

냉적용 방법에 따른 심부 및 피부온도변화*

임 난 영** · 김 진 경**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

냉은 열 이용에 비하여 새로운 치료형태이다. 냉을 적절히 사용함으로써 여러종류의 문제해결에 도움이 된다는 연구결과가 최근 증가되고 있으나 그 기전은 아직 명확하게 이해되지 못하는 실정이다. 또한 냉의 효과적인 적용방법에 대하여도 현재까지 상당한 논란이 되고 있다. 즉 냉의 국소적 적용시에 McMaster, Liddle 및 Waugh(1978)는 얼음조각을 피부에 직접 놓는 것이 가장 효과적이라고 하였으며 Bugaj(1975)와 Waylonis(1967)는 얼음마사지가 가장 신속한 냉각효과를 가져온다고 하였다. 또한 Lavelle(1980)는 젖은 물수건 위에 얼음주머니를 놓는 것이 피부온도의 가장 큰 감소를 가져온다고 하였다. 전신적인 적용방법에 있어서도 이와 윤(1982)은 미온수 스폰지목욕시 표재성 혈관이 충분히 충혈될때까지 마사지를 해 주는 것이 체온하강 효과가 가장 크다고 한 반면, 다른 저자들에 의하면 마사지는 국소적인 열을 생산하므로 금해야 하며 두드려 말리도록 권장하고 있다 (Kozier,1983; Wolff & Weitzel, 1983; Du Gas,1983; Kozier & Erb,1987).

또한 알코올을 물과 섞어서 적용하는 것이 효과적이라고 주장하는 학자(Sorensen,1986; Wolff & Weitzel,1983)가 있는가 하면,알코올은 피부에 자극을 주며 건조하게하고 오심을 유발하므로 사용하지 않도록 권하기도 하였다(Kozier & Erb,1983; Du Gas,1983; Craven & Hirnle,1992). 전(1984)의 연구결과에서는 발열환아에서 알코올찜질과 얼음주머니찜질에서 체온하강 효과에 유의한 차이가 없었다고 하였다.

냉적용 시간에 있어서도 매우 많은 논란이 있다. Lehman & De Lateur(1974)는 냉을 30분이상 적용할 경우 hunting phenomena가 일어날 수 있다고 하였으며 Du Gas(1983)는 피부의 국소적인 내인성은 4.4℃ -43.3℃ 의 범위로서 이 온도보다 낮거나 높을때 조직 손상이 일어난다고 하였다.

또한 Sorensen(1986)은 냉이 피부에 적용될때 혈관은 피부온도가 15℃에 도달할때까지 수축하며 이 점을 지나서 더 하강하면 혈관이 확장된다고 하였다. 이와 윤(1982)은 발열환아를 대상으로 스폰지마사지를 120분간 시행한 결과 체온하강 효과가 120분까지 지속되었다고 하였으며 정,강 및 황(1987)의 연구에서는 정상성인에게 냉을 120분간 적용했을때 hunting phenomena가 관찰되지 않았다고 보고하였다.

또한 근육의 냉각효과는 열효과보다 훨씬 오래 지속되므로 열을 제거한 후에 근육은 신속히 정상온도로 회복되지만 냉적용이 끝난 후에도 지방층은 근육을 절연시켜서 다시 따뜻해지는데는 시간이 오래 걸리며 이는

* 본 논문은 1992년도 한양대학교 교내연구비에 의해 연구되었음.

** 한양대학교 의과대학 간호학과

지방층의 두께에 따라 다르다고 하였다(McCaffery & Beebe, 1989).

이와같이 냉적용이 점차 효과적인 치료방법으로 인식되고는 있으나 가장 효과적인 적용방법, 적용시간 등에 대한 견해가 일치되고 있지 않은 실정에서 냉적용의 심부온도와 피부온도의 하강효과를 규명하기 위하여는 냉적용의 대상인 발열환자에게 직접 적용하여 그 효과를 비교하는 것이 바람직하다고 사려된다. 그리하여 본 연구는 발열환자를 대상으로 적용방법(얼음주머니, 얼음찜질 및 미온수 스폰지목욕)에 따른 심부 및 피부온도 차이와 시간에 따른 온도변화를 조사하여 효과적인 적용방법과 적정 적용시간을 규명하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) 냉요법 적용방법에 따른 심부온도 차이를 규명한다.
- 2) 냉요법 적용방법에 따른 평균 피부온도 차이를 규명한다.
- 3) 심부온도와 평균 피부온도와의 관계를 규명한다.
- 4) 냉적용이 끝난 후의 지속효과를 규명한다.
- 5) 피부의 부위별 온도변화를 규명한다.

3. 연구가설

위의 연구목적 1), 2), 3)에 대한 가설은 다음과 같다.

- 1) 냉적용 방법에 따른 심부온도에는 차이가 있을 것이다.
- 2) 냉적용 방법에 따른 평균 피부온도에는 차이가 있을 것이다.
- 3) 심부온도와 평균 피부온도와는 상관이 있을 것이다.

4. 용어의 정의

- 1) 냉요법-발열이나 고체온증시 체온을 하강시킬 목적으로 또는 국소적인 치료목적으로 사용되며 얼음주머니, 얼음찜질, 미온수 스폰지목욕의 방법을 말한다.
- 2) 심부온도-전자체온계를 이용하여 직장에서 측정된 체온을 말한다.
- 3) 평균 피부온도-여러부위의 피부온도를 측정한다

후 그 부위의 중량(면적)비를 이용하여 산출한 값으로 본 연구에서는 흉골병위, 상박후측, 대퇴전측, 하퇴전측의 피부온도를 전자체온계를 이용하여 측정하여 Ramanathan공식에 의하여 산출한 값을 말한다.

II. 문헌 고찰

신체에 열을 적용하는 것은 수세기 전부터 동통과 불편감을 완화시키기 위해 사용되어 왔으나 냉은 열에 비해 비교적 새로운 치료방법이다. 체간의 피부온도는 약 33.9℃이며 이보다 11.1℃ 낮거나 8.3℃ 이상이 되면 피부신경 섬유를 자극한다. 또한 피부의 국소적인 내인성은 4.4-43.3℃의 범위로 알려지며 이 온도보다 낮거나 높으면 조직손상을 일으킨다고 한다(Du Gas, 1983).

피부온도 수용기가 자극되면 이 온도자극은 척수내 신경섬유 (anterolateral spinothalamic tract)를 따라 뇌로 전달되며 그곳에서 열, 냉, 통증으로 해석된다. 피부순환은 동맥, 정맥, 세동맥을 통한 혈류로 구성되며 온도조절에 관련된 혈관구조인 피하정맥총(subcutaneous venous plexus)과 동정맥문합혈관(arteriovenous shunt)이 있다. 피하정맥총은 다량의 혈류를 보유할 수 있어서 열을 체표면으로 나른다. 정맥총에 들어간 혈액의 양은 동정맥문합 혈관수축과 혈관확장에 의해 조절되고 결국 신체로부터 잃은 열의 양을 조절한다. 손, 발, 입술, 코, 귀가 외부환경에 특히 노출되는 부위로서 이곳에는 문합혈관이 발달되어 있다(Sorensen, 1986).

냉의 생리적 효과는 근본적으로 열의 효과와 상반된다. 그러나 전체적인 반응의 결과는 유사하다. 열과 냉 모두 관절이나 골격의 병적상태에 이차적으로 발생하는 근육경련 치료에 사용될 수 있다. 또한 근육경련시에 동반되는 통증도 열과 냉 양쪽방법에 의해 감소되는데 두 방법 모두 통증 역치를 증가시킨다고 한다(강현숙, 1990; McCaffery & Beebe, 1989).

류마치스성 관절염 환자에게 냉적용을 흔히 사용하지는 않지만 Lehman & De Lateur(1989)의 연구에서는 냉이 도움이 되는 것으로 나타났다. 즉 관절문제를 악화시키는 어떤 파괴요소가 더운 온도보다 찬 온도에서 덜 활성화 된다는 것이다. 또한 냉은 뇌졸중 후에 일어날 수 있는 경직성을 경감시키므로써 운동기술 재훈련을 촉진시킨다. 그러므로 재활치료에 유용하다.

Melzack & Bentley(1983)는 급성치통을 호소하는 36명의 환자에게 치통완화를 위한 침술부위인 통증이

있는 쪽과 반대쪽의 엄지와 검지사이의 손등부위와 팔꿈치 근처의 상박에 각각 얼음마사지를 시행한 결과 동측 손등과 반대쪽 팔 그리고 반대쪽 손등에서 통증이 매우 유의하게 감소되었으며 동측 팔은 대조군에 비해 유의한 감소를 보이지 않았다고 한다. 이러한 결과는 얼음마사지가 경피전기자극이나 침술과 비교할 수 있을만큼 통증감소에 효과적임을 나타낸 것이다. 냉의 적용방법은 열적응과 마찬가지로 습냉과 건냉방법이 있으며 주로 전도, 증발, 대류에 의해 열을 잃게 된다.

건냉인 얼음주머니 적용의 경우 적용시간은 대부분 30-60분을 권하고 있고 1시간 정도의 회복시간을 갖는 것이 효과적이라고 하였다. 또한 습냉적용 방법중 얼음찜질 경우 Wolff & Weitzel(1983)은 15-20분, Sorensen(1986)은 20-30분, Waterson(1978)은 10-20분씩 간헐적으로 적용하는 것이 좋다고 하였다. 미온수 스폰지목욕의 경우에는 Wolff & Weitzel(1983)과 Babara(1983)는 배와 가슴부위에는 적용하지 않는 것이 좋다고 하였고, 다른 학자들(Du Gas, 1983; Sorensen, 1986; Waterson, 1978)은 가능한한 광범위하게 전신에 적용하는 것이 효과적이라고 하였다.

Waterson(1978) 등은 습냉적용후 말릴때 비벼서 말리면 포피로 혈액을 흐르게 하므로서 치료효과를 증가시키며 오한을 막는다고 하였으며 이와 윤(1982)도 스폰지 목욕시 중요한 것은 용액의 종류가 아니고 얼마나 표재성 혈관이 충혈될 때까지 마사지를 해 주느냐에 달려 있다고 하였다. 그러나 Kozier & Erb(1987), Du Gas(1983), Wolff & Weitzel(1983), Narrow & Busche(1982)는 마찰은 세포활동 증가로 열생산을 자극하므로 비벼서 말리지 말고 반드시 두드려 말리도록 권하였다. 또한 사용하는 물의 온도 역시 18℃-38℃까지 매우 다양하여 Waterson(1978)의 경우에는 냉(cold)이 아닌 cool을 사용하므로서 피부혈관이 확장되어 열이 분산되도록 돕는다고 하였다. 또한 알코올을 물과 섞어서 사용하는 것이 효과적이라고 주장하는 학자들(Sorensen, 1986; Wolff & Weitzel, 1983)이 있는 반면 알코올은 오심과 구토를 일으키며 자극이 심하므로 사용하지 않는 것이 좋다고 하였다 (Kozier & Erb, 1987; Du Gas, 1983; Craven & Hirnle, 1992). 이와 윤(1982)은 소아발열환자 29명을 대상으로 물, 물과 알코올을 1:1, 2:1, 3:1로 희석하여 적용한 결과 방법별 온도 차이를 발견하지 못하였다고 하였으며 전(1984)의 연구에서도 소아발열환자 50명에게 알코올찜질과 얼음찜질을 적용한 결과 두 군간의 온도변화에 유의한 차이가 없

었다고 하였다. 또한 Neuman(1985)은 열이 있는 소아환자의 열 감소를 위한 스폰지목욕 효과에 관한 연구에서 감염으로 인한 열을 내리는 데는 스폰지목욕 방법이 비효과적임을 제시하였다.

냉의 국소적인 효과는 염좌, 스포츠 손상, 근육긴장 등으로 인한 부종이나 관절염, 외상등 근골격 손상으로 인한 동통을 경감시키는데 효과적이며 특히 Waylonis(1967), Bugaj(1975) 및 McMaster(1978)는 급성통증 경감에 있어서는 온요법보다 냉요법이 더욱 효과적임을 주장하였다. Bugaj(1975)는 16명의 성인을 대상으로 우측 비복근에 직경 10cm인 원의 넓이만큼 얼음마사지를 시행한 결과 얼음적용 첫 2분만에 가장 큰 감소를 보여 32.4℃의 피부온도가 14.8℃로 감소되었으며 10분후의 피부온도는 5.8℃였다고 한다.

그러나 냉적용이 끝난 후의 회복은 분당 2.7℃로서 첫 10분간은 분당 1.9℃로 매우 느린속도를 보였고 가장 빠른 증가는 얼음적용이 끝난 후 첫 2분간 이라고 하였다. 마취효과는 피부온도가 13.6℃였을 때 일어났으며 이는 얼음마사지 1분45초후 였다고 한다. 이러한 마취효과는 얼음마사지가 끝난 2분57초후까지 지속되었으므로 총 11분12초동안 마취효과가 나타났다고 하였다.

Waylonis(1965)는 얼음마사지를 5분간 대퇴에 적용했을 때 피부온도가 19.2℃ 감소되었고, 10분간 적용시 18.2℃, 5분간 하퇴에 적용시 17.2℃ 감소되었다고 한다. 치료직후 10분동안은 빠른속도로 회복되었으며 40분후에 치료전의 온도로 회복되었다고 하였다.

얼음 적용시간은 Lehman & De Lateur(1974)는 얼음을 30분간 적용하는 것이 효과적이라고 하였으며 그 이상 적용할 경우 혈류의 증가와 감소가 교대로 일어나는 보호기전인 hunting reaction 이 일어난다고 하였다. 그러나 Hocutt(1981)는 얼음을 발목등에 12-15분간 적용했을 때 4단계의 감각 즉 적용 1-3분에는 찬느낌, 2-7분후에는 얼얼하고 쑤시는 감각, 5-12분 후에는 국소적 무감각, 12-15분에는 심부조직의 반사적 혈관 확장 및 대사증가를 경험하였다고 한다. 그러므로 치료효과를 얻기 위해 얼음을 적용할때의 최소시간은 15분이 적절하다고 주장하였다. 그러나 이상의 연구자들이 냉을 적용했던 피부는 모두 대퇴나 하퇴로서 심부에서 먼 곳이므로 피부온도의 변화가 더욱 큰 것으로 나타났으며 얼음조각을 피부에 직접 적용한 경우였다.

이상과 같이 냉의 적용효과는 열적용보다 더욱 효과적이므로 점차 새로운 치료법으로 인식되고 있으나 학자들마다 상이한 결과를 보이는 것으로 나타났다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 냉적용 방법에 따른 심부온도와 피부온도의 차이를 규명하는 유사실험연구로서 연구대상자 30명을 세 군(얼음주머니군, 얼음찜질군, 미온수 스펀지목욕군)에 각각 10명씩 무작위 배정하여 적용전과, 적용 후 10분간격으로 10분에서 60분까지, 그리고 적용이 끝난 후 10분에서 30분까지 직장온도 및 피부(흉골병위, 상박후측, 대퇴전측, 하퇴전측)온도를 총 10회 시계열로 측정하였다.

2. 연구대상

연구대상자(30명)의 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 신경외과 및 내과환자로서 체온이 38.2℃ 이상*인 31-70세의 성인환자(*Craven & Hirnle(1992)은 38.2℃ 이상을 고열로 정의하였다)
- 2) 두부를 제외한 피부에 이상이 없는 자
- 3) 표준체중((키-100)×0.9)±20%이내인 자
- 4) 연구에 참여를 수락한 자

3. 실험방법

1) 냉적용 방법

대상자를 앙와위(supine position)로 눕게한 후 기저귀 또는 팬티만을 입은 상태에서 실내온도는 28±1℃, 습도는 50-55%로 유지하였고 실험시간은 2개월간에 걸쳐 동일한 시간대에(오후2시-오후7시) 실시하였다. 냉적용 부위는 얼굴과 목을 제외한 가슴, 복부, 팔 및 다리 전체였으며 이는 냉적용 효과는 적용하는 피부면적이 넓을수록 크다는 Du Gas(1983) 및 Sorensen(1986)의 주장에 근거한 것이다.

냉적용 방법은 ①얼음주머니군에서는 얼음주머니(22Cm×35Cm)에 얼음을 2/3가량 넣고 피부와 최대한 밀착될 수 있도록 공기를 완전히 빼 평평하게 만든 후 물기를 완전히 닦고 마른수건으로 감싸서 총 12~14개를 사용하였고 ②얼음찜질군에서는 20℃의 물 2/3에 얼음을 1/3가량 넣은 대야에 얼음주머니와 같은 크기의 수건을 담근 후 물이 흐르지 않을 정도로 적당히 짜서 사용하였으며 ③미온수 스펀지목욕군에서는 20℃의 물을 같은 부위에 균일하게 발라주는 방법을 사용하였다. 적용

시간은 세방법 모두 60분간이었으며 이는 30분이상 적용하면 조직손상이 일어난다는 주장(Lehman & De Lateur, 1974; Hocutt, 1981)과 이와 윤(1982) 및 정 등(1987)의 120분간 냉을 적용한 후에도 조직손상 현상이 나타나지 않았다는 주장을 근거로 하였으며 발열환자에게 실시하는 실험운영상의 문제를 절충하여 결정한 것이다.

2) 체온 측정방법

체온은 electric thermometer (SURVALENT Co. & IVAC Co., U. S. A)를 이용하여 측정하였다. 심부온도는 직장용 thermister probe (SURVALENT Co.)를 10 Cm 이상 직장내에 삽입시켜 적용전, 적용 60분동안에 매 10분 간격으로 6회, 처치후 10분간격으로 3회로 모두 10회 측정하였다. 피부온도는 피부용 skin surface probe를 흉골병위(Tc), 상박후측(Ta), 대퇴전측(Tt), 하퇴전측(Tl)에 부착시켜 직장체온과 동일한 시간간격으로 모두 10회 측정하였으며 전자체온계의 측정은 체온이 더 이상 올라가거나 내려가지 않을때 불이 들어오고 경종이 울리때까지 probe를 삽입한 후 글자판에 나타난 온도를 읽는 방법으로 하였다. 평균 피부온도는 측정부위의 면적비의 비례상수를 이용하여 다음과 같이 산출하였다.

$$T_s = 0.3T_c + 0.3T_a + 0.2T_t + 0.2T_l$$

(Ts: 평균 피부온도, Tc: 흉골병위 온도, Ta: 상박후측 온도, Tt: 대퇴전측온도, Tl: 하퇴전측온도)

4. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS를 이용하여 평균을 산출하였고 각 적용방법별 체온차이의 유의성 검정은 ANCOVA test와 Scheffe test를 이용하였고 심부온도와 평균 피부온도의 관계는 Pearson Correlation Coefficient를 이용하였다.

Ⅳ. 연구 결과

1. 냉적용방법별 심부온도변화

얼음주머니, 얼음찜질, 미온수 스펀지목욕에 따른 직장온도는 <표1-1> 및 <그림1>과 같이 얼음찜질군 평균 0.11℃, 얼음주머니군 평균 0.04℃, 미온수목욕군 0.02℃의 감소를 보였다. 개인별로는 얼음찜질군에서 최

<표 1-1> 냉적응 방법별 심부온도변화

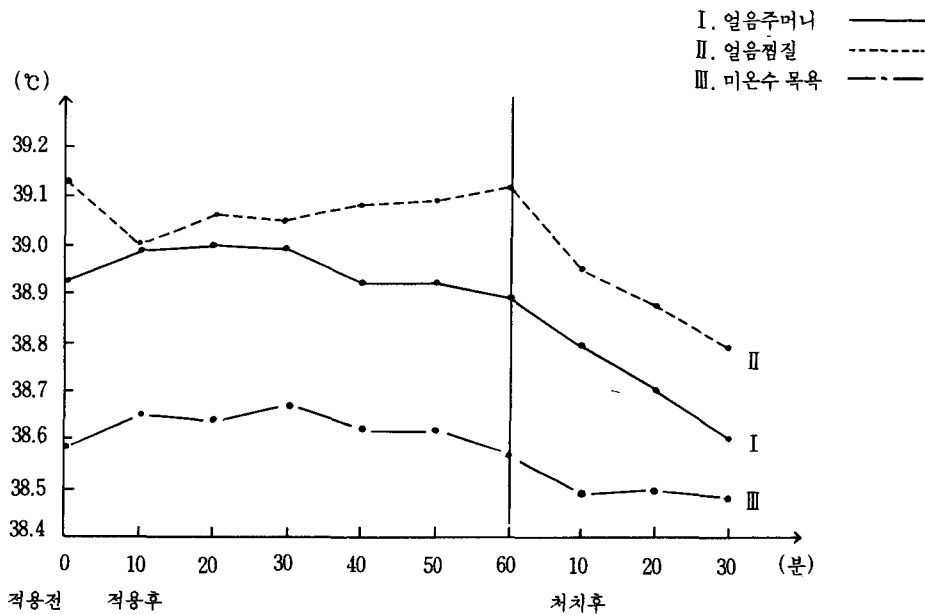
냉요법유형 시간(분)	얼음주머니 (n=10)	얼음찜질 (n=10)	미온수 목욕 (n=10)	
	Tc±SD	Tc±SD	Tc±SD	
적용전 0	38.93 ± .39	39.13 ± .62	38.59 ± .53	
적용후 10	38.99 ± .39	39.00 ± .86	38.65 ± .54	
20	39.00 ± .41	39.06 ± .85	38.64 ± .45	F=2.04
30	38.99 ± .38	39.05 ± .88	38.67 ± .53	df=2.206
40	38.92 ± .39	39.08 ± .86	38.62 ± .28	P= .132
50	38.92 ± .41	39.09 ± .84	38.62 ± .56	(공변량 :
60	38.89 ± .44	39.02 ± .87	38.57 ± .54	적용전체온)

Tc±SD : 심부온도±표준편차

<표 1-2> 냉적응 방법별 냉지속효과(심부온도)

냉요법유형 시간(분)	얼음주머니 (n=10)	얼음찜질 (n=10)	미온수 목욕 (n=10)
	Tc±SD	Tc±SD	Tc±SD
처치후 10	38.79 ± .50	38.96 ± .94	38.49 ± .57
20	38.70 ± .56	38.88 ± .98	38.50 ± .49
30	38.60 ± .59	38.79 ± .94	38.48 ± .53

Tc±SD : 심부온도±표준편차



<그림 1> 냉적응 방법별 심부온도의 변화

고 0.90℃의 하강을 보인 것으로 나타났다. 이를 적용전 심부온도를 공변수로 하여 ANCOVA에 의해 분석한 결과 $F=2.04$, $df=2.206$, $P=.132$ 로 냉적용 방법간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 가설1은 기각되었다.

전(1984)의 연구에서는 소아환자 50명을 대상으로 알코올과 얼음주머니 적용후 체온하강효과를 측정된 결과 평균 0.33℃의 감소를 보였으며 전(1982)의 연구에서는 성인 내과환자 60명을 대상으로 냉습포와 얼음주머니를 적용하여 60분후의 체온하강효과를 측정된 결과 얼음주머니 0.49℃, 냉습포 0.66℃의 체온이 하강하였다고 하였다. 또한 이와 윤(1982)의 연구에서는 소아과 고열환자 29명에게 찬물, 찬물+알코올을 탄 용액으로 스폰지마사지를 시행한 결과 시행후 60분에서 1.3℃-1.6℃의 체온하강을 나타냈으며 적용후 120분에서는 최고 2℃의 하강효과를 보였다고 하였다. 그러나 이 경우에는 표재성 혈관이 충분히 충혈될때까지 마사지를 수행하였다고 한다.

본 연구에서는 얼음찜질군에서 최고 0.9℃의 하강을

보인 반면 대부분의 환자에서 의미있는 체온하강효과를 보이지 않은 것으로 나타났다.

2. 냉적용 방법별 평균 피부온도 변화

냉적용 방법별 평균 피부온도는 <표2-1> 및 <그림2>와 같이 적용후 60분까지 세방법 모두 온도하강효과가 큰 것으로 나타나서 얼음주머니의 경우 5.33℃(33.91℃-28.58℃), 얼음찜질 4.24℃(33.35℃-29.11℃), 미온수 스폰지목욕 4.65℃(33.51℃-28.86℃)의 감소를 보였다. 즉 고열환자에게 60분간의 냉적용후의 피부온도는 평균 28.58℃-29.11℃로 감소되었다. 이를 적용전 피부온도를 공변수로 하여 ANCOVA에 의해 분석한 결과 $F=3.17$, $df=2.206$, $P=.044$ 로 냉적용 방법간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타나서 가설2는 지지되었다. 이를 다시 Scheffe test로 분석한 결과 <표3>과 같이 미온수 스폰지목욕군은 얼음주머니군과 얼음찜질군과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나 얼음주머니군과 얼음찜질군간에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 2-1> 냉적용 방법별 평균 피부온도변화

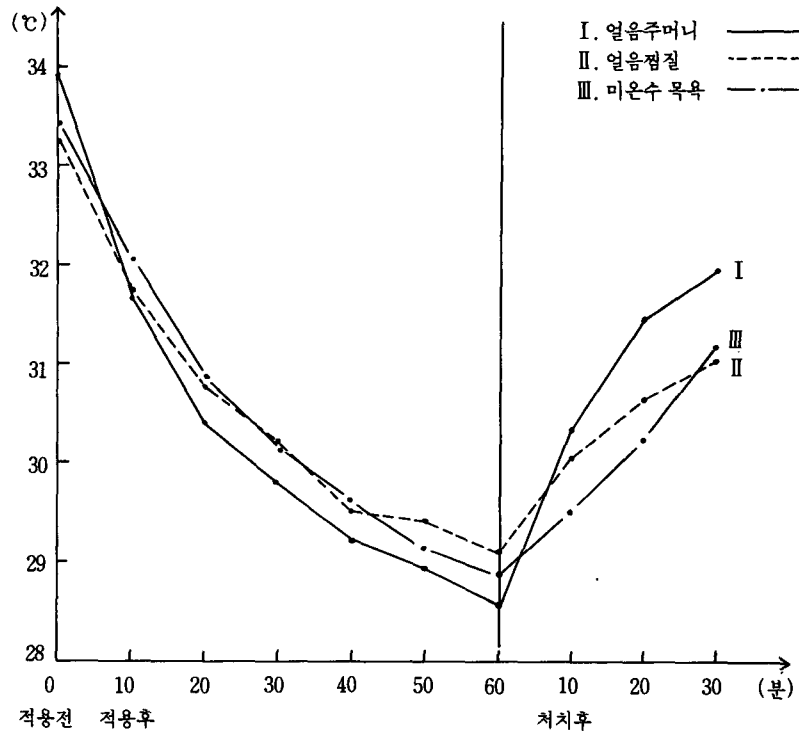
냉요법유형 시간(분)	얼음주머니 (n=10)	얼음찜질 (n=10)	미온수 목욕 (n=10)
	Ts±SD	Ts±SD	Ts±SD
적용전 0	33.91 ± 1.20	33.35 ± 1.83	33.51 ± .95
적용후 10	31.66 ± 1.58	31.70 ± 1.82	32.06 ± 1.19
20	30.41 ± 1.68	30.78 ± 1.64	30.76 ± 1.32
30	29.81 ± 1.64	30.23 ± 1.55	31.18 ± 3.14
40	29.15 ± 1.71	29.64 ± 1.43	29.64 ± 1.35
50	28.96 ± 1.55	29.43 ± 1.41	29.15 ± 1.18
60	28.58 ± 1.40	29.11 ± 1.72	28.86 ± 1.34

Ts±SD : 평균 피부온도±표준편차

<표 2-2> 냉적용 방법별 냉지속효과(피부체온)

냉요법유형 시간(분)	얼음주머니 (n=10)	얼음찜질 (n=10)	미온수 목욕 (n=10)
	Ts±SD	Ts±SD	Ts±SD
처치후 10	30.46 ± 1.47	30.08 ± 1.77	29.50 ± 1.40
20	31.49 ± 1.44	30.66 ± 1.65	30.29 ± 1.30
30	31.97 ± 1.34	31.14 ± 1.53	31.08 ± 1.14

Ts±SD : 평균 피부온도±표준편차



〈그림2〉 냉적용 방법별 평균 피부온도 변화

〈표 3〉 냉적용 방법별 평균 피부온도변화에 대한 Scheffe 검정

냉요법유형	얼음주머니	얼음찜질	미온수 목욕
얼음주머니			*
얼음찜질			*
미온수 목욕			

*P<.05

정 등(1987)의 연구에서는 정상성인에게 5℃의 찬물 주머니를 60분간 적용했을때 0.8℃-4.73℃의 감소를 보였고 최저 28.37℃의 피부온도를 보였으며 120분간 적용후에는 사지 피부온도가 33.10℃에서 27.07℃로 감소되었다고 한다. 그러므로 냉을 피부에 30분이상 적용하면 hunting reaction 등의 부작용이 있다고 한 Kozier(1983)와 Du Gas(1983)의 주장과는 일치되지 않는 것으로 나타났다.

Lehman & De Lateur(1989)는 피부온도가 냉적용으로 15℃가 되면 최대의 혈관수축이 일어나고 15℃이하가 되면 혈관확장이 시작되는데 이를 rebound pheno-

menon이라 하며 이는 혈관벽의 수축기전마비 또는 혈관으로의 신경전달차단 또는 혈관수축 화학물질의 비활성화의 결과라고 하였다. 이는 냉적용으로 인한 조직손상을 막는 신체의 보호기전으로서 이러한 rebound phenomenon이 시작되기전에 냉적용을 끝내야 한다고 주장하였다. 그러므로 냉적용 시간은 30분-60분이며 그 이상의 적용은 조직손상을 일으킨다는 주장(Kozier, 1983; Sorensen, 1986; Wolff & Weitzel, 1983)은 본 연구결과 및 정 등(1987)의 연구결과와 비교해 볼때 재고될 필요가 있다고 하겠다.

3. 심부온도와 평균 피부온도와의 관계

심부온도와 평균 피부온도와의 관계를 Pearson Correlation에 의해 분석한 결과는 <표4>와 같다. 즉 얼음주머니 $r = .2938$, 얼음찜질 $r = -.1774$, 미온수 스폰지 목욕 $r = -.1947$ 그리고 전체 심부온도와 평균 피부온도와의 관계는 $r = .0433$ 으로 모두 의미있는 상관을 보이지 않았다.

따라서 가설3은 기각되었다.

정 등(1987)의 연구에서는 건강한 성인여자 10인에게 냉요법을 피부에 적용한 후 평균 피부온도와 직장온도 간의 상관을 조사한 결과 적용후 5분을 제외하고는 적용 60분까지 유의한 상관을 보이지 않았으며 65분 이후부터 120분까지는 상관이 있는 것으로 나타났다고 한다.

<표 4> 심부온도와 평균 피부온도와의 관계

냉요법유형	얼음주머니	얼음찜질	미온수 목욕	전체
	.2938	-.1774	-.1947	.0433

4. 냉적용 후의 냉지속 효과

1) 심부온도의 변화

냉적용이 끝난후 30분간의 심부온도 변화는 <표 1-2>, <그림1>과 같다. 즉 얼음주머니 0.29℃, 냉습포 0.23℃, 미온수 목욕 0.09℃의 감소를 보여서 적용시의 온도 변화보다 큰 것으로 나타났다. Kozier & Erb(1987)와 Wolff & Weitzel(1983) 등은 냉요법 적용이 끝난후에도 체온이 더 내려갈 수 있으므로 바람직한 온도에도 달하기 전에 냉적용을 끝내야 한다고 하였으며 이러한 주장과 본 연구의 결과는 일치한다고 할 수 있다.

2) 피부온도의 변화

냉적용이 끝난후의 피부온도 변화는 <표2-2>, <그림 2>와 같다. 즉 심부온도와 달리 적용이 끝나자마자 곧 상승하는 것을 볼 수 있어서 얼음주머니 2.39℃, 얼음찜질 2.04℃, 미온수목욕 2.22℃의 상승을 보였다. 그러나 적용 30분후에도 적용전의 온도에는 도달하지 않은 것으로 나타났다. 이는 McCaffery & Beebe(1989)의 주장과 일치된다.

5. 피부의 부위별 온도변화

피부의 부위별 온도변화는 <표5>, <표6>, <표7>과 <그림3>, <그림4>, <그림5>에서와 같이 흉골병위, 상박후측, 대퇴전측, 하퇴전측의 피부온도를 비교한 결과 흉골병위 3.46℃-5.20℃, 상박후측 4.48℃-4.96℃, 대퇴전측 3.86℃-5.05℃, 하퇴전측 5.42℃-7.12℃의 범위로 체온하강이 일어난 것을 볼 수 있었다. 이는 정 등(1987)의 연구결과 냉적용 60분후 서혜부(0.71℃), 외측홍곽(2.01℃), 머리(2.42℃), 복부(3.60℃), 등(4.72℃), 사지(4.74℃)의 순으로 체온하강이 일어난 것과 비교할때 사지는 심부에 가깝거나 큰 혈관이 지나가는 부위에 비해 온도변화가 큰 것으로 나타났다. 그러므로 미온수목욕 등의 방법을 이용하여 체온하강을 시도할 경우 큰 혈관이 분포된 심부에 가까운 곳에는 얼음주머니등을 대어주는 것이 체온하강효과를 보다 높일 수 있으리라 사려된다.

<표 5> 피부부위별 온도변화 (얼음주머니)

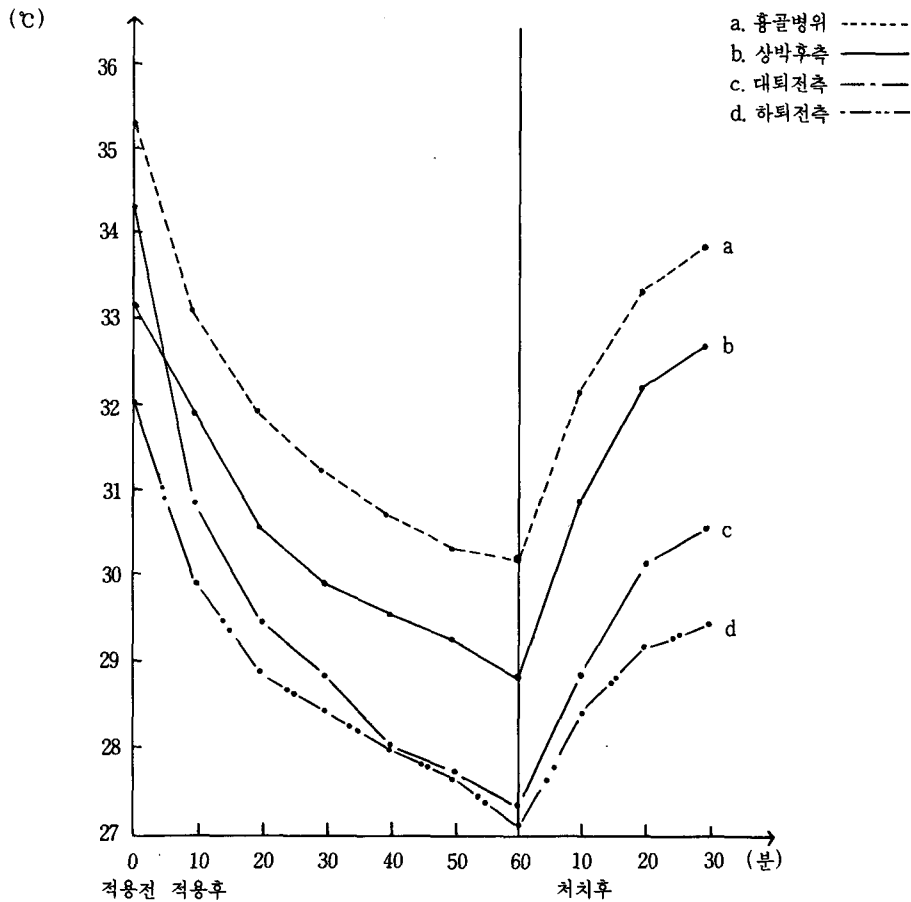
시간(분)	적용전							적용후		
	0	10	20	30	40	50	60	10	20	30
흉골병위	35.38	33.12	31.94	31.23	30.72	30.32	30.18	32.14	33.33	33.83
상박후측	33.28	31.92	30.54	29.91	29.57	29.25	28.80	30.88	32.22	32.70
대퇴전측	32.14	29.92	28.88	28.43	28.04	27.68	27.09	28.41	29.15	29.41
하퇴전측	34.45	30.83	29.47	28.83	28.05	27.71	27.33	28.85	30.13	30.56

<표 6> 피부부위별 온도변화 (얼음찜질)

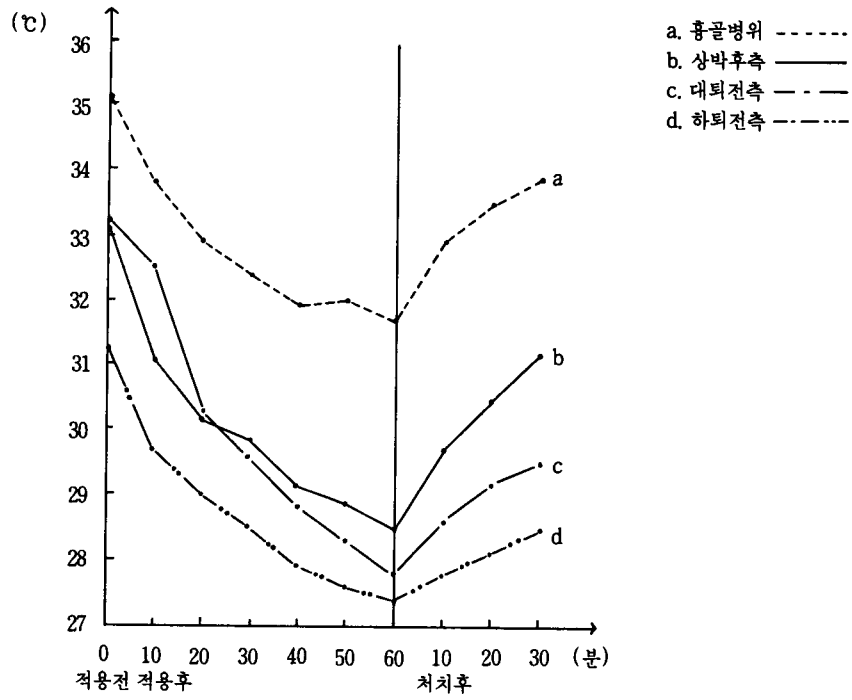
시간(분)	적용전		적용후						처치후		
	0	10	20	30	40	50	60	10	20	30	
흉골병위	35.16	33.79	32.89	32.41	31.94	32.03	31.70	32.93	33.55	33.91	
상박후측	33.19	31.06	30.13	29.81	29.11	28.86	28.50	29.70	30.48	31.21	
대퇴전측	31.28	29.64	28.99	28.47	27.62	27.62	27.42	27.80	28.14	28.51	
하퇴전측	33.23	31.48	30.27	29.57	28.31	28.31	27.81	28.62	29.19	29.52	

<표 7> 피부부위별 온도변화 (미온수 목욕)

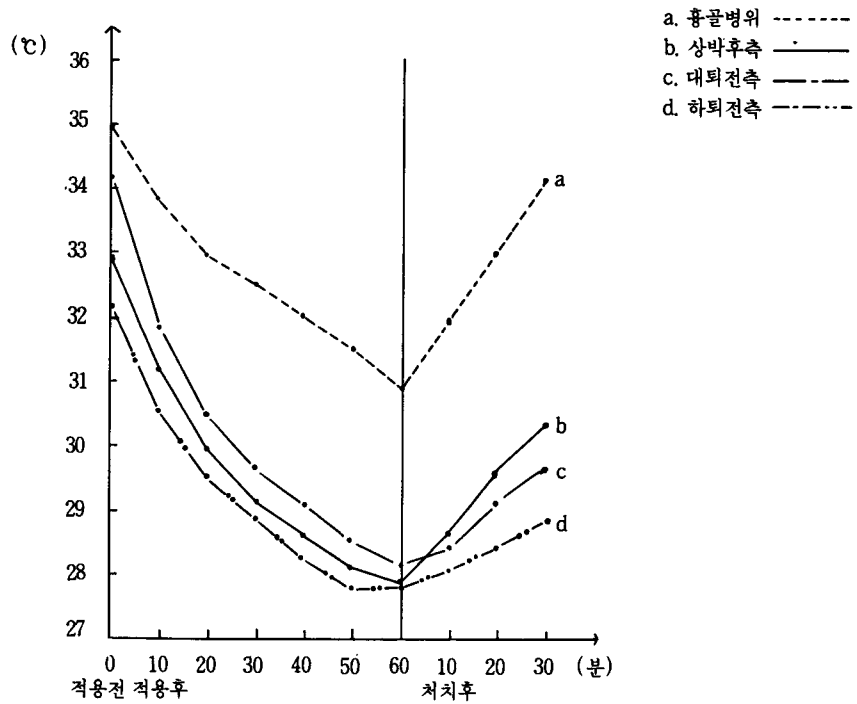
시간(분)	적용전		적용후						처치후		
	0	10	20	30	40	50	60	10	20	30	
흉골병위	34.99	33.80	32.94	32.52	32.03	31.51	30.92	31.97	33.02	34.17	
상박후측	32.88	31.23	29.55	29.15	28.65	28.15	27.92	28.69	29.67	30.36	
대퇴전측	32.15	30.55	29.51	28.89	28.29	27.81	27.85	28.12	28.47	28.90	
하퇴전측	34.23	31.84	30.48	29.66	29.11	28.56	28.20	28.44	29.15	29.70	



<그림 3> 피부부위별 온도변화 (얼음주머니)



〈그림 4〉 피부부위별 온도변화 (얼음찜질)



〈그림 5〉 피부부위별 온도변화 (미온수 목욕)

V. 결론 및 제언

1. 결론

냉요법은 오랫동안 간호실무에 이용되어 왔다. 그러나 많은 연구에도 불구하고 냉요법의 가장 효과적인 방법과 시간에 대하여 일치하지 않은 견해를 보였다. 그러므로 본 연구의 목적은 유사실험설계를 통하여 냉요법의 세 방법 즉 얼음주머니, 얼음찜질, 미온수목욕방법 중 가장 효과적인 방법과 냉적용의 적정시간 및 냉적용이 끝난 후의 냉지속효과를 규명하기 위함이다.

연구대상자는 일 종합병원에 입원한 내과 및 신경의 다계 성인환자로서 38.2℃ 이상의 발열환자 30명이며 위와 세가지 냉적용방법에 각각 10명씩 무작위 배정되었다.

실험방법은 환자를 앙와위를 취하게 한 후 얼굴과 목을 제외한 전체 피부표면에 얼음주머니, 얼음찜질, 미온수 목욕방법을 적용하고 전자체온계를 이용하여 심부온도와 피부온도(흉골병위, 상박후측, 대퇴전측, 하퇴전측)를 냉적용전, 적용후 60분간 매10분마다, 적용이 끝난 후 30분간 매10분마다 총10회 측정하였다.

연구기간은 1992년 12월20일부터 1993년 2월26일까지 약 2개월간이었다.

자료분석은 각 방법별 체온차이의 유의성 검정은 ANCOVA 검정방법과 Scheffe검정을 이용하였고 심부온도와 평균 피부온도의 관계는 Pearson Correlation Coefficient로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1) 60분동안 얼음주머니, 얼음찜질, 미온수 목욕방법을 적용한 후의 심부온도는 얼음찜질군(0.11℃), 얼음주머니군(0.04℃), 미온수 목욕군(0.02℃)의 순서로 하강하였다. 그러나 세 군간의 심부온도는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다.

2) 피부온도는 얼음주머니군(5.33℃), 미온수 목욕군(4.65℃), 얼음찜질군(4.24℃)의 순서로 하강하였으며 통계적으로 얼음주머니군, 얼음찜질군과 미온수 스폰지목욕군간에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

3) 심부온도와 피부온도는 냉이 적용된 60분동안 계속 감소하고 있었으며 hunting phenomena는 관찰되지 않았다.

4) 심부온도와 평균 피부온도의 관계를 Pearson Correlation Coefficient로 분석한 결과 $r = .0433$ 이었

으며 각 방법별로는 얼음주머니 $r = .2938$, 얼음찜질 $r = -.1774$, 미온수 스폰지목욕 $r = -.1947$ 로 모두 유의한 상관을 보이지 않았다.

5) 피부의 부위별 온도변화는 흉골병위 3.46℃-5.20℃, 상박후측 4.48℃-4.96℃, 대퇴전측 3.86℃-5.05℃, 하퇴전측 5.42℃-7.12℃의 범위로 체온하강이 일어났다.

6) 냉적용후의 냉 지속효과는 심부온도에 있어서 얼음주머니, 얼음찜질, 미온수목욕에서 각각 0.29℃, 0.23℃, 0.09℃의 감소를 보여 적용시보다 적용후의 온도변화가 큰 것으로 나타났다. 피부온도에 있어서는 얼음주머니, 냉찜질, 미온수목욕에서 각각 2.39℃, 2.04℃, 2.22℃의 상승을 보였다.

이상의 결과를 종합해 볼때 국소적인 효과를 위해서는 얼음주머니와 얼음찜질이 미온수 스폰지목욕과 유의한 차이를 보였으며 세가지 냉요법을 각각 60분간 적용하는 동안 계속 심부온도가 하강하고 있었다. 냉적용 60분동안 피부온도는 28.58℃-29.11℃로서 피부온도가 15℃이하일때 발생하는 hunting phenomena는 관찰되지 않았으므로 적정 적용시간에 대해서는 더 이상의 연구가 필요할 것으로 사료된다. 전신적 효과를 위해 냉을 적용할때는 냉적용이 끝난 후에도 심부온도가 계속 하강하는 것을 볼 수 있으므로 냉지속 효과를 고려해야 할 것으로 보인다.

2. 제언

1) 심부온도를 내리기 위한 목적으로 미온수 스폰지목욕을 시행할 경우 마사지를 힘있게 하여 표피혈관을 최대한 확장시키는 방법과 두르려 말리는 방법간의 효과성 검정연구를 제언한다.

2) 지방층의 두께에 따른 냉적용 효과를 규명할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강현숙(1990). 열·냉요법, 대한간호, 29(2), 16-23
 이성식, 윤덕진(1992). 열의 물리적 치료법, 중양의학, 43(3), 149-158
 전점미(1982). 냉습포와 얼음주머니의 열조절 효과에 관한 연구. 부산대학교 대학원.
 전호선(1984). 발열환아의 체온 조절에 관한 연구. 부산

- 대학교 대학원
- 정현숙, 강규숙, 황애란(1987). 냉요법 적용방법에 따른 냉요법 효과에 관한 연구. 대한간호, 28(3), 68-82.
- 정현숙, 강규숙, 황애란(1987). 냉요법 적용부위에 따른 냉요법 효과에 관한 연구. 연세교육과학, 13-59.
- 최명애, 황애란, 김희승(1991). 간호임상생리학. 대한간호협회 출판부, 178-197.
- Bierman, W. and Licho, S. (Eds) (1952). Physical Medicine in General Practice(3rd ed.), New York : Paul B.H.
- Bugaj, R.(1975). The Cooling, Analgesic, and Rewarming Effects of Ice Massage on Localized Skin. Physical Therapy, 55, 11-19.
- Carven, R. F., Hirnle, C. J. (1992). Fundamentals of Nursing. Philadelphia : J. B Lippincott.
- Du Gas, B. Witter(1983). Introduction to Patient Care. Philadelphia: W. B. Saunders, 402-419.
- Guyton A. C.(1986). Textbook of medical physiology(7th ed.). Philadelphia: W. B. Saunders
- Henderson, V. and Nize, G.(1978). Principle and Practice of Nursing(6th ed.), New York: Raven Press.
- Kozier, B. & Erb, G.(1987). Fundamentals of Nursing. California: Addison-Wesley, 1578-1590.
- Kozier, Barbara(1983). Fundamentals of Nursing. California: Addison-Wesley Publishing, 1050-1059.
- Lehmann, J. F. and De Lateur, B. J.(1989): Cryotherapy in Lnhmann, J. F(Ed), Therapeutic Heat & Cold(4th Ed.), Baltimore, Williams & Wilkins, 563-602.
- McCaffery, M. & Beebe, A.(1989). Pain-Clinical Manual for Nursing Practice-St. Louis: C. V. Mosby, 145-155.
- Mcmaster, W. C., Liddle, S. and Waugh, T. R. (1978), Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. American Journal of Sports Medicine, 6(5), 291-294.
- Melzack, R. & Bentley, K. C. (1983). Relief of dental pain by ice massage of either hand or the contralateral arm. J. Canad. Dent. Assn. (4), 257-260.
- Narrow, B. W., K. Busche. (1982). Fundamentals of Nursing Practice. New York: John Wiley & Sons, 503-504, 570.
- Neuman, J.(1985). Evaluation of sponging to reduce body temperature in febrile children. Canadian Medical Association Journal, 132, 641-642.
- Snyder, M.(1985). Independent Nursing Interventions. New York: John Wiley & Sons.
- Sorensen, K. C., Luckmann, J.(1986). Basic Nursing. Philadelphia: W. B. Saunders, 965-981.
- Waterson, M.(1978). "Hot & Cold Therapy." Nusing 78, Oct. 44-49.
- Waylonis, G. W.(1967). The Physiologic Effects of Ice Massage. Archives of Physical Medicine & Rehabilitaton, Jan., 37-42.
- Wolff, L., Weitzel, M. H. and Zornow, R. A.,(1983). Fundamentals of Nursing. Philadelphia: J. B. Lippincott, 658-668.

- Abstract -

Differences in Body Temperatures according to Three Methods of Cold Application

Lim, Nan Young · Kim, Jin Kyung**

The most effective modality for cold application and the length of the application have not been determined despite many studies about the use of cold.

A quasi-experimental study was conducted to examine the most effective modality among three methods of cold application, the most effective length of time for the application and the continuing effect after each type of cold application.

Thirty adult patients admitted to medical and neurosurgical unit and with high fever (above 38.2°C) were assigned randomly to each of three cold application methods : (a) ice bag; (b) cold compress; and (c) tepid water sponge bath. Each method was applied to the whole anterior surface except the face and neck with the patient in the supine position.

Rectal temperatures and skin temperatures (mid chest, upper arm, thigh and leg) were measured before each application and every 10 minutes during each application for a period of 60 minutes. They were also measured every 10 minutes for 30 minutes after each cold application was finished.

The experiments were carried out from Dec. 22, 1992 through Feb. 26, 1993. The data were analyzed using means, ANCOVA, Sheffe test and Pearson's

Correlation Coefficient.

The results of this study are as follows :

1. There were no significant differences among the three cold application methods in the reduction of body temperature,

2. Among the ice bag, cold compress and tepid water sponge bath groups, the ice bag proved to be the most effective method for lowering skin temperature while the cold compress was least effective.

3. Both rectal and skin temperature continued to decrease during the 60 minutes of cold application, but the hunting phenomena was not observed at any of the cold application sites.

4. There were no significant correlations between mean rectal and skin temperatures.

5. Skin temperatures according to the cold application sites decreased to a range of 3.46°C to 5.20°C (mid chest), a range of 4.48°C to 4.96°C (upper arm), a range of 3.86°C to 5.05°C (thigh), and a range of 5.42°C to 7.12°C (leg).

6. In continuing effect after the cold applications were finished, rectal temperatures according to ice bag, cold compress and tepid sponge bath decreased to 0.29°C, 0.23°C and 0.09°C respectively, while the mean skin temperatures increased to 2.39°C, 2.04°C and 2.22°C respectively.

In this experiment the ice bag was the most effective modality for lowering skin temperature. whenever cold is applied for systemic effect, the continuing effect of cold should be considered.

The determination of the most effective length of time for cold application needs further study.

*Dept. of Nursing, College of Medicine, HanYang University