

원적외선 방사 온열 마사지의 사용이 만성질환자들의 혈액 및 생화학 검사 변인에 미치는 효과

진영수, 이해영*, 김용권*, 김광래**, 이혁중***
울산의과대학교, 서울아산병원 스포츠건강의학센터*,
한양여자대학 사회체육과**, 포항공과대학 혈관 내피세포 연구실***,
*전화: 02-3010-4951, *전송: 02-3010-3113
*이메일: ysjin@amc.seoul.kr

요 약

본 연구의 목적은 CGM-M의 사용이 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환 등의 성인병을 가진 만성질환자들의 혈액 및 생화학 검사 변인(CBC, LFT, Lipid profile)에 미치는 효과를 알아보기 위해 실시되었다. CGM-M는 마사지, 지압, 원적외선을 사용한 온열효과가 복합된 장비로서, 총 86명의 피험자가 본 실험에 참여하였다. 실험군에 참여한 피험자는 총 49명으로 6개월간 1회 40분간 1일 오전과 오후 2회에 걸쳐 주 6회 처치를 받았으며, 대조군은 37명으로 동일한 조건 하에서 침상안정을 취하도록 하였다. 혈중 구성성분 및 생화학 검사변인에 대한 효과를 알아보기 위해서 CBC, LFT, Lipid profile을 측정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. CBC profile에서, 실험군에서는 MPV가 감소하였으며, 대조군에서는 RBC, Hb, MCV가 약간 증가하였다. MCHC는 실험군에서 증가하였고, 대조군에서는 감소하였다. 그러나 모든 변인들에 대한 변화값은 모두 정상범위 내에 있었다.

2. LFT profile에서, 실험군에서는 Calcium, Glucose, Alk. Phosphatae가 약간 감소하였으며, Creatine은 증가하였다. 대조군에서는 Calcium, Uric Acid가 약간 증가하였으며, Creatine은 약간 감소하였다.

3. Lipid profile에서, 실험군에서는 Cholesterol, LDL, TC/HDL ratio가 유의하게 감소하였으며 HDL은 증가한 반면, 대조군에서는 유의한 차이가 없었다. 또한 Cholesterol, LDL, TC/HDL ratio는 집단간에서도 유의한 차이를 나타내었다.

결론적으로, CGM-M의 처치는 glucose, Cholesterol, LDL, TC/HDL ratio를 감소시키는 것으로 나타났으며, 따라서 CGM-M의 지속적인 사용이 고지혈증, 당뇨의 예방에 도움을 줄 수 있는 것으로 생각되나 이러한 결과를 뒷받침하기 위한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

1. 연구의 필요성

현대 문명의 발달로 삶이 윤택해 지고 자동화 기기의 발달로 현대인들의 여가시간이 증대되면서 자연스럽게 개인의 건강에 대한 관심이 높아져 왔다. 이와 같은 많은 사람들의 관심은 건강산업을 발전시

키고, 각종 보조 요법 등을 등장시키기에 이르렀다. 예로부터 전해져온 각종 보조요법들의 기본적인 예는 운동, 건강식품, 각종 마사지요법, 온열 요법 등을 대표적으로 꼽을 수 있다. 최근에 많이 등장하고 있는 건강 기구들 중 일반인들에게 가장

많은 관심을 끌고 있는 것은 원적외선을 적용시킨 마사지 기구들이다. 이러한 기구들의 원리는 원적외선을 이용한 온열요법의 일종으로 최근에 온열요법에는 원적외선을 이용하는 방법이 널리 확산되고 있다. 그러나 이러한 요법들이 실질적으로 인체에 어떠한 긍정적인 효과를 미치는지에 대한 과학적인 입증은 거치지 못한 채, 현대인들에게 무분별한 형태로 보급되어 확산되고 있는 실정이다.^{4,12)}

원적외선이란 일종의 전자파를 말하며 대체로 4.0 μm 부터 1000 μm 까지의 파장 영역대를 가지고 있다. 원적외선은 중간 매체 없이 물체에 직접 도달하기 때문에 효과적으로 열을 전달할 수 있으며 물체 내부에서 열을 발생시켜 물체 내부 및 외부를 두루 가열시켜준다. 이러한 원리를 바탕으로 원적외선이 인체에 미치는 영향을 살펴보면 인체는 75%가 수분으로 이루어져 있고 나머지는 회백질과 그 외 여러 가지 물질로 구성되어 있으며 이 중 호르몬, 효소, 신경조직과 같은 생명현상에 관여하는 물질이 포함되어 있는데, 이러한 물질들이 분자적으로 활성화된 상태를 '활성화 에너지가 높아졌다'라고 하며 이는 몸의 활동에 좋은 영향을 미친다고 표현할 수 있다. 결국 원적외선이 인체에 적용되면 인체를 적용하고 있는 물질-수분, 회백질, 지방, 효소 그 밖의 분자내부에서 원자 및 원자단의 고유파동과 같은 파동수의 원적외선이 흡수되어 분자에너지가 높아져 생명활동을 원활하게 한다는 것이다.^{2,12)}

한편, 예로부터 실시해 온 건강보조요법 중 각종 마사지를 통한 전신의 마사지

를 통해서 피부나 근육의 혈액순환을 좋게 하고 혈액순환이 좋아지면 인체 각 조직의 노폐물을 제거하도록 하여 근육동작에 필요한 산소나 영양소의 공급을 통해서 근육의 피로를 회복시켜 주는 방법을 실시해왔다.⁴³⁾

최근에는 위와 같은 효과를 가진 원적외선과 마사지 요법을 혼합한 기구들이 개발되고 있는데 그들 중 원적외선을 세라믹에 방사하여 옥돌을 따뜻하게 하고, 이 옥돌이 척추 주변의 경혈을 자극함으로써 마사지의 효과를 가미시킨 원적외선과 마사지 효과를 동시에 적용시킨 치료기가 개발되었으며, 이 치료기기가 일반인들에게 널리 보급되고 있다. 이러한 치료기의 원리는 원적외선을 통한 생체의 온열작용이 생체내 화학반응속도의 증가, 단백질, 핵산 등 생체고분자 물질의 형태 변화, 생체막을 형성하는 지질막 구조의 변화, 체온의 조절과 피부의 기능 변화 등을 들 수 있으며, 피부조직의 혈액 순환을 촉진시키고, 안락한 수면, 성장촉진, 동통 경감, 출혈 보존, 온열효과 등이 있다고 보고되고 있다.^{7,16)}

현재까지 보고된 원적외선에 대한 효능은 각 분야에서 다양하지만 생체에 대한 연구는 비교적 적고 인체에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이러한 효능들을 의료, 보안, 공업, 식품, 농수산의 분야로 구분하여 효능에 대한 요약을 하였으나 이 중 의료에 대한 효능은 자료들을 정리한 것이 국한하였다. 山岐는 임상적인 효능을 강조하였는데 이는 증상호전을 위주로 한 주관적인 효능판정이 주를 이루고 있어 일반적인 약물이나 의학적 장비를 이용한 치료와

비교할 때 그 효능 검증 방법이 의심되기도 한다.

원적외선을 포함한 각종 이학적 기기의 임상 검증은 기기활용 시작부터 끝날 때까지의 증상을 비교하는 것이 대부분인데 이러한 방법은 다소 주관적인 면이 많지만 이학적 검사가 가능한 대상은 이를 근거로 효과판정을 내리고 있다. 이와 같이 약간의 모순을 갖고 있는 현 체계의 임상통계는 호소증상의 주, 부를 구별하여 적용함으로써 다소 해소될 수 있는데 이러한 방법이 실험적 검증방법과 같은 맥락으로 적용될 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 원적외선의 효능에 대한 실험적 검증방법은 이러한 임상효능 검증에 대한 객관적인 자료를 제시할 수 있고 그 방법에 따라 적절하게 임상에 활용할 수 있게 된다.

건강증진을 목적으로 개발된 여러 가지 요법들 중에서 최근에 널리 보급되고 있는 세라믹 소재의 원적외선 마사지기기의 효능을 검증하기 위해서 이러한 기기의 효과

가 인체에 어떠한 변화를 가져오는지에 대한 과학적 검증을 위하여 본 연구를 실시하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에 참여한 연구대상은 본 실험에서 사용된 기구를 사용하기로 예정된 사람을 대상으로 하여 설문을 통하여 규칙적인 운동과 기타 다른 보조요법을 실시하지 않는 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환등의 만성질환자들을 대상으로 하였으며 성별에 관계없이 20-70대의 성인을 대상으로 본 실험에 대한 목적을 이해하고 자발적으로 참여하고자 하는 사람들을 대상으로 실시하였다. 연구 기간 중 실험집단은 총 60명 중 본 실험의 의도대로 규칙적으로 처치를 실시하지 못한 11명을 제외 한 49명이었으며, 비교집단은 총 45명 중 개인적인 이유로 실험에 끝까지 참여하지 못한 8명을 제외한 37명이었다. 연구대상자들에 대한 일반적 특성은 표1에 제시된 바와 같다.

Table 1. 피험자의 특성

Group	experimental(N=49)		Control(N=37)	
	pre	post	pre	post
Age(yrs)	56.45±9.96		59.32±9.48	
Height(cm)	156.71±9.17		155.95±8.94	
Weight(kg)	63.15±10.26	62.147±10.26*	65.01±10.96	65.50±11.50
HR(bpm)	65.39±11.04	63.96±9.04	67.19±10.33	68.11±9.56
SBP(mmHg)	126.86±20.16	124.20±18.17	131.03±16.74	132.56±15.12
DBP(mmHg)	78.82±10.61	78.12±8.79	81.08±8.94	81.44±9.07

*P<.05. Values are mean ± SD

2. 처치 장비 및 처치 방법

(1) 처치 장비

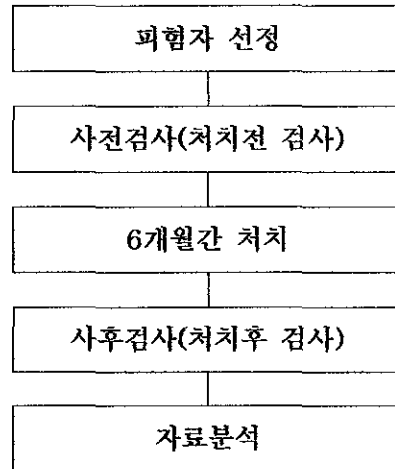
C사에서 개발한 장비(CGM-M)는 원격 외선 중에서도 인체에 흡수가 빠른 4~16um의 파장을 방출하며 장비에 내장된 만곡가드레일에 의해 내부투광기가 척추의 곡선을 따라 이동하도록 설계되어 있어 인체공학적 측면에서의 머신프랙틱적 기능 또는 경추와 요추부위에 지압과 마사지의 복합처치 기능을 지니는 것으로 알려져 있다.

(2) 처치방법

피험자들은 실험이 시작되기 전과 처치가 지속되는 6개월간 실험 결과에 영향을 미칠 수 있는 규칙적인 운동, 기타 대체 의학적인 보조요법을 실시하지 않도록 하였다. 실험군에 참여한 피험자들은 각 지역의 지점에서 처치를 전담하는 관리자의 지도아래 1일 2회씩(매일 오전 9시부터 9시 40분까지와 오후 4시부터 4시 40분까지) 주 6회(일요일 제외) 6개월간 꾸준히 편안한 자세로 본 실험기기를 사용하도록 하였으며, 처치를 받는 동안 피험자는 가능한 한 내부 투광기가 경추부터 미추 끝까지 가운데로 정확하게 자극이 가도록 자세를 유지하고, 신체는 경추부터 척추까지의 지압기능을 극대화시키기 위하여 내부 투광기가 지나가는 동안 다른 부위는 최대한 이완된 상태를 유지하게끔 유도하였다. 피험자들의 참석률에 대한 출석여부는 각 지점의 관리자에 의해서 기록되었으며 본 실험의 계획 중 실험의 의도대로 참석하지 못한 대상자들은 결과분석에서 제외시켰다.

반면, 처치를 실시하지 않는 대조군들은 실험군과 동일한 조건을 조성하기 위해서 실험이 진행되는 6개월간 1일 2회, 1회 40분씩 오전과 오후로 나누어 침상 안정을 취하도록 하였다.

Table 2. 실험절차



(3) 측정 항목 및 방법

본 실험에서 처치 효과를 알아보기 위한 변인으로는 혈중 구성 성분 관련 변인과 간 기능 관련 변인들로 선정하였다. 채혈은 12시간 공복한 상태에서 서울소재 A병원에 도착하여 채혈실에서 채취되었으며 WBC, RBC, Hb, Hct, MCV, MCH, RDW, Platelet, MPV, PDW, E-Neutro, E-Lymph, E-Mono, E-Eosino, E-Baso, Calcium, Glucose, Creatine, Uric acid, Cholesterol, Protein, Albumin, AST (SGOT), ALT(SGPT), Alk. Phosphatase, Bilirubin, total, Triglyceride, HDL, LDL, TC/HDL ratio등을 분석하였다. 또한 각 질환별로 측정이 요구되는 변인들로 관상동맥질환그룹에서는 Homosysteine, Apo

Al, Apo B, Lp(a) 및 CRP(Qn)를, 당뇨그림에서는 fasting Glucose, PP 120min, HB A1c, C-peptide 및 MicroAlbumin Value를 추가적으로 분석하였다.

(4) 자료처리 방법

자료분석은 윈도우즈용 SPSS 10.0 통계 프로그램을 이용하였다. 본 연구에서 측정된 모든 자료는 각 변인의 결과에 대한 평균과 표준편차를 산출하였으며, 집단 내 시기별 차이를 검증하기 위해서 대응표본 T검정을 실시하였고, 집단 간 차이를 검증하기 위해서 일변량 분산분석을 실시하였으며, 공변량이 상호작용이 있는 변인들에 대해서는 독립표본 T검정을 실시하였고, 모든 결과치의 통계적 유의수준은 $P < .05$ 로 하였다.

III. 결과

(1)혈중 일반 혈액 검사 변인의 변화

집단별 안정시 일반 혈액 검사 변인에서 차이를 나타낸 변인들은 먼저 실험집단의 경우 MCHC가 $33.19 \pm .8(\text{g/dl})$ 에서 $33.70 \pm .67(\text{g/dl})$ 로 증가하였고, MPV는 $10.13 \pm .97(\text{fl})$ 에서 $9.97 \pm .93(\text{fl})$ 로 감소하였으며, 반면 대조집단의 경우 RBC와 Hb, MCV는 각각 $4.37 \pm .48(\times 10^6/\text{mm}^3)$ 에서 $4.49 \pm .42(\times 10^6/\text{mm}^3)$ 로, $13.55 \pm 1.39(\text{g/dl})$ 에서 $13.85 \pm 1.23(\text{g/dl})$ 로, $91.96 \pm 3.45(\text{fl})$ 에서 $92.82 \pm 3(\text{fl})$.55로 증가하였으며, MCHC는 $33.73 \pm .67(\text{g/dl})$ 에서 $33.25 \pm .89(\text{g/dl})$ 로 Platelet은 $267.81 \pm 65.95(\times 10^3/\text{mm}^3)$ 에서 $254.73 \pm 58.16(\times 10^3/\text{mm}^3)$ 으로 감소하였다.

반면 집단간 차이에서는 MCV만 통계적으로 유의한 차이를 나타내어 처치가 영향

을 미치는 것으로 나타났으나, 그 외 기타 변인에서는 통계적인 의미를 갖는 변화는 없었으며 모든 변인들의 변화값은 표에 제시되어 있다.

(2)혈액 생화학 검사 변인의 변화

집단별 안정시 일반 화학 검사 변인에서 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 변인들은 먼저 실험집단의 경우 Calcium은 $8.85 \pm .34(\text{mg/dl})$ 에서 $8.74 \pm .31(\text{mg/dl})$ 로, Glucose는 $117.34 \pm 38.07(\text{mg/dl})$ 에서 $108.02 \pm 24.27(\text{mg/dl})$ 로 Alk.Phosphatase은 $78.39 \pm 37.86(\text{IU/L})$ 에서 $71.59 \pm 23.63(\text{IU/L})$ 로 감소하였으며, Creatine은 $.81 \pm .23(\text{mg/dl})$ 에서 $.87 \pm .20(\text{mg/dl})$ 으로 증가하였다. 반면 대조집단의 경우 Calcium은 $8.75 \pm .32(\text{mg/dl})$ 에서 $9.01 \pm .23(\text{mg/dl})$ 로, Proteim은 $7.09 \pm .34(\text{g/dl})$ 에서 $7.45 \pm .40(\text{g/dl})$ 으로, Uric Acid는 $4.42 \pm 1.49(\text{mg/dl})$ 에서 $5.24 \pm 1.49(\text{mg/dl})$ 로 증가하였으며, Creatine은 $.89 \pm .20(\text{mg/dl})$ 에서 $.82 \pm .19$ 로 감소하였다.

한편 집단간 차이에서는 Calcium, Glucose, Creatine, Uric Acid, Protein, Alk.Phosphatase가 통계적으로 유의한 차이를 나타내어 처치가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 외 기타 변인에서는 통계적인 의미를 갖는 변화는 없었으며 모든 변인들의 변화값은 표에 제시되어 있다.

Table 3. 일반 혈액 검사 변인의 변화

Variable	Group	Within group		P	Between groups	
		Pre	Post		F	P
WBC ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Ex	6.69 \pm 2.07	6.57 \pm 2.05	.0594	.409	.524
	Con	6.41 \pm 1.76	6.55 \pm 2.13	.524		
RBC ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Ex	4.39 \pm .49	4.39 \pm .42	.0824	4.3	.071
	Con	4.37 \pm .48	4.49 \pm .42	.062		
Hb (g/dl)	Ex	13.49 \pm 1.37	13.67 \pm 1.17	.212	.121	.729
	Con	13.55 \pm 1.39	13.85 \pm 1.23	.097		
Hct (%)	Ex	40.62 \pm 3.97	39.72 \pm 6.17	.272	1.099	.298
	Con	39.1 \pm 7.00	40.6 \pm 6.96	.299		
MCV (fl)	Ex	92.82 \pm 4.07	92.27 \pm 4.17	.141	6.51	.083
	Con	91.96 \pm 3.45	92.82 \pm 3.55	.053		
MCH (pg)	Ex	30.81 \pm 1.29	31.09 \pm 1.31	.077	3.953	.05*
	Con	31.02 \pm 1.29	30.86 \pm 1.21	.188		
MCHC (g/dl)	Ex	33.19 \pm .8	33.70 \pm .67	.000*	3.342	.072
	Con	33.73 \pm .67	33.25 \pm .89	.000*		
RDW (%)	Ex	12.9 \pm .72	12.98 \pm .789	.320	2.169	.145
	Con	12.75 \pm .76	12.78 \pm .682	.71		
Platelet ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Ex	239.39 \pm 68.94	246.63 \pm 72.28	.167	.891	.348
	Con	267.81 \pm 65.95	254.73 \pm 58.16	.029*		
MPV (fl)	Ex	10.13 \pm .97	9.97 \pm .93	.020*	2.192	.142
	Con	9.77 \pm .65	9.79 \pm .69	.684		
PDW (%)	Ex	11.94 \pm 1.84	11.76 \pm 1.71	.104	1.513	.222
	Con	11.49 \pm 1.26	11.57 \pm 1.40	.531		
E-neutro (%)	Ex	58.96 \pm 8.76	59.18 \pm 8.28	.834	.409	.524
	Con	58.02 \pm 7.97	57.98 \pm 7.93	.975		
E-lymph (%)	Ex	32 \pm 7.75	32.08 \pm 7.453	.925	.216	.645
	Con	31.69 \pm 7.91	31.78 \pm 8.69	.940		
E-mono (%)	Ex	5.722 \pm 1.51	5.82 \pm .241	.597	.653	.421
	Con	5.76 \pm 1.19	6.06 \pm 1.34	.143		
E-eosino (%)	Ex	2.79 \pm 2.92	2.45 \pm 2.30	.112	.533	.467
	Con	3.98 \pm 3.89	3.64 \pm 4.25	.572		
E-Baso (%)	Ex	.529 \pm .384	.47 \pm .37	.177	1.201	.276
	Con	.54 \pm .27	.54 \pm .26	.958		

Ex: Experimental Group(N=49) Con: Control group(N=37)

*P<.05 vs paired T-test within group.

†P<.05 vs ANCOVA test between group.

Table 4. 혈액 생화학 검사 변인의 변화

Variable	Group	Within group			Between groups	
		Pre	Post	P	F	P
Calcium (mg/dl)	Ex	8.85±.34	8.74±.31	.043*	28.004	.000†
	Con	8.75±.32	9.01±.23	.000*		
Glucose (mg/dl)	Ex	117.34±38.07	108.02±24.27	.018*	17.043	.000*
	Con	124.17±42.57	124.71±47.67	.908		
Creatine (mg/dl)	Ex	.81±.23	.87±.20	.000*	36.289	.000†
	Con	.89±.20	.81±.19	.000*		
Uric Acid (mg/dl)	Ex	4.39±1.66	4.31±1.52	.503	27.550	.000†
	Con	4.42±1.49	5.24±1.49	.000*		
Bilirubin, total (mg/dl)	Ex	.93±.21	.95±.16	.409	.802	.373
	Con	.90±.154	.92±.141	.481		
Protein (g/dl)	Ex	7.21±.43	7.13±.40	.052	42.263	.000†
	Con	7.09±.34	7.45±.40	.000*		
Albumin (g/dl)	Ex	4.00±.285	4.01±.24	.691	35.787	.000†
	Con	4.04±.18	4.27±.21	.000		
AST(SGO T) (IU/L)	Ex	34.37±19.55	29.98±12.65	.082	.046	.830
	Con	23.92±9.94	26.73±12.82	.066		
ALT(SGP T) (IU/L)	Ex	28.96±20.49	27.02±15.45	.472	.262	.610
	Con	20.11±14.93	22.62±12.67	.368		
Alk.Phos phatase (IU/L)	Ex	78.39±37.86	71.59±23.63	.042*	.188	.665
	Con	65.85±23.8	68.32±23.66	.157		

Ex:Experimental Group(N=49) Con:Control group(N=37)

*P<.05 vs paired T-test within group. †P<.05 vs ANCOVA test between group.

‡ P<.05 vs Independent T-test between group. Values are mean ±SD.

(3)혈중 지질 성분의 변화

집단별 안정시 혈중 지질 성분 변인에서 처치전과 후의 시기별 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 변인들은 먼저 실험집단의 경우 Cholesterol은 190.63±47.61(mg/dl)에서 180.27±42.26(mg/dl), LDL은 116.13±38.74(mg/dl)에서 103.22±36.92(mg/dl), TC/HDL ratio는 4.42±1.36에서 3.85±1.29로 감소하였으며, HDL은 45.12±11.66(mg

/dl)에서 49.35±11.40(mg/dl)로 증가하였다. 반면 대조집단의 경우에는 유의한 변화를 나타내지 않았다.

한편 집단간 차이에서는 Cholesterol, LDL, TC/HDL ratio가 통계적으로 유의한 차이를 나타내어 처치가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 외 기타 변인에서는 통계적인 의미를 갖는 변화는 없었으며 모든 변인들의 변화값은 표에 제시되어 있다.

Table 5. 혈중 지질성분의 변화

Variable	Group	Within group		P	Between groups	
		Pre	Post		F	P
cholesterol (mg/dl)	Ex	190.63±47.61	180.27±42.26	.002*	5.571	.021 [†]
	Con	204.14±33.47	203.11±37.38	.832		
Triglyceride (mg/dl)	Ex	146.92±80.36	138.47±71.89	.37	1.237	.269
	Con	178.27±78.43	177.59±109.60	.964		
HDL (mg/dl)	Ex	45.12±11.66	49.35±11.40	.001*	.866	.355
	Con	46.19±9.18	48.35±13.91	.229		
LDL (mg/dl)	Ex	116.13±38.74	103.22±36.92	.000*	4.474	.037 [†]
	Con	122.29±32.87	119.24±34.79	.549		
TC/HDL ratio	Ex	4.42±1.36	3.85±1.29	.000*	7.861	.006 [†]
	Con	4.57±1.12	4.45±1.19	.511		

Ex:Experimental Group(N=49) Con:Control group(N=37)

*P<.05 vs paired T-test within group. [†]P<.05 vs ANCOVA test between group.

Values are mean ±SD.

IV. 논의 및 결론

(1) 일반 혈액 검사 변인의 변화

혈액은 전신의 장기와 조직의 건강 상태를 알기 위한 중요한 정보원이다. 몸의 어딘가에 이상이 생기면 반드시 혈액 성분에도 그 영향이 나타나게 되는데, 이러한 혈액의 성분을 조사함으로써 건강 상태를 체크하는 것이 일반 혈액 검사의 목적이다. 윤성원 등¹³⁾의 연구에 의하면 운동선수들을 대상으로 하여 원적외선을 방출하는 운동복을 4일 이상 착용하였을 때 안정시 적혈구의 수가 유의하게 증가한다고 보고하였으며, 이종각 등¹⁵⁾도 운동선수들을 대상으로 CGM-M를 16주간 처치 후 집단간 적혈구 수에 차이는 없었지만, 처치 집단이 비교집단에 비해 증가하는 경향을 보였다

고 하였으나 본 연구에서는 그러한 결과를 도출하지는 못하였다. 본 연구의 결과에 의하면 CGM-M의 사용에 의하여 일반 혈액 검사의 변인에 변화를 나타낸 항목은 MCHC와 MPV이다. 그러나 두가지 변인 모두 수치상 통계적인 차이만을 나타낼 뿐 모두 정상범위내에서만 변화를 나타내었다. 이상의 일반 혈액 검사 변인등의 변화 내용을 살펴 볼때 만성질환을 가진 성인들을 대상으로 6개월간의 CGM-M의 처치만으로는 상기의 변인들에 유의한 효과를 가져오지는 않는 것으로 사료된다.

(2) 혈액 생화학 검사 변인의 변화

혈액 생화학 검사 변인에서는 여러 가지 변인들이 변화를 나타내었으며 실험군과 대조군에서 상반된 결과를 나타낸 변인들

도 있었다. Calcium은 건강상태를 반영하는 대표적인 전해질 성분으로 약성 종양이나 부갑상선 기능 항진증의 경우에 그 수치가 올라가게 되고 부갑상선 기능 저하증이나 신부전증 등의 경우에는 그 수치가 내려간다. 본 실험에서는 실험군에서는 약간의 감소를 나타내었으며, 대조군에서는 약간의 증가를 나타내었다. 두 집단에서 상반된 결과를 나타내기는 하였으나 모두 정상범위 내에서 나타난 것으로 큰 의미는 없는 것으로 사료된다.

다음으로 Glucose는 혈액 속에서 조직의 에너지원으로 활용된다. 그 농도는 주로 췌장에서 분비되는 인슐린이라는 호르몬에 의해서 일정하게 유지되며, 이러한 물질의 분비 부족이나 기능 저하에 의해서 당뇨병을 유발하게 된다. 본 실험에서는 대조군에서는 사전과 사후의 혈당치는 유의한 변화가 없었으나 실험군의 경우에는 $117.34 \pm 38.07 \text{mg/dl}$ 에서 $108.05 \pm 24.27 \text{mg/dl}$ 로 유의한 감소($P < .018$)를 나타내었으며 집단간 차이에서도 처치가 혈당을 감소시키는데 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본문에서는 언급하지 않았으나 본 실험에 참여한 피험자중 당뇨질환자들을 대상으로 당뇨병 진단을 위한 기타 혈액검사를 추가적으로 실시한 결과 공복 혈당과 식후 2시간 혈당검사에서도 유의한 감소를 나타내었다. 따라서 당뇨질환자들을 대상으로 하여 지속적인 연구를 수행할 필요가 있을 것으로 사료된다.

Creatine의 경우 Calcium과 마찬가지로 모두 정상범위 내에서의 변화이기는 하지만 실험군에서는 증가를 나타내고 대조군

에서는 감소를 나타내었다. 단백질이 근육에서 에너지원으로 사용되고 나면 크레아틴이 생기게 되는데 이 크레아틴이 분해되면서 만들어지는 대사 산물이 바로 Creatine이다. 이것은 그 양이 항상 일정하고 신장 기능에 의해서만 변화가 되므로, 신장의 배설 능력을 알기 위한 중요한 지표가 되는 검사이다. 또한 근육에서 만들어지는 Creatine의 양은 근육의 양과 비례하므로, Creatine량의 측정은 근육이 위축되는 질환의 진단에도 사용되는 지표이다. 본 실험에서는 정상범위이기는 하지만 처치에 의해서 Creatine양이 약간 증가하였다. 따라서 본 기기의 사용에 의해서 신장의 배설 능력이나 근 위축에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 추가적인 연구를 수행할 필요가 있다.

세포의 핵에 함유된 핵산 성분 중의 하나인 푸린체가 체내에서 분해되어 생기는 최종 대사 산물이 Uric Acid이다. 주로 신장에서 여과되어 소변으로 배출되게 되는데 과잉 생산되거나 제대로 배출되지 않아 혈액 속의 값이 상승하면 통풍의 원인이 되기도 한다. 통풍자체가 생명에 위협을 주는 것은 아니나 고 요산 상태가 지속되면 심장이나 혈관, 신장에도 악영향을 미치게 되며, 뇌졸중이나 뇌경색, 심근 경색, 신장 장애등을 일으키기 쉬워진다. 6개월간의 CGM-M 처치 후 실험집단에서는 Uric Acid의 용적이 약간 감소하였으나 대조집단에서는 정상범위이기는 하지만 실험 전보다는 유의하게 증가하는 것으로 나타났으며 집단간 비교에서도 처치가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 요산치가

높은 통풍환자들을 대상으로 추가적인 연구를 수행할 필요가 있다.

덧붙여, 본 연구의 결과에선 유의한 차이를 나타내지는 않았으나 실험집단에서 SGOT와 SGPT수치가 40을 넘어서는 사람들을 대상(N=11)으로 추가적으로 분석한 결과 SGOT의 경우 처치 전 63.00 ± 22.99 (IU/L)에서 처치 후 39.36 ± 12.08 (IU/L)로 유의하게 감소하였으며($P < .001$), SGPT의 경우도 처치 전 58.09 ± 22.54 (IU/L)에서 처치 후 39.36 ± 13.24 (IU/L)로 감소하였다($P < .004$). 대조군의 경우에는 기준치 40을 넘어서는 피험자가 적어 집단간 차이를 알아내지는 못하였다. 따라서 간기능 수치에 이상을 나타내는 집단을 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

(3)혈중 지질 성분의 변화

선행 연구^{7,16)}에 의하면 원적외선을 통한 생체의 온열작용이 생체 내 화학반응속도의 증가, 단백질, 핵산 등 생체 고분자 물질의 형태 변화, 생체막을 형성하는 지질막 구조 등에 변화를 일으켜 혈액 순환을 촉진시키고, 안락한 수면, 성장촉진, 동통경감, 축열 보존, 온열효과 등을 일으킨다고 보고하였다. 본 실험의 대상자들은 고혈압과 관상동맥질환, 당뇨병 등의 만성적인 성인병 질환자들로 이들 질환들은 혈중 지질성분과 관련이 높다. 6개월간의 CGM-M처치에 의하여 혈중지질 성분에 유의한 효과를 나타내었는데, 먼저 총 콜레스테롤은 실험집단이 처치 전 190.63 ± 47.61 (mg/dl)에서 처치 후 180.27 ± 42.26 (mg/dl)으로 유의하게($P < .002^*$) 감소하였

으나 대조집단에서는 처치 전·후 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 집단간 비교에서도 처치가 영향을 미치는 것으로 나타났다($P < .021^{\dagger}$). 한편, 동맥 경화를 억제하는 작용으로 알려진 HDL콜레스테롤은 실험집단에서는 처치 전·후에 146.92 ± 80.36 (mg/dl)에서 49.35 ± 11.4 (mg/dl)로 유의하게($.001^*$) 증가하였으나 집단 간에는 유의한 차이를 나타내지는 못하였다. 같은 콜레스테롤이라도 HDL콜레스테롤보다 비중이 가벼운 LDL 콜레스테롤은 동맥 경화의 위험 요인으로, 몸에 해로운 콜레스테롤이라고 볼 수 있는 데 콜레스테롤과 마찬가지로 처치집단에서는 처치 전 116.14 ± 38.74 (mg/dl)에서 처치 후 103.22 ± 36.92 (mg/dl)로 유의하게($P < .000^*$) 감소하였으며, 집단간 비교에서도 유의한($.037^{\dagger}$) 차이를 나타내었다. 또한 총 콜레스테롤에 대한 HDL 콜레스테롤의 비율을 통해 동맥경화증의 위험율을 예측하는 데 TC/HDL ratio에서도 처치 전과 후에 유의한 감소를 나타내었으며 집단간에서도 유의한 차이를 나타내었다.

덧붙여, 결과에서는 언급되지 않았으나 본 실험의 대상자들의 신체적 특성을 고려하여 체중과 혈압의 변화에 대하여 추가적인 분석을 실시한 결과, 실험집단에서는 처치 전과 비교하여 처치 후에 유의하게($P < .001$) 체중이 감량하는 것으로 나타났다. 수축기 혈압이 140mmHg이상 인 경계혈압 이상의 환자들의(N=13) 분석 결과는 수축기 혈압은 처치 전 152.62 ± 14.45 (mmHg)에서 처치 후 135.38 ± 15.48 (mmHg)로 유의하게 감소하였으며($P <$

.003), 이완기 혈압은 비록 정상범위이기는 하지만 87.69±8.75(mmHg)에서 81.54±8.84 (mmHg)로 유의하게(P<.026) 감소하는 것으로 나타났고, 수축기 혈압은 집단간에서도 유의한 차이를 나타내었다(P<.041). 이상의 결과를 살펴볼 때, 만성질환자들에게 있어서 CGM-M 처치가 혈중 지질성분의 개선, 체중감량 및 혈압 강하를 일으키는 것으로 사료된다.

결론적으로, 고혈압, 관상동맥질환, 당뇨병 등의 성인병을 앓고 있는 만성질환자들을 대상으로 6개월간 CGM-M를 처치한 결과, 체중, 혈중 콜레스테롤, LDL콜레스테롤, TC/HDL ratio, Glucose등을 감소시키는 것으로 판단된다. 반면, CGM-M 처치가 간기능 수치(SGOT and SGPT) 및 수축기 혈압이 정상 기준치를 넘어서는 집단에서도 혈압 강하를 일으키는 것으로 사료되지만 정상범위 내에서 미세한 변화를 보인 기타 변인들과 더불어 관련 질환자들을 대상으로 추가적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 강희성, 김기진, 김태운, 김형욱, 장경태, 전종귀, 조현철, (운동생리학. 도서출판 대한미디어. 1996) p192-194.
2. 高조 廣夫, (알기쉬운 遠赤外線 工學, 1989).
3. 권영범, 遠赤外線 照射에 의한 冷蔵食品의 成分變化. (서울, 慶尙大學대학 大學院, 1991).
4. 김병탁 외, 筋, 骨關節病患시 誘發되는 疼痛에 대한 溫熱療法(溫熱療法)의 임상

적 연구(대전, 대전대학교부속 한방병원, 1991).

5. 김용천 외, 물리치료학 개론.(서울. 대학서림. 1989), p23-25.
6. 김준숙, 遠赤外線 放射 세라믹의 放射特性에 관한 研究, (진주, 慶尙大學校 大學院, 1991).
7. 大浦武彦, 菊地眞, (遠赤外線의 醫學的 效果 및 應用, 遠赤外線 세라믹스 技術基盤의 整備에 관한 調査研究, 1989).
8. 마쓰시다 가즈히로, 遠赤外線과 물, (서울, 遠赤外線應用研究所, 1993).
9. 本田重司, 遠赤外線利用技術に關する研究, 野菜乾燥における遠赤外線의 效果, (北海道立工業試驗場報 告, 1987), pp.167-172
10. 松井松長, 放射熱傳達 매커니즘, (遠赤外線 세라믹스 技術基盤의 整備에 관한 調査研究, 1989).
11. 安藤孝雄, 調理における遠赤外線利用의 基礎的研究, (日本, 遠赤外線應用研究會, 1994), pp.57-64
12. 안태원, 이철완. 원적외선의 효능에 대한 검증방법과 임상적 활용방안에 관한 연구, (대전대학교 한의과대학 물리요법과학 교실).
13. 윤성원, 김영수, 이명천, 정동식, 임한주. 원적외선 방출 원단을 이용한 기능성 운동복 착용이 유·무산소성 운동능력 및 피로회복에 미치는 영향, (국민체육진흥공단 체육과학연구원 수탁과제 보고서, 2002).
14. 이태녕, 赤外線이 人體에 미치는 影響, (서울, 國立工業試驗院陶磁器試驗所, 1991),

- pp.5-21
15. 이종각, 고병구, 김영수, 이명천, 윤성원, 정동식, 방대두, 방상식과 전만배, (국민체육진흥공단 체육과학연구원 보고서, 2001), pp1-58.
 16. 中澤洋一, 遠赤外線 放射의 健康한 成人의 睡眠과 體溫에 미치는 影響, (큐슈 신경정신 의학, 1988)
 17. 진영수 외, 스포츠의학, (도서출판 흥경.1998)
 18. 진영수, 운동이 인체의 면역반응과 내분비계에 미치는 영향, (서울대학교 박사 학위 청구논문, 1992)
 19. 진영수, 전태원, 김의수, 정성태, 운동강도와 운동지속시간이 인체의 면역반응에 미치는 영향, (스포츠의학회지, 1992), 10(1):53-62
 20. 布施正, 遠赤外線의 生體에의 比熱作用, (遠赤外線 세라믹스 技術基初의 整備에 관한調査研究, 1989).
 21. 布施正, 多氣昌生, 遠赤外線의 人體의 應用, (照明學會誌, 1988).
 22. 韓國 에너지技術開發研究所, 遠赤外線 세라믹 放射體의 開發 및 應用研究, (大田, 韓國 에너지技術研究所, 1991).
 23. 韓國標準科學技術院, 遠赤外線 分光 分布 測定裝備 開發, (大田, 科學技術處, 1993).
 24. 韓國機述研究所, 遠赤外線 放射體의 特性評價 研究, (창원, 韓國機述研究所, 1991).
 25. Ailay Wadsworth, A.P.P. Chanmugam, Electrophysical Agents in Physiotherapy, (Science Press, 1983).
 26. Benoni, G., P. Bellavite, A., Adami, s. Chirumbolo, G. Lippi, G.M.,Giulini, and L. Cuzzolini, Changes in several neutrophil functions in basket ball players before, during and after the ports season. (Int. J. Sports Med. 1995), 16:34-47.
 27. Downer A.H., Physical Therapy Procedures, (Charles C. Thomas, 1977).
 28. Hoffman-Goetz L, Pedersen BK, Exercise and the immune system : amodel of the stress response? (Immunol Today 1994), 15:382-387.
 29. Ivanova, N. I. and V.V. Talko, The effect of physical loads on the immune systems. (Park. Fiz. Kult. 1:24, 1981).
 30. Krusen F.K., Physical Medicine and Rehabilitation, (W.B. Saunders Co.,1942)
 31. Krusen F.H., Kottke F.J., Ellwood P.M., Physical Medicine and Rehabilitation, (W.B. Saunders Co., 1971).
 32. Krusen F.H., Physical Medicine, (The C.V. Mosby Co., 1977).
 33. Licht S., Therapeutic Heat and Cold, (Elizabeth Licht, 1972).
 34. Licht S, Therapeutic Electricity and Ultraviolet Radiation, (Elizabeth Licht, 1992).
 35. N.Ise, T.Katsuura, Y.Mrwa et al., effect of Farinfraed Radition on Forearm Skin Blood Flow, (Physiol Anthropol, 1987).
 36. Ortega E., M.E. Collazos, C. Barriga, and M. De La Fuente, Effect of physical activity stress on the phagocytic process of peripheral macrophages from old

- guinea pigs. (Mech. Aging Dev. 1992),
65 : 157-165.
37. Ortega E., M.E. Collazos, C. Barriga,
and M. De La Fuente, Stimulation of the
phagocytic function in guinea pig
peritoneal macrophage by physical
activity stress. (Eur. J. Appl. Physiol.
1992), 64:323-327.
38. Rusk H.A., Rehabilitation Medicine,
(The C.V.Mosby Co., 1977).
39. Scott P.M., Electrotherapy and
Actinotherapy, (Bailliere Tindall, 1977).
40. Scott B.O., The principle of
Electrotherapy and Actinotherapy.
(William Heinemann, Medical Book Ltd,
1959).
41. Shriber W.J., A Mannual of
Electrotherapy, (Lea and Febiger 1975).
42. Wale J.O., Tidy's Massage and
Remedial Exercise, (John Rright, 1976).
43. W.L.Wolfe, G.J.Zissis(ed), The
Infrared Handbook, (Chap. 15, ERIM,
1978).