

## 온 · 냉 적용이 Vital sign 및 혈액 성분에 미치는 영향

동아정형외과의원 물리치료실

박 규 현

대구대학교 대학원 재활과학과 박사과정 물리치료 전공

전 경 희

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

박 래 준

## The Effects of Hot and Cold Therapy on Vital Sign and Blood Components

**Park, Kyu-Hyun, P.T., M.S.**

*Dong-a Orthopaedic Clinic*

**Jun, kyong-hee, P.T., M.S.**

*Major in Physical Therapy, Dept.of Rehabilitation Science, Graduate school, Taegu university*

**Park, Rae-Joon, P.T. Ph.D**

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University*

### <Abstracts>

The 15 male students of T-college which is located in Taegu, who don't have any cardiovascular diseases and skin diseases and agreed to the experiment for finding out the effects of hot and cold therapy. They were divided 5 experimental groups, that is hot therapy in blood pressures, hot therapy group showed significantly difference of systolic blood pressure. And the hot therapy group and hot and cold therapy showed the distinctive differences in Scheffes' s analysis after the fact.

3. There was no significant difference in pulsation between before and after experiment and there were no differences in each group.

4. The hot therapy group showed significant difference in WBC and didn't show any difference in RBC( $p<.05$ ).

5. Timing does not effect to each group in the changes of HGB and HCT.

6. In the comparison between before and after the experiments in the changes of MCV, cold therapy group showed significant measurement. And in the comparison between before and after one hour the experiment in the changes of MCV, cold therapy group showed significant measurement. The experimental group 1 and 3 showed the distinctive differences in Scheffe' s analysis after the fact( $p<.05$ ).

7. In the comparison between before and after one hour experiments in MCV changes, the cold therapy group had significant differences( $p<.05$ ).

8. There were no significant differences between before and after the experiments in MCHC changes.

9. In the comparison between before and after one hour experiments in PLT changes, cold therapy group had significant changes( $p<.05$ ) and there were no differences among three group.

## I. 서론

신체의 어떤 부위에 열을 가하면 신체의 국소나 혹은 전신에 물리적 또는 생리적 변화를 일으킨다. 인체에 치료적으로 열을 적용하였을 때 일어나는 생리적 변화로는 온도의 상승이나 하강에 의한 순환의 증감, 피부나 각 조직에 존재하는 신경수용기의 자극, 대사 활동의 증감 등이 있다(민경옥, 1992). 이와 같은 생리학적 효과를 증가시키기 위하여 일반적으로 온냉 또는 온냉교대욕을 실시하고 있다.

Endo(1990)는 전신욕이 물리치료 환자를 위한 유용한 치료법이며, 다양한 심리적 효과를 가지고 있다고 하였고, 온열의 전신적용은 전신 온습포나 침수욕, 혹은 고온증기욕(사우나) 등과 같은 방법들에 의해 적용되는데 명확한 생리학적 반응이 나타난다. 이들 반응들은 체온이 상승되는 것을 방지하려고 하는 인체의 체온조절기전에 의해 일어난다.

말초혈관들은 피부로부터의 복사나 대류, 전도, 증발 등에 의한 체열 방출을 증가시키기 위해 확장되고 혈류율의 현저한 증가와 함께 맥박(pulse rate)의 증가가 일어난다(민경옥, 1992). 냉의 생리학적 효과는 혈류량과 동통을 감소시킨다. 냉을 어떻게 적용하는 것이 가장 효과적인지는 아직도 논의되고 있으나 냉욕은 점차적으로 많이 이용되고 있다.

일반적으로 '차갑다' 라고 느껴지는 이 감각은 신체의 순환원리에 의해 정맥혈을 타고 시상하부의 뒤쪽으로 전달되어 표면혈관 수축이라는 반사적 반응을 나타낸다. 이와 같은 원리에 의해 정맥혈압은 증가하며 국소적인 혈류량은 증가한다. 따라서 냉탕(cold water bath)에 신체를 장시간 노출시키면 혈류량은 감소하게 된다. 또한 호흡률(respiratory rate)도 낮아지고 피부감각이 둔해지며 근육의 활동이 느려진다. 또 냉에 의해 신경전달 물질의 분비가 억제되기 때문에 신경전달의 속도가 지연된다(김민규 등, 1996).

교대욕(contrast bath)에 의한 생리학적 기전은 열에 의한 혈관 확장과 뒤이은 냉의 적용으로 나타나는 혈관 수축으로 정맥 환류(venous return)를 도와주고 손상당한 조직에 과도한 삼출액을 제거해 주는 효과를 유발한다(Cooper와 Fair, 1979). 또 펌프 효과(pumping action)를 야기하여 혈액순환의 속도가 일반적인 온열 치료의 효과보다 크다(Finnerty와 Corbitt, 1973).

온냉적용이 인체에 미치는 효과에 대한 연구로서 Endo 등(1990)은 온욕이 혈액성분에 미치는 영향을 발

표하였고, 박승한 등(1997)은 운동과 사우나 시 혈액성분의 변화를 연구하여 운동에 의한 체액의 상실과 고온 사우나에 의한 체액상실과의 차이를 보고하였다.

이는 운동과 사우나 후 피험자들의 체중과 체지방률은 유의하게 감소되었고 운동 후 백혈구와 혈소판은 유의하게 증가하는 경향을 보였으나 다른 것은 차이가 없다고 하였다. 또한 김영만 등(1996)은 대조욕과 온열욕의 교차성 열효과에 대해 연구하였는데 온열이나 대조욕이 교차성 열효과는 있으나 두 치료방법 사이에는 유의한 차이가 없다고 하였다.

수치료의 효과로는 관절염환자의 증상완화(강현숙, 1995), 온냉적용 시 체온 변화(김근조와 이규리, 1995), 냉기 치료에 따른 둔근에서의 피부 및 근육내 온도 변화(정우성 등, 1998) 등이 보고되었다.

운동 후 혈액 성분의 변화에 관한 연구(Diehl et al., 1986; Du Faux et al, 1981; Elsworth et al., 1985; Seiler et al., 1989)들은 운동형태를 달리하여 혈액 성분을 분석한 연구들로서 이미 학계에 널리 알려져있다.

민경옥(1992)은 습열을 전신적용시 혈구세포의 양적 변화가 있다고 하였으며 104 - 107°F 정도의 온열에 의한 습열을 적용시 적용전에는 cu.mm당 7,125개이던 것이 적용 후는 11,270개로 증가하였고 호중구(neutrophil)가 상대적으로 증가되었다고 보고하였다. 특히 McCutcheon은 체온이 104°F에 이르르면 백혈구의 운동이 최대로 증가된다고 하였다. 이와 같은 사실은 수치료에 사용하는 일반적인 열을 장시간 적용했을 때도 마찬가지이며 신체의 질병에 대한 저항과도 관계가 있다. 따라서 수치료에서 가장 중요한 형태인 온욕과 냉욕 그리고 온냉교대욕의 적용시 혈액성분의 변화를 알아보는 것은 의미가 있다고 사료 된다.

본 연구는 물리치료분야뿐만 아니라 스포츠 후 피로회복에 많이 사용되며, 일반인들도 건강관리를 위하여 즐기는 목욕법인 온냉과 온냉교대욕이 인체에 미치는 생리학적 효과를 알아보기 위하여 혈액의 성분, 체온, 혈압, 심박수의 변화를 측정, 분석하여 수치료 연구에 참고자료를 제공하고자하는데 그 목적이 있다.

## II. 연구방법

### 1. 실험대상

본 연구는 2000년 12월 1일부터 7일까지 대구에 소재하고 있는 T대학의 물리치료과에 재학 중인 학생으로서

현재 심혈관 질환이나 피부 질환이 없으며 본 실험에 동의하는 20대의 건강한 남자 15명을 대상으로 하여 온열적용

군 5명, 냉적용군 5명, 온냉교대용군 5명으로 나누어 실험을 하였으며 이들 각 집단의 신체 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

	수(명)	체중(kg) Mean±SD	나이(세) Mean±SD	신장(cm) Mean±SD
온열적용군	5	67.0±8.22	23.28±0.48	173.8±5.31
냉적용군	5	60.4±7.83	22.04±2.54	168.6±5.64
온냉교대군	5	68.0±6.37	24.72±1.34	172.8±4.97

## 2. 실험절차

실험전 30분간 의자에 앉아 안정을 취하고 온열적용군은 40℃ 물에 15분간 침수후 다시 10분간 안정한후 체온과 Vital sign을 체크하였다. 냉적용군도 18℃의 물에 5분간 침수 후 동일한 방법으로 체크를 하였으며 온냉교대용군은 온수(40℃)에 3분 냉수(18℃)에 1분씩 3회 반복한후 같은 방법으로 체크하였다. 수치료실의 실내온도는 20℃, 실내 습도는 89%였다.

체온과 Vital sign 체크는 실험전, 실험직후, 실험한 시간후에 각각 실시하였다.

혈압 측정은 일반 병원에서 사용하는 혈압계를 사용하였고 맥박은 수지법을 이용하였다. 체내온도 측정은 고막체온계를 이용하였다.

혈액채취는 1회용 주사기를 사용하여 침수전, 침수후, 침수한시간후에 15cc씩 채취하였다.

혈액 성분으로는 백혈구(WBC) 수 및 적혈구(RBC)

수, 적혈구 용적(HCT), 평균 혈구 용적(MCV), 평균 혈구 혈색소량(MCH), 평균 혈구혈색소 농도(MCHC), 혈색소(HGB), 혈소판(PLT)을 측정하고 Vital sign은 체온과 혈압, 심박수를 측정하였다.

## 3. 자료분석

결과는 SPSS WIN 10.0을 사용하여 각 군별 침수전과 침수후 침수한시간후의 Vital sign과 혈액성분의 변화를 알아보기 위해 대응표본 T검정(paired t-test)을 실시하였다. 각 실험군간의 변화를 비교해 보기 위해 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, 유의수준  $\alpha$ 는 .05로 하였다.

## Ⅲ. 결 과

### 1. 각 군별 신체의 Vital sign의 변화

표 2. Vital sign의 변화

		실험전 (Mean±SD)	실험직후 (Mean±SD)	실험한시간후 (Mean±SD)
온 욕	체 온	36.24±0.29	36.36±0.29	36.38±0.21
	혈 압	116±5.48	94±5.48	106±11.4
	맥 박	76±5.48	60±0.00	68±10.95
냉 욕	체 온	80.8±10.73	84±4	83.2±5.22
	체 온	36.2±0.35	36.34±0.33	36.42±0.13
	혈 압	114±11.4	104±11.4	108±8.37
교대욕	맥 박	70±10	66±8.94	66±11.4
	체 온	84.8±5.22	76±6.32	80±11.66
	체 온	36.96±0.23	37.26±0.35	36.74±0.30
교대욕	혈 압	114±11.4	116±11.4	112±8.37
	맥 박	74±11.4	72±13.04	66±5.48
	맥 박	81.6±10.81	70±10.43	71.2±11.1

### 1) 각 군별 시간에 따른 체온의 변화

각 군의 실험전 체온의 평균값은 각각 온열적용군 36.24, 냉적용군 36.20, 온냉교대용군 36.96이었으며, 실험전과 실험후의 체온의 변화에 대한 비교에서 온열적용군 0.358( $P > .05$ ), 냉적용군 0.53( $P > .05$ ), 온냉교대용군 0.070( $P > .05$ )으로 모두 통계학적 유의성이 없었

고, 실험전과 실험한시간후의 체온 변화에 대한 비교에서 온열적용군에서만 유의성을 보였다( $P < .05$ ). 각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서는 유의성이 없었으나( $P > .05$ ), 실험전과 실험한시간후의 차이는 유의한 차이가 있었다( $P < .05$ ). Scheffe의 사후분석에서 온열적용군과 온냉교대용군이 현저한 차이를 보였다(표 2, 그림 1.).

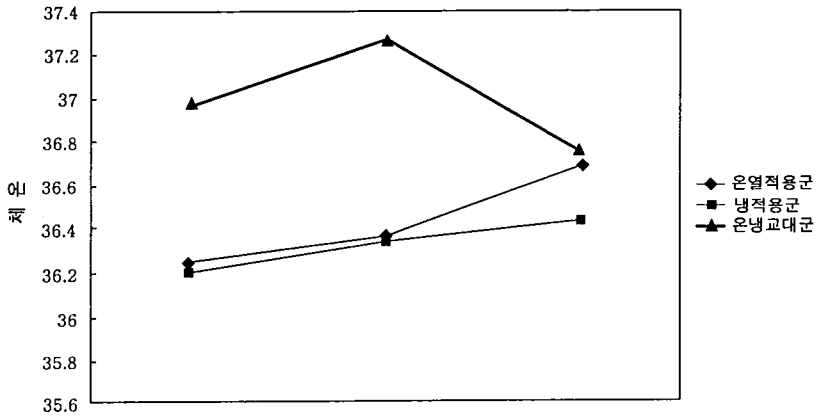


그림 1. 각 군별 시간에 따른 체온의 변화

### 2) 각 군별 시간에 따른 혈압의 변화

각 군의 수축기와 이완기 혈압에서 실험전 평균값은 온열적용군이 116/76이었으며, 냉적용군이 114/70이었다. 온냉교대용군에서는 114/74이었다. 실험전과 실험후의 혈압의 변화에 대한 대응표본 t-검정에서 온열적용군

만이 유의한 차이를 보였고( $p < .05$ ), 실험전과 실험직후의 비교에서는 모두 유의차를 보이지 않았다. 실험전과 실험직후의 차이에 대한 각 군의 일원배치분산분석에서 수축기 혈압에 대한 비교에서 통계학적 유의한 차이를 보였으며( $p < .05$ ), Scheffe의 사후검정에서 온열적용군과 온냉교대용군에서 현저한 차이를 보였다(표 2, 그림 2, 3.).

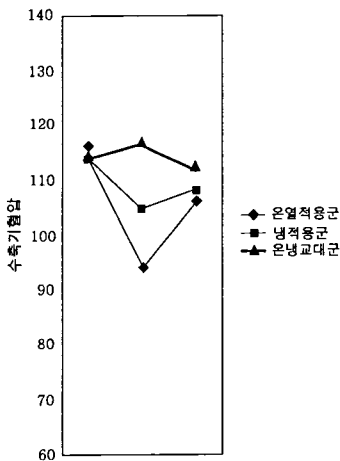


그림 2. 각 군별 시간에 따른 수축기 혈압의 변화

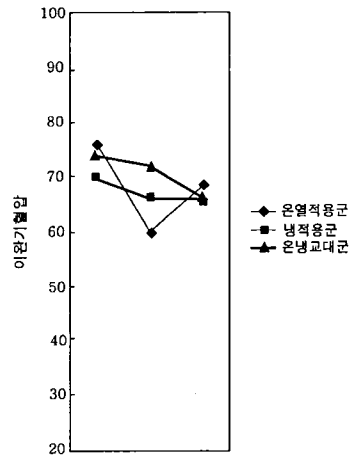


그림 3. 각 군별 시간에 따른 이완기 혈압의 변화

## 2. 각 군별 혈액성분의 변화

표 3. 혈액성분의 변화

		실험전 (Mean±SD)	실험직후 (Mean±SD)	실험한시간후 (Mean±SD)
온 욕	WBC	6.54±0.57	6.6±0.67	7.24±0.47
	RBC	5.07±0.16	5.02±0.12	5.04±0.11
	HGB	16.40±0.91	16.49±0.59	16.40±0.60
	HCT	46.70±1.70	46.10±1.12	46.40±0.90
	MCV	91.92±1.83	91.74±2.02	92.08±1.83
	MCH	32.4±1.58	32.8±1.32	32.6±1.33
	MCHC	35.24±1.10	35.76±0.80	35.40±0.96
	PLT	255.8±52.38	261.6±55.34	261.6±53.39
냉 욕	WBC	6.98±1.58	6.74±1.59	7.28±1.48
	RBC	4.83±0.20	4.74±0.28	4.86±0.28
	HGB	14.92±1.02	14.92±1.21	15.22±1.30
	HCT	43.48±2.30	42.92±3.11	43.94±3.03
	MCV	90.06±3.18	90.5±3.18	90.5±3.23
	MCH	30.92±1.78	31.4±1.53	31.36±1.89
	MCHC	34.28±0.97	34.72±0.65	34.62±0.93
	PLT	223.6±49.11	217.8±55.13	232.6±53.42
교대욕	WBC	6.6±1.17	6.62±0.83	6.8±1.0
	RBC	4.99±0.21	4.90±0.20	4.95±0.19
	HGB	16.06±0.84	16.00±0.71	16.06±0.78
	HCT	45.74±2.77	45.26±2.00	45.42±2.05
	MCV	91.68±2.72	92.44±3.15	91.68±2.91
	MCH	32.2±0.87	32.68±1.33	32.42±1.23
	MCHC	35.12±0.37	35.36±0.59	35.46±0.40
	PLT	229±59.92	232.4±52.78	235±51.5

### 1) 각 군별 시간에 따른 WBC의 변화

각 군의 실험전 WBC의 평균값은 각각 온열적용군 6.54, 냉적용군 6.98, 온냉교대욕군 6.60이었으며, 실험전과 실험후의 WBC의 변화에서는 온열적용군에서 유의한 변화를 보였고( $p < .05$ ), 실험전과 실험한시간후의 WBC 변화에는 유의한 차이가 없었다. 각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 P 값은 0.728( $p > .05$ )로 유의하지 않았으며, 실험전과 실험한시간후의 각군의 비교에서도 유의한 차이가 없었다 <표 3, 그림 4.>

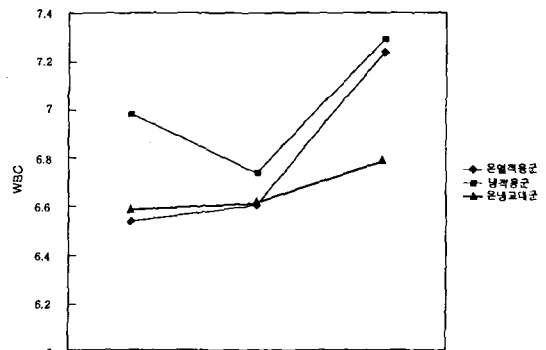


그림 4. 각 군별 시간에 따른 WBC의 변화

### 2) 각 군별 시간에 따른 RBC의 변화

각 군의 실험전 RBC의 평균값은 각각 온열적용군 5.07, 냉적용군 4.82, 온냉교대육군 4.98이었으며, 실험전과 실험후의 RBC의 변화에 대한 비교에서 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대육군 모두 유의하지 않았다. 실

험전과 실험한시간후의 RBC 변화에서도 유의한 변화가 없었다.

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후의 차이값과, 실험전과 실험한시간후의 각군의 비교에서도 유의한 차이가 없었다(p).05)

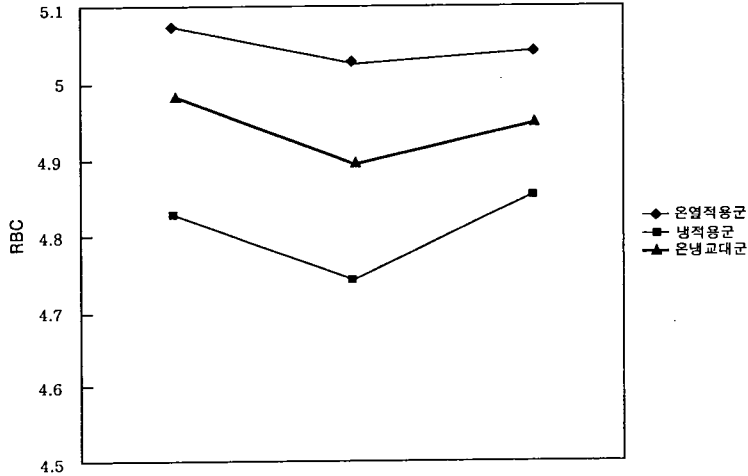


그림 5. 각 군별 시간에 따른 RBC의 변화

### 3) 각 군별 시간에 따른 HGB의 변화

각 군의 실험전 HGB의 평균값은 각각 온열적용군 16.44, 냉적용군 14.92, 온냉교대육군 16.06이었으며, 실험전과 실험후의 HGB의 변화에서는 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대육군 모두 유의하지 않았다. 실험전과

실험한시간후의 HGB 변화에 대한 비교에서도 모두 유의한 차이가 없었고, 각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교와 실험전과 실험한시간후의 각군의 비교에서도 유의한 차이가 없었다 (p).05) <표 3, 그림 6.>

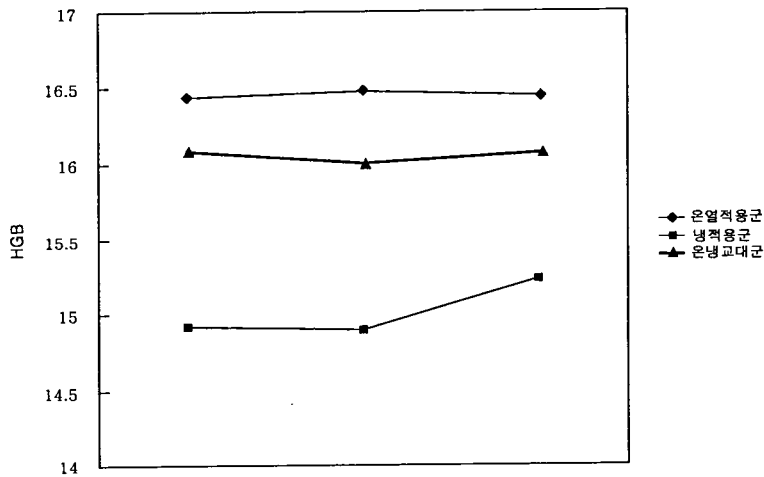


그림 6. 각 군별 시간에 따른 HBC의 변화

#### 4) 각 군별 시간에 따른 HCT의 변화

각 군의 실험전 HCT의 평균값은 각각 온열적용군 46.62, 냉적용군 43.48, 온냉교대용군 45.74이었으며, 실험전과 실험후의 HCT의 변화에 대한 비교에서 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대용군 모두 유의한 차이가 없

었고, 실험전과 실험시간후의 HCT 변화에 대한 비교에서도 유의한 변화가 없었다.

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교와 실험전과 실험시간후의 각군의 비교에서도 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ ) (표 3, 그림 7.).

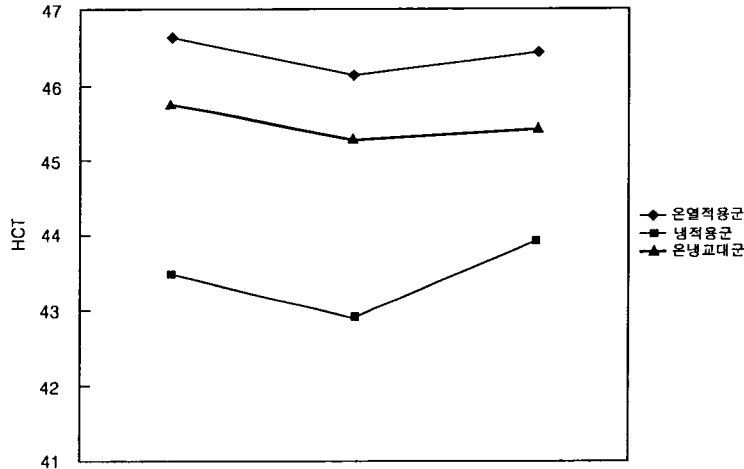


그림 7. 각 군별 시간에 따른 HCT의 변화

#### 5) 각 군별 시간에 따른 MCV의 변화

각 군의 실험전 MCV의 평균값은 각각 온열적용군 91.92, 냉적용군 90.06, 온냉교대용군 91.68이었으며, 실험전과 실험후의 MCV의 변화에 대한 비교에서 냉적용군과 온냉교대용군에서 유의한 차이를 보였고 ( $p < .05$ ), 실험전과 실험시간후의 MCV 변화에 대한

비교에서도 냉적용군에서만 유의성을 나타내었다 ( $p < .05$ ).

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서는 유의차를 보였고 ( $p < .05$ ), Scheffe의 사후분석에서 온열적용군과 온냉교대용군이 현저한 차이를 보였다. 실험전과 실험시간후의 각군의 비교에서는 유의하지 않게 나타났다 (표 3, 그림 8.).

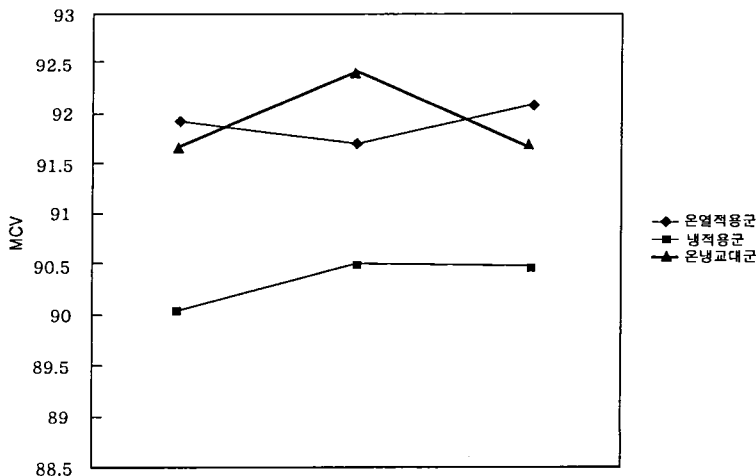


그림 8. 각 군별 시간에 따른 MCV의 변화

### 6) 각 군별 시간에 따른 MCH의 변화

각 군의 실험전 MCH의 평균값은 각각 온열적용군 32.40, 냉적용군 30.92, 온냉교대육군 32.20이었으며, 실험전과 실험한시간후의 MCH의 변화에 대한 비교에서 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대육군 모두 유의하지

않았다. 실험전과 실험한시간후의 MCH 변화에 대한 비교에서는 냉적용군에서만 유의차를 보였다( $p < .05$ ).

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서는 유의차가 없었다. 실험전과 실험한시간후의 각군의 비교에서도 유의하지 않게 나타났다(표 3, 그림 9.).

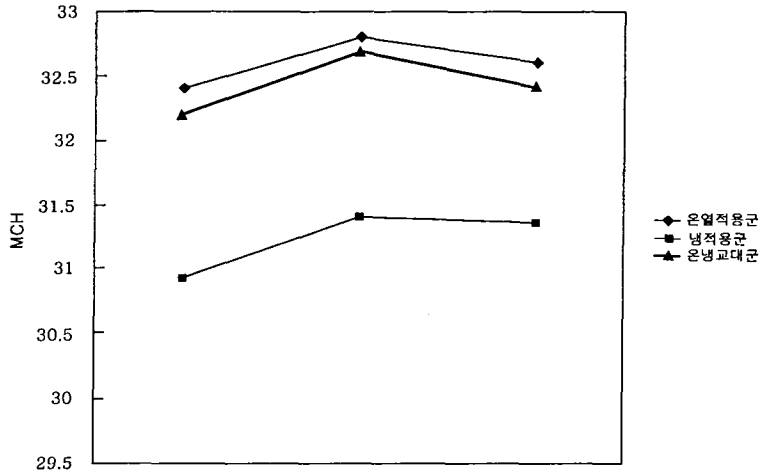


그림 9. 각 군별 시간에 따른 MCH의 변화

### 7) 각 군별 시간에 따른 MCHC의 변화

각 군의 실험전 MCHC의 평균값은 각각 온열적용군 35.24, 냉적용군 34.28, 온냉교대육군 35.12이었으며, 실험전과 실험후의 MCHC의 변화에 대한 비교에서 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대육군 모두 유의한 차이가

없었다. 실험전과 실험한시간후의 MCHC 변화에 대한 비교에서도 유의한 차이는 없었다.

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서 유의차가 없었으며( $P > .05$ ), 실험전과 실험한시간후의 각군의 비교에서도 유의하지 않게 나타났다(표 3, 그림 10.).

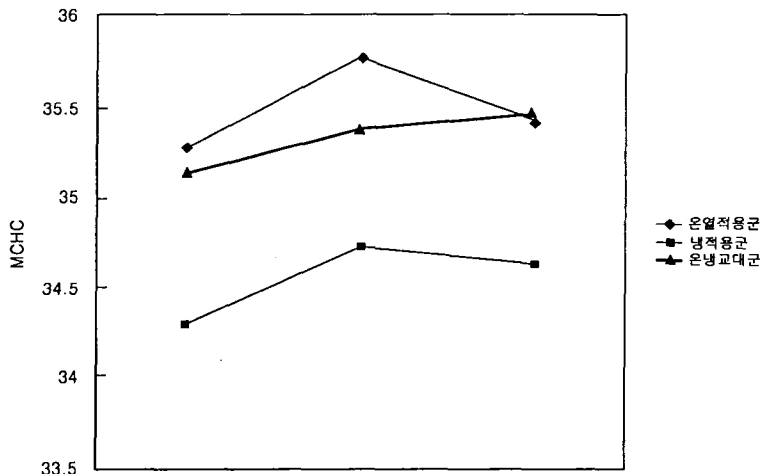


그림 10. 각 군별 시간에 따른 MCHC의 변화



### 8) 각 군별 시간에 따른 PLT의 변화

각 군의 실험전 PLT의 평균값은 각각 온열적용군 255.8, 냉적용군 223.6, 온냉교대용군 229이었으며, 실험전과 실험후의 PLT의 변화에 대한 비교에서는 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대용군 모두 유의하지 않았다.

실험전과 실험시간후의 PLT의 변화에 대한 비교에서는 냉적용군에서만 유의성이 검증되었다( $P < .05$ ).

각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서는 유의성이 없었으며( $P > .05$ ), 실험전과 실험시간후의 각군의 비교에서도 유의하지 않게 나타났다(표 3, 그림 11.).

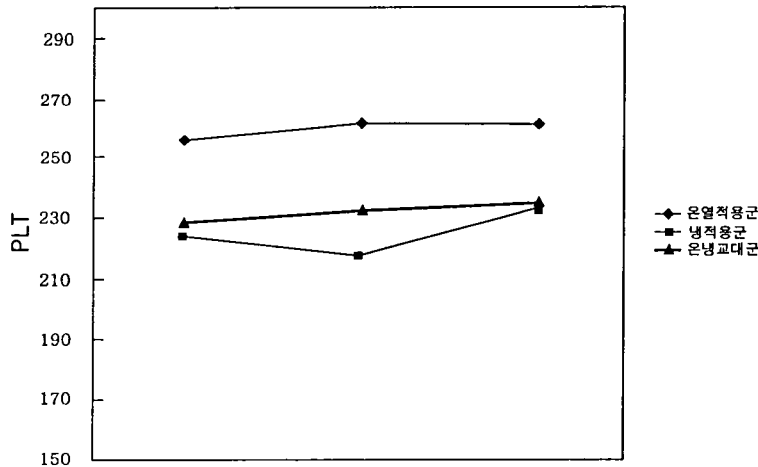


그림 11. 각 군별 시간에 따른 PLT의 변화

## IV. 고 찰

의료적 처치로서 인체의 피부에 온열 및 냉을 적용하는 것은 동통을 제거하고 생리학적 효과를 증진시킬 목적으로 이미 오래 전부터 사용하여 왔다(김근조와 이규리, 1995). 인체에 치료적으로 열을 적용하였을 때 일어나는 생리적 변화로는 온도의 상승이나 하강에 의한 순환의 증감, 피부나 각 조직에 존재하는 신경수용기의 자극, 대사활동의 증감 등이 있다(민경옥, 1992).

Endo(1990)는 전신욕이 물리치료 환자를 위한 유용한 치료법이며, 다양한 심리적 효과를 가지고 있다고 하였고, 온열의 전신적용은 전신 온습포나 침수욕, 혹은 고온증기욕(사우나) 등과 같은 방법들에 의해 적용되는데 명확한 생리학적 반응이 나타난다. 이들 반응들은 체온이 상승되는 것을 방지하려고 하는 인체의 체온조절기전에 의해 일어난다.

민경옥(1992)은 말초혈관들은 피부로부터의 복사나 대류, 전도, 증발 등에 의한 체열 방출을 증가시키기 위해 확장되고 혈류율의 현저한 증가와 함께 맥박(pulse

rate)의 증가가 일어난다고 하였는데, 본 연구에서는 온열적용군에서 약간의 증가를 보였으나 통계학적 유의성은 없었다.

실험전과 실험후의 체온의 변화에 대한 비교에서 온열적용군, 냉적용군, 온냉교대용군은 모두 유의한 차이를 보이지 않았고, 실험전과 실험시간후의 체온 변화에 대한 비교에서 온열적용군에서만 유의한 차이를 보였는데, 김근조와 이규리(1995)의 온습포 적용시는 체온이 약간 증가하고 냉적용시는 구강이나 체표의 큰 차이를 보이는 것과는 대조적이었다.

각 군의 혈압에서 실험전 평균값은 온열적용군의 수축기 혈압 116, 이완기 혈압 76이었으며, 냉적용군의 수축기 혈압 114, 이완기 혈압 70이었고, 온냉교대용군에서 수축기 혈압 114, 이완기 혈압 74이었다. 실험전과 실험후의 혈압의 변화에 대한 대응표본 t-검정에서 온열적용군만이 0.004( $P < .05$ )로 유의하였고, 실험전과 실험직후의 비교에서는 모두 유의하지 않았다. 실험전 직후 차이에 대한 각 군의 일원배치분산분석에서 수축기 혈압에 대한 비교에서 0.004로 유의한 값을 보였으며, scheffe

의 사후검정에서 온열적용군과 온냉교대욕군에서 현저한 차이를 보였다.

교대욕(contrast bath)에 의한 생리학적 기전은 열에 의한 혈관 확장과 뒤이은 냉의 적용으로 나타나는 혈관 수축으로 정맥 환류(venous return)를 도와주고 손상당한 조직에 과도한 삼출액을 제거해 주는 효과를 유발한다(Cooper와 Fair, 1979). 또 펌프 효과(pumping action)를 야기하여 혈액순환의 속도가 일반적인 온열 치료의 효과보다 크다(Finnerty와 Corbitt, 1973).

온냉적용이 인체에 미치는 효과에 대한 연구로서 Endo 등(1990)은 온욕이 혈액성분에 미치는 영향을 발표하였고, 박승한 등(1997)은 운동과 사우나 시 혈액성분의 변화를 연구하였다. 이 연구는 운동에 의한 체액의 상실과 고온 사우나에 의한 체액상실과의 차이를 보고하였으며 운동과 사우나 후 피험자들의 체중과 체지방률은 유의하게 감소되었고, 운동 후 백혈구와 혈소판은 유의하게 증가하는 경향을 보였으나 다른 것은 차이가 없다고 하였다. 또한 김영만 등(1996)은 대조욕과 온열욕의 교차성 열효과에 대해 연구하였는데 온열이나 대조욕이 교차성 열효과는 있으나 두 치료방법 사이에는 유의한 차이가 없다고 하였다.

민경옥(1992)은 습열을 전신적용시 혈구세포의 양적 변화가 있다고 하였으며 104 - 107°F 정도의 온열에 의한 습열을 적용시 적용전에는 cu.mm당 7,125개이던 것이 적용 후는 11,270개로 증가하였고 호중구(neutrophil)가 상대적으로 증가되었다고 보고하였다. 특히 McCutcheon은 체온이 104°F에 이르면 백혈구의 운동이 최대로 증가된다는 것이었다. 김유진 등(1998)은 사우나가 운동의 효과와 같은 측면으로 볼 때 정상의 RBC농도가 일시적으로 감소되는 열에 의한 일시적 빈혈 현상으로 보여진다고 하였고, WBC는 운동시와 같은 효과를 보여 그 차이는 없다고 하였다.

본 연구에서는 온열적용군에서 WBC의 증가가 통계학적 유의성을 보였고 냉적용군이나 온냉교대욕군에서는 차이가 없다는 것을 알 수 있었다. 또 RBC는 각 실험군 사이나 시간에 따른 변화의 차이를 보이지 않아 다른 연구와 일치하였고, WBC의 증가는 선행연구와 일치하여 온열적용이 백혈구의 일시적 증가를 가져옴을 알 수 있었다.

HGB와 HCT의 수치도 변화를 보이지 않아 가벼운 온열욕이나 냉욕, 그리고 온냉교대욕은 혈액의 혈청과 고형성분에는 크게 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

각 군별 시간에 따른 MCV의 변화는 각 그룹별 일원배치분산분석에서 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서는 유의성을 보였고 온열적용군과 온냉교대욕군에서 차이를 나타내었다. 또한 MCH는 실험전과 실험한시간후의 MCH 변화에 대한 비교에서는 냉적용군에서만 유의한 차이를 보였는데, 김유진 등(1998)의 연구에서는 MCV, MCH는 외부의 온도변화에 영향을 미치지 않는다고 하여 본 연구와는 다소 차이가 있었다.

MCHC의 변화는 김유진 등(1998)은 사우나 입욕 후 운동선수나 비운동 선수가 모두 증가하여 외부온도에 영향을 받는다고 하였으며, 이는 Costill(1971)이 보고한 열과 운동을 통한 dehydration에 의한 증가라는 결과와 일치한다고 하였는데, 본 연구에서는 각 실험간이나 실험군 사이에 통계학적 유의성을 보이지 않아 대조를 이루었다.

혈소판에 관한 연구에서 Davidson 등(1987), Davis 등(1976)은 마라톤 후, 에르고메타 운동 후에 PLT의 증가가 있다고 하였는데, 본 연구에서는 냉적용군에서만 유의성을 보여 김유진 등(1998)이 외부 온도변화와는 혈소판수치의 변화에는 차이가 없다는 것과는 다소 상반되었다. 그러나 운동후의 변화가 있다는 연구와는 일치하였다.

본 연구에서는 한정된 실험대상자로 다양한 외부 환경을 적용하지 않았지만 일반적으로 피로회복을 위해서 하는 사우나 또는 온냉욕이 건강증진과 질병치유에 효과가 있다는 것을 밝혔다. 그러나 혈액성분의 변화는 향후 더 많은 연구가 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

온냉과 온냉교대욕이 인체에 미치는 생리학적 효과를 알아보기 위하여 2000년 12월 1일부터 7일까지 대구에 소재하고 있는 T대학에 재학 중인 학생으로서 실험일 현재 심혈관 질환이나 피부 질환이 없으며 본 실험에 동의하는 20대의 건강한 남자 15명을 대상으로 온열적용군(실험1군) 5명, 냉적용군(실험2군) 5명, 온냉교대욕군(실험3군) 5명으로 하여 혈액의 성분, 체온, 혈압, 심박수의 변화를 측정 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 실험전과 실험한시간후의 체온 변화에 대한 비교에서 온열적용군에서만 0.003(P < .05)으로 유의하였다. 각 군별 실험전과 직후의 차이에 대한 비교는 유의

하였으며( $P < .05$ ) 온열적용군과 온냉교대육군이 현저한 차이를 보였다.

2) 실험전과 실험후의 혈압에 대한 비교에서 온열적용군만이 수축기 혈압에서 0.004, 이완기 혈압에서 0.003으로( $P < .05$ ) 각각 유의차를 보였고, 각 군별 실험전, 실험직후 차이에 대한 비교에서 유의한 차이가 있었으며, 온열적용군과 온냉교대육군에서 현저한 차이를 보였다.

3) 맥박은 실험전이나 후에 유의차를 보이지 않았고 각 군간에도 유의성이 없었다.

4) WBC 변화에서는 실험전과 실험후의 변화는 온열적용군에서 0.003( $p < .05$ )으로 유의한 변화를 보였고, RBC는 유의한 변화를 보이지 않았다.

5) 각 군별 시간에 따른 HGB 및 HCT의 변화에도 유의성이 없었다.

6) 실험전과 실험후의 MCV변화에 대한 비교에서 냉적용군과 온냉교대육군에서 0.017( $P < .05$ ), 0.029( $P < .05$ )로 유의한 값을 보였고, 실험전과 실험한 시간후의 MCV 변화에 대한 비교에서도 냉적용군에서만 0.037( $P < .05$ )로 유의하였다. 각 군별 실험전과 실험직후 차이에 대한 비교에서 유의성을 보였으며 온열적용군과 온냉교대육군에서 현저한 차이를 보였다.

7) 실험전과 실험한시간후의 MCH 변화에 대한 비교에서는 냉적용군에서만 0.043( $P < .05$ )으로 유의하였다.

8) 실험전과 실험후의 MCHC의 변화에 유의성이 없었다.

9) 실험전과 실험한시간후의 PLT의 변화에 대한 비교에서는 냉적용군에서만 0.018( $P < .05$ )로 유의한 변화를 보였고, 각 군간에는 차이가 없었다.

## 〈 참고 문헌 〉

강현숙(1995) : 관절염 환자의 증상완화를 위한 온요법과 냉요법의 비교연구. 류마티스전강학회지, 2(2), 147-159.  
김근조, 이규리(1995) : 온냉적용 시 신체 부위별 및 시간대 따른 체온변화에 대한 연구. 대한물리치료사학회지, 제2권 3호, 1-10.  
김민규, 구애련, 김효, 이정배(1996) : 냉과 거상이 피부온도에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 제

3권 1호, 48-56.

김영만, 박소연, 최홍식, 권오윤(1996) : 대조육과 온열육의 교차성 열효과. 한국전문물리치료학회지, 제3권 2호, 49-58.

김유진, 박승한, 최창렬, 김형국, 김유영, 권용훈, 우숙향, 김현정, 정혁, 천영식, 김종기, 박언휘(1998) : 외부 온도 변화에 따른 인체의 생리적 반응(2). 한국생활환경학회지, 제5권 2호, 15-25.

민경옥(1992) : 온열 및 수치료학. 대학서림 125.

박승한, 배치헌, 임강일, 김한철, 김유영, 김현정, 김윤숙, 정혁, 김종기(1997) : 운동과 사우나시 혈액성분의 변화. 한국생활환경학회지, 제4권 1호, 23-32.

정우성, 김미정, 박시복, 이상근, 김영호, 양길태, 장윤희(1998) : 냉기치료에 따른 둔근에서의 피부 및 근육내 온도변화. 대한재활의학학회지, 제22권 2호, 294-298.

Cooper DL, Fair J. Contrast baths and pressure treatment for ankle sprains. *The Physician and Sports Medicine*. 1979;7(4):143.

Davidson RL, Robettson JD, Galea G, and MaughanRJ(1987) : Hematological changes Associate with Marathon Running. *Int. J. Sports Med*. 8(10), 19-25.

Davis GL, Abildgaard CF and Bernaver EM(1976) : Fibrinolytic and haemostatic change during and after maximal exercise in males. *J. Appl. Physiol*. 40, 287-292.

Diehl, D.M. Lohman, T.G., Smith, S.C., Kertzer,R.(1986) : Effects of physical training and competition on the iron status of female hockey players. *Int. J. Sports Med.*, 264-270.

Du Faux, B., Hoederath, A., Streitberger, L., Hollman, W., Assmann, G.(1981) : Serum ferritin, transferrin, haptoglobin and iron in middle and long distance runners, elite rowers and Elsworth, N.M., Hewwitt, B.G., Haskell, W.L.(1985) : Nutrient intake of elite male and female Nordic skiers. *Phys. Sportsmed.*, 13, 8-92.

Endo F, Daichyo Y, Askawa Y, and Ando Y : The Effect of Hot Baths on Blood Components.

Ann. Rep. Med. Care Technol. Gunma Univ.  
11 : 161-166, 1990.

Finnerty GB, Corbitt T. Hydrotherapy. New York,  
NY: Frederick Unger Publishing Co, 1973:57-  
58.

Seiler, D., Nagel, D., Franz, H., Hellstern, P.,  
Leitzmann, C., Jung, K. (1989) : Effects of  
long-distance running on iron metabolism and  
hematological parameter. Int. J. Sports Med.,  
10,357-362.