은 SPSS program를 이용하였으며 F-검증, 반복측정분산분석(Repeated measures of ANOVA)으로 분석하였다. 그리고  $p < .05$ 수준에서 유의한 차이가 있는 부분은 DUNCAN의 다중비교방법을 이용하여 사후검증을 하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

제 1 가설 : “수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온하지 않은 대조군은 수술종료시에 체온에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다( $F=12.609$ ,  $p=.000$ ).

제 2 가설 : “수술 전 가온한 실험 I군과 수술 중 가온한 실험 II군 그리고 가온하지 않은 대조군은 수술 후 회복실에서 전율정도에 차이가 있을 것이다.”는 지지되었다( $F=6.626$ ,  $p=.000$ ).

이상의 연구결과를 볼 때 수술 중 가온이 수술 전 가온보다 수술환자의 저체온 예방을 위한 효과적인 간호중재를 알 수 있다.

### 2. 제언

본 연구를 통하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 체온변화 측정시 피부체온과 열손실량을 함께 측정한다면 가온의 효과를 더 정확히 파악할 수 있을 것이다.
- 2) 수술 전 가온시간과 수술 중 가온시간을 동일하게 적용한 반복연구가 필요하다.
- 3) 다른 수술환자를 대상으로 한 반복연구가 필요하다.
- 5) 수술과 마취로 인한 저체온을 예방하기 위한 효과적인 수술 중 가온방법을 모색함이 필요하다.



## References

- Abbey, J. C. (1982). Shivering and surface cooling. In C. M. Norris(ed.). *Concept clarification in nursing*. Rockville: Aspen.
- Bourke, D. L., Rosenberg, M., & Russell, J. (1984). Intraoperative heat conservation using a reflective blanket. *Anesthesiology*, 60, 151-154.
- Camus, Y., Delva, E., Sessler, D. I., & Lienhart, A. (1995). Pre-induction skin-surface warming minimizes intraoperative core hypothermia. *JCA*, 7(5), 384-388.
- 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. *BJA*, 79(6), 796-797.
- Choi, D. Y., Kim, J. H., Park, M. J., Choi, S. M., & Lee, G. S. (1997). *Physiology*. Seoul: Hyunmunsa.
- Choi, Y. H. (1992). Research as to why warming therapy help a post operation to recovery of normal temperature. Unpublished Master's thesis, Ewha Womam's University of Korea, Seoul.
- Hwang, Y. Y. (1998). *A study on the effect of the heat therapy in the post operative hypothermia under the general anesthesia*. Unpublished Master's thesis, Chung-ang University of Korea, Seoul.
- Jeong, H. M. (2000). *Effects of warmed blanket on relieving cold discomfort: after cesarean section*. Unpublished Master's thesis, Pusan National University of Korea, Pusan.
- Just, B., Trevien, V., Delva, E., & Lienhart, A. (1993). Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology*, 79(2), 214-460.
- Kim, C. G., Back, W. Y., Hong, J. G., & Kim, B. K. (1988). Temperature change on general anesthesia, *Korean J Anesthesiol*, 21(1), 27-32.
- Kim, E. H. (1999). *The effect of warming therapy to the changes in tympanic temperatures of surgical patients*. Unpublished Master's thesis. Keimyung University of Korea, Taegu.
- Lee, H. S., Park, S. J., Go, Y. H., & Gu, M. J. (2000). The effect of hypothermia prevention after operation by warming therapy on intra-operation. *Report of nursing semina*. Kyunghee University Hospital.
- Lim, S. H., Cho, M. S. (1997). The effect of rectal temperature on operation by preoperative warming therapy. *Operation Nursing*, 5(1), 50-67.
- Miller R. D. (1994). *Anesthesia*, (4th ed.). New York: Churchill Livingstone.
- Moayeri, A., Hynson, J., Sessler, D. I., & McGuire, J. (1991). Pre-induction skin-surface warming prevents redistribution hypothermia. *Anesthesiology*, 75, 1004
- Newman, B. J. (1971). Control of accidental hypothermia. Occurance and prevention of ccidental hypothermia during vascular surgery. *Anesthesia*, 26, 177~187.
- Park, M. S. (1990). *A study on warming therapy for normal temperature recovery after abdominal operation*. Unpublished Master's thesis, Ewha Womam's University of Korea, Seoul.
- Park, Y. W. (1998). *The effect of warming of pre-operation and intra-operation for tympanic temperature and thermal discomfort of gastrectomy patients*. Unpublished Master's thesis. Yonsei university of Korea, Seoul.
- Roe, C. F. (1966). Heat loss in infants during general anesthesia and operation. *JPS*, 1(3), 266-274.
- Roe, C. F. (1969). The influence of body temperature on early operative oxygen consumption. *Surgery*, 60, 85.
- Sessler, D. I., & Rubinstein, E. H. (1991).

Physiologic responses to mild perianesthesia hypothermia in humans. *Anesthesiology*, 75(4), 594-610.

Son, J. T. (1991). *The effect of skin-surface warming on the recovery from postoperative hypothermia*. Unpublished Doctoral dissertation, Kyungpook National University of Korea, Taegu.

Trevien, V., Just, B., & Lienhart, A. (1992). Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin surface warming. *Anesthesiology*, 77(3), A567.

Vaughan, M. S. & Cork, R. C. (1981). Postoperative hypothermia in adults: Relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming. *Anesth and Analg*, 60(10), 746-751.

White, H. E., Thurston, K. A., Blacmore, S. E., & Green. (1987). Body temperature in elderly surgical patients. *Research in Nursing & Health*, 10, 317- 321.

- Abstract -

## The Effect of Warming Patients Before or During the Surgical Operations on the Patients' Body Temperature and Shivering\*

Lee, Ji-Yeon\*\* · Lee, Hyang-Yeon\*\*\*

Purpose: The purpose of this study is to examine the changes of surgical patients' body temperature in applying warming to patients. The study of an effective nursing intervention, which aims to prevent hypothermia during surgical operations, use of anesthesia, and to remove dermal discomforts. The nonequivalent

control group pre-test/post-test design was used for this quasi-experimental study.

Method: The study subjects were adult patients who would take a surgical operation under general anesthesia in C Hospital; the surgical operations done were, total abdominal hysterectomy or Myomectomy; 20 patients were included in experimental group I, 20 patients were included in experimental group II, and 20 patients were in the comparative group. The total number of study subjects was 60. The data was collected from September the 1st, 2001 to October the 20th, 2001.

The data was analyzed by SPSS program, F-test and Repeated measures of ANOVA. Multi-comparison method of DUNCAN was used for the sections that show the significant differences at the level of  $p < .05$ , which was a posterior examination.

Result: 1) "The body temperatures of the three groups of patients will be respectively different at the end of the operations; experimental group I to which warming was applied before the operations, experimental group II to which warming was applied during the operations, and the comparative group with no warming being given," showed ( $F=12.609$ ,  $p=.000$ ). 2) "Degrees of shivering symptoms for the three groups will be respectively different at the end of the operations; experimental group I which applied warming before operations, experimental group II which applied warming during operations and the comparative group with no warming." Showed assumed ( $F=6.626$ ,  $p=.000$ ).

Conclusion: Summing up the above study, the warming assumed during operations was a more effective nursing intervention for preventing patients' hypothermia than the warming assumed before operations.

Key words : Warming, Temperature, Shivering

\* Master's thesis in the year 2002 Kyunghee University

\*\* Recovery Room Head nurse, Bundang CHA General Hospital

\*\*\* Professor, Kyunghee University College of Nursing