

# 수술전과 수술중 피부가온요법 적용이 고관절 전치환술 환자의 수술 주기 고막체온 변화에 미치는 영향

권 영 숙\* · 김 은 희\*\*

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

마취하의 수술환자는 마취약제로 인해 시상하부가 억압되어 체온조절중추기능의 장애와 대사율의 감소, 혈관이완 및 근이완제로 인한 전율 억제 등으로 수술 중 체온이 저하되기 쉬워 수술환자의 30~90%가 35.5℃이하의 저체온을 나타낸다(Vaughan, M. S., Vaughan, R. W., & Cork, 1981). 수술과 관련된 저체온은 마취 후 1시간 이내에 급격하게 나타나 심부체온이 1~1.5℃ 감소되는데, 이는 마취약제에 의해 말초혈관이 확장되면서 신체내의 열이 중심부에서 말초부로 재이동되기 때문이다(Sessler, McGuire, Moayeri, & Hynson, 1991). 또 환경적인 요인으로는 낮은 수술실 환경온도, 수술준비를 위한 과도한 노출, 체온보다 낮은 피부 소독제 사용(Sessler, D. I., Sessler, A. M., Hudson, & Moayeri, 1993), 다량의 정맥 수액제와 혈액의 주입 그리고 수술 부위의 세척등이 열 손실을 증가시켜 저체온이 되기 쉽다(McNeil, 1997).

수술주기(perioperative phase)에 저체온이 발

생되면 수술 중 혈액응고과정에 필요한 효소와 혈소판 기능의 손상으로 인해 출혈이 증가되어 수혈 요구량이 많아지며(Schmied, Kurz, Sessler, Kozek, & Reiter, 1996), 수술 후 전율과 추위로 인한 온도 불편감의 원인이 된다(Lenhardt et al., 1997). 특히 심폐 보상 능력이 저하된 환자의 경우 산소 요구량을 증가시켜 심근의 감수성이 증가되고 호흡중추가 억제되는 등의 합병증을 유발하기도 한다(Just, Trevien, Delva, & Lienhart, 1993; Rappen & Andre, 1996). 또 저체온으로 인해 수술 후 봉합부위의 감염률이 높아지며 재원일수도 길어진다(Kurz, Sessler, & Lenhardt, 1996)는 보고도 있어 수술중 체온유지가 중요함을 알 수 있다.

Just et al.(1993)은 수술 초기에 발생하는 체온상실을 줄이기 위해 피부온도를 증가시킴으로써 심부체온과 말초체온의 온도경사를 감소시켜 신체내 열의 재이동을 줄일 수 있다고 하였다. 지금까지 가온기구를 이용한 적극적인 수술 전 피부가온요법의 효과와 그 중요성에 관한 연구들이 보고(임승화와 조문수, 1997; Camus, Delva, Sessler, & Lienhart, 1995; Just et al., 1993)되고 있다.

한편 수술 소요시간이 길고 광범위 수술일 경우

\* 계명대학교 간호대학 부교수

\*\* 계명대학교 동산의료원 간호사

수술 전 가온요법만으로는 수술 중 환경적인 요인들로 인해 발생하는 저체온이 쉽게 예방되지 않으므로 수술 중 지속적인 가온요법을 해야한다는 주장(Camus, Delva, Bossard, Chandon, & Lienhart, 1997; Hynson & Sessler, 1992; Kelly et al., 1990)도 있다. 그러나 수술도중 행하는 가온요법도 마취 후 1시간동안에 발생하는 체온하강을 막는데는 한계를 보였다.

이에 본 연구자는 가온기구를 사용하여 수술 전과 수술 중 지속적으로 가온요법을 적용하는 것이 체온 변화에 어떤 영향을 미치는지 확인하여 수술환자의 체온유지를 위한 효과적인 간호중재법을 개발하고자 한다.

## 2. 연구가설

제 1 가설 : 가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 중 고막체온이 높을 것이다.

제 2 가설 : 가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 후 고막체온이 높을 것이다.

## 3. 용어의 정의

- 1) 고막체온 : 본 연구에서는 고막체온계를 이용하여 측정한 심부체온으로 매번 3회 반복 측정한 평균값을 말한다.
- 2) 가온요법 : 본 연구에서는 일회용 플라스틱 포에 연결된 피부 가온기구인 Bair Hugger를 이용하여 수술 전과 수술 중 지속적으로 피부를 가온하는 것을 말한다.

## II. 문헌 고찰

### 1. 체온변화

수술 중 저체온은 수술환자의 50~70%에서 발생되며 이와 같은 체온변화는 마취와 수술실내의 환경

적인 요인에 기인한다(Roe, 1969).

장희정(1990)은 전신마취 수술환자의 수술중과 수술후 평균체온은  $35.89 \pm 0.57^{\circ}\text{C}$ 로 수술 중에 가장 낮았으며, 수술 중  $36^{\circ}\text{C}$ 이하의 저체온이 발생한 환자는 총 14명중 8명이었고, 그 중 5명은 회복실에서 병실로 이송될 때까지도 여전히 저체온 상태였다고 보고하였다. 전신마취와 마취까지로 척추마취나 경막의 마취시에서도 저체온이 흔히 발생된다. Hynson, Sessler, Glosten, and McGuire (1991)는 경막의 마취후 한 시간 이내에 심부체온이  $1^{\circ}\text{C}$ 정도 감소되었다고 보고하였으며, Joris, Ozaki, and Sessler(1994)는 부위마취를 병용한 전신마취에서는 단일 전신마취보다 심부체온조절의 손상이 더 크며, 혈관수축역치도  $1^{\circ}\text{C}$ 정도 더 낮다고 하였다. Frank, Beattie, and Christopherson (1992)은 수술환자의 저체온 발생율은 마취방법과 관계없이 환자의 나이에 영향을 받으며 동일한 마취방법과 수술에서 노인환자가 젊은 환자보다 저체온이 빈번하게 발생되었고, 수술 후 정상체온으로 회복되는 시간도 오래 걸렸다고 보고하였다. 그외에도 실온의 수액주입(Ellis-Stroll et al, 1996), 냉장보관된 혈액의 주입, 수술부위 세척시 실온의 생리식염수 사용(Moore et al, 1997)등도 열손실을 증가시켜 저체온이 발생하며, 특히 Vaughan et al.(1981)은 수술 중 다량의 세척으로 인하여 환자의 신체가 젖어 있을 경우 열손실은 25배~30배까지 증가된다고 하였다.

Schmied et al.(1996)은 고관절 성형술 환자 중  $35^{\circ}\text{C}$ 이하의 저체온을 나타낸 군이 정상체온을 유지한 군에 비해 혈액응고과정에 필요한 효소와 혈소판 기능손상으로 인한 출혈이 증가되어 수혈 요구량이 더 많았다고 하였다. Kurz et al.(1996)은 마취종료시 체온이  $36.6 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 였던 실험군(104명)은 6명(5.8%)이 수술 후 봉합부위의 감염이 나타났는데 비해,  $34.7 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 였던 대조군(96명)은 18명(18.8%)이나 봉합부위 감염이 나타났고, 재원일수도 실험군에 비해 대조군이 2.6일 더 길었다고 보고하였다. 한편 수술동안 열 소실이 많았던 환자의 체온은 정상으로 돌아오기까지 많은 시간이 소요되며 체온저하로 인해 회복시간이 지연되어 환자는 온도

불편감과 심한 전율을 느꼈다는 보고(Kurz et al., 1995; Lenhardt et al., 1997; Sessler & Rubinstein, 1991)도 있다.

이상과 같은 선행연구들을 종합해 볼 때, 수술 중 마취와 수술실내의 여러 가지 환경적인 요인들, 그리고 수술 중 시행되는 수액 주입과 수혈, 세척 등에 의하여 저체온이 발생되며 수술 후 지속된 저체온은 정상체온 회복시간의 지연, 온도 불편감과 전율을 유발시키며 혈액응고 효소와 혈소판 기능을 손상시켜 출혈 가능성을 높인다고 알려져 있으므로 수술 중 저체온을 방지하기 위한 간호중재 개발은 매우 필요하다고 볼 수 있다

## 2. 가온요법

수술시 발생하는 체온 감소를 방지하기 위한 가온요법과 관련된 연구는 적용시기에 따라 수술 전과 수술 중 및 수술 후 요법으로 나누어 볼 수 있다.

수술 전 가온요법의 이론적 배경은 마취 후 말초혈관이 확장되어 신체내의 열이 중심부에서 말초부로 재이동되어 심부체온이 급격하게 감소되므로 (Sessler et al., 1991), 마취유도 전에 수술환자의 말초조직과 피부를 가온하여 마취유도 후 신체의 중심부와 말초부의 온도 경사를 감소시켜 열의 재분포를 최소화시킨다는 것이다(Hynson, Sessler, Moayeri, McGuire, & Schroeder, 1993).

Just et al.(1993)은 고관절성형술 환자에게 수술 전(124분) 전신을 가온하고 수술 중 어깨와 목 부위를 지속적으로 가온한 결과, 수술실 도착시 두 군 모두 체온이  $36.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 이었는데 전신마취 1시간 후 실험군( $0.3 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ )은 대조군( $0.7 \pm 0.1$ )에 비해 체온 하강폭이 유의하게 적었으며, 마취종료시 실험군과 대조군의 체온이 각  $36.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ,  $35.2 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 로 대조군은 저체온을 나타낸데 비해 실험군은 정상체온을 유지하였다고 하였다. 또한 실험군에서는 전율이 한명도 발생하지 않았으나 대조군은 8명 중 7명이 전율을 나타내었다고 보고하였다.

Camus et al.(1995)은 실험군에게 수술 전 Bair Hugger를 사용하여 60분간 가온을 하고, 대조군에게는 모직담요를 덮어준 결과 마취 1시간 후

의 실험군과 대조군의 고막체온은 각  $36.6 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ,  $36.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ , 수술 종료시는 각  $36.1 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ,  $35.7 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 로 실험군이 유의하게 높게 나타났다고 보고하였다. 그러나 실험군도 수술실 도착시 체온인  $37.1 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 를 기준으로 봤을 때 마취후 1시간에는  $0.5^{\circ}\text{C}$ , 수술 종료시에는  $1.0^{\circ}\text{C}$ 정도로 체온이 많이 하강하고 있음을 알 수 있다. 임승화와 조문수(1997)도 Warm Touch를 사용하여 수술 전 30분 동안 가온한 결과 실험군과 대조군의 직장체온은 마취 1시간 후 각  $36.6 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ,  $36.3 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ , 마취 종료시 각  $36.1 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ,  $35.7 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 로 실험군이 대조군에 비해 수술 중 더 높은 직장체온을 유지하였다고 하였다.

수술 중 가온요법을 적용한 연구 중 Berti et al.(1997)은 고관절 및 슬관절성형술환자에게 수술 중 Bair Hugger와 절연성 담요를 적용하여 체온변화를 실험한 결과 세 군중 Bair Hugger를 사용한 군의 고막체온이 유의하게 높았다고 하였다. 그러나 Bair Hugger 사용군도 마취후 30분에는 다른 두 군과 유사하게 수술실 도착시보다 체온이 크게 감소하였고( $0.8^{\circ}\text{C}$ ), 마취종료시에는  $35.9 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 로 저체온을 보였다. Krutz et al.(1995)은 수술종료시 실험군의 체온이 대조군보다 유의하게 높았고 수술 후 두 군간에 4시간이상 유의한 차이가 지속되었다고 보고하였다. Kelly et al.(1990)은 실험군에게 Bair Hugger를 사용하여 마취 유도시부터 종료까지 하체를 가온하고, 대조군에게는 따뜻한 담요, 가온된 마취가스, 혈액 및 수액등을 제공하였다. 그 결과 마취 종료시 실험군( $35.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ )이 대조군( $34.7 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ )보다 더 높은 식도체온을 유지하였다고 보고하였으나, 실험군도 저체온상태를 보였다. Karayan et al.(1996)은 5시간 이상이 소요되는 복부 대동맥수술환자의 심부체온이  $36^{\circ}\text{C}$ 이하를 나타낼때 Bair Hugger를 이용하여 가온한 결과 수술종료시 대조군에 비해 심부체온이 유의하게 높았다고 하였으나, 마취시작 후의 체온에  $0.6^{\circ}\text{C}$ , 2시간 후에는  $0.4^{\circ}\text{C}$  감소되었고 Bair Hugger를 적용한 후 1시간이 지나서야 체온하강이 중단되었다고 하였다. 한편 Delva, Camus, Just, Ollivier, and Lienhart(1991)도 복부수술환자에게 수술중 피부

가온기구를 적용한 결과, 수술후 초기에 발생하는 저체온을 쉽게 예방할 수 없었다고 보고하였다.

수술 후 회복실에서 저체온환자를 대상으로 가온요법을 적용한 연구중 손정태(1991)는 열이피가, 전기담요 및 담요 적용군 중 열이피가 가온군이 심부체온 회복기간이 유의하게 짧았다고 보고하였다. 그러나 체온회복 정도를 시간별로 분석해 볼 때 회복실 입실 후 1시간에 열이피가 가온군의 심부체온은 35.64℃, 전기담요 가온군 35.29℃, 담요 가온군 34.05℃로 세군 모두 저체온을 보였으며 특히 135분이 경과한 후에도 여전히 각각 35.72℃, 35.56℃, 34.45℃의 저체온 상태였다. 이와는 달리 최영희(1992)는 가온램프군, 전기순환 물담요군, 대조군의 회복실 입실 후 1시간의 액와체온이 각 36.4℃, 36.3℃, 36.2℃로 모두 정상체온을 회복하였다는 상반된 보고를 하였다.

이상의 문헌을 종합해볼 때 수술 전 가온요법은 마취유도 후 1시간 이내에 발생하는 체온 하강정도를 감소시키는 데는 효과적이거나 수술시간이 긴 경우 효과가 적은 것으로 보고되고 있으며 수술 중에만 가온요법을 적용한 경우에는 마취 1시간 후 급격한 체온의 감소를 막지 못하였고 수술 종료시에도 체온 회복정도에 제한을 보였다. 따라서 수술시간이 길고 광범위한 절개를 요하는 수술환자의 체온을 유지하려면 수술전과 도중에 지속적인 가온이 필요하다고 사료된다. 이에 본 연구에서는 부위마취를 병용한 전신마취하의 수술환자를 대상으로 수술 전과 수술 중에 지속적인 가온요법을 적용하여 체온변화에 미치는 효과를 알아보고자 한다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구설계 및 연구대상

본 연구는 비동등성 대조군 반복측정방법을 이용한 유사 실험연구이다.

연구기간은 1998년 12월 1일부터 1999년 3월 31일까지 4개월간이었고, 연구대상자는 T 광역시에 소재하고 있는 K대학병원 정형외과에 입원하여 고관절 전치환술을 받은 환자로서 연구기간 중 연구기준

에 맞는 전수(30명)를 대상으로 수술순서에 따라 흡수는 실험군(15명), 짝수는 대조군(15명)으로 배정하였다. 대상자선정 기준은 20세 이상의 성인으로, 귀에 염증이 없고 수술전 발열증상이 없었던 자, 연구목적에 이해하고 참여에 동의한 자로 하였다.

#### 2. 연구도구

##### 1) 고막체온 측정도구

적외선으로 고막과 주위 조직에 열을 가해 체온을 측정하는 고막체온계(First Temp, Model : Genius Model 3000A)를 이용하였으며 체온계의 측정 범위는 30~ 50℃이다. 전자 측정기(Electronic Calibrator, Model 3000-CL, Sherwood Medical)를 이용하여 매월 1회 정확도를 검증하였다.

##### 2) 피부 가온 도구

피부 가온도구로는 Bair Hugger System을 사용하였다. 본 기구는 4단계(Ambient : 실내온도, Low : 32℃, Medium : 38℃, High : 43℃)로 온도 조절을 할 수 있으며 호스를 통해 일회용 비닐포인 Bair Hugger Blanket(Patient Temperature Management, Model 300, Augustine Medical, U.S.A.)안으로 가온된 공기가 순환되며, 수술 전에는 전신의 앞면, 수술 중에는 상체와 안면 부위를 덮어 가온해 주었다.

#### 3. 연구진행 절차

##### 1) 예비조사

예비조사 기간은 1998년 11월 1일부터 11월 27일까지였다. Bair Hugger의 적정온도는 40℃ 라는 보고(Hynson & Sessler, 1992; Krutz et al., 1995)를 참조하여 본 연구자와 수술환자 4명, 총 5명에게 온도 High 43℃상태에서 40~50분간 적용해본 결과 불편감이 없이 몸이 따뜻해지고 기분이 좋았다는 평가를 얻어 처치에 적절한 온도로 결정하였다.

2) 자료 수집 절차

- (1) 사전조사 : 수술 전날 연구자가 고관절전치환술 예정환자 명단을 확인한 후 병실로 찾아가서 연구 목적을 설명하고 참여동의를 얻은 뒤 체중과 키를 측정하였다. 정확한 고막체온 측정을 위해 귀의 염증과 발열 상태를 확인하고 귀지를 제거하였다.
- (2) 수술 전 수술대기실 도착시 체온을 측정하고 Bair Hugger로 가온하였으며, 수술실 입실 후 체온을 측정하고 기관내관삽관 후 제거시까지 지속적으로 가온하면서 15분 간격으로 체온을 측정하였다. 수술 후 회복실에서는 실험군과 대조군 모두 병원의 일상간호에 따라 전기담요로 신체를 덮어 가온하면서 15분간격으로 체온을 측정하였다. 수술 중 체온측정간격은 마취 중 10-15분 간격으로 변화가 유의하게 나타난다는 White(1987)의 보고에 근거하였다.
- (3) 전을 측정 : 회복실 도착부터 퇴실까지(평균 45분) 전을 발생 유무를 관찰하였다.

4. 자료분석

자료분석을 위해 SPSS Win 9.0 프로그램을 이용하여 전산처리 하였다. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검증은  $\chi^2$ -test, t-test로 하였고, 가설검증은 수술 중과 수술 후의 고막체온의 변화를 t-test와 Repeated measures ANOVA로 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 연구대상자의 동질성 검증

실험군과 대조군간의 성별, 연령, 체표면적, 수술실 도착시 평균체온, 수술중 사용한 평균수액량, 평균수혈량, 수술중 사용한 세척량, 마취지속시간, 수술대기실, 수술실, 회복실 온도 및 습도 등 외생변수에 대한 동질성 여부를  $\chi^2$ -test와 t-test 한 결과 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

2. 가설검증

1) 제 1 가설: 가온 요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 중 고막체온이 높을 것이다.

가설검증을 위해서 Repeated measures ANOVA를 시행한 결과, 집단간에 유의한 차이가 있었고(F=32.16, p=.000), 시간경과에 따라서도 유의한 차이가 있었다(F=72.44, p=.000). 시간경과×집단의 상호작용에서도 유의하게 나타났으므로(F=35.79, p=.000) 제 1 가설은 지지되었다(표 1 참조).

2) 제 2 가설 : 가온 요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 후 고막체온이 높을 것이다.

가설검증을 위하여 Repeated measures ANOVA를 시행한 결과 집단간에 유의한 차이를 보였고(F=33.36, p=.000), 시간경과에 따라서도 유의한 차이가 있었다(F=11.62, p=.000). 그리고 시간경과×집단의 상호작용에서도 유의하게 나타났으므로(F=2.96, p=.037) 제 2 가설은 지지되

<표 1> 수술 중 고막체온의 변화

(N = 30)

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Between-subject	62.801	1	62.801	32.16	.000
Error	54.662	28	1.952		
Within-subject					
Time	66.823	12	5.569	72.44	.000
Time×Group	33.014	12	2.751	35.79	.000
Error	25.826	336	.076		

<표 2> 수술 후 고막체온의 변화

(N = 30)

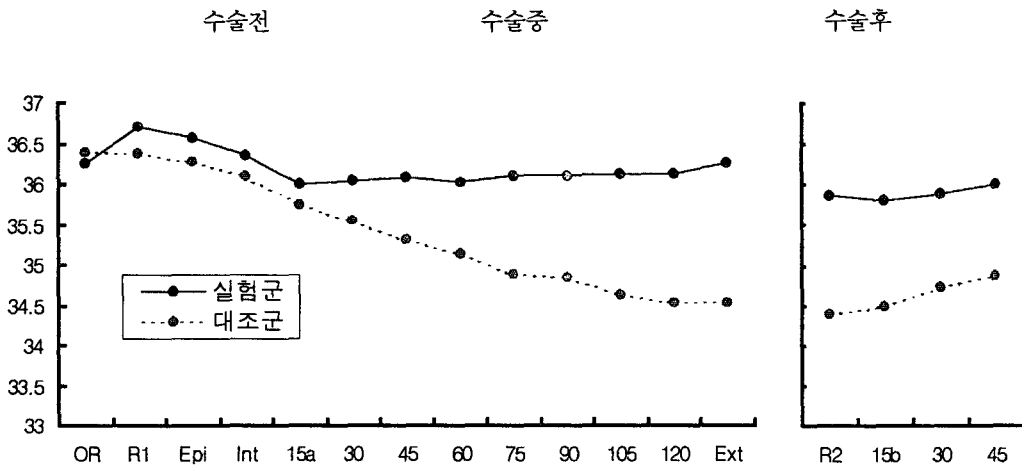
Source of Variation	SS	df	MS	F	p
Between-subject	48.007	1	48.007	33.36	.000
Error	40.289	28	1.439		
Within-subject					
Time	2.002	3	.667	11.62	.000
Time×Group	.511	3	.170	2.96	.037
Error	4.824	84	.057		

었다<표 2 참조>.

3. 시간경과에 따른 체온의 변화 및 전율발생

시간경과에 따른 수술중-수술후 체온의 변화는 <그림 1>과 같다. 실험군은 수술대기실 도착시 고막체온이  $36.2 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 였고 전신마취 1시간 후에는  $36.0 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 로  $0.2^\circ\text{C}$  하강하였다. 이후 꾸준히 체온이 유지되어 기관내관 제거시에는  $36.2 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 로 수술대기실 도착시와 동일한 체온을 나타내었고, 회복실 입실직후에는  $35.9 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 로 하강하였다가 회

복실 입실 후 45분에는  $36.0 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 를 나타내었다. 이에 비해 대조군은 수술대기실 도착시 고막체온이  $36.3 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 였으나 마취 1시간 후에는  $35.1 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 로  $1.2^\circ\text{C}$ 의 큰 하강을 보였고 이후 꾸준히 하강하면서 기관내관 제거시에는  $34.5 \pm 0.6^\circ\text{C}$ 로 수술대기실 도착시 체온보다 크게 하강( $1.8^\circ\text{C}$ )하였다. 회복실입실 직후에는  $34.4 \pm 0.8^\circ\text{C}$ 이었으며 45분 후 회복실 퇴실시에도 여전히  $34.9 \pm 0.9^\circ\text{C}$ 의 저체온상태를 나타내었다. 회복실에서의 전율발생은 실험군은 15명 중 1명에게 나타났으나 대조군은 15명 중 7명이 전율하였다.



OR : 수술대기실 도착, R1 : 수술방 입실, Epi : 경막외마취 시작,  
 Int : 기관내 삽관, 15a : 기관내삽관후 15분, Ext : 기관내관 제거,  
 R2 : 회복실 입실, 15b : 회복실 입실후 15분

<그림 1> 시간경과에 따른 체온의 변화

## V. 논 의

## 1. 가온요법이 수술환자의 수술 중 체온변화에 미치는 영향

“가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 중 고막체온이 높을 것이다”라는 제 1가설은 지지되었다. 이와 같은 결과는 수술 전과 중에 지속적으로 가온요법을 제공한 Just et al. (1993)의 연구결과와 일치하는 것이며, 한편으로 수술 전(임승화와 조문수, 1997; Camus et al., 1995)과, 수술 중(Berti et al., 1997; Karayan et al., 1996; Kelly et al., 1990; Kurz et al., 1995)에만 가온요법을 제공한 여러 연구에서도 실험군의 체온이 대조군의 체온보다 유의하게 높았다고 하여 본 연구결과와 일치하고 있다.

그러나 실험군의 체온변화를 살펴보면, 본 연구에서는 전신마취 1시간 후 실험군의 체온이  $36.0 \pm 0.4^\circ\text{C}$ 로 수술대기실 도착시 체온( $36.2 \pm 0.4^\circ\text{C}$ )보다 소폭( $0.2^\circ\text{C}$ ) 하강한데 비해 수술 전에만 가온을 실시한 Camus et al.(1995)의 연구에서는 전신마취 1시간 후 실험군의 체온이  $0.5^\circ\text{C}$ , 임승화와 조문수(1997)의 연구에서도  $0.6^\circ\text{C}$  하강하여 실험군의 체온 하강폭이 좀더 큰 것을 볼 수 있다. 한편 수술 중에만 가온한 Berti et al.(1997)의 연구에서는 마취 30분 후에 실험군의 체온이 대조군보다 오히려  $0.1^\circ\text{C}$  더 낮았다가, 마취 1시간 후부터 체온이 상승하는 결과를 보였다고 하였다. 이상의 결과로 미루어 볼 때 수술전과 도중의 지속적인 가온요법이 마취 후 1시간 이내에 발생하는 심부체온의 급격한 감소(Sessler et al., 1993)의 예방에 효과적인 방법이라고 사료된다.

또한 본 연구에서 전신마취종료시인 기관내관 제거시의 실험군의 체온은  $36.2 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 로 수술대기실 도착시 체온과 동일하였으나, 대조군은 크게( $1.8^\circ\text{C}$ ) 하강하였으며, Just 등(1993)은 마취종료시의 실험군의 체온이  $36.5 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 로 수술실 도착시 체온( $36.9 \pm 0.1^\circ\text{C}$ )보다  $0.4^\circ\text{C}$  하강하였다고 보고하고 있다. 이에 비해 수술전에만 가온을 실시한 Camus et al.(1995)은 실험군의 마취종료시 체온이  $36.1$

$\pm 0.1^\circ\text{C}$ 로 수술실 도착체온( $37.1 \pm 0.1^\circ\text{C}$ )보다  $1.0^\circ\text{C}$ , 임승화와 조문수(1997)도 실험군의 체온이  $36.4 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 로 수술실 도착체온( $37.2 \pm 0.3^\circ\text{C}$ )보다  $0.8^\circ\text{C}$  하강하였다고 하여 본 연구결과보다 실험군의 체온 하강폭이 큰 것을 볼 수 있다. 그러나 수술 중 가온요법을 시행한 연구에서는 마취종료시 실험군이 정상체온을 유지하였다고 보고(Kurz et al., 1995)하고 있다. 이와 같은 결과를 종합해 볼 때 전신마취 후 1시간과 전신마취 종료시까지 지속적으로 체온을 유지하기 위해서는 수술 전과 수술 중 계속해서 가온요법을 실시하는 것이 필요하다고 사료된다.

## 2. 가온요법이 수술환자의 수술 후 체온변화에 미치는 영향

“가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 후 고막체온이 높을 것이다”라는 제 2 가설은 지지되었다.

수술 중 가온요법을 제공한 Kurz et al.(1995)과 Lindwall et al.(1998)도 본 연구결과와 같이 회복실에서의 실험군의 체온이 대조군보다 유의하게 높았다고 하였다. 덧붙여서 Kurz et al.(1995)은 대조군이 정상체온을 회복하기까지는 실험군에 비해 6시간이나 더 걸렸다고 하였다.

그런데 본 연구 결과에서는 수술 후 회복실 도착시 실험군과 대조군의 고막체온이 각각  $35.9 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ,  $34.4 \pm 0.8^\circ\text{C}$  이었으며, 45분 후 회복실 퇴실시에도 실험군과 대조군의 고막체온이 각  $36.0 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ,  $34.9 \pm 0.9^\circ\text{C}$ 로 실험군 역시 비교적 낮은 체온상태를 나타낸데 비해, Kurz et al.(1995)의 연구에서는 회복실 입실시 실험군과 대조군의 고막체온이 각각  $36.8 \pm 0.4^\circ\text{C}$ ,  $34.7 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 였고, Lindwall et al.(1998)의 연구에서도 역시 각각  $37.0 \pm 0.6^\circ\text{C}$ ,  $35.0 \pm 0.7^\circ\text{C}$  로 실험군은 정상체온을 유지하고 있는 것이 비교가 되고 있다. 이는 본 연구대상자의 기준 체온인 수술대기실 도착시 체온이  $36.2^\circ\text{C}$  였던 점과 전신마취 시작전 가온기간동안에도 실험군의 체온이 최고  $36.7^\circ\text{C}$ 에 머물렀던 점과 관계가 있을 것으로 짐작되며, 이처럼 체온이 낮은 것은 본 연구기간 중 수술실 평균온도를  $24^\circ\text{C}$ 로 유

지하였지만 계절의 영향을 받은 것으로 보이나 이후 추후 연구에서 규명할 필요가 있다고 본다.

또한 본 연구에서 회복실 입실부터 퇴실까지의 45 분동안 실험군은 15명중 1명, 대조군은 15명중 7명이 전율한 것으로 나타났다. 이는 Just et al. (1993)이 수술 후 실험군은 전율이 한명도 없었으나 대조군은 8명중 7명이 전율했다는 보고와 Camus et al.(1997)이 실험군은 10명중 1명, 대조군은 8명중 5명이 전율했다는 결과와 일치하여 가온요법을 제공받은 실험군에 비해 제공받지 않은 대조군의 전율발생 빈도가 더 빈번함을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 수술환자의 전율로 인한 불편감을 감소시키기 위해서도 가온요법이 필요함을 알 수 있다.

이상의 연구결과를 종합해 볼 때 부위마취를 병용한 전신마취 수술환자에게 수술 전과 수술 중 가온요법을 적용하는 것은 수술 중 및 후의 체온하강과 수술 후 전율을 감소시킬 수 있는 효과적인 간호중재법이라고 사료된다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구는 가온요법이 수술환자의 체온변화에 미치는 영향을 확인하여 효과적인 간호중재법을 제시하고자 시도되었다. 연구기간은 1998년 12월 1일부터 1999년 3월 31일까지 4개월간이었고, T광역시 소재 K 대학병원에 입원한 고관절 전치환술 환자 중 실험군 15명, 대조군 15명 총 30명을 대상으로 비동등성 대조군 사전사후 반복측정방법을 이용한 유사실험연구였다. 실험군에게는 Bair Hugger를 이용하여 수술 전과 수술 중 가온하였다. 수술 중과 수술 후 15분 간격으로 고막체온을 측정하였다. 자료분석은 SPSS를 이용하였으며  $\chi^2$ -test, t-test, Repeated measures ANOVA로 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- 1) 제 1 가설 : "가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 중 고막체온이 높을 것이다"는 지지되었다( $F=32.16, p=.000$ ).
- 2) 제 2 가설 : "가온요법을 제공받은 실험군은 제공받지 않은 대조군보다 수술 후 고막체온이 높을 것이다"는 지지되었다( $F=33.36, p=.000$ ).

따라서 수술 전과 수술 중의 지속적인 피부가온법은 부위마취와 전신마취를 병용한 고관절 전치환술 환자의 수술 중 체온유지에 적합한 간호중재법이라 사료된다. 그런데 본 연구에서는 대상자의 수술대기실 도착시 체온이 비교적 낮은 상태였으므로 추후 연구에서는 대상자의 체온을 37℃정도 유지한 상태에서 반복 연구해 보기를 제안한다.

## 참 고 문 헌

- 손정태 (1991). 피부가온요법이 수술 후 저체온 환자의 정상체온 회복에 미치는 영향. 경북대학교 대학원 박사학위논문.
- 임승화, 조문수 (1997). 수술 전 가온이 수술 중 환자의 직장체온에 미치는 영향. 수술간호, 5(1), 50-67.
- 장희정 (1990). 수술환자의 체온변화에 관한 조사 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 최명애, 황애란, 김희승 (1994). 간호임상생리학. 서울: 대한간호협회 출판부.
- 최영희 (1992). 수술후 정상체온 회복을 위한 열요법에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Berti, M., Casati, A., Torri, G., Aldegheri, G., Lugani, D., & Fanelli, G. (1997). Active warming, not passive heat retention, maintains normothermia during combined epidural-general anesthesia for hip and knee arthroplasty. Journal of Clinical Anesthesia, 9, 482-485.
- 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 Anesthesia, 79, 796-797.
- Camus, Y., Delva, E., Sessler, D. I., & Lienhart, A. (1995). Pre-induction skin-surface warming minimizes intraoperative core hypothermia. Journal of Clinical



- Anesthesia, 7, 384-388.
- Delva, E., Camus, Y., Just, B., Ollivier, M., & Lienhart, A. (1991). Prevention of hypothermia by skin-surface warming during abdominal surgery in lithotomy position [abstract]. Anesthesiology, 75 (suppl): A1011.
- Ellis-Stroll, C. C., Anderson, C., Cantu, L. G., Englert, S. J., & Carlile, W. E. (1996). The effect of continuously warmed IV fluid on intraoperative hypothermia. AORN, 63(3), 599-606.
- Frank, S. M., Beattie, C., & Christopherson, R. (1992). Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. Anesthesiology, 77, 252-257.
- Frank, S. M., Shir, Y., Raja, S. N., Fleisher, L. A., & Beattie, C. (1994). Core hypothermia and skin-surface temperature gradients. Anesthesiology, 80, 502-508.
- Hynson, J. M., & Sessler, D. I. (1992). Intraoperative warming therapies : A comparison of three devices. Journal of Clinical Anesthesia, 4, 194-199.
- Hynson, J. M., Sessler, D. I., Glosten, B., & McGuire, J. (1991). Thermal balance and tremor pattern during epidural anesthesia. Anesthesiology, 74, 680-690.
- Hynson, J. M., & Sessler, D. I., Moayeri A., McGuire J., & Schroeder, M. (1993). The effects of preinduction warming on temperature and blood pressure during propofol/nitrous oxide anesthesia. Anesthesiology, 79, 214-218.
- Joris, J., Ozaki, M., & Sessler, D. I. (1994). Epidural anesthesia impairs both central and peripheral thermoregulatory control during general anesthesia. Anesthesiology, 80, 268-277.
- Just, B., Trevien, V., Delva, E., & Lienhart, A. (1993). Prevention of intraoperative hypothermia by preoperative skin-surface warming. Anesthesiology, 79, 214-218.
- Karayan, J., Tomas, D., Lacoste, L., Dhoste, K., Ricco, J. B., & Fusciardi, J. (1996). Delayed forced air warming prevents hypothermia during abdominal aortic surgery. British Journal of Anaesthesia, 76, 459-460.
- Kelly, S. D., Prager, M. C., Sessler, D. I., Robert, J. P., & Ascher, N. L. (1990). Forced air warming minimizes hypothermia during orthotopic liver transplantation. Anesthesiology, 73(3A), 433.
- Kurz, A., Sessler, D. I., Nartz, E., Bekar, A., Lenhardt, R., & Huemer, G. (1995). Postoperative hemodynamic and thermoregulatory consequences of intraoperative core hypothermia. Journal of Clinical Anesthesia, 7, 359-366.
- Kurz, A., Sessler, D. I., & Lenhardt, R. (1996). Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical wound infection and shorten hospitalization. The New England J O M, 334(19), 1209-1215.
- Lenhardt, R., Marker, E., Goll, V., Tschernich, H., Kerz, A., Sessler, D. I., Nartz, E., & Lackner, F. (1997). Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. Anesthesiology, 87(6), 1318-1323.
- Lindwall, R., Svensson, H., Soderstrom, S., & Blomqvist, H. (1998). Forced air warming and intraoperative hypothermia.

Eur J Surg, 164, 13-16.

McNeil, B. (1997). Inadvertent hypothermia in the operating theatre. Professional Nurse, 12(6), 418-421.

Moore, S. S., Green, C. R., Wang, F. L., Pandit, S. K., & Hurd, W. W. (1997). The role of irrigation in the development of hypothermia during laparoscopic surgery. Am J Obstet Gynecol, 176(3), 598-602.

Rappen, R. M., & Andre, S. P. (1996). Inadvertent hypothermia in elderly surgical patients. AORN Journal, 63(3), 639-644.

Roe, C. F. (1969). The influence of body temperature on early operative oxygen consumption. Surgery, 60, 85.

Schmied, H., Kurz, A., Sessler, D. I., Kozek, S., & Reiter, A. (1996). Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. The Lancet, 347(3), 289-292.

Sessler, D. I., & Rubinstein, E. H. (1991). Physiologic responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. Anesthesiology, 75(4), 594-610.

Sessler, D. I., McGuire, J., Moayeri, A., & Hynson, J. M. (1991). Isoflurane induced vasodilation minimally increases cutaneous heat loss. Anesthesiology, 74, 226-232.

Sessler, D. I., Sessler, A. M., Hudson, S., & Moayeri, A. (1993). Heat loss during surgical skin preparation. Anesthesiology, 78(6), 1055-1064.

Vaughan, M. S., Vaughan, R. W., & Cork, R. C. (1981). Postoperative hypothermia in adults : Relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming.

Anesth Analg, 60(10), 746-751.

Abstract

Key concept : Pre and Intra-Operative Warming Therapy, Tympanic temperature changes

The Effect of Pre and Intra-Operative Warming Therapy on Tympanic Temperature Changes during Perioperative Phase in Receiving Patients with Total Hip Replacement

Kwon, Young Sook\* · Kim, Eun Hee\*\*

The purpose of the study was to investigate the effects of Warming Therapy used with patients consistently before and during surgery to on changes in their body temperatures.

The data were collected from patients in a university hospital in Taegu between December 1, 1998 and May 31, 1999. The subjects were selected from patients who were hospitalized for total hip replacement surgery. Thirty participants were assigned to two groups : experimental(Warming Therapy) group and control group. Each group consisted of 15 patients. The research design was a repeated measurement design, using a nonequivalent control group.

The Warming Therapy, using a forced-air warming blanket, that is a, 'Bair Hugger' was applied to subjects in the experimental

\* Assistant Professor, College of Nursing, Keimyung University

\*\* RN, Dong San Medical Center, Keimyung University

group. The subjects in the group were treated with the 'Bair Hugger' to warm up the whole body for 40 minutes before surgery and upper body and face during the operation. The core temperature was measured using a tympanic thermometer.

The body temperature of the patients was measured 13 times every 15 minutes during the surgery. After the operation the body temperature of the patients was measured 4 times every 15 minutes, from the time of arrival in the recovery room to the time of leaving the recovery room.

The SPSS Win 9.0 program was used for data analysis. Specific methods tested were done using  $\chi^2$  -test, t-test, repeated measures ANOVA.

The findings of the study are as follows.

1. The first hypothesis, "The level of tympanic temperature for the experimental group which received

Warming Therapy will be higher than that of the control group during the operation", was supported ( $F=32.16$ ,  $p=.000$ ).

2. The second hypothesis, "The level of tympanic temperature for the experimental group which received Warming Therapy will be higher than that of the control group after the operation", was supported. ( $F=33.36$ ,  $p=.000$ )
3. During recovery, shivering was observed one patient in the experimental group and seven patients in the control group.

In summary, the findings of the study suggest that the "Warming Therapy" applied before and during the surgery was a very effective treatment for surgical patients in maintaining the core temperature during surgery