

노년기 지연성 근육통증에 대한 가우스 자기장 치료가 신체 체열 변화에 미치는 영향

Effects of Gaussian Magnetic Therapy on Body Temperature in Elderly Women with Delayed Onset Muscle Soreness

신원

경남대학교 스포츠과학과

Won Shin(shinwon@kyungnam.ac.kr)

요약

본 연구는 노년기 지연성 근육통증에 대해 가우스 자기장 영역별 적용을 통해 체열 변화와 통증척도를 분석하고자 하였다. 이에 노년기 여성 15명(연령:69.47±1.60)을 대상으로 선정하여 반복측정을 통한 실험에 임하였다. 가우스 자기장 영역을 3범위(1000G, 1500G, 2000G) 영역으로 나누어 임의 제작한 자기장 손목밴드 적용하여 착용전과 후에 나타나는 체열변화와 통증 결과를 SPSS 19.0을 이용하여 정리하였다. 치료 영역별 전-후 차이검증을 위해서 종속 t검증(Paired t-test)과 집단 간 차이와 상호작용 효과 차이검증을 위해 two-way ANOVA를 실시하였고 사후검증(Duncan)을 통해 분석하였다. 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정 하였다. 이상의 도출된 결과는 다음과 같다. 가우스 자기장 영역별 전-후 체열 변화는 세 집단 모두 유의한 차이를 보였다($P<.05$). 집단 간 상호 작용의 결과에서도 유의한 차이를 보였다($P<.05$). 지연성 근육 통증척도에서도 시기 간-집단 간 모두 유의한 차이를 보였다. 가장 큰 차이를 보인 영역은 1500G 영역에서 나타났다. 1000G - 1500G 가우스 영역이 체열과 근육통증 변화에 가장 이상적인 자기장 영역이라 판단된다. 결론적으로 가우스 자기장 1000G-1500G영역이 노년기 신체 체열과 근육통증에 영향을 줄 수 있으며 노년기 인간 삶의 질에 큰 영향을 미칠 것으로 사료된다. 추후 연구에서는 가우스 자기장 효과를 인체 세포의 생리학적 측면에서의 연구가 필요하다고 사료된다.

■ 중심어 : | 가우스자기장 | 노인 | 근육통 | 체열온도 | 통증 |

Abstract

The purpose of this study was to analyze the change of body temperature and pain by application of Gaussian magnetic for the elderly delayed muscle pain. For the purpose, we selected 15 elderly women(age:69.47±1.60) and conducted repeated experiments. The Gaussian magnetic field area was divided into three areas (1000G, 1500G, 2000G). The applying arbitrarily manufactured magnetic field wristbands changes of body heat and pain before and after wearing Gaussian magnetic were measured and collected data were analyzed using SPSS 19.0. To examine the pre-and post-treatment differences by treatment areas, we conducted paired t-test. Group differences and interaction effects were analyzed using two-way ANOVA and Duncan post hoc tests. The significance level was set to $\alpha = .05$. The results are as follows. The change of body heat by the Gaussian magnetic field area showed significant differences in all three groups($P<.05$). There were also significant differences in the results of group interactions and in the delayed muscle pain scale between groups($P<.05$). The area with the largest difference appeared in the area of 1500G field. The 1000G-1500G Gauss field is considered to be the most ideal magnetic field for body heat and muscle pain changes. In conclusion, the Gaussian magnetic field of 1000G-1500G may affect body temperature and muscle pain in the elderly, and may have a significant impact on the quality of life in old age.

■ keyword : | Gaussian Magnetic Field | Old Man | Muscle Pain | Heat Exhaustion |

* 이 연구는 양산부산대학교 병원 의생명 R&D 센터의 연구비 지원에 의한 것임.

접수일자 : 2019년 04월 22일

심사완료일 : 2019년 06월 26일

수정일자 : 2019년 05월 23일

교신저자 : 신원, e-mail : shinwon@kyungnam.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성

인간의 수명은 과학의 발전으로 인해 수명도 함께 늘어날 것이다. 이러한 인간의 생명연장은 다양한 방향으로 나타날 것이며 인간 삶의 질에도 영향을 미칠 것이다. 인간은 내-외적으로 다양한 자극을 받고 있다. 신체는 이러한 자극에 적응 하고자 노력 할 것이다. 이러한 인간의 노력은 인간 삶의 질을 높이기 위한 것으로 해석될 수 있다. 지금 세계는 노령 층이 급속히 늘어나고 있는 현실이다. 우리나라는 노령(65세이상) 인구 증가는 2015년 12.8%에서 2065년 42.5%를 차지 할 것으로 보고 있다[1]. 특히 노년기 여성의 기대 수명은 전체인생의 약 1/3에 해당하는 약 30년으로 추정되어 중년기 이후 여성의 건강 유지와 삶의 질에 중요한 영향을 미치게 된다[2]. 이와 같이 여성은 신체적 변화로 성적 매력과 능력의 상실로 받아들여져 심한 정신적, 심리적, 육체적 문제를 유발할 수 있다[3]. 나이가 지금의 고령화 사회에서 여성들의 노후나 폐경과 같은 신체적인 변화는 자신의 여성적인 매력이 사라져 늙는다고 인식하여 스트레스 및 심리적 우울과 불안감을 유발하게 된다[4]. 또한 여러 가지 통증과 낙상, 우울, 불안, 장애 등의 사고로 인하여 신체적 능력, 사회적 능력, 경제적 능력 등은 전반적으로 상실하는 시기이다[5]. 삶의 질도 다양한 영역에서 떨어질 것이다. 그 중 신체적 쇠약은 독립적으로 생활이나 대인 또는 가족관계에 영향을 미칠 것이다. 이러한 변화는 전 세계적으로 모든 삶의 영역에서 변화를 주고 있다. 따라서 노년기에 행복한 삶을 위한 방안이 강구되고 있으며 질병을 예방하고 노인에 대한 건강 문제가 중요한 정책적 과제로 부각되고 있다[6]. 노년기의 지연성 신체 통증은 삶의 질을 떨어뜨리는 것은 물론 경제적, 신체적 스트레스를 동반한다. 통계청 조사에 따르면 경제적 문제 다음으로 건강문제에서 스트레스를 받는다고 하였다. 이러한 스트레스는 신체 통증으로 이어지고 통증은 생체 이상을 신속히 알리고 방어적인 역할을 다한 뒤에도 통증이 계속 남아서 통증 자체가 하나의 질병이 되어 인간을 괴롭히기 때문에 치료[7]를 필요로 한다. 지연성 근육통(DOMS: Delayed onset muscle soreness)은 신진대사의 산물을 생성시킬 뿐만 아니라 부적절한 혈액의

공급으로 인한 근조직 내에 산소의 부족을 일으키며[8] 더욱 심한 지연성 근육통의 경우 관절가동범위 제한 및 부종까지 발생시킨다[9]. 일반적으로 지연성 근육통증은 손상된 근육의 염증에 의해서 야기되거나 근골격계 증상 중에 하나이며 직접적인 가격, 좌상 등과 같은 손상과 운동에 의해 미세손상이 일어나는 것이라 하였다[10]. 노년기에 대부분은 노인들은 다양한 통증을 가지고 있으며 신체 근-골격계 통증을 경험하고 있다. 통증의 지속시간은 3년 이상인 경우가 절반 이상을 차지하고 있다[11]. 지연성 근육통은 신장성수축, 부종, 움직임의 제한, 근력 손실, 고강도 운동, 염증반응, 젖산축적, 효소유출, 브래디키닌(bradykinin), 프로스타글란딘(prostaglandin), 히스타민(histamine) 등과 같은 통증유발물질이 축적, 근육 내 단백질 삼출액이 유입되면서 증가 등으로 나타나며 생활에서 주먹 쥐기, 팔, 다리 올리고 내리기, 계단 오르기, 장시간 앉기, 전신 및 대퇴근 등척성 수축, 가벼운 물건 들기 등에서 나타날 수 있다[12][13]. 이러한 신체의 다양한 통증으로 인한 노년기의 질병은 지각이나 감각, 지능 등과 같은 신체 신경기능의 저하를 가져오게 된다[14]. 이러한 통증으로 인해 노년기의 삶은 저하되고 있으며 제2차 질병으로 확대 될 수 있다. 노년기 통증 치료는 사회생활에 많은 도움을 줄 것이며 삶을 영위하는데 있어 큰 도움이 될 것이다. 노년기 근력의 상실은 전반적인 유연성을 감소시켜 노인에게서 동작의 질뿐만 아니라 자세 정렬에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다[15]. 인간의 생애에 있어 50-60대에는 매 10년마다 약 15%, 이후에는 10년에 약 30% 정도씩 근력 감소가 나타난다고 보고 하였다[16]. 이러한 노년기 신체적 변화는 다양한 형태로 변질되어 나타나며 신체적, 심리적으로 영향을 주고 있다. 이러한 지연성 통증은 노년기 지연성 통증을 최소화하고 다양한 통증에 대한 치료 방법을 모색하여야 한다. 다양한 치료 방법으로 노년기 신체적 통증을 감소 및 제거하여 노년기 삶의 질을 높이고 나아가 경제적, 사회적으로 다양한 방향성을 제시해야 한다. 지연성 근육통 발생 이후 근육이 최대 기능을 빠르게 회복시키고, 증상을 감소시키기 위하여 냉 치료, 지속적 압박, 초음파, 전기자극, 스트레칭, 마사지, 약물치료 등 다양한 치료중재 방법들이 소개되어 왔다[17]. 노년기에 접어들면서 활동자체 보다는 비활동을 통해 신체

통증을 치료하고자 한다. 이러한 성향으로 다양한 치료 방법 중 서양의학에서는 경혈만의 국소적 부위만을 전기 자극하는 방식인 TEAS(Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation)가 제시되었으며 근 통증완화 및 다양한 치료에 효과가 있음이 규명되고 있는 실정이다[18][19]. 자기장 자극은 신경조직 및 근력조직을 자극하고 그에 따른 개선효과가 있음이 규명되었으며 [19][20], 다양한 혈관 병증의 혈류 정체 현상에 대하여 혈류속도를 증가시키에 따라 치료효과가 인정되었다고 [21]보고 하였다. 인체는 자성체로써 약간의 자기만으로 경혈을 작용시키는 큰 위력을 가지고 있어 자기를 받은 혈액은 전압이 생겨 혈액 속에 이온을 증가시키고 혈류의 흐름을 원활하게 하여 자율신경계의 조절을 용이하게 하는데 효과가 있다고[22] 하였다. 가우스 사우나는 혈액의 정화와 근피로의 회복을 통해 운동 후 빠른 회복을 유도하고 무산소성 운동능력, 등속성 근력 등과 같은 생리적 기능의 개선을 통한 경기력 향상에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 있다고[23]하였다. 최근 Walsh 등은 실험적으로 야기된 근육통에 최대 회전력과 통증 정도를 측정하였으나 자기장 치료의 효과를 보지 못 하였다[24] 하였지만 Rasmussen 등은 마라톤 완주 이 후 지연성 근육통이 야기된 마라톤 선수들에게 5일 동안 지속적으로 자기장 치료를 받게 하여 대 조군보다 긍정적 인 통증 완화 효과를 보였다고 하였다[25]. 이러한 선행 연구는 문들은 자기장에 치료로 국한 되었으며 자기장 범위에 대한 명확한 해답을 찾지 못하고 있다. 따라서 자기장에 대한 치료 방법은 다양하지만 가우스를 범위를 기준한 근육통 치료 효과의 연구는 미비한 실정이다. 보통 자기장 제품은 500G-1800G의 의료용자기 발생기를 사용하나 자기력 차이에 따라 통증에 미치는 영향을 연구할 필요성이 있다. 이러한 자기장의 기준범위를 정하여 인체에 영향을 미치는 기준을 찾고 나아가 차세대 학문 범위인 자기장 치료에 대한 기초 자료를 얻고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 가우스 자기장의 범위를 통한 지연성 근육통에 대한 물리적 자극을 통해 나타나는 신체의 피부 온도 변화를 보고자 한다. 결과 분석을 통해 노년기 삶의 질을 높이고 근 통증에 대한 보조 치료적 수단으로써 가우스 자기장 기준을 찾아보고 근 통증과 자기장의 관계에 대한 기본 자료를 제공하고자 하며 모든 국민들

의 건강증진 치료 영역의 한가지로 건강에 도움을 주고자 하는데 이 연구의 목적이 있다. 이를 위한 가설로 첫째, 자기장 영역별로 전-후 체열 변화와 통증에 차이가 있을 것이다. 둘째, 집단 간 상호 작용효과와 체열 변화가 가장 이상적인 영역이 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 정신적으로 이상이 없고 신체적으로는 경미한 지연성 근육통을 가지고 있는 여성을 대상으로 선정하였다. 실험에 임하기전 실험의 내용을 충분히 인식시키고 실험 하였으며 피험자는 경남지역의 노인 복지관에 소속된 회원을 대상으로 모집 하였다. 피험자의 동의를 얻은 후 본 연구에 참여 할 수 있도록 하였으며 피험자의 연령은 노년기 여성 17명(60-70세)을 대상으로 실험에 임하였다. 이중 2명을 제외한 총 15명을 대상으로 가우스 영역서 반복 실험하였다. 이 연구의 IRB 승인은 K대학 생명윤리위원회 승인(번호: 1040460-A-2018-063)받아 연구를 진행 하였다. 연구 대상자에 대한 신체적 특징은 [표 1]과 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특징

대상	나이(yes)	신장(cm)	체중(kg)
피험자(n=15)	69.47±1.60	152.13±4.51	56.53±4.32

2. 설문지 구성 및 실험 방법

본 연구의 구체적인 질문지 구성 내용은 인구통계학적, 통증 정도, 건강상태, 질병상태로 구성 하였다. 자기장 적용에 대한 효과를 검증하기 위하여 근-골격계 질환의 자각증상의 척도로 통증의 정도를 사용하였으며, Melzack에 의해 개발되고 현재 가장 많이 사용되는 노인통증 사정도구인 단축형 맥길통증 질문지(SF-MPQ)를 이용하여 사용 하였다[26]. 또한 본 연구에 맞게 재구성한 통증척도를[27] 보조적으로 사용하여 전문가의 의견과 예비조사 후 연구 설문지를 작성 하였다. 본 연구의 응답 형태는 자기평가기입법(self-administration

method)을 이용 하였다. 주관적 통증의 등급을 측정하는 단순등급 척도로 0 에서부터 - 10 번까지 점수를 사용 하였으며[28]. 그리고 SF-MPQ 문항 외에 MPQ의 원문에서 시각통증등급과 현재 통증강도를 추가 하여 전신통증을 검사 하였다. 현장 설문 조사에는 보조 연구 보조자 2명을 대동하여 설문지를 작성 하였다.

2.1 실험방법 및 시기

본 연구의 실험은 경남지역의 복지관 소속회원인 노년기 여성을 대상으로 60-70세 사이의 노년기 여성 15명을 대상으로 하였다. 신체 발과 다리 부분의 근육에서 지연성 통증을 호소하고 있는 여성으로 5명씩 3개 집단으로 편성 하여 반복 측정 실험을 하였다. 가우스 자기장 영역별 적용은 1일 1시간씩 총 3일 실시하였으며 실험 장소는 M대학의 재활치료실에서 실시하였다. 가우스 자기장 영역의 제품은 다나제약(주) 회사에 부탁하여 임의 제작한 가우스 영역별 자기장 팔찌를 사용하여 착용 하였다. 가우스 자기장 부착 영역에서 실험 전 통증 척도측정을 하고 실험이 끝난 후 통증척도를 다시 측정하여 결과를 도출 하였다. 또한 온도 측정은 모든 치료 기간에 치료 전 체열 온도를 측정하고 치료 후 다시 측정 하여 결과를 도출 하여 비교 분석 하였다. 측정 부위는 왼쪽 팔의 손바닥과 손등을 측정하여 결과를 도출하였다. 측정 순서는 [표 2]와 같다. 측정도구로는 적외선 촬영기(체열진단계 IBB-6000/오송라이프/대한민국)를 이용하였으며 신체적 특징은 인 바디 520(인바디/대한민국)을 이용하였다.

표 2. 가우스 자기장 영역 실험 순서

집단	가우스 범위	1일 차	2일 차	3일 차	설문지	피부 온도
A(5명)	500-1000G	1	2	3	통증 척도 전-후 측정	실험 전-후 측정
B(5명)	1000-1500G	2 1일 휴식	3 1일 휴식	1		
C(5명)	1500-2000G	3	1	2		

2.2 전신통증 측정시기

본 연구의 피부체열 측정은 치료 전 의자에 편안한 자세에서 측정 하였으며 치료 전, 치료 후 3일 동안 동일한

시간과 동일한 기계로 측정 하였다. 실험실에 온습도계를 설치하고 도착 후 피부 온도의 변화를 최소화하기 30분간 휴식을 취하며 평균 25.00±2.00(°c)가 되도록 통제하였다. 또한 실내 온도 또한 26.00±2.00(°c)로 설정 하였다. 온도를 유지하고 집단별 총 3회 적용 치료하였다. 중간에 1일 휴식을 주어 동일 자극에 대한 적응도를 최소화 하였으며 통증척도는 치료 전 1회, 적용 치료 후 1회 총2회 실시 하여 통증변화를 도출 하였다.

3. 자료처리

본 연구의 자료처리 SPSS 19.0 통계 프로그램을 이용하여 자료 분석의 목적에 따라 전산처리 하였다. 모든 변인에 대한 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출 하였으며 측정시기별과 전-후 체열변화 및 집단 간 차이와 상호작용 효과를 알아보기 위해 종속 t검증(Paired t-test)과 (two-way ANOVA)를 실시하였으며 사후 검증으로는 던컨 방법을 이용하고 유의수준 .05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 가우스 자기장 영역별 피부체열 변화 결과

반복 측정에 의한 동일 집단 가우스 자기장 영역 적용에 따른 손에 대한 평균 피부 체열 변화 결과는 세 영역 모두 유의한 차이를 보였다(p<.05). 가장 유의한 차이를 보인 가우스 자기장 영역은 500-1000G 집단이 가장 큰 결과를 도출 하였으며 1500, 2000G 자기장 영역 순으로 유의한 차이를 보였다. 결과는 [표 3]과 같다.

표 3. 가우스 자기장 영역별 피부체열 전-후 비교 결과
단위:(°c)

집단(명)	가우스범위	전	후	t	p
A(n=15)	500-1000G	25.29±2.22	28.48±1.36	-8.487	.000
B(n=15)	1000-1500G	25.69±1.77	26.75±1.88	-3.476	.004
C(n=15)	1500-2000G	27.85±2.24	29.20±1.86	-3.270	.008

2. 가우스 자기장 집단 간 상호작용 피부체열 변화 결과

반복 측정에 의한 동일 집단 가우스 자기장 영역 적용 결과는 집단 간 상호작용 효과에서 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 또한 집단 간, 시기 간에 모두 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 사후 비교에서는 2000G 자기장 영역에서 가장 큰 효과를 보였으며 1000G와 1500G에서는 유의차가 나타나지 않았지만 500-1000G 자기장 영역이 수치상으로 1000-1500G 자기장 집단보다 우선순위를 나타냈다. 결과는 [표 4]와 같다.

표 4. 가우스 자기장 집단 간 상호작용 결과 단위:(°c)

집단	전	후	Source	F	p	post-hoc	
피부 체열	A	25.29±2.22	28.28±1.67	G T G×T	8.647	.001	B=A<C
	B	25.69±1.77	26.70±1.92		27.512	.000	
	C	27.85±2.24	29.20±1.86		3.263	.048	

*A, B, C(N=15) *A:500-1000G, B:1000-1500G, C:1500-2000G,
*값: G: 그룹, T: 시기, G×T: 그룹*시기(상호작용)

3. 가우스 자기장 적용에 따른 지연성 근육통증 변화 결과

질문지를 통한 가우스 자기장 영역별 적용에 대한 지연성 근육통증 결과는 [표 5]와 같다. 세 집단 간 유의한 차이는 나타나지 않았지만($p>.05$) 각 집단별 시기 간에서는 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 각 영역에 적용한 가우스 자기장 강도는 영역별 모두 비슷한 통증 전-후의 차이를 보였다.

표 5. 가우스 자기장 영역별 지연성 근육통증 비교 결과

집단	전	후	Source	F	p	post-hoc	
전신 통증	A	6.74±2.21	G T G×T	1.875	.012	B=A<C	
	B	8.41±1.54		6.28±1.53	3.281		.008
	C	7.64±1.09		2.952	.041		

*A, B, C(N=15) *A:500-1000G, B:1000-1500G, C:1500-2000G,
*값: G: 그룹, T: 시기, G×T: 그룹*시기(상호작용)

IV. 논의

이 연구의 논의는 노년기 여성을 대상으로 가우스 자

기장에 대한 영역별 체열 변화와 통증에 대한 결과를 토대로 논의하고자 한다.

인간은 건강 수명에 대한 관심도가 매우 높고 삶의 질 향상을 통해 보다 행복한 삶을 요구한다. 이러한 방향성에서 가우스 자기장 관련 제품 및 자기장의 용도는 매우 다양하게 나타날 수 있다. 노년기 노인들의 삶의 질 향상과 건강에 대한 다양한 욕구를 채울 수 있는 것은 건강과 직결된다고 판단된다. 선행 연구의 지연성 근 통증에 대한 자기장의 치료는 효과가 있다고[29][30] 보고하였다. 이 연구 또한 선행 연구를 지지하고 있으며 체열변화에 유의한 차이를 보였다. 그리고 가우스 자기장 영역은 100-1500G영역이 가장 이상적인 영역으로 나타났으며 이러한 결과는 인체에 대한 가우스 자기장 영역이 신체 세포에 대한 적용이 가장 이상적인 영역이라 판단된다. 따라서 자기장의 다양한 제품은 1000-1500G영역의 제품이나 이 영역에서 체열 변화 및 전신 지연성 통증에 대한 적용이 필요하다고 판단된다. 이러한 자기장의 적용은 혈관 이완과 혈류 증가에 효과가 있으며 주변 신경의 자극과 근 조직을 자극해 줌으로써 해당 근육을 강화시키고 통증완화에 효과가 있다고[31]하였다. 이러한 결과는 인체의 음과 양의 조화로 자기장의 +와 -가 서로 교차하면서 혈류량 증가와 신체 체열 변화에 효과적으로 작용한 결과로 사료된다. 또한 우리 몸의 모든 세포는 외부에 음전하와 내부에는 양전하가 있으며 이러한 세포들은 전기적 신호가 몸 전체를 매우 빠르고 효과적으로 움직일 수 있게 한다. 신체 부위에 통증이나 염증 증상을 보이면 혈류가 느려지는 것과 이러한 증상은 극성을 떨어지게 하고 신체의 자연 전류를 방해하는 지역에서는 산소와 영양분이 감소한다. 따라서 통증 부분에 자기장 적용은 신체의 다양한 문제점을 해결 해 줄 수 있다고 사료된다. 이러한 자극은 3가지 가우스 자기장 영역에서 나타났지만 1000-1500G에서 보다 효과가 증가하였다. 따라서 가우스 영역의 발견은 매우 효과적인 건강관리에 도움을 줄 것으로 판단된다. 또한 노년기에 사용 빈도가 높은 자기장 관련 파스 및 치료적 도구에 대한 자기장 영역에 대한 정보를 제공함으로써 노년층 건강관리에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 현 자기장 제품에 대한 영역이 명확하게 정립되지 않아 제품 구입이나 사용에 있어 불편함을 겪고 있었던 것을 기준을 제시함으로써

건강 및 재활 등의 활용 면에서 효과적으로 적용 할 수 있을 것이다. 지연성 근육통이 발생하는 기전은 많은 연구들에 의해 여러 가지 가설로 설명되고 있다. 하지만 가우스 자기장 기전에 대한 명확한 기전에 대한 설명이 힘들다고 본다면 이러한 자기장 기전의 영역을 제시한 것으로도 자기장 기전의 접근이 이루어 졌다고 판단된다. 또한 미세 손상으로 유발된 염증반응으로 인하여 통증과 부종 및 대식세포의 증식이 나타난다고[32] 한다면 이전의 연구와 이 연구의 공통점으로 체열온도 상승과 심리적 통증 감소의 작용은 자기장으로 인해 빠른 혈류이동으로 축적된 젖산 및 염증의 화합 물질들을 빠르게 감소시키는 역할을 하였을 것으로 판단되며 통증 및 부종을 관리하여 낮추는 결과를 만들었을 것으로 사료된다. 자석의 유익한 효과는 세포에 사용 할 수 있는 산소의 양을 증가시키고 신체가 보다 알칼리성 환경이 되도록 만드는 것으로 생각되는 음극으로부터 만들어지며 이것은 상처, 골절, 감염과 같은 만성질환의 치유속도를 높일 수 있다고 하였다[33]. 선행 연구들의 이러한 결과는 인간의 심리적 영향으로 통증척도 및 심리적 부담감을 최소로 감소시키는 결과를 도출 하였을 것이다. 본 연구에서는 3영역 모두 통증감소가 나타났으며 한 영역이 아닌 3영역 모두 시기별 집단 간에서도 유의한 차이를 보였다. 또한 사후 비교에서도 1000-1500G집단이 우선순위에 있었다. 이러한 결과는 가우스 자기장의 적용이 인간의 심리와 신체적으로도 많은 영향을 미친다고 판단된다. 따라서 다양한 방향으로 추후 연구의 필요성이 있다고 사료된다. 하지만 본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있으며 첫째 노년기 여성을 대상으로만 실시하였다. 사회적 분포가 고르지 않다는 점에서 모든 노년기 대상으로 일반화하기는 어렵다고 판단된다. 둘째 노년기 대상으로 지연성 근 통증 및 체열을 통한 결과 도출로 인해 신체 내부적 사항으로 인체호르몬, 세포활성도 등을 확인 할 수 없었다. 이러한 세부적인 사항을 보완하고 다양한 분야의 사람과 연령별 차이를 연구한다면 노년기 인간 수명과 건강관련 등에 많은 정보와 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 신체 내부의 세포 변화를 보고 이를 토대로 임상적용 한다면 유용 할 것으로 판단된다.

V. 결론

이 연구의 결과는 첫째, 가우스 자기장 영역별 전-후 체열변화에 유의한 차이가 나타났으며 전신 통증에서도 전-후 유의한 차이를 보였다. 둘째, 집단 간 상호 작용 효과에서도 유의한 차이를 보였으며 1000-1500G 영역이 체열과 통증변화에 가장 이상적인 영역이라 판단된다. 이러한 결과는 다양한 가우스 자기장 제품에 적용 시킬 수 있으며 가우스 자기장을 이용한 신체 치료 및 건강 증진에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 또한 노년기 삶의 질에서도 긍정적 영향을 미칠 것으로 사료 된다. 추후 연구에서는 체열 변화가 아닌 장기적 적용에 따른 호르몬 변화, 세포변화 등의 연구가 필요하다고 사료된다.

참고 문헌

- [1] 통계청, *장래인구추계 통계정보 보고서*, 2018(12).
- [2] National Cancer Information Center, "Archives of physical activity and cancer," <http://www.cancer.go.kr/>, 2009.9.5.
- [3] H. J. Lee, *Middle-aged, elderly women's self-concept and Life Satisfaction Study*, Unpublished master's thesis, Yeung-Nam University of Korea, Daegu, 2007.
- [4] 석류, 임신자, "생활체육에 참여하는 중년여성의 신체적 자기효능감과 생활만족도간의 관계에서 운동정서의 매개효과," *한국체육학회지*, 제56권, 제3호, pp.203-214, 2017.
- [5] 한정화, *노년기 삶의 만족도 구조모형*, 대구한의대학교 대학원, 박사학위논문, 2010.
- [6] 김창희, *규칙적인 걷기 운동이 과체중 및 비만노인의 혈중지질 및 염증지표에 미치는 영향*, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 2008.
- [7] 김경훈, "통증 약리학," *가정의학회지*, 제24호, pp.312-320, 2003.
- [8] F. X. Pizza, D. Cavender, A. Stockard, H. Baylies, and A. Beighle, "Anti-inflammatory doses of ibuprofen: On neutrophils and exercise induced muscle injury," *Int. J. Sports Med*, Vol.20, No.2, pp.98-102, 1999.
- [9] J. Peake, K. Nosaka, and K. Suzuki,

- “Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans,” *Exerc Immunol Rev*, Vol.11, pp.64-85, 2005.
- [10] Marc Roig Pull and Craig Ranson, “Eccentric muscle actions: Implications for injury prevention and rehabilitation,” *Physical Therapy in Sport*, Vol.8, pp.88-97, 2007.
- [11] 정경옥, 백경선, 정혜경, 박경숙, “만성통증노인의 통증 자각정도에 관한 연구,” *중앙간호논문집*, 제2권, 제2호, pp.113-125, 1998.
- [12] R. Y. Law and R. D. Herbert, “Warm-up reduces delayed-onset muscle soreness but cool-down does not: a randomised controlled trial,” *Australian Journal of Physiotherapy*, Vol.53, No2, pp.91-95, 2007.
- [13] K. Cheung, P. A. Hume, and L. Maxwell, “Delayed onset muscle soreness,” *Sports Medicine*, Vol.33, No.2, pp.145-164, 2003.
- [14] 김은정, *노인여가의 인지 효능도 향상프로그램이 정신 건강에 미치는 효과*, 이화여대 대학원, 석사학위논문, 1998.
- [15] D. J. Rose, C. J. Jones, and N. Lucchese, “Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8 foot up and go : A new measure of functional,” *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol.10, pp.466-475, 2002.
- [16] 김진열, “노인성질환의 추세와 대책,” *한국노년학회지*, 제9권, pp.7-13, 1989.
- [17] 강선영, 박주희, 전혜선, 이현숙, “펄스자기장이 위팔 두갈래근의 지연성 근육통에 미치는 영향,” *한국전문물리치료학회지*, 제20권, 제2호, pp.11-19, 2013.
- [18] J. Xing, B. Larive, N. Mekhail, and E. SoVer, “Transcutaneous electrical acustimulation can reduce visceral perception in patients with the irritable bowel syndrome: a pilot study,” *Altern Ther Health Med*, Vol.10, No.1, pp.38-42, 2004.
- [19] E. A. Collacott, J. T. Zimmerman, D. W. White, and J. P. Rindone, “Bipolar Permanent Magnets for the Treatment of Chronic Low Back Pain: A Pilot Study,” *JAMA*, Vol.283, No.10, pp.1322-1325, 2000.
- [20] D. H. Trock, “Electromagnetic Fields and Magnets: Investigational Treatment for Musculoskeletal Disorders,” *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, Vol.26, No.1, pp.51-62, 2000.
- [21] K. Camara and T. Danao-Camara, “Awareness of, use and perception of efficacy of alternative therapies by patients with inflammatory arthropathies,” *HAWAII MEDICAL ASSOCIATION*, Vol.58, No.12, pp.329-332, 1999.
- [22] 추형근, *경혈과 자석이 만나다*, 도서출판 유성, 2004.
- [23] 변정은, 유종만, 허기주, 조준용, 조인호, 김현권, “가우스 사우나 실시에 따른 복싱선수들의 신체조성, 운동수행력 및 혈관 탄성의 변화,” *한국스포츠학회지*, 제9권, 제3호, pp.217-225, 2011.
- [24] J. Walsh, L. Simonds, and P. Tiidus, “Pulsed-magnetic field therapy does not influence indices of muscle damage following eccentric exercise: A preliminary study,” *Medicina Sportiva*, Vol.14, No.4, pp.199-203, 2010.
- [25] C. Rasmussen, M. S. Rathleff, C. Knudsen, S. T. Skou, M. Jørgensen, J. Olesen, V. Khalid, and S. Rasmussen, *Pulsed electromagnetic field therapy reduces delayed onset muscle soreness in marathon runners : A double-blind randomized placebo-controlled study*, 13th EFORT, Berlin, Conference, 2012.
- [26] R. Melzack, “The short-form McGill Pain Questionnaire,” *PAIN*, Vol.30, pp.191-197, 1987.
- [27] 김진영, 이미영, “통증척도 (VAS) 의 타당도 검증과 통증 정도에 따른 신체활동량 기준치: 여성요통환자대상,” *한국체육측정평가학회지*, 제2권, pp.29-39, 2013.
- [28] 대한통증학회, *통증의학*, 서울: 군자출판사, 2000.
- [29] 이나라, 이승욱, 김영대, 김수병, 이경중, 이용흠, “지연성 근육통증 회복 평가를 위한 경혈 부위에서의 자가장자극에 대한 체열 변화 분석,” *한국해양정보통신학회지*, 제15권, 제3호, pp.645-653, 2011.
- [30] 김수병, 이나라, 이승욱, 이경중, 이용흠, “근피로회복 및 근육통 완화를 위한 미약 자기장 자극에 대한 체열 변화분석,” *한국해양정보통신학회지*, 제14권, 제7호, pp.1653-1660, 2010.
- [31] T. Smith, D. Wong-Gibbons, and J. Maultsby,

“Micro circulatory effects of pulsed electromagnetic fields,” Jorthop Res, Vol.22, No.1, pp.80-84, 2004.

[32] P. M. Clarkson and M. J. Hubal, “Exercise-induced muscle damage in humans,” Am J Phys Med Rehabil, Vol.81, Suppl.11, pp.S52-69, 2002.

[33] M. S. Markov, “Magnetic field therapy: a review,” Electromagn Biol Med, Vol.26, No.1, pp.1-23, 2007.

저 자 소 개

신 원(Won Shin)

정희원



- 2003년 2월 : 인천대학교 체육학과 (교육학석사)
- 2008년 2월 : 인천대학교 체육학과 (체육학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 경남대학교 스포츠과학과 부교수

〈관심분야〉 : 운동처방 & 스포츠 재활치료학