

## 정기적인 찜질방노출이 청년과 노년 여성의 내한성에 미치는 영향

최정화·송은영\*·황수경\*\*  
서울대학교 생활과학대학 의류학과/생활과학연구소  
서울대학교 생활과학대학 의류학과\*  
인하대학교 스포츠·레저 섬유 연구센터\*\*

### The Effects of Regular Jjimjilbang Exposure on Cold Tolerance in Young and Elderly Females

Choi, Jeong Wha · Song, Eun Young\* · Hwang, Soo Kyung\*\*

Dept. of Clothing & Textiles, Seoul National University/Research Institute of Human Ecology, Seoul National University

Dept. of Clothing & Textiles, College of Human Ecology, Seoul National University, Seoul, Korea\*

Sports Leisure Textile Research Center, Inha University, Incheon, Korea\*\*

#### ABSTRACT

We analyzed the effects of regular Jjimjilbang (Korean sauna) exposure on the cold tolerance in young and elderly females. Subjects were young (n=7) and elderly (n=7) females who had never had Jjimjilbang exposure experience. The Jjimjil training group was exposed in the Jjimjilbang 19 times per week. Jjimjilbang exposure was limited to three times per day. Jjimjil activity was taken freely. To prove the effects of the cold tolerance, subjects were exposed to cold air ( $12\pm 1^{\circ}\text{C}$ ,  $60\pm 10\%\text{RH}$ ). In these conditions, subjects were exposed for 30 minutes at which time rectal temperature, skin temperatures, clothing microclimate, energy expenditure, blood pressure and subjective sensation were measured. To prove the effects of the local cold tolerance, vascular hunting reaction was observed measuring the finger skin temperature while the left middle finger tip was immersed in cold water of  $0^{\circ}\text{C}$  for 30 minutes. The results are as follows. According to repeated Jjimjil exposure, rectal temperature changes, peripheral temperature and energy expenditure were increased gradually in the cold climate chamber. Blood pressure, subjective sensation and vascular hunting reactions did not show any significant difference. In conclusion, regular Jjimjilbang exposure has negative effects on the ability of the body to improve its regulation of temperature especially in cold tolerance.

Key words: jjimjilbang(Korean sauna), cold tolerance, rectal temperature, energy expenditure, vascular hunting reaction

본 연구는 농촌진흥청 국책기술개발사업 지원에 의해 이루어진 것임.

접수일: 2007년 10월 9일 채택일: 2007년 11월 16일

Corresponding Author: Song, Eun young Tel: 82-2-880-8744 Fax: 82-2-875-8359

e-mail: na770507@hanmail.net

## I. 서론

체력은 크게 행동체력과 방위체력으로 구분되며, 방위체력이란 추위와 더위, 병균의 감염, 피로, 정신적 긴장 등을 잘 견디어 내는 능력이다. 그 중 내한내열성은 일정 기간의 체계적인 추위 또는 더위 노출 프로그램을 통해 향상될 수 있으며, 그 예로 일정 기간의 정기적인 고온 침수욕이나 사우나 등에 의해 내열성이 증진되었다(윤선영 1994; 설향 1996)고 보고된 바 있다. 반면에 황경숙과 최정화(1997)는 여성을 대상으로 옥외의 추위노출기회가 많은 그룹인 농민 및 환경미화원과 노출기회가 적은 그룹인 사무직종자 및 대학원생을 선정하여 국소내한성의 지표인 한랭혈관반응과 에너지대사 등을 측정비교한 결과 농민과 환경미화원이 사무직종자나 대학원생보다 내한성이 더 좋은 것을 확인하였다.

또한, 최근에는 세계적인 추세로 건강한 삶(Well-Being)을 위해 다양한 식이요법, 운동, 사우나 및 온열요법 등을 통해 건강을 유지하고 증진시키고자 노력하고 있다. 우리나라에서는 그 이외에 신진대사를 촉진하고 신체의 피로를 풀어주는 건강증진의 휴식공간으로 찜질방이 널리 활용되고 있다. 그러나 찜질방이나 사우나 시설은, 일반적으로 고온으로 설정되어 있으나 적절한 이용시간이나, 적정 온도, 노출 횟수, 질병의 정도와 종류에 따른 효과의 차이 등 활용 방법 등에 대한 과학적인 근거가 없이 경험적으로만 사용되고 있는 형편이어서 그동안 적지 않은 부작용 발생예가 알려져 왔다. 현재 찜질방 및 사우나와 같은 고온노출 관련 연구로는 최정화 등(2007)은 성인여성을 대상으로 정기적인 찜질노출을 19주간 시행한 결과 직장온, 평균피부온, 총발한량 등으로 볼 때 내열성이 증진되었다고 보고하였으며, 이주영 등(2004)은 찜질방 노출의 단기효과에 대한 연구에서 고온에 노출된 후 체온, 맥박은 증가하고 혈압은 감소하였다고 보고하였다. 그 외에도 전정자, 유은광(1997)은 여성들을 대상으로 설문조사를 통해 찜질방 이용 현황을 파악한 결과 찜질방을 건강과 사교 및 미용 등을 위해 한다고 보고하였다. 사우나욕에 관한 연구에는

약6주 동안 24회 이상 고온침수욕 훈련을 실시한 결과 피부온, 총발한량, 발한율 등의 측면에서 내열성에 긍정적인 변화를 보였으며(윤선영 등 1994), 남자대학생 12명을 대상으로 주2회 3개월간 정기적인 사우나욕을 실시한 결과 직장온, 혈압 등의 변화에서 내열성이 증진하였다고 보고하였다(설향 등 1996). 이와 같이 반복적인 더위노출에 의한 내열성 증진 효과는 증명되고 있으나, 반복되는 더위노출에 의한 내한성의 퇴화도 우려되므로 내한성에 미치는 영향에 관해서도 규명할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 여성을 대상으로 찜질방의 정기적인 이용에 의한 더위 노출이 방위체력 중 내한성에 미치는 영향을 규명하여 보다 효율적인 찜질방 활용을 위한 자료를 얻고자 실시하였다.

## II. 연구방법

정기적인 찜질 노출이 인체의 내한성에 미치는 영향을 규명하기 위해 청년여성 7명과 노인여성 7명을 대상으로 1주일에 1회씩 19주 동안 정기적으로 찜질노출을 실시하였고 찜질노출 전에 내한성을 1회 측정하고 찜질노출 훈련 과정 중에 2회, 19주 찜질노출 실시 후에 내한성을 1회 측정하여 총 4회에 걸친 생리반응을 비교함으로써 내한성에 미친 영향을 규명하였다. 자세한 방법은 다음과 같다.

### 1. 찜질방노출 장소 및 기간

본 실험은 서울 관악구 소재의 한 찜질방을 선정하여 실시하였으며, 찜질 노출은 2005년 6월부터 11월말까지 일주일에 한번씩 2시간 동안 정기적으로 총 19회 실시되었다. 찜질방 노출 횟수는 하루 중 3회로 제한하였으며, 안전을 위하여 찜질 및 휴식 방법은 자유의사에 따라 실시하였다. 본 실험에서 이용한 찜질방 종류는 불한증막(84.0±5.6°C), 보석방(66.9±16.0°C), 소금방(68.0±13.0°C), 황토방(70.6±12.1°C), 천기토방(64.8±13.5°C)이었으며, 휴식장소로는 휴게실을 포함하여 삼림욕방(26.0±2.6°C)과 얼음방(11.1±4.7°C)을 갖춘 곳이었다.

2. 피험자

연구에 참여한 피험자는 지난 1년 동안 찜질 노출이 전혀 없었던 건강한 청년 여성 7명과 노년 여성 7명이었다. 피험자들의 신체적 특징은 Table 1과 같았다.

Table 1. Characteristics of subjects

Group	Number	Age (yr)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI* (m <sup>2</sup> )	BSA** (m <sup>2</sup> )
Elderly females	7	64.4 (2.8)	153.9 (4.3)	56.7 (6.2)	23.5 (1.1)	1.60 (0.08)
Young females	7	26.9 (5.0)	161.3 (6.4)	54.2 (8.1)	21.8 (0.9)	1.75 (0.15)

Mean(SD)

\* BMI(Body Mass Index)=weight(kg)/height<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>)

\*\* BSA(Body Surface Area;m)=height(cm)0.725×weight(kg)0.425×0.007246

3. 내한성 측정 실험과정 및 측정항목

내한성 측정 실험은 찜질훈련전과 후를 포함하여 총 4회에 걸쳐 실시하였다. 첫회는 정기적인 찜질방 노출훈련을 실시하기 직전인 2005년 5월에 실시하였고, 두 번째(찜질훈련4주후)는 7월에, 세 번째(찜질훈련 14주후)는 9월에, 네 번째(찜질훈련 19주후)는 11월에 실시하였다. 내한성 측정 실험은 크게 전신내한성과 국소한랭혈관반응 두 가지로 구분하여 측정되었다.

전신 내한성 측정 : 환경조건은 기온 12±1℃, 60±10%RH의 추운 환경으로 조절된 인공기후실에서 실시되었으며, 상의로는 반팔티셔츠(158g)와 점퍼(340g)를 착용하였으며 하의로는 긴바지(23)를 착용하였으며, 양말을 착용하였다. 의자에 앉아 30분간 안정하는 동안 체온조절 반응을 측정하였다. 측정항목 중 직장온도(T<sub>re</sub>)는 휴대용 써미스터(LT 8A, Gram Cor., Japan)를 이용하여 직장내 15cm 삽입하여 측정하였다. 피부온도(T<sub>sk</sub>)는 휴대용 써미스터(LT 8A, Gram Cor., Japan)를 이용하여 일곱 부위(이마, 목통, 아래팔, 손등, 넓적다리, 종아리, 발등)를 측정한 후 Hardy & Dubois 법에 따라 안분비율을 곱해 평균피부온도(T<sub>sk</sub>)를 계산하였다(Eq.1).

$$T_{sk} = 0.07 \times T_{forehead} + 0.35 \times T_{abdomen} + 0.14 \times T_{arm} + 0.05 \times T_{hand} + 0.19 \times T_{thigh} + 0.13 \times T_{calf} + 0.07 \times T_{foot} \quad (Eq. 1)$$

혈압은 혈압계(HD-2000F, Jawon medical, Korea)를 이용하여 12±1℃의 인공기후실 입실 전과 퇴실 직후 2회 측정하였다. 불감증설량은 인체친칭(FI150s, Satorious Company, Germany)을 이용해 안정하는 시간을 포함한 전체 실험 전후 체중변화량으로 계산하였다. 에너지 대사량(Medgraphics, Medical Graphics Cor., USA)은 30분간 연속적으로 측정하였다. 주관적 감각은 10분 간격으로 다음의 척도로 피험자가 직접 기록하도록 하였다. 온열감은 일본공조위생공학회의 9단계 척도를 습윤감과 온열 쾌적감은 일본공조위생공학회의 5단계 척도를 이용했다.

국소한랭혈관반응 측정 : 기온 20±1℃, 습도 40±10%RH의 쾌적한 환경에서 식후 2시간이 지난 후 실시하였다. 측정 방법은 Yoshimura & Iida(1992)의 방법에 따라 0℃ 얼음물에 왼손 가운데 손가락을 30분간 침지한 동안의 피부온도를 측정해 냉수 침지 중 손가락 피부온도의 평균(MST), 침지후 최초상승시의 손가락 피부온도(TFR), 침지 후 최초상승이 일어날 때까지의 시간(TTR), 냉수침지시의 손가락피부온도의 최저온도(LST), 냉수침지 동안 1℃ 이상 상승·하강하는 한랭혈관반응의 발현빈도수(CIVD), 냉수 침지 후 회복시에 침지 전 손가락 피부온까지 회복하는데 걸리는 시간(RT)과 항동상지수(RI)를 산출하여 비교분석하였다.

4. 통계분석

정기적인 찜질훈련이 방위체력 중 인체의 내한성에 미치는 영향을 알아보기 위해 내한성과 관련된 생리반응 등을 일정한 기간을 두고 4회 측정하였다. 결과들 간의 유의차를 검증하기 위해 각 측정항목에 대해 SPSS 12.0 통계 패키지를 이용하여 ANOVA를 수행한 후 유의한 항목에 대해 Duncan의 사후검정을 실시하였다. 그리고, 항목별로 기술통계와 평균비교를 실시하였으며, 유의차가 나타난 항목에 대해서는 t-value와 F-value

및 p-value를 제시하였다.

### III. 연구결과 및 고찰

정기적인 찜질방 노출이 내한성(cold tolerance : 훈련이 인체의 추위를 견디는 능력)에 미치는 영향을 생리반응별로 살펴보면 다음과 같다.

#### 1. 직장온도

동일한 저온환경(12±1°C)에 노출했을 때 직장 온도는 청년군과 노년 모두 점차 상승하다가 저하 또는 유지되는 경향을 보였다(Fig. 1). 청년군의 경우 직장온 상승도는 찜질훈련전인 5월 측정 때 보다 증가하였으며(p<.001), 노년군의 경우에는 찜질훈련이 진행될수록 직장온 상승도가 점차 증가하였으며 11월 측정에서는 그 현상이 현저하였다(p<.001). 정기적인 찜질 노출이 진행됨에 따라 동일한 저온 자극임에도 불구하고 점점 더 높은 직장온 상승을 보여 보상적 반응이 뚜렷해지는 경향이였다. 이 현상은 일시적으로는 바람직해 보이지만 같은 온도임에도 불구하고 생리적으로 추위 자극을 더 크게 느꼈음을 의미함으로 내한성 측면에서 유리하다고 볼 수 없다.

#### 2. 피부온도 및 평균피부온도

저온 환경 노출시 부위별 피부온도 및 직장온도이다(Table 2). 부위별 피부온 중 이마온도를 제외하고 정기적인 찜질 노출이 진행될수록 점차 상승 또는 유지되는 경향을 보였다. 특히 노년군

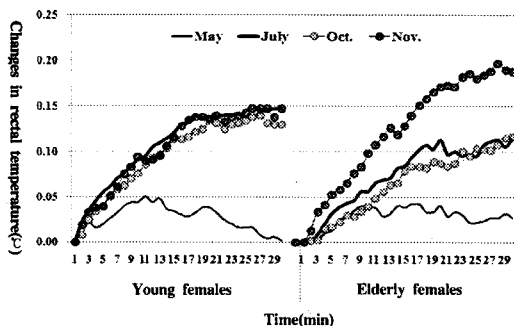


Fig. 1. Changes of rectal temperature during 30min exposure to cold

의 경우 손등과 발등의 말초부위 온도가 상승하는 경향이 현저하였다. 선행연구(강두희 1988)에서 저온에 노출되면 인체는 체열 평형을 유지시키기 위해 혈관을 수축시켜 열 절연도는 증가, 열전도도는 감소시키는데, 이런 변화는 구간부보다는 사지 말초부에서 강하게 일어난다고 보고하였다. 본 연구에서는 동일한 저온 환경 노출시 찜질 노출이 거듭될수록 말초부위의 피부 온도가 점차 상승되는 경향을 보임으로써, 정기적인 찜질 노출이 내한성 측면에서 부정적인 영향을 미친 것으로 해석된다.

평균피부온도는 동일한 저온환경(12±1°C)에 30분간 노출하는 동안 청년과 노년 모두 하강하는 경향을 보였다(Fig. 2). 청년군의 경우 7월 측정시의 평균피부온 강하도가 가장 큰 경향을 보였으며(p<.001), 노년군의 경우에도 7월 측정시의 강하도가 가장 컸으며 10월 측정시의 강하도가 가장 작은 경향을 보였다(p<.001). 두 찜질 훈련군 모두 7월 측정 때의 평균피부온도 강하도가 두드러지게 큰 결과를 보였는데, 김명주(1997)에 의하면 한국인의 피부온은 6, 7, 8월에 가장 높은 경향을 보였다고 하였다. 이 경우 다른 측정시기보다 높은 평균피부온도 상태에서 저온 환경에 노출되었기 때문에 피부온의 강하도가 다른 시기보다 컸다고 사료된다. 7월 측정 때를 제외하고는 동일한 추온환경 노출시 두 그룹 모두 정기적인 찜질 노출에 의한 평균피부온 강하도에는 유의한 변화가 없었다. Hammel 등(1959)은 중등 정도의 추위 스트레스에 노출되어 살아가는 중앙오스트레일리아와 북오스트레일리아의 원주민을 대상으로 추위 노출 실험 결과 백인 대조피험자와 비교해 피부온과 직장온이 아주 낮았고 심부로부터 외각으로 열전도가 30% 감소하였으며 대사를 또한 낮았다고 보고하였다. 이처럼 중등 정도의 추위 노출시 혈관수축을 통한 체표의 방열을 감소 시킴으로서 대사 보충 없이도 추위스트레스에 견디는 것이 경제적이며 내한성 측면에서도 긍정적인 현상이라고 보고했다. 본 연구에서는 평균피부온에서는 유의한 변화를 보이지 않았다. 노년군과 청년군의 평균피부온도 강하도를 비교하면 동일한 추온환경 노출시 노년군의 평균피부온도

강하도가 더 작았는데, Smolander(2002)에 의하면 추운환경 노출시 노인은 청년과 비교하여 혈관수축반응이 원활하지 못해 청년군에 비해 높은 피

부온도를 유지함으로써 내한성 측면에서 불리하다는 보고와 일치하는 결과였다.

Table 2. Physiological responses during 30min exposure to cold (°C)

Item	Group	May(Before)	July	Oct.	Nov.	f-value
T <sub>forehead</sub>	Y	31.4(0.2)	31.2(0.3)	30.0(0.4)	28.7(0.7)	254.970***
	E	29.9(0.2)	30.2(0.4)	30.7(0.3)	28.4(0.7)	155.328***
	t-value	-28.517***	-11.687***	8.094***	-1.736*	
T <sub>abdomen</sub>	Y	35.1(0.1)	35.3(0.1)	35.6(0.1)	35.6(0.1)	126.904***
	E	33.7(0.1)	35.0(0.1)	35.6(0.1)	35.0(0.1)	1449.674***
	t-value	-43.604***	-9.281***	0.310	-27.408***	
T <sub>arm</sub>	Y	29.1(0.7)	28.5(0.9)	31.2(0.7)	31.4(0.6)	114.714***
	E	30.3(0.5)	29.1(0.3)	31.7(0.4)	31.5(0.5)	249.443***
	t-value	8.099***	3.235**	3.363**	0.913	
T <sub>hand</sub>	Y	27.6(1.1)	27.0(1.2)	27.9(1.2)	27.4(1.1)	3.227*
	E	28.9(1.1)	29.2(0.4)	31.5(0.5)	31.4(0.5)	111.089***
	t-value	4.940***	9.513***	14.142***	18.382***	
T <sub>thigh</sub>	Y	29.5(0.5)	29.7(0.9)	30.3(0.6)	31.3(0.7)	44.876***
	E	31.3(0.3)	30.6(0.3)	30.8(0.5)	31.5(0.3)	42.726***
	t-value	18.036***	5.720***	3.159**	1.489	
T <sub>calf</sub>	Y	27.0(0.7)	26.5(0.8)	27.8(0.8)	27.3(1.3)	9.570***
	E	28.7(0.8)	26.6(0.8)	28.1(0.7)	27.2(0.9)	37.171***
	t-value	8.557***	0.579	1.567	-0.091	
T <sub>foot</sub>	Y	27.4(1.5)	28.0(1.2)	29.4(0.9)	31.1(0.8)	62.811***
	E	28.9(0.5)	27.0(1.0)	29.6(0.7)	29.6(0.7)	81.836***
	t-value	6.590***	-3.653**	0.816	-7.006***	
T <sub>sk</sub>	Y	31.4(0.3)	30.6(0.8)	31.8(0.4)	32.1(0.4)	42.372***
	E	31.3(0.3)	30.9(0.4)	32.2(0.3)	31.5(0.3)	67.624***
	t-value	-1.887*	2.142*	4.149***	-5.817***	
ΔT <sub>sk</sub>	Y	-0.7(0.3)	-1.8(0.8)	-0.7(0.4)	-0.9(0.4)	31.677***
	E	-0.6(0.3)	-1.1(0.5)	-0.5(0.3)	-0.7(0.3)	13.164***
	t-value	0.627	4.378***	2.053*	2.125*	
T <sub>re</sub>	Y	37.10(0.3)	37.10(0.3)	37.31(0.3)	37.15(0.4)	181.648***
	E	37.16(0.2)	37.04(0.2)	37.10(0.8)	37.03(0.2)	78.225***
	t-value	6.496***	-2.261	-3.404**	-18.346***	
ΔT <sub>re</sub>	Y	0.06(0.1)	0.11(0.0)	0.09(0.1)	0.11(0.1)	29.490***
	E	0.03(0.0)	0.07(0.1)	0.07(0.1)	0.13(0.1)	30.213***
	t-value	0.197	-3.173**	-2.839**	2.228*	

Y: Young females, E: Elderly females, \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

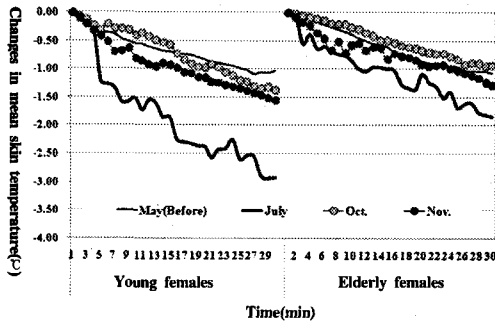


Fig. 2. Changes of mean skin temperature during 30min exposure to cold

### 3. 불감증설량

동일한 저온 환경 노출시 불감증설량은 찜질 훈련기간이 길어질수록 점차 증가하는 경향을 보였으나 찜질훈련 전 보다는 적은 양이었다(Fig. 3). 권주연(2004)에 의하면 한국인 성인여성 13명이 쾌적한 상태로 착의 후 14°C 환경에 1시간 동안 노출시의 불감증설량은 평균 18.3(±2.47)g/m<sup>2</sup> 이라고 하였다. 그러나 본 실험의 결과는 표준값 23g/m<sup>2</sup>/hr으로 권주연(2004)의 값보다 평균적으로 더 높았다. 본 연구에서는 12°C 환경에서는 약간 춥다고 응답한 환경임에도 불구하고 불감증설량이 더 많다는 것은, 방열량을 증가시켜 체온조절에 불리하게 작용함으로써 추운환경에서 유리한 반응으로 해석할 수는 없다.

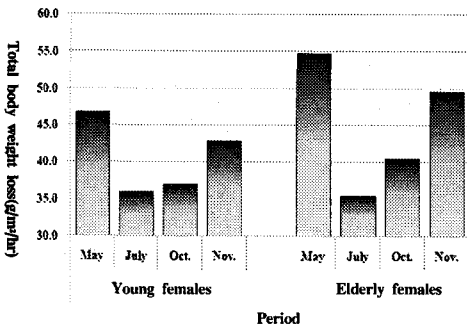


Fig. 3. Total body weight loss during 30min exposure to cold

### 4. 에너지 대사량

동일한 추운 환경 노출시 에너지 대사량은 찜질 훈련 기간이 길어질수록 청년군, 노년군 모두 점차 증가하였으며, 증가 현상은 청년군의 경우 더욱 현저하게 나타났다(Fig. 4). 저온 환경에서는 열손실이 증가하여 체온유지를 위한 산열량이 증가했기 때문에 대사량이 증가한다고 보고되었다. Mathew 등(1981)은 저온 노출 시 내한성이 강한 사람은 산열 증진 정도가 적다고 하였는데, 대사량의 변화로 봤을 때 반복되는 찜질 노출은 내한성에 부정적인 영향을 미쳤다고 해석된다.

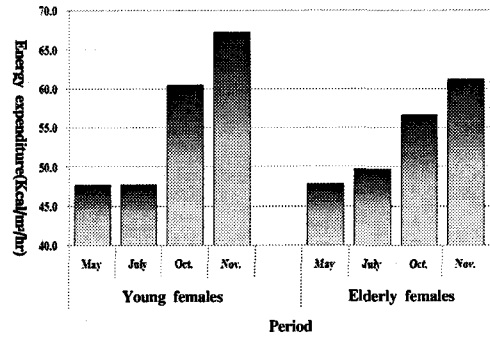


Fig. 4. Energy expenditure during 30min exposure to cold

### 5. 혈압

저온 노출에 따른 혈압의 변화이다(Fig. 5). 일반적으로 저온에 노출되면 혈압은 상승한다고 알려져 있다(Collins et al., 1996). 본 연구 결과에서도 4회의 내한성 실험에서 수축기 혈압은 청년군과 노년군 모두 저온 환경(12±1°C, 60±10%RH) 노출 직후에 노출 전에 비하여 상승하는 경향을 보였으나, 정기적인 찜질 노출 기간에 따른 유의한 변화는 보이지 않았다. 이완기 혈압은 청년군과 노년군 모두 저온 환경 노출 직후에 노출 직전에 비하여 상승하는 경향을 보였으며, 수축기 혈압의 변화도 보다 더 큰 차이였으나 찜질 훈련 기간에 따른 유의한 변화는 보이지 않았다. 따라서 혈압의 변화도 봤을 때 정기적인 찜질 훈련은 여성의 내한성에는 유의한 영향을 주지 않은 것으로 해석된다.

6. 국소한랭혈관반응

얼음물에 30분간 침지동안의 국소한랭혈관반응이다(Table 3). 얼음물 침지 동안 평균손가락온도(MST)는 찜질노출에 의한 유의한 변화는 없었다. Elsner 등(1960)에 의하면 얼음물에 손가락 노출시 극심한 추위에 자주 노출되는 Athapascan Indian들이 대조군인 백인들보다 더 높은 손가락 온도를 유지함으로써 열을 말초부로 분배하는 능력과 추위스트레스를 이겨내는 능력이 우수하다고 하였는데, 본 연구에서는 찜질노출에 의한 변화는 찾아볼 수 없었다. 얼음물 침지 후 최초 상승시의 손가락 피부온도(TFR)와 손가락의 최저 온도(LST)는 10월까지는 강하하다가 11월에는 약간 상승하였다. 손가락 침지 후 최초 상승이 일어날 때의 시간(TTR)은 유의한 변화는 보이지 않았다. 노년군과 청년군을 비교하였을 때 TFR은 노년군 여성이 청년군 보다 더 늦게 나타나 노년군의 CIVD가 늦게 발생하였다는 선행연구(Sawada 1996)와 일치하였다. 냉수 침지 회복시에 침지전 손가락 피부온까지의 회복시간(RT)은 찜질훈련이 진행될수록 점차 증가하는 경향을 보였는데,

선행연구에서 장기간의 정기적인 얼음물에 손가락을 침지한 결과 회복속도가 빨라졌다고 하였는데(Thomas et al. 1962), 본 연구에서는 RT로 봤을 때 상반되는 결과를 보여 국소 내한성은 감소하는 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 항동상지수(RI)는 청년군과 노년군 모두 10월까지의 점차 감소하다가 11월 측정에서는 상승하였는데, 이 결과는 계절의 영향을 받아 항한기인 11월 측정에서는 항동상지수가 상승한 것으로 해석된다.

Table 3. Effect of cooling hands in the cold water (Vascular hunting reaction)

Item	Group	May (before)	July	Oct.	Nov.
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
MST(°C)	Y	8.9(4.2)	8.6(5.2)	6.4(2.8)	8.4(3.7)
	E	10.4(3.1)	8.3(3.5)	9.4(3.6)	7.1(2.5)
TFR(°C)	Y	4.5(2.4)	3.1(1.9)	1.8(1.3)	2.6(1.4)
	E	6.0(3.4)	4.3(2.0)	3.3(1.9)	5.3(2.8)
LST(°C)	Y	3.2(1.4)	2.4(0.9)	1.4(0.8)	1.7(1.1)
	E	4.5(1.7)	3.5(1.1)	2.5(2.0)	3.8(2.4)
TTR(min.)	Y	7.2(1.6)	8.3(1.2)	8.8(2.0)	8.0(1.1)
	E	8.9(1.2)	8.4(0.8)	8.9(2.2)	7.9(2.2)
RT(min.)	Y	6.3(2.4)	10(4.4)	6.8(2.2)	7.0(2.8)
	E	7.4(1.1)	9.1(5.8)	8.0(2.8)	9.3(3.7)
RI	Y	7.7(1.6)	6.8(1.6)	5.7(1.6)	6.5(1.0)
	E	7.7(1.0)	7.4(1.1)	7.0(1.3)	7.6(1.4)

Y: Young females, E: Elderly females

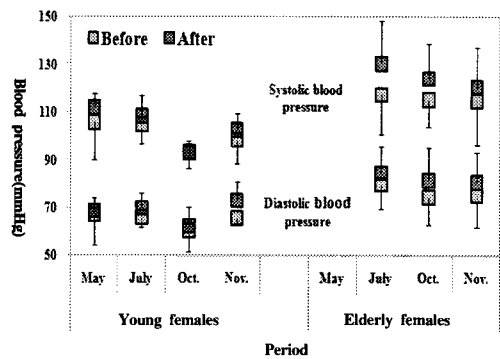


Fig. 5. Changes of blood pressure during 30min exposure to cold

냉수 침지 중 한랭혈관반응 발현 빈도수(CIVD; the appearance of Cold-Induced vase dilation)는 찜질훈련 후 7월에는 급격히 감소하였다가 약간씩 증가하였으나 찜질훈련 전인 5월 측정 때보다는 작은 수치였으며, 통계적으로는 유의하지 않았다

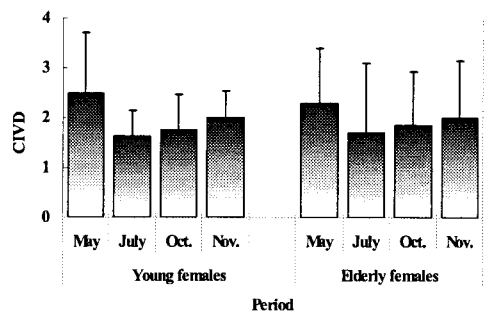
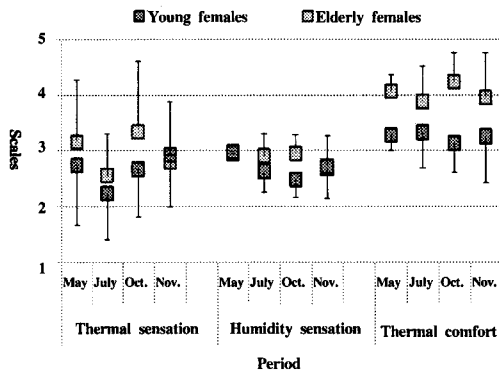


Fig. 6. CIVD(the appearance of Cold-Induced vase dilation) during 30min exposure to cold

(Fig. 6). Bjorn Hellstrom(1973)은 손 또는 발을 차가운 물에 자주 노출시키는 외부 작업자들은 CIVD가 증가하여 내한성이 증가되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 CIVD 수치로 본 결과 찜질노출에 의한 추위적응에 있어 부정적인 영향을 받은 것으로 사료된다.

7. 주관적 감각

동일한 저온환경에 노출하였을 때에 청년군과 노년군이 응답한 주관적 한서감이다(Fig. 7). 온열적 한서감은 청년군과 노년군 모두 훈련 전에는 ‘약간 춥다’고 응답하였다가 7월 측정에서 ‘춥다’ 범위로 응답하였으나, 차츰 ‘약간 춥다’로 응답하여 주관적 한서감에서는 변화를 보이지 않았다. 습윤감은 청년군과 노년군 모두 찜질 훈련 전에는 ‘건조하지도 습하지도 않다’라고 응답하였으며, 찜질훈련이 진행되어도 습윤감에 대한 응답에는 변화가 없었다. 온열적 쾌적감은 동일한 저온환경에 노출하였을 때 청년군의 경우에는 ‘불쾌하다’로, 노년 훈련군의 경우에는 ‘쾌적한지 불쾌한지 잘 모르겠다’로 응답하였다. 주관적 반응에 있어서는 정기적인 찜질 노출에 의한 영향을 확인할 수 없었다.



(Thermal sensation; 2: Cold, 3: Cool, 4: Slightly cool  
Humidity sensation; 2: Dry, 3: Indifferent, Thermal comfort; 3: Indifferent, 4: Uncomfortable, 5: Very uncomfortable)

Fig. 7. Subjective responses during 30min exposure to cold

IV. 요약 및 결론

본 연구는 최근 수년간 국내에서 널리 이용되고 있는 찜질방의 정기적인 이용에 의한 찜질방 노출이 여성의 방위 체력 중 내한성에 미치는 영향을 규명하고자 하였다. 동일한 조건에서 연령에 따른 생리반응이 다르다는 선행보고들에 의해 찜질노출은 청년여성(7명)과 노년여성(7명)을 대상으로 시행하였으며, 2005년 6월부터 1주 1회의 정기적인 찜질 훈련을 19회 시행하였다. 찜질 방법은 고온의 찜질방 입실을 1일 3회로 제한하였으며, 찜질수행 방식은 자유의사에 맡겼다.

내한성 측정은 찜질훈련 전후를 포함하여 5월, 7월, 10월, 11월 4회에 걸쳐서 실시하여 노출훈련 전, 후의 생리반응을 비교·분석하였다. 내한성 측정 실험은 크게 전신내한성과 국소한랭혈관반응으로 나누어 시행되었다. 전신내한성 측정 실험은 추운 환경(12±1℃, 60±10%RH) 노출시의 직장온도와 피부온, 혈압, 불감증설량, 대사량 및 주관적 한서감각을 비교 분석하였으며, 국소한랭혈관반응 측정은 환경조건 기온 20±1℃, 습도 40±10%RH의 쾌적한 환경에서 30분간 얼음물에 왼쪽 가운데 손가락을 침지 후 손가락 피부온도의 변화를 비교분석하였다. 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. 동일한 저온 환경 (12±1℃, 60±10%RH)에서 30분간 노출시 직장온도는 찜질훈련이 진행됨에 따라 점차 상승하다가 저하 또는 유지되는 경향을 보였다(p<.001). 정기적인 찜질 노출이 진행될수록 동일한 저온 환경에서 높은 직장온을 유지함으로써 내한성 측면에서 불리한 반응을 보였다.
2. 동일한 저온 환경 노출시 찜질 노출기간이 길어질수록 말초부위 피부온도는 점차 상승하는 경향을 보여 내한성 측면에서는 부정적인 결과를 보였다(p<.001).
3. 저온환경 노출시 평균피부온도는 모두 하강하였으며, 평균피부온 강하도는 정기적인 찜질 노출에 의한 유의한 변화는 보이지 않았다.
4. 찜질 훈련이 진행될수록 불감증설량은 점차 증가하는 경향을 보였으나, 찜질훈련 전 보다는 적은 양이었다.



5. 동일한 저온 환경 노출시 찜질 훈련이 진행될수록 에너지 대사량은 점차 증가하는 경향을 보여 내한성 측면에서는 부정적인 결과였다.

6. 혈압은 저온 환경 노출 직후에 노출 직전에 비하여 상승하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

7. 정기적인 찜질 노출이 진행됨에 따라 동일한 저온 환경 노출시 온열감, 습윤감, 및 불쾌감 등의 주관적인 감각에서는 유의한 변화는 찾아볼 수 없었다.

8. 국소 한랭 혈관 반응 실험 결과, 국소내한성 측면에서 정기적인 찜질 노출에 의한 유의한 변화는 찾아볼 수 없었다.

이상의 결론을 토대로 정기적인 찜질 노출이 방위체력 중 내한성에는 부정적인 영향을 줄 수 있다는 사실을 확인했다. 따라서 올바른 찜질 활용 지침서를 개발하는 등 내열성 뿐 아니라 내한성 측면에서도 긍정적인 영향을 줄 수 있도록 하며, 건강하고 안전한 찜질 이용이 가능토록 하여야 할 것이다.

### 참고문헌

강두희(1988) 생리학(개정 3판). 서울: 신광출판사.  
 권주연(2004) 환경온도와 착용 의복의 보온력과의 관련성 연구. 서울대학교 석사학위 논문. 39-40.  
 김명주·최정화(1997) 성별, 연령별로 본 한국인의 월별 피부온. *한국의류학회지* 21(2), 314-324.  
 설향·최정화(1996) 사우나욕이 인체의 내열성 증진에 미치는 영향. *한국생활환경학회지* 3(1), 37-44.  
 이순원·조성교·최정화(2002) 의복과 환경. 한국방송통신대학 출판부.  
 이원자(2004) 손의 한랭자극이 인체생리반응과 의복의 쾌적성에 미치는 영향: 한랭혈관반응, 온열감각, 한랭통증을 중심으로. *복식문화연구* 12(2), 279-289.

이주영·석수지·강교신·권태호·김경복·한석재·심재훈·정찬경·정일한·노영호·민영선·정철·정해관·임현술·권태환·배근량(2004) 찜질방 이용행태에 따른 생리적 변화와 건강위험 요인. *동국의학* 11(2), 42-52.  
 윤선영·최정화(1994) 고온 침수욕이 인체의 체온 조절에 미치는 영향. *한국온열학회지* 1(1), 11-22.  
 전정자·유은광(1997) 여성들의 찜질방 이용 현상에 관한 일상생활 기술적 연구. *대한간호학회지* 27(4), 961-974.  
 최정화·송은영·황수경(2007) 정기적인 찜질 노출이 성인여성의 내열성 증진에 미치는 영향. *한국의류학회지* 31(9/10), 1465-1474.  
 황경숙·최정화(1997) 직업에 따른 추위노출정도가 인체의 내한성에 미치는 영향. *대한가정학회지* 35(6), 387.  
 緒方維弘(1973) 適應. 醫齒藥出版, 131-141.  
 Bjorn H(1973) Adjustment of the peripheral circulation in human cold acclimatization : A critical review. *Journal of human evolution* 2, 93-104.  
 Collins KJ, Abdelrahman TA, Easton JC, Sacco P, Ison J, Dore CJ(1996) Effects of cooling on elderly and young subjects: Interactions with breath-holding and lower body negative pressure. *Clin Sci* 90, 485-492.  
 Elsner RW, Nelms JD, Irving L(1960) Circulation of heat to the hands of Arctic Indians. *J Appl Physiol* 15, 662-666.  
 Hammel, HT, Elsner RW, LeMessuoer DH, Anderson HT, and Milan FA(1962) Thermal and metabolic responses of Australian aborigine exposed to moderate cold in summer. *J Appl Physiol* 14, 605-615.  
 Smolander J(2002) Effect of cold exposure older humans, *Int J sports med* 23, 86-92.  
 Mathew L, Purkayastha SS, Jayashankar A, Nayar HS(1981) Physiological characteristics of cold acclimatization in man. *Int. J Biometeor* 25(3), 191-198.  
 Sawada S(1996) Cold-induced vasodilatation responses of finger skin blood vessels in older men observed by using a modified local tolerance test, *Ind Health* 34(1), 51-6.  
 Thomas A, Elphin SR(1962) Effect of chronic local cold exposure on finger temperature responses, *J Appl Physiol* 17, 317-322.