

사무직 근로자의 신체적·정신적 이완을 위한 척추온열마사지 기기의 효과 연구

이미현¹, 조일영^{2*}

¹전주대학교 의과학융합연구소 연구 교수

²전주대학교 운동처방학과 교수

A Study on the Effect of a Spinal Thermal Massage Device for Physical and Mental Relaxation in Office Workers

Mihyun Lee¹, Il-Young Cho^{2*}

¹Research Professor, Convergence Research Center for Medical Sciences, Jeonju University

²Professor, College of Medical Sciences, Jeonju University

요약 연구는 사무직 근로자를 대상으로 척추온열마사지 기기의 사용이 신체적·정신적 이완에 미치는 효과를 규명하는데 목적이 있다. 30~40대 사무직 근로자 15명이 연구에 참여하였으며, 연구참여자들은 자택에서 한 달 동안 주 5회, 회당 40분씩 척추온열마사지 기기를 사용하였다. 주관적 지표는 시각적상사척도(visual analog scale, VAS)를 이용하여 사용 전과 후의 피로, 스트레스, 근육통, 혈액순환, 소화불량, 불면증의 변화를 분석하였으며, 객관적 지표는 혈압(이완기/수축기) 및 맥압의 변화를 분석하였다. 연구결과, 주관적 지표에서 피로(-51.5%), 근육통(-49.6%), 혈액순환(-23.1%), 스트레스(-20.9%) 척도가 유의하게 감소하였고, 불면증(-20%) 및 소화불량(-7.4%) 증상도 기준선 대비 감소하는 경향을 보였다. 객관적 지표에서 혈압은 수축기 혈압에서 유의한 감소를 보였으며, 이완기 혈압과 맥압에서도 감소하는 경향을 보였다. 결론적으로 사무직 근로자의 척추온열마사지 기기 사용은 온열요법과 물리적 마사지의 동시 적용으로 부교감 신경계를 활성화시켜 신체적 이완 및 정신적 이완에 도움이 될 수 있음을 확인하였다.

키워드 : 사무직 근로자, 척추온열마사지 기기, 피로, 스트레스, 근육통, 혈압

Abstract This study investigated the effects of a spinal thermal massage device on physical and mental relaxation in office workers. Fifteen participants in their 30s and 40s used the device at home for 40 minutes, five times a week, for one month. Subjective measures, including fatigue, stress, muscle pain, blood circulation, indigestion, and insomnia, were assessed using the Visual Analog Scale (VAS) before and after the intervention. Objective measures included blood pressure (diastolic/systolic) and pulse pressure. The results showed significant reductions in fatigue (-51.5%), muscle pain (-49.6%), blood circulation difficulties (-23.1%), and stress (-20.9%), with trends suggesting reductions in insomnia (-20%) and indigestion (-7.4%). Systolic blood pressure significantly decreased, with tendencies for reductions in diastolic blood pressure and pulse pressure. In conclusion, the spinal thermal massage device appeared to promote physical and mental relaxation by combining thermotherapy and massage, likely activating the parasympathetic nervous system.

Key Words : Office worker, Spinal thermal massage device, Fatigue, Stress, Muscle pain, Blood pressure

*Corresponding Author : Il-Young Cho(chirotrust@jj.ac.kr)

Received September 7, 2024

Accepted September 20, 2024

Revised September 18, 2024

Published September 28, 2024

1. 서론

하루의 절반 이상을 사무실에서 보내는 사무직 근로자들은 만성피로와 스트레스에 노출빈도가 높다. 만성피로와 스트레스는 비만, 고혈압 발생과 밀접한 관련성이 있다[1-4]. 또한, 매일 같은 자세로 모니터를 바라보는 사무직 근로자의 자세는 불균형적인 척추 만곡을 초래하고 척추를 중심으로 목, 어깨, 등, 허리 통증과 같은 근골격계 장애를 유발한다[5-7].

우리 몸에서 척추관리가 필수적인 이유는 근골격계 질환을 막기 위해서도 있지만, 척추의 척추관 속으로 흐르는 척수 때문이다. 척수는 우리 몸의 자율신경계가 흐르는 길 역할을 한다. 자율신경계는 교감신경과 부교감신경으로 나누어지는데 일반적으로 교감신경은 긴장할 때, 부교감신경은 이완될 때 활성화되는 것으로 알려져 있다[8]. 지속적으로 스트레스를 받게 되면 교감신경이 극도로 활성화되고, 그만큼 부교감신경의 활동은 감소하게 된다. 근로자들은 주요 근무 시간에 교감신경이 활성화되는 데 과도한 교감신경의 활성화는 자율신경계 불균형을 초래하여 만성피로와 스트레스를 지속시킬 수 있다[9,10].

사무직 근로자들의 주요 건강 고민인 만성피로와 스트레스, 근육통, 혈압을 관리하는 방법으로 척추 부위를 자극하고 이완하는 도수치료나 물리치료, 마사지 등의 대체 의학이 사용되고 있다[11-13]. 최근에는 근골격계 통증 예방 및 치료, 재활을 위해 가정에서도 쉽게 접할 수 있는 개인용 조항자극기 등이 출시되어 개인이 가정에서 규칙적으로 척추관리를 하는 사람들이 늘어나고 있는 추세이다.

척추온열마사지 기기(CGM MB-1701, CERAGEM Co. Ltd., Korea)의 경우 양와위 자세에서 본인의 체형에 맞춰 마사지 도자가 척추 전체를 따라 수평으로 움직이면서 전방-후방의 병진운동을 한다. 이때 경추 및 요추의 특정 부위에 도자가 멈춰 수직적인 동작을 하는데, 도자가 척추에 가하는 뒤에서 앞으로 미는 힘이 척추 후관절을 중심으로 지렛대 역할을 하여 디스크 공간을 넓히고 척수가 다니는 길을 넓히는데 도움을 준다[14]. 척추온열마사지 기기는 도자를 이용한 마사지 기능뿐만 아니라 온열의 기능도 있는데, 일반적으로 온열의 기능은 통증 완화 효과와 더불어 근육의 연축을 완화시키고 혈관 확장으로 효소 기능이 향상되어 대사 및 순환이 촉진되는 것으로 알려져 있다[15,16].

그동안 척추온열마사지 기기의 사용 효과에 대한 연구

는 주로 운동선수를 대상으로 한 피로 회복 및 운동 능력 향상[17], 중추 피로 및 대사 변인에 미치는 영향[18], 중학생을 대상으로 한 스트레스 및 동화 호르몬 변화[19], 건강한 성인을 대상으로 한 자율신경계에 미치는 영향[20] 등에 집중되어 왔다. 이러한 연구들은 척추온열마사지 기기의 사용이 피로 회복과 스트레스 반응 감소에 기여하며, 특히 교감신경계의 활동을 전반적으로 하향 조절하는 효과가 있음을 제시하고 있다. 그러나 피로, 스트레스, 근육통, 혈액순환 장애, 소화불량, 불면증, 고혈압 등에 자주 노출되는 사무직 근로자를 대상으로 척추온열마사지 기기의 효과를 규명한 연구는 없었다.

따라서 본 연구는 온열요법과 마사지를 병행하는 척추온열마사지 기기의 사용이 사무직 근로자의 신체적·정신적 이완에 미치는 효과를 검증하는 데 목적이 있다. 이는 과학적이고 효과적인 의료기기를 선택하는 데 필요한 데이터를 제공하고 사무직 근로자의 건강관리 기획의 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 S시에 위치한 H사의 사무직 근로자 중, 2022년 6월부터 8월까지 임직원 건강관리 프로그램에 자발적으로 신청한 참여자 20명을 대상으로 하였다. 이 중 출장으로 인해 2명, 코로나 확진으로 인해 3명이 중도 탈락하여, 최종적으로 15명을 대상으로 분석을 진행하였다. 연구 참여자 모집은 사내 게시판과 휴게 공간에 설치된 배너를 통해 안내되었으며, 참여 의사를 밝힌 임직원에게 프로그램 진행 방법을 상세히 설명한 후 참여 동의를 받고 연구를 진행하였다.

2.2 연구설계

사무직 근로자들을 대상으로 진행된 건강관리 프로그램은 척추온열마사지 기기를 연구참여자가 자택에서 한 달 동안, 퇴근 후 주 5회, 회당 40분 체험하는 것으로 진행되었다.

프로그램에 참여하기 전 기준선 측정을 위해 주관적 상사척도 및 관련된 설문조사와 혈압 및 맥압을 측정하였다. 이후 연구참여자의 자택에 설치기사가 직접 방문하여 척추온열마사지 기기의 제품 설치와 IoT 리모컨 사용법을 안내하였다. IoT 리모컨은 사물인터넷(Internet of

Things)으로 스마트폰 앱으로 와이파이로 연결되어 제품의 작동을 제어할 수 있도록 하였다. 사용자의 사용 이력(사용 모드, 날짜, 시간 등)은 관리자페이지에서 모니터링할 수 있도록 하였다. 또한 사용이력의 명확한 모니터링을 위해 배포된 다이어리를 이용해 사용시간과 모드, 강도를 기록하게 하고 기록된 결과를 IoT 사용기록과 대조하였다. 또한, 담당연구원이 한 달 동안 일주일에 한 번씩 전화 또는 메시지를 통해 제품 사용이 준수되고 있는지를 확인하고, 사용에 따른 부작용이 있는지를 모니터링하였다. 연구기간 종료 후 제품은 설치기사에 의해 수거되었다.

모든 측정항목은 기준선과 처치 한 달 후에 측정되었으며, 측정시간은 2회 모두 근무 시간 중(14~16시)에 진행되었다. 전체 연구설계는 [Figure 1]과 같다.

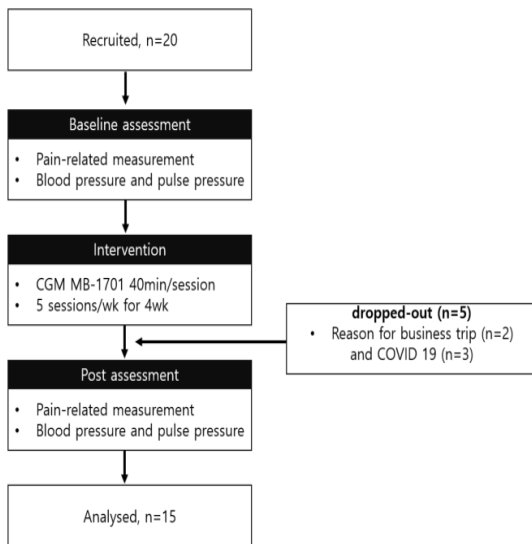


Fig. 1. Flowchart of general experimental design

2.3 측정항목 및 측정도구

2.3.1 척추온열마사지 기기

본 연구에서 사용된 척추온열마사지 기기는 (주)세라젠크 개인용 온열기 V6, CGM MB-1701(CG M B-1701, CERAGEM Co. Ltd., Korea)이다. 이 기기는 한국 식약처에서 근육통 완화, 혈액순환 개선, 추간판탈출증(디스크) 및 퇴행성 협착증 치료에 도움을 주는 기기로 사용 목적을 허가받은 의료기기이다.

본체는 특수발열체를 적용하여 온열작용을 일으켜 생리작용을 촉진시키는 온열기로서의 특성을 갖고 있다. 또

한, 개인의 체형에 맞춰 척추 만곡에 따라 수평 이동을 하며 경추, 흉추 및 요추의 특정 부분을 후방에서 전방 방향으로 들어 올리며 척추 주위를 압박 및 견인하도록 설계되어 있다[Figure 2].

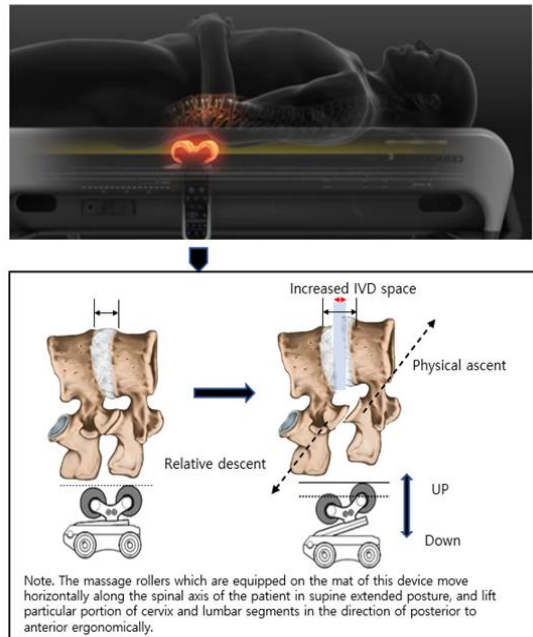


Figure 2. Principle of spinal thermal massaging device

2.3.2 시각적상사척도(visual analog scale, VAS)

시각적상사척도는 10cm 시각아날로그척도로 왼쪽 끝은 '증상 없음', 오른쪽 끝은 '매우 극심한 증상'을 나타낸다. 0에서 10까지 숫자로 표기된 그림판에 본인의 불편 정도를 주관적으로 표시하게 하였다. 연구참여자의 피로, 스트레스, 근육통, 혈액순환 장애, 소화불량, 불면증의 수치화를 돕기 위해 시각적 표시를 이용 하였으며, 1점 단위의 중간에 표시한 경우는 0.5단위로 산정하였다.

2.3.3 혈압 및 맥압 측정

혈압은 방문 시 15분간 앉은 상태에서 충분히 휴식을 취한 후, 혈압 측정 장비(BPBIO320n, Inbody, Korea)를 이용하여 측정하였다. 혈압은 총 2회 측정하여 평균값을 이용 하였으며 1차와 2차의 측정 간의 오차가 10mmHg 이상일 경우 추가 측정하여 평균값을 이용하였다.

맥압은 혈압 측정 장비에서 측정된 수축기 혈압과 이완기 혈압을 이용하여 산출(맥압 = 수축기 혈압 - 이완기

혈압)하였다.

2.3.4. 기타

신장은 연구참여자가 맨발로 신장계(Seca 213, Seca, Germany)의 세움대에 등을 대고 자연스러운 직립 자세에서 머리는 정면을 향하여 옆으로 기울지 않도록 한 후 0.1cm 단위로 측정하였다. 체중과 신체조성은 체성분 분석기(Inbody 270, Inbody, Korea)를 이용하여 체중(kg), 체지방률(%), 제지방량(kg)을 측정하였다. 신체질량지수(Body mass index; BMI)는 측정된 신장과 체중을 체중(kg)/신장(m)² 공식을 이용하여 산출하였다.

2.4 분석방법

본 연구에서 수집된 모든 자료의 분석은 SPSS ver. 22.0 프로그램을 이용하였으며, 구체적인 자료 처리 방법은 다음과 같다. 신체적 특성 및 관련된 모든 자료의 평균(mean; M)과 표준편차(standard deviation, SD)를 산출하기 위해 기술통계를 실시하였다.

기준선과 척추온열마사지 기기를 한 달간 사용한 후의 주관적 통증 지표, 혈압 및 맥압 차이 검증에는 대응표본 t-검정(paired sample t-test)을 사용하였다. 주관적 통증 지표의 기준선 대비 변화율은 [처치 후]-[처치 전]/[처치 전]*100의 공식을 이용하여 계산하였다. 각 항목의 변화율을 바탕으로 효과 크기를 평가하기 위해 Cohen's d 값을 산출하였다. Cohen's d는 두 시점 간 평균 차이의 크기를 표준편차로 나눈 값이며, 임상적 중요성을 평가하는 데 사용되었다. 효과 크기의 해석 기준은 0.01 = 매우 작은 효과(very small effect), 0.2 = 작은 효과(small effect), 0.5 = 중간 효과(medium effect), 0.8 = 큰 효과(large effect), 1.2 = 매우 큰 효과(very large effect), 2.0 = 엄청난 효과(huge effect)로 설정하였다[21].

모든 통계적 검정의 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 연구참여자의 일반적 특성

본 연구에 최종적으로 참여한 연구참여자는 총 15명이었으며, 인구통계학 특성은 Table 1과 같다. 연구참여자의 연령대 평균은 42.4±4.88세, BMI 평균은 25.35±3.19kg/m²이었다.

Table 1. Characteristics of the participants

Variables	M±SD
Men(%)/ Women(%)	12(80)/3(20)
Age, years	42.40±4.88
Height, cm	172.67±6.08
Weight, kg	76.10±12.72
Percent body fat, %	24.60±6.11
Lean mass, kg	32.16±5.61
Body mass index, kg/m ²	25.35±3.19

3.2 시각적상사척도의 변화

척추온열마사지 기기 사용에 따른 시각적상사척도의 변화를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 시각적상사척도는 기준선 대비 척추온열마사지 기기 사용 후에 피로감($t=5.551, p<.001$), 스트레스($t=2.219, p=.045$), 근육통($t=-5.392, p<.001$), 혈액순환($t=2.229, p=.043$)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이외 소화불량($t=2.38, p=.081$)과 불면 증상($t=1.836, p=.089$)은 감소하는 경향은 있었으나 기준선에서부터 시각적상사척도의 점수가 낮아 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 2. Analysis of paired sample t-test of changes in the VAS score

Variables	Pre-test M±SD	Post-test M±SD	p-value
Fatigue	4.87±1.64	2.33±1.40	<.001
Stress	1.71±1.68	1.00±1.18	.045
Muscle Pain	4.80±1.57	2.40±1.76	<.001
Blood circulation	1.46±2.26	0.46±0.78	.043
Dyspepsia	1.29±2.16	1.14±1.74	.816
Insomnia	0.71±1.07	0.21±0.58	.089

시각적 상사 척도의 변화율 중 기준선 대비 가장 큰 감소를 보인 항목은 피로로, -51.4%의 변화율과 Cohen's d 값 -2.53으로 엄청난 효과 크기를 나타냈다. 이어서 근육통은 -49.6%의 변화율과 Cohen's d 값 -2.50으로 엄청난 효과 크기를 보였다. 혈액순환의 변화율은 -23.1%였으며, Cohen's d 값은 -1.32로 매우 큰 효과로 해석되었다. 스트레스는 -20.9%의 변화율을 보였고, Cohen's d 값 -1.37로 매우 큰 효과 크기를 나타냈다. 불면의 변화율은 -20%였으며, Cohen's d 값 -0.48로 중간 정도의 효과 크기를 보였다. 소화불량의 변화율은 -7.4%였으며, Cohen's

d값 -0.72로 중간에서 큰 효과 사이로 나타났다[Figure 3].

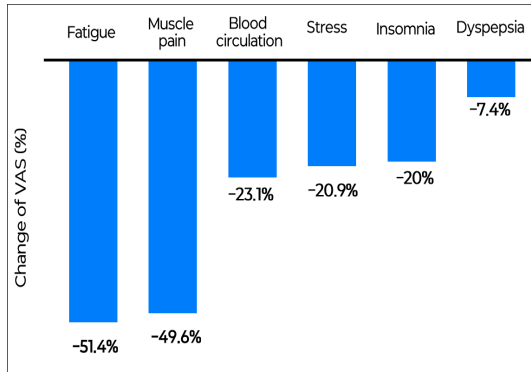


Figure 3. Changes rate in VAS score

3.3. 혈압 관련 지표의 변화

척추온열마사지 기기 사용에 따른 혈압 및 맥압의 변화를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 수축기 혈압 ($t=2.272, p=.039$)은 기준선 대비 척추온열마사지 기기 사용 후에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이완기 혈압($t=.841, p=.451$)과 맥압($t=1.527, p=.149$)도 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 3. Analysis of paired sample t-test of changes in the blood pressure and pulse pressure

Variables	Pre-test M±SD	Post-test M±SD	p-value
Systolic BP(mmHg)	128.27±14.47	123.13±13.21	.039
Diastolic BP(mmHg)	78.73±11.69	76.80±11.69	.415
Pulse pressure(mmHg)	49.53±7.35	46.33±5.98	.149

3.4. 안전성

2022년 6월부터 8월까지 임직원 건강관리 프로그램에 참여한 20명(중도 탈락자 포함) 모두 척추온열마사지 기기 사용 동안 불편함이나 저온화상 증상, 통증을 호소하는 사람은 없었다.

4. 논의

본 연구는 사무직 근로자가 퇴근 후 자택에서 한 달 동

안 주 5회 척추온열마사지 기기를 사용한 결과, 피로, 근육통, 혈액순환, 스트레스 척도가 유의하게 감소하였고, 불면증 및 소화불량 증상도 기준선 대비 감소하는 경향을 확인하였다.

심리 사회적 스트레스는 교감신경계의 활성화에 의해 인체에 다양한 생리적 변화를 일으킨다[8-10]. 스트레스 상태에서는 대표적인 시상하부 호르몬인 부신피질자극 호르몬이 코르티솔 분비를 증가시키는데, 척추온열마사지 기기의 사용은 부교감신경계를 활성화시켜 근육의 이완 및 정서 상태 안정에 도움을 준다[19].

단기간 및 장기간의 척추온열마사지 처치가 우수선수의 중추피로 및 대사변인에 미치는 영향을 규명한 연구결과에 의하면 중추 신경피로를 부분적으로 감소 혹은 지연하는 현상을 보였다[18]. 또한, 척추온열마사지 기기의 사용이 자율신경계에 미치는 영향을 혈액분석을 통해 규명한 연구에서는 처치 2주 시점에서 혈청 코르티솔의 감소, 4주 시점에서 혈장 노르에피네프린 수치의 감소를 확인하였다. 이러한 결과는 척추온열마사지 기기가 시상하부-뇌하수체-부신 축 활성화의 감소를 일으켜 에너지 관점에서 이화작용 감소에 기여한다고 보고하였다[20]. 본 연구에서는 혈액 분석 등의 구체적인 생리학적 지표를 직접 분석하지 못하였지만, 선행 연구와의 연속성에 비추어 볼 때, 피로, 근육통, 혈액순환, 스트레스, 불면증, 소화불량 등의 증상 개선은 자율신경계의 이완 반응에 기인한 것으로 해석될 수 있다.

또 다른 선행 연구에 따르면, 척추온열마사지 기기의 통증 완화 효과는 요통을 가진 60세 이상 노인에게서 일반 재활치료보다 주관적 통증 지표 감소와 항산화 효소 수치를 증가시키는 것으로 나타났다. 또한, 척추온열마사지 기기 사용 집단에서 항산화 활성과 통증지각 사이에 유의한 상관관계가 확인되었다[22]. 이 연구에서는 ROS에 의한 염증반응으로 만성 통증을 유발할 수 있다는 이론[23]과 ROS 제거제 투여 후 제1형 복합 부위 통증 증후군(complex regional pain syndrome I)의 증상이 감소했다는 선행 연구결과[24]를 토대로 척추온열마사지 기기의 통증완화 기전에 ROS와의 연관성을 강조하였다. 이러한 결과는 본 연구에서 관찰된 피로 및 근육통, 스트레스 감소 효과와도 일맥상통한다.

척추온열마사지기를 이용한 혈액순환 효과 연구로는 시뮬레이션 모델을 활용한 연구가 있다. 이 연구에서는 도자온도 55도 설정 시 근육 3cm 이상 깊이까지 도달하

고, 최대 4배의 혈류량 증가 효과를 내는 것으로 나타났다[25]. 이외에도 이론적으로 밝혀진 온열치료의 혈관 확장 기능과 대사 및 순환 촉진 기능으로 혈액순환 기능 개선의 해석이 가능하다[15,16]. 온열효과 외에도 일반적인 마사지와 혈액순환 개선 연구에서도 체온상승과 말초혈관 혈류개선[26,27] 효과가 확인된 바 있다. 사무직 근로자의 퇴근 후 척추온열마사지 기기 사용은 온열과 물리적 마사지가 동시에 제공되어 혈액순환을 촉진하고, 이를 통해 내장 기관으로의 혈류를 증가시켜 소화 기능 개선에 도움이 될 수 있다. 또한, 척추온열마사지 기기의 자율신경계 균형 조절 기능은 수면을 방해하는 스트레스와 긴장을 완화하는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 다만, 본 연구에서는 참여자들의 불면증 수준이 비교적 낮았기 때문에 수면 개선 효과가 크게 부각되지는 않았다.

객관적 지표로 확인한 혈압변화는 수축기 혈압이 유의하게 감소하였으며, 이완기 혈압과 맥압도 감소하는 경향이 있음을 보여주었다. 이러한 연구결과는 온열과 마사지가 혈압을 안정시키고 대사 작용의 항진 등에 긍정적인 효과를 초래한다는 선행연구 결과를 뒷받침한다[15,16,28]. 연구참여자 개인의 혈압변화를 분석해 본 결과, 연구참여자 15명 중 5명이 고혈압 1단계였는데 척추온열마사지 기기 중재 후 고혈압 1단계의 5명 중 4명이 고혈압 전 단계로 상태가 호전되는 것을 확인할 수 있었다. 고혈압이 전 세계적으로 사망에 미치는 기여도가 1위인 독보적인 인자[29]로 질환-사망의 인과관계가 명확한 예방 가능한 만성 질환이라는 점에서 임상적으로 의미가 있는 연구 결과이다.

고혈압 전 단계 사람들의 경우 혈압관리를 위해 생활요법 수정이 1순위로 권장되고 있다. 이에 따라 대체의학요법으로 쉽게 접할 수 있는 마사지가 혈압관리에 도움이 되는지에 관한 연구들이 다수 발표되고 있다. 선행연구에 의하면 반복적인 긴장과 스트레스는 고혈압으로 이어지는 요인 중 하나인데 마사지와 같은 행동전략으로 스트레스에 대한 반응을 조절하는 것이 혈압관리에 도움이 된다고 보고하였다[15,30,31]. 말초 저항의 증가는 혈압을 상승시키는 원인이 되는데 사무직 근로자들의 스트레스로 인한 교감신경 활동의 증가는 말초 저항을 증가시키고 고혈압을 발생시키는 원인이 될 수 있다[4]. 따라서 본 연구결과는 척추온열마사지 기기의 사용이 고혈압에 노출되어 있는 사무직 근로자가 일상생활에서 편하게 건강관리를 할 수 있는 방안 중 하나가 될 수 있음을 시사한다.

맥압은 최고혈압 수축기와 최저혈압 이완기의 차이를 의미한다. 건강하고 탄력이 있는 혈관은 자유로운 팽창과 수축을 통해 수축기 혈압이 너무 높거나 이완기 혈압이 너무 낮지 않도록 조절되므로 맥압이 높지 않다. Framingham 연구에 의하면 관상동맥질환의 병력이 없고, 항고혈압 치료를 받지 않은 참여자 1,924명을 대상으로 20년 동안 추적 조사한 결과, 중년 및 노년층에서 맥압이 높아짐에 따라 관상동맥질환의 위험률이 높아졌다[32]. 또한, 세계적 임상 학술지 JAMA[33]에 게재된 맥압과 심혈관 질환 관련 사망률 연구에서는 35세에서 44세 남자의 이상적 평균 맥압 40mmHg, 정상 맥압 평균 43mmHg, 고혈압 전 단계 맥압 평균 46mmHg, 고혈압 1단계 맥압 평균 48mmHg, 고혈압 2~3단계 맥압 평균 51mmHg로 제시되었다. 본 연구결과에서는 연구참여자의 척추온열마사지 기기 사용 전 평균 맥압은 49mmHg에서 사용 후 46mmHg로 낮아졌다. JAMA의 결과와 비교해 보면 사무직 근로자가 척추온열마사지 기기를 한 달간 사용한 후 고혈압 1단계의 평균 맥압에서 고혈압 전 단계 평균 맥압으로 낮아지는 경향을 확인할 수 있다. 이러한 연구결과는 가정에서 척추온열마사지 기기를 사용하는 것이 사무직 근로자의 혈압 관리에 도움이 될 수 있음을 시사한다.

본 연구의 결과를 바탕으로 볼 때, 온열과 마사지의 동시 적용은 사무직 근로자들의 주요 건강 문제인 피로, 근육통, 스트레스, 혈액순환, 소화불량 및 수면의 질 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 또한, 반복적인 자극이 감각 신경을 통해 중추신경계에 전달되어 교감신경계의 활동을 억제하고 부교감신경계를 활성화함으로써, 신체적·정신적 이완을 촉진하여 혈압 관리에도 도움이 될 것이다. 이러한 기전은 사무직 근로자의 건강 증진을 위한 효과적인 중재법으로서 척추온열마사지 기기의 활용 가치를 제시하였다.

본 연구에서 가진 몇 가지 제한점과 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다. 피로, 스트레스, 근육통, 혈액순환, 소화불량, 불면증 등의 지표가 시각적상사척도로 제한되었으므로 후속연구에서는 혈액 지표 분석을 통해 명확한 인과관계에 규명이 필요하다. 또한, 피험자 사례 수가 작고 대조군(예, 도수치료 집단, 물리치료 집단, 무처치 집단 등)이 없어 결과 해석에 제한점이 있다. 이러한 제한점을 보완하여 후속연구에서는 향후 눈가림 및 시험대상자 무작위 배정, 대조군 설계, 객관적 지표 사용 등을 고려하

여 사무직 근로자들의 척추온열마사지 기기 사용 효과의 명확한 인과관계 규명연구가 필요하다.

5. 결론

본 연구결과를 종합하여 볼 때, 사무직 근로자를 대상으로 척추온열마사지 기기 한 달 사용 전/후의 신체적·정신적 이완 효과는 첫째, 시각적상사척도 중 피로, 근육통, 혈액순환, 스트레스 척도가 유의하게 감소하였고, 불면증 및 소화불량 증상도 기준선 대비 감소하는 경향을 확인하였다. 변화율로 산출하였을 때는 피로 -51.4%, 근육통 -49.6%, 혈액순환 개선 23.1%, 스트레스 -20.9%, 불면 -20%, 소화불량 -7.4% 순으로 나타났다. 둘째, 객관적 지표인 혈압은 수축기 혈압에서 유의한 감소를 보였으며, 이완기 혈압과 맥압도 감소하는 경향은 보였으나 유의미한 변화는 없었다. 결론적으로 사무직 근로자의 척추온열마사지 기기의 사용은 혈액순환 개선, 근육이완, 신경 자극 등의 생리적 메커니즘을 통해 신체적·정신적 이완에 도움이 될 수 있음을 확인하였다.

REFERENCES

- [1] Mehta, R. K. (2015). Impacts of obesity and stress on neuromuscular fatigue development and associated heart rate variability. *International Journal of Obesity*, 39(2), 208-213. DOI : 10.1038/ijo.2014.127
- [2] Vgontzas, A. N., Bixler, E. O., & Chrousos, G. P. (2006). Obesity-related sleepiness and fatigue: the role of the stress system and cytokines. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1083(1), 329-344. DOI : 10.1196/annals.1367.023
- [3] Vrijkotte, T. G., Van Doornen, L. J., & De Geus, E. J. (2000). Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. *Hypertension*, 35(4), 880-886. DOI : 10.1161/01.HYP.35.4.880
- [4] Flaa, A., Eide, I. K., Kjeldsen, S. E., & Rostrup, M. (2008). Sympathoadrenal stress reactivity is a predictor of future blood pressure: an 18-year follow-up study. *Hypertension*, 52(2), 336-341. DOI : 10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.111625
- [5] Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O'Leary, S. (2017). Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *International archives of occupational and environmental health*, 90(5), 373-410. DOI : 10.1007/s00420-017-1205-3.
- [6] Brandt, M., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Jay, K., Colado, J. C., Wang, Y., ... & Andersen, L. L. (2014). Association between neck/shoulder pain and trapezius muscle tenderness in office workers. *Pain research and treatment*, 2014(1), 352735. DOI : 10.1155/2014/352735.
- [7] Ardahan, M., & Simsek, H. (2016). Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 32(6), 1425. DOI : 10.12669/pjms.326.11436.
- [8] McCorry, L. K. (2007). Physiology of the autonomic nervous system. *American journal of pharmaceutical education*, 71(4). DOI : 10.5688/aj710478.
- [9] Fazeli, M. S., Pourrahmat, M. M., Massah, G., Lee, K., Lavoie, P. M., Fazeli, M., ... & Collet, J. P. (2020). The effect of massage on the cardiac autonomic nervous system and markers of inflammation in night shift workers: a pilot randomized crossover trial. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 13(3), 6. DOI : 10.3822/ijtm.v13i3.579.
- [10] Jarczok, M. N., Jarczok, M., & Thayer, J. F. (2020). Work stress and autonomic nervous system activity. *Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health: From Macro-level to Micro-level Evidence*, 1-33. DOI : 10.1007/978-3-030-05031-3_34-1.
- [11] Olney, C. M. (2005). The effect of therapeutic back massage in hypertensive persons: a preliminary study. *Biological research for nursing*, 7(2), 98-105. DOI : 10.1177/1099800405280827.
- [12] Hand, M. (2019). Massage Chair Sessions: Favorable Effects on Ambulatory Cancer Center Nurse. Perceived Level of Stress, Blood Pressure, and Heart Rate. *Clinical journal of oncology nursing*, 23(4), 375-381.

- DOI : 10.1188/19.CJON.375-381 .
- [13] Backus, D., Manella, C., Bender, A., & Sweatman, M. (2016). Impact of massage therapy on fatigue, pain, and spasticity in people with multiple sclerosis: A pilot study. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 9(4), 4.
DOI : 10.3822/ijtmb.v9i4.327.
- [14] Yoon, Y. S., Lee, J. H., Lee, M., Kim, K. E., Jang, H. Y., Lee, K. J., ... & Cho, I. Y. (2021). Mechanical Changes of the Lumbar Intervertebral Space and Lordotic Angle Caused by Posterior-to-Anterior Traction Using a Spinal Thermal Massage Device in Healthy People. *In Healthcare*, MDPI, 9(7), 900.
DOI : 10.3390/healthcare9070900.
- [15] Tepperman, P. S., & Devlin, M. (1986). The therapeutic use of local heat and cold. *Canadian Family Physician*, 32, 1110.
- [16] Malanga, G. A., Yan, N., & Stark, J. (2015). Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgraduate medicine*, 127(1), 57-65.
DOI : 10.1080/00325481.2015.992719.
- [17] Lee, J. G., Ko, B. G., Kim, Y. S., Lee, M. C., Youn, S. W., Chung, D. S., Bang, D. D., Bang, S. S. & Chun, M. B. (2002). Effects of CGM-M treatment on elite athlete` fatigue recovery rate and athletic performance. *Korea Journal of Sport Science*, 13(2), 18-50.
- [18] Lee, J. K., Ko, B. G., Kim Y. S., Park, D. H., Chung, D. S., Bang, D. D., Bang, S. S. & Chun, M. B. (2003). Effect of short-term and long - term's CGM-M Treatment on elite athlete's central fatigue and metabolic factors. *Korea Journal of Sport Science*, 14(3), 48-61.
- [19] Park, D. H., Ko, B. G., Youn, S. W., Lee, M. C., Lee, J. G., Chung, D. S. & Kim, S. K. (2004). Effects of short-term's CGM-M treatment on changes of thyroid, stress and anabolic hormones. *Korea Journal of Sport Science*, 15(1), 34-46.
- [20] Lee, Y. H., Park, B. N. R., & Kim, S. H. (2011). The effects of heat and massage application on autonomic nervous system. *Yonsei medical journal*, 52(6), 982-989.
DOI : 10.3349/ymj.2011.52.6.982.
- [21] Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of modern applied statistical methods*, 8, 597-599.
DOI : 10.56801/10.56801/v8.i.452
- [22] Kim, K. E., Park, J. S., Cho, I. Y., Yoon, Y. S., Park, S. K., & Nam, S. Y. (2020). Use of a spinal thermal massage device for anti-oxidative function and pain alleviation. *Frontiers in Public Health*, 8, 493.
DOI : 10.3389/fpubh.2020.00493.
- [23] Watkins, L. R., Wiertelak, E. P., Goehler, L. E., Smith, K. P., Martin, D., & Maier, S. F. (1994). Characterization of cytokine-induced hyperalgesia. *Brain research*, 654(1), 15-26.
DOI : 10.1016/0006-8993(94)91592-6.
- [24] Perez, R. S., Zuurmond, W. W. A., Bezemer, P. D., Kuik, D. J., Van Loenen, A. C., De Lange, J. J., & Zuidhof, A. J. (2003). The treatment of complex regional pain syndrome type I with free radical scavengers: a randomized controlled study. *Pain*, 102(3), 297-307.
DOI : 10.1016/S0304-3959(02)00414-1.
- [25] Dmochowski, J. P., Khadka, N., Cardoso, L., Meneses, E., Lee, K., Kim, S., ... & Bikson, M. (2022). Computational modeling of deep tissue heating by an automatic thermal massage bed: predicting the effects on circulation. *Frontiers in medical technology*, 4, 925554.
DOI : 10.3389/fmedt.2022.92555
- [26] Castro-Sánchez, A. M., Moreno-Lorenzo, C., Matarán-Peñarrocha, G. A., Feriche-Fernández-Castanys, B., Granados-Gámez, G., & Quesada-Rubio, J. M. (2011). Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: randomized controlled trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011(1), 804321.
DOI : 10.1093/ecam/nep171.
- [27] Mori, H., Ohsawa, H., Tanaka, T. H., Taniwaki, E., Leisman, G., Nishijo, K. (2004). Effect of massage on blood flow and muscle fatigue following isometric lumbar exercise. *Med Sci Monit*, 10(5), CR173-178.
- [28] Nelson, N. L. (2015). Massage therapy: understanding the mechanisms of action on

blood pressure. A scoping review. *Journal of the American Society of Hypertension*, 9(10), 785-793. DOI : 10.1016/j.jash.2015.06.001.

- [29] World Health Organization. (2021). Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults: web annex A: summary of evidence. *World Health Organization*.
- [30] Mohebbi, Z., Moghadasi, M., Homayouni, K., & Nikou, M. H. (2014). The effect of back massage on blood pressure in the patients with primary hypertension in 2012-2013: A randomized clinical trial. *International journal of community based nursing and midwifery*, 2(4), 251. DOI : 10.22037/ijcbnm.v2i4.2537
- [31] Liao, I. C., Chen, S. L., Wang, M. Y., & Tsai, P. S. (2016). Effects of massage on blood pressure in patients with hypertension and prehypertension: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 31(1), 73-83. DOI : 10.1097/JCN.0000000000000227.
- [32] Franklin, S. S., Khan, S. A., Wong, N. D., Larson, M. G., & Levy, D. (1999). Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease? The Framingham Heart Study. *Circulation*, 100(4), 354-360. DOI : 10.1161/01.CIR.100.4.354.
- [33] Domanski, M., Mitchell, G., Pfeffer, M., Neaton, J. D., Norman, J., Svendsen, K., Grimm, R., Cohen, J. & Stamler, J. (2002). Pulse pressure and cardiovascular disease-related mortality. *JAMA*, 287, 2677-2683. DOI : 10.1001/jama.287.20.2677.

이미현 (Mihyun Lee)

[정회원]



- 2006년 2월 : 용인대학교 동양무예학과 검도전공(체육학사)
- 2008년 8월 : 용인대학교 교육대학원 체육교육전공(교육학석사)
- 2012년 8월 : 용인대학교 일반대학원 체육측정평가 전공(체육학박사)

- 2022년 3월 ~ 현재 : 전주대학교 의과학융합연구소 연구교수
- 관심분야 : 홈헬스케어, 신체활동, 의과학융합
- E-Mail : ksme_1998@naver.com

조일영 (il-Young Cho)

[정회원]



- 2006년 : 광주여자대학교 대체요법학과 전임교수
- 2007년~현재 : 전주대학교 운동처방학과 교수
- 관심분야 : 대체의학, 카이로프랙틱, 운동처방, 신경생리학, 융복합학

- E-Mail : ksme_1998@naver.com