

세라젬 척추온열마사지 기기가 수면에 미치는 영향: 가능성 및 잠재적 기전 탐색

김가은¹, 이미현¹, 조일영^{2*}

¹전주대학교 의과학융합연구소 연구 교수

²전주대학교 의과대학 운동처방학과 교수

The effect of the Ceragem Spinal Thermal Massage Device on Sleep: Exploring Potential Effects and Mechanisms

Ka-Eun Kim¹, Mi-Hyun Lee¹, Il-Young Cho^{2*}

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

²Professor, College of Medical Sciences, Jeonju University

요약 본 연구는 세라젬 척추온열마사지 기기가 수면의 질에 미치는 잠재적 효과를 평가하고, 기기의 온열 및 기계적 마사지 자극이 신체의 생리적 반응에 미치는 영향을 분석하였다. 임상 연구와 사례 보고를 통해, 세라젬 기기의 온열 자극이 자율신경계를 조절하고 스트레스와 통증을 감소시켜 수면의 질을 개선할 가능성을 확인하였다. 또한, 기계적 마사지가 근육 이완과 신경계 안정화를 유도하여 신체 이완에 기여할 수 있으며, 근전도(EMG) 분석 결과, 기계적 자극이 근육 긴장을 완화하고 자율신경계의 균형을 재조정하는 데 긍정적인 역할을 할 수 있음을 보여주었다. 결론적으로, 세라젬 척추온열마사지 기기는 비약물적 수면 개선 도구로서의 잠재력을 지니고 있으며, 향후 체계적이고 엄격한 연구 설계가 필요하다.

키워드 : 척추온열마사지, 수면의 질, 통증완화, 자율신경계 균형, 비약물적 치료

Abstract This study evaluates the potential effects of the Ceragem spinal thermal massage device on sleep quality and analyzes how its thermal and mechanical massage stimuli influence physiological responses. Clinical studies and case reports suggest that the device's thermal stimulation may help regulate the autonomic nervous system, reduce stress and pain, and potentially improve sleep quality. Additionally, mechanical massage may induce muscle relaxation and stabilize the nervous system, contributing to overall body relaxation. Electromyography (EMG) results indicate that mechanical stimulation may reduce muscle tension and help recalibrate autonomic balance. In conclusion, the Ceragem device shows promise as a non-pharmacological tool for improving sleep quality, though further systematic and rigorous research is needed.

Key Words : Spinal thermal massage, Sleep quality, Pain relief, Autonomic nervous system balance, Non-pharmacological treatment

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

Received August 25, 2024

Accepted October 20, 2024

Revised October 11, 2024

Published October 28, 2024

1. 서론

1.1 연구 배경

수면은 인간의 신체적, 정신적 건강을 유지하는 데 필수적인 요소다. 충분하고 질 높은 수면은 면역 기능을 강화하고, 기억력을 향상시키며, 감정을 조절하는 등 다양한 측면에서 중요한 역할을 한다[1]. 그러나 현대 사회의 빠른 생활 리듬, 스트레스의 증가, 디지털 기기의 과도한 사용 등으로 인해 많은 사람들이 수면 장애를 경험하고 있다[2].

수면 장애는 일상생활의 질을 저하할 뿐만 아니라 우울증, 심혈관 질환, 대사증후군 등 심각한 건강 문제와도 연관되어 있다[3]. 이를 해결하기 위해 약물치료, 인지 행동 치료 등 다양한 방법이 사용되지만, 약물의 부작용과 치료의 장기적인 효과에 대한 우려로 인해 대체 요법에 대한 관심이 증가하고 있다[4].

온열요법과 마사지 요법은 신체의 이완과 혈액 순환 개선을 통해 스트레스 감소와 수면의 질 향상에 기여할 수 있는 잠재력을 지닌다[5]. 특히 척추는 신체의 중심축으로서 신경계와 밀접하게 연결되어 있으며, 척추 건강은 전반적인 신체 기능에 큰 영향을 미친다[6]. 이러한 점에서 척추 부위에 집중된 온열 마사지 기법은 수면 개선에 유용한 도구가 될 가능성이 있다.

1.2 연구의 필요성

현대 사회에서는 만성적인 스트레스와 불규칙한 생활 습관으로 인해 수면 장애를 겪는 사람들이 증가하고 있으며[7], 기존의 약물치료나 인지 행동 치료는 부작용과 접근성의 한계로 인해 대체 요법에 대한 수요가 커지고 있다[8]. 이러한 상황에서 비침습적이고 사용이 편리한 세라젼 척추온열마사지 기기는 대체 요법으로 주목받고 있다.

온열 요법과 마사지 요법이 수면의 질을 개선하는 데 긍정적인 영향을 미친다는 연구는 다수 존재하지만[9,10], 척추 부위에 특화된 세라젼 척추온열마사지 기기의 수면 개선 효과를 직접적으로 분석한 연구는 매우 제한적이다. 척추를 따라 분포된 신경계와 온열 자극의 상호작용은 전신 마사지와는 다른 메커니즘을 통해 수면 개선에 기여할 수 있으며[11], 이를 과학적으로 검증하는 것이 필요하다.

예를 들어, 세라젼 척추온열마사지 기기의 핵심 원리 중 하나인 온열요법은 신체를 수동적으로 가열하여 수면의 질을 높이고, 수면 시간과 효율성을 향상시킬 수 있다

는 연구 결과가 있다[12]. 이는 세라젼 척추온열마사지 기기의 임상적 적용 가능성을 뒷받침하는 중요한 근거가 될 수 있다.

따라서, 세라젼 척추온열마사지 기기의 수면 개선 효과를 체계적으로 분석하는 것은 학문적 및 실용적 측면에서 매우 중요하다. 따라서 본 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기의 온열 및 기계적 자극이 수면의 질에 미치는 영향을 탐색하고, 이를 통해 기기의 비약물적 수면 개선 가능성을 평가하고자 한다. 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과가 기존의 일반적인 온열 또는 마사지 요법과 어떻게 다른지, 그리고 구체적으로 어떤 기전으로 수면 개선에 기여하는지를 밝히는 것을 목표로 한다. 이는 수면 장애로 고통받는 사람들에게 세라젼 척추온열마사지 기기가 유용한 대체 치료 옵션이 될 수 있음을 뒷받침하는 과학적 근거를 제공할 수 있을 것이다.

2. 연구방법

본 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기가 수면의 질에 미치는 영향을 평가하기 위해 기존 문헌을 체계적으로 분석하였다. 연구방법은 다음과 같은 절차로 진행되었다.

2.1 연구 설계 (Study Design)

본 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기가 수면의 질에 미치는 효과를 평가하기 위해 문헌 리뷰를 수행하였다. 연구의 주요 목적은 세라젼 척추온열마사지 기기가 수면에 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 점을 확인하고, 이 기기가 수면 개선에 기여하는 기전과 작동 원리를 분석하는 것이다. 이를 위해 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 다룬 논문들을 중심으로 문헌을 분석하고, 기기의 임상적 적용 가능성을 검토하였다.

2.2 문헌 검색 및 선정(Literature Search and Selection)

문헌 검색은 PubMed, Scopus, Google Scholar 등 주요 학술 데이터베이스를 활용하여 수행되었다. 검색어로는 “Ceragem,” “spinal thermal massage,” “sleep improvement,” “autonomic regulation” 등을 사용하였으며, 2000년부터 2024년까지 발표된 연구를 대상으로 하였다. 검색된 논문 중 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 직접적으로 다룬 연구들을 포함하였으며, 특히 수면의 질, 자율신경계 조절, 통증 완화, 척추 건강 개선

등을 주요 결과로 보고한 논문들을 선정하였다.

일반적인 온열요법이나 마사지 요법의 효과를 다룬 논문은 본 연구의 목적과 직접적으로 연관되지 않아 제외하였으며, 연구 설계가 불명확하거나 질적 수준이 낮은 연구도 분석에서 배제하였다. 최종적으로 포함된 논문은 동료 심사를 거친 임상 연구, 사례 연구, 리뷰 논문 등으로 구성되었다.

2.3 데이터 통합 및 분석(Data Synthesis and Analysis)

선정된 논문들은 내러티브 종합(narrative synthesis) 방법을 통해 분석하였다. 내러티브 종합은 정성적 데이터를 바탕으로 연구 결과를 통합하여 공통된 주제와 기전을 도출하는 분석 방법이다. 각 논문에서 보고된 결과를 바탕으로 세라젯 척추온열마사지 기기의 작동 원리와 수면 개선 효과를 연결하여 분석하였다.

세라젯 척추온열마사지 기기의 온열 자극이 자율신경계 조절, 스트레스 완화, 체온 하강 등을 통해 수면을 유도하는 방식에 주목하였으며, 온열 자극이 신체에 미치는 긍정적 효과가 자율신경계의 균형을 조절하고 부교감 신경계를 활성화하여 신체를 안정된 상태로 만든다는 점을 중심으로 분석하였다. 또한, 척추 마사지와 지압 기능이 근육 이완, 척추 정렬 개선, 통증 완화에 기여하는 기전도 함께 검토하였다.

이 연구는 세라젯 척추온열마사지 기기의 복합적인 자극이 수면의 시작과 유지에 미치는 긍정적 효과를 종합적으로 검토하며, 수면 장애를 겪는 대상에게 세라젯 척추온열마사지 기기가 효과적인 대체 요법이 될 수 있음을 논의하였다.

3. 문헌리뷰

3.1. 온열과 마사지 요법이 수면에 미치는 영향

3.1.1. 온열요법의 수면 개선 효과

온열 자극은 말초 혈관을 확장시키고 체온 조절을 통해 신체의 이완 상태를 유도하여 수면을 촉진하는 다양한 생리적 및 신경학적 기전을 갖추고 있다. 이 메커니즘은 체온 변화, 자율신경계 조절, 호르몬 분비 변화 등을 포함하여 수면의 질과 지속성을 높이는 데 기여한다.

3.1.1.1 체온 조절과 수면 유도

온열 자극이 피부 표면에 도달하면 피부의 온열 수용

체(thermoreceptors)가 활성화되어 시상하부의 체온 조절 중추로 신호를 전달한다. 시상하부는 체온 균형을 조절하며, 말초 혈관을 확장시켜 열 발산을 촉진하고 체온을 낮춘다. 이 과정은 신체의 긴장을 완화하고 이완 상태로 전환시켜 수면 준비를 돕는다. 체온이 낮아지는 시점에서 시상하부는 이 변화를 수면 준비 신호로 해석한다. 연구에 따르면, 저녁에 체온이 하강하는 과정은 수면의 시작을 촉진하며, 이는 온열 자극이 수면을 유도하는 중요한 생리적 신호가 될 수 있음을 시사한다[13].

3.1.1.2 자율신경계 조절

온열 자극은 부교감 신경계를 활성화하고 교감 신경계를 억제하여 신체를 안정된 상태로 만든다. 이는 심박수와 혈압을 감소시키고, 소화 기능을 촉진하는 등 신체를 휴식 모드로 전환시켜 수면을 준비시키는 효과를 낸다. 연구에 따르면, 허리 또는 복부에 열을 가하는 것은 자율신경계 활동을 조절하여 부교감 신경계의 지배를 증가시키고 교감 신경계를 억제하는 결과를 나타냈다[14]. 또한, 온열 환경에서의 단기 물속 잠수는 심박수를 낮추고 교감 신경 활동을 줄이며 부교감 신경 활동을 증가시키는 효과가 있어 신체를 이완된 상태로 전환하는 데 기여한다[15].

3.1.2. 마사지 요법의 수면 개선 효과

마사지 요법은 근육의 이완, 자율신경계의 조절, 스트레스 호르몬 감소, 그리고 신경전달물질의 변화 등을 통해 수면의 질을 향상시키는 다각적인 생리적 및 신경학적 기전을 가지고 있다. 마사지가 신체에 미치는 이러한 작용은 근육 긴장 완화, 신경계 안정화, 그리고 심리적 안정을 유도하여 수면을 촉진한다.

3.1.2.1 근육 이완과 수면 촉진

마사지 요법은 근육의 긴장을 완화하고, 신경계의 균형을 재조정하여 수면의 질을 향상시키는 중요한 역할을 한다. 마사지로 인해 피부와 근육의 기계적 수용체(Mechanoreceptors)가 자극되면, 이 자극이 신경을 통해 척수와 뇌로 전달되면서 자율신경계의 활동이 조절된다. 특히, 부교감 신경계의 활성화와 교감 신경계의 억제가 동시에 이루어지면서 신체는 이완 상태로 전환된다[16]. 이러한 자극은 근육 내 젖산과 같은 피로 물질의 배출을 촉진하여 근육의 긴장을 풀어주고, 전반적인 신체 이완 상태를 유도하여 수면 준비를 돕는다[17].

더 나아가 근육 이완은 부교감 신경계의 활성화를 촉진하여 심박수와 혈압을 감소시키고, 신체를 안정된 상태로 전환시켜 수면의 깊이와 연속성을 향상시킨다[18]. 이처럼 마사지 요법은 신체와 신경계의 이완을 통해 수면의 질을 높이는 데 효과적인 방법으로 작용한다.

3.1.2.2 스트레스 호르몬 감소와 신경전달물질의 변화

마사지 요법에 의해 유도된 신체 이완 상태는 스트레스 호르몬인 코티솔 수치를 평균 31% 감소시키고, 세로토닌과 도파민 수치를 각각 평균 28%와 31% 증가시킨다[19]. 이러한 변화는 스트레스 완화와 활성화된 신경전달 물질이 수면과 관련된 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 설명된다. 세로토닌은 기분을 안정시키고 신체적 및 정신적 이완을 유도하여 수면을 촉진하며, 수면의 깊이와 연속성을 향상시킨다. 이는 특히 불면증 환자에서 수면의 질을 높이는 데 직접적으로 기여할 수 있다.

또한, 도파민은 중뇌의 흑질(Substantia Nigra)과 복측 피개 영역(Ventral Tegmental Area, VTA)에서 주로 생성되며, 수면-각성 주기와 밀접하게 연관되어 있다[20]. 도파민은 서카디안 리듬과 연관되어 수면-각성 행동을 조절하는 데 중요한 역할을 하며, 도파민이 각성 상태를 유지하고 수면을 조절하는 과정에서 중요한 신경전달물질로 기능함을 보여준다[20].

Eder et al.[21]의 연구에서는 도파민 D1 수용체의 길항제가 NREM 수면 주기의 첫 번째 단계에 변화를 유발하며, 수면 스피널 및 델타파의 특성에 영향을 미친다고 보고하였다. 이 연구는 도파민이 수면 구조의 안정성과 전환에 영향을 미친다는 점을 시사하며, 수면의 질과 연속성에 중요한 역할을 한다.

추가적으로, 결합 조직 마사지가 β -엔돌핀의 혈장 농도를 증가시켜 통증 완화 및 심리적 안정에 기여한다는 연구 결과가 있으며, 이는 신체 이완과 통증 감소를 통해 수면의 질을 향상시킬 수 있는 근거가 된다[22]. β -엔돌핀은 자연적인 진통제로 작용하여 신체의 이완을 유도하며, 수면 준비 상태를 촉진하여 신체적 불편감을 줄이고 수면의 질을 더욱 개선시킨다.

3.1.2.3 기타 작용: GABA 활성화와 신경계의 간접적 조절

마사지 요법은 근육 이완과 스트레스 호르몬 조절 외에도 다양한 생리적 변화를 통해 GABA(γ -Aminobutyric Acid) 활성화와 간접적으로 연관될 수 있는 기전을 제공

하며, 이를 통해 수면의 질을 향상시킬 수 있다. GABA는 중추신경계의 주요 억제성 신경전달물질로서, 신경 흥분을 억제하고 신경계의 안정성을 유지하는 데 중요한 역할을 한다. 마사지 요법은 여러 간접적 기전을 통해 GABA의 억제성 효과를 강화할 수 있는 환경을 조성할 가능성을 제시한다.

먼저, 마사지 요법은 부교감 신경계를 활성화하고 교감 신경계를 억제하여 신체를 이완 상태로 만들며, 자율신경계 조절에 긍정적인 영향을 미친다[23]. 이러한 이완 상태는 GABA의 억제성 신호를 강화할 수 있는 환경을 제공할 가능성을 가지고 있으며, 신경계의 안정화에 기여할 수 있다.

또한, 마사지 요법은 스트레스 호르몬인 코티솔을 감소시키고, 세로토닌 수치를 증가시켜 신경계의 흥분을 억제하고 이완 상태를 유지하는 데 도움이 된다[19,24]. 이러한 변화는 GABA 시스템의 억제성 효과를 간접적으로 강화할 가능성을 시사하며, 수면의 질을 높이는 데 기여할 수 있다.

마사지로 인한 감각 신호는 말초에서 중추신경계로 전달되어 신경계의 이완 반응을 촉진한다. Musial & Weiss[24]의 연구에 따르면, 마사지가 척수와 뇌로 전달되는 감각 신호를 통해 부교감 신경계의 활성을 증가시키며, 이는 GABA의 억제성 작용을 강화할 수 있는 간접적인 기전으로 작용할 수 있다.

혈류 개선 역시 중요한 역할을 한다. 마사지 요법은 말초 혈류를 증가시키고 조직의 산소 공급을 개선함으로써 신경계 조절에 영향을 미친다[25,26]. 이로 인해 GABA의 억제성 효과가 간접적으로 강화될 수 있다는 가능성을 제공하며, 신체 이완을 통해 수면의 질을 높일 수 있다.

마지막으로, 마사지 요법은 심리적 안정과 불안 감소를 유도하여 신경계의 균형을 유지하는 데 도움을 준다. Moyer et al.[27]의 연구는 마사지를 받은 사람들에게서 불안과 스트레스 수준이 유의미하게 감소했다고 보고하며, 이는 신경계의 억제성 반응을 촉진할 수 있는 환경을 조성한다. 이와 같은 작용은 GABA 시스템과 간접적으로 연결될 수 있으며, 신경계의 안정화와 수면 개선에 긍정적인 영향을 미친다.

이처럼 마사지 요법은 다양한 간접적 메커니즘을 통해 GABA 활성화와 연관될 수 있으며, 이를 통해 신경계의 안정성과 수면의 질 향상에 기여할 수 있는 중요한 대체 요법으로 평가된다.

3.1.3. 온열-마사지 복합 효과의 잠재적 기여

세라젼 척추온열마사지 기기는 온열 자극과 기계적 마사지를 동시에 제공하는 복합적 치료 기기로, 이러한 두 가지 효과가 결합되었을 때 더욱 큰 이완 효과와 수면 개선 효과를 가져올 수 있다. Fajardo et al.[28]의 연구는 척추 온열 마사지 침대와 하체 압박 시스템을 결합한 기기가 만성 요통 환자에게서 통증 감소, 자세 개선, 스트레스 수준 감소 등의 긍정적인 결과를 보였음을 보고하였다. 이 연구는 비록 세라젼 척추온열마사지 기기와 완전히 동일한 제품은 아니지만, 온열과 마사지의 복합적 적용이 신체의 이완과 자율신경계 안정화를 통해 수면에 잠재적으로 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 또한 Lee et al.[29]의 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기의 온열 및 마사지 자극이 자율신경계 반응에 미치는 영향을 분석하였다. 심박 변이도(HRV)와 스트레스 관련 호르몬 수치(코티솔, 노르에피네프린)의 변화를 측정하였으며 이 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기의 복합적 자극이 스트레스 반응을 낮추고 자율신경계를 안정화하는 데 중요한 역할을 한다는 것을 보여준다.

3.2. 세라젼 척추온열마사지 기기의 원리와 기능

3.2.1. 세라젼 척추온열마사지 기기의 원리

세라젼 척추온열마사지 기기는 척추 중심의 온열과 기계적 마사지 자극을 통해 신경계와 근-골격계에 긍정적인 영향을 미치는 복합 치료 기기이다. 기기의 원적외선 온열 장치는 척추와 근육에 깊은 열 자극을 제공하여, 체온을 상승시키고 말초 혈관을 확장하여 혈액 순환을 촉진하고 근육의 긴장을 완화하는 데 기여한다. 이러한 기전은 허리 통증 완화와 불편감 감소에 효과적인 것으로 보고되었으며, 실제 임상 연구에서도 참가자들이 온열 마사지 후 통증과 뻣뻣함이 유의미하게 감소하였음을 보여준다[30].

세라젼의 마사지 롤러는 척추를 따라 상하로 이동하며, 다양한 강도의 맞춤형 압력을 가해 기계적 마사지를 제공한다. 특히, 척추 양 옆의 paravertebral 근육에 작용하여 근육 이완과 통증 완화를 도우며, 이는 척추의 정렬을 개선하고 척추 주변의 신경 압박을 줄여 자율신경계의 균형 회복에 기여할 가능성이 높다. 열 치료와 압력 마사지의 조합은 근육과 신경계를 이완시키며, 이는 신체의 이완을 촉진하고 정신적 안정감을 제공하는 데 도움이 된다[31].

세라젼 척추온열마사지 기기의 차별화된 접근 방식은

척추 중심의 온열 및 마사지 자극을 통해 교감 신경 억제와 부교감 신경 활성화를 유도하며, 심박수와 혈압을 낮추고 스트레스 호르몬인 코티솔 분비를 줄이는 등 신경계 안정에 기여할 수 있을 것이라 생각된다. 따라서 이러한 기전은 신체의 이완을 촉진하므로써 잠정적으로 수면을 유도하는 데 중요한 역할을 할 것이라 사료된다[28].

3.2.2. 임상 연구와 사례보고

3.2.2.1 임상연구(Clinical Studies)

세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 평가한 여러 임상 연구들은 다양한 조건에서 기기의 잠재적 치료 효과를 조사했다. Kim et al.[32]은 척추 온열 마사지가 면역 기능을 조절하는 데 효과가 있음을 확인하였으며, 이 연구는 면역 기능 향상과 스트레스 감소를 주요 결과로 보고하였다. 이어서 Kim et al.[33]은 척추 온열 마사지 장비가 산화 방지와 통증 완화에 미치는 영향을 분석하여, 산화 스트레스 감소와 통증 완화에 기여할 수 있음을 밝혀냈다.

또한, Kim et al.[34]의 연구에서는 열 치료와 마사지의 동시 적용이 척추 측만증 환자에게 긍정적인 영향을 미치는 것을 보여주었으며, 척추 정렬 개선과 증상 완화 효과를 입증하였다. Kim et al.[35]은 열 마사지의 치료적 효과를 확인하며, 근골격계 질환의 통증 감소와 기능 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다.

Kupreenko[36]는 세라젼 척추온열마사지 기기를 사용하여 척추측만증 환자의 등 근육 기능 개선 효과를 분석하였고, 연구 결과 신경-근육 기능이 개선됨을 확인하였다. 이 연구에서는 세라젼 척추온열마사지 기기의 기계적 마사지가 척추와 주변 근육의 전기적 반응을 분석하여 근육 긴장 완화와 신경계 안정화에 미치는 긍정적인 효과를 실험적으로 평가하였다. 연구 결과, 마사지가 근전도(EMG) 신호를 감소시키고 근육 이완을 유도하여 자율신경계의 균형을 재조정하는 데 기여하는 것으로 나타났다. Lee et al.[29]도 온열과 마사지가 자율신경계에 미치는 영향을 분석하였고, 스트레스 감소와 부교감 신경 활성화를 통해 웰빙을 증진시키는 효과가 있음을 보여주었다.

Choi et al.[37]의 연구에서는 만성 요통 환자들을 대상으로 자가 관리 방법을 비교하여 자가 운동과 온열 마사지가 효과적임을 확인하였다.

Cardoso et al.[38]은 자동화된 장비를 이용한 요추 견인 모델링을 통해 척추 정렬 개선과 통증 감소에 긍정적인 기계적 효과를 분석하였으며, 이러한 기술이 척추 견

강에 미치는 유의함을 시사하였다.

3.2.2.2 사례 보고(Case Reports)

세라젯 척추온열마사지 기기의 효과는 다양한 사례 보고에서도 확인되었다. Choi et al.[39]의 연구에서는 류마티즘과 자율신경계 기능 장애를 가진 환자를 대상으로 한 사례에서 온열-척추 마사지 치료가 만성 통증 감소와 자율신경계 기능 회복에 긍정적인 영향을 미치는 결과를 보여주었다. 이러한 사례는 기기가 자율신경계 기능 회복과 통증 완화에 실질적인 도움을 줄 수 있음을 제시한다.

Stan & Bastiurea[40]의 연구는 온열 마사지 침대를 통한 허리 통증 완화 효과를 보고하였으며, 통증 감소와 근골격계 건강 개선에 기여함을 밝혔다. 이와 유사하게, 여러 사례 보고들은 세라젯 척추온열마사지 기기가 신체의 이완, 통증 감소, 자율신경계 안정화 등을 통해 전반적인 웰빙과 수면의 질을 개선할 수 있는 잠재적 효과를 가질 수 있음을 시사하고 있다.

4. 논의

본 연구는 세라젯 척추온열마사지 기기가 수면의 질에 미치는 잠재적 영향을 종합적으로 평가하였다. 세라젯 척추온열마사지 기기는 척추 중심의 온열 자극과 기계적 마사지를 결합하여 자율신경계 조절, 통증 완화, 그리고 스트레스 감소 등을 통해 수면의 질을 개선할 수 있는 잠재적 기전을 보인다.

4.1 세라젯 척추온열마사지 기기의 잠재적 효과

세라젯 척추온열마사지 기기의 피부 온열 자극은 말초 혈관 확장과 체온 조절 기전을 통해 신체 이완과 수면 준비를 촉진하는 효과가 있을 수 있다[41,42]. 이러한 온열 자극은 심부 체온 하강과[41,42,43] 부교감 신경계 활성화를 유도[14]하여 수면의 질에 간접적으로 기여할 수 있다. 기기의 기계적 마사지 기능은 근육 이완과 척추 정렬 개선을 통해 통증을 줄이고, 신경계 자극을 조절하여 수면의 깊이와 연속성을 잠재적으로 향상시킬 수 있다. 특히 심부 체온이 하강하는 과정은 시상하부의 체온 조절 중추를 활성화하여 수면 준비 신호를 발생시키며, 이러한 과정은 자연적인 수면 유도 메커니즘과 연결되어 수면 시작을 촉진한다는 점에서 중요하다[13].

또한 세라젯 척추온열마사지 기기의 기계적 마사지 기

능은 근육 이완과 척추 정렬 개선을 통해 통증을 줄이고, 신경계 자극을 조절하여 수면의 깊이와 연속성을 향상시킬 가능성이 있다. 기계적 자극을 통해 피부와 근육의 기계적 수용체가 자극되며, 이 자극이 신경을 통해 뇌로 전달됨에 따라 부교감 신경계가 활성화되고 교감 신경계가 억제되는 과정을 유도한다[16]. 이로 인해 신체는 이완 상태로 전환되며, 이는 심박수와 혈압을 감소시키고, 심리적 안정감을 제공하여 수면의 질을 향상시키는 데 기여할 수 있다[18]. 이러한 과정은 특히 스트레스 호르몬인 코티솔의 감소와 세로토닌, 도파민 수치 증가와 같은 신경화학적 변화를 통해 심리적 안정 및 신체적 이완을 유도할 수 있다[19,20].

세라젯 척추온열마사지 기기는 이러한 온열 자극과 기계적 자극을 결합한 복합 치료 기기이므로, 두 가지 효과가 시너지 효과를 발휘할 수 있다는 점에서 잠재적 장점이 있다. Fajardo 등[28]의 연구에 따르면 척추 온열 마사지와 하체 압박 시스템의 결합이 만성 요통 환자에게서 통증 감소, 자세 개선, 스트레스 수준 감소 등의 긍정적인 효과를 보였다는 점은 세라젯 척추온열마사지 기기의 복합 자극이 수면 개선에 긍정적인 영향을 미칠 가능성을 시사한다.

4.2 비약물적 수면 개선의 임상적 가능성

본 연구에서 검토된 소규모 임상 연구와 사례 보고들은 세라젯 척추온열마사지 기기가 비약물적 수면 개선 도구로서 높은 잠재력을 지니고 있음을 시사한다. 비약물적 치료법으로서 세라젯 척추온열마사지 기기의 장점은 약물 사용으로 인한 부작용을 피할 수 있고, 장기적인 사용이 가능하며, 접근성이 높다는 점이다. 이러한 특성은 수면 장애를 겪는 다양한 인구 집단에서 비침습적이고 자연적인 치료 방법으로서의 큰 매력을 가지고 있다.

세라젯 척추온열마사지 기기의 수면 개선 효과는 특히 만성적인 스트레스와 수면 장애를 겪는 개인에게 유효할 가능성이 크다. 기기의 복합적 자극은 자율신경계의 균형을 회복하고 심리적 스트레스 지수를 낮추며, 신체적 이완을 유도하는 등 기존의 수면 치료법과 비교했을 때 긍정적인 효과를 보인다. 이러한 접근은 부작용의 위험을 최소화하면서 사용자의 접근성을 높일 수 있다는 점에서 매력적인 대체 치료법이다.

향후 세라젯 척추온열마사지 기기의 효과를 확고히 입

증하기 위해서는 대규모의 무작위 대조 연구와 다양한 인구 집단을 대상으로 한 후속 연구가 필요하다. 특히, 나이, 성별, 기존 건강 상태와 같은 다양한 변수를 포함하여 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 심층적으로 이해하는 연구가 이루어진다면, 이 기기의 효과가 보다 명확히 입증될 것이다. 이러한 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기의 임상적 유용성을 강화하고, 더 넓은 범위의 사람들에게 실질적인 혜택을 제공하는 데 기여할 것이다.

세라젼 척추온열마사지 기기의 복합적 자극은 신체적 이완과 심리적 스트레스 감소에 긍정적인 영향을 미쳐 수면의 질을 개선하고 전반적인 건강을 증진시킬 수 있는 비약물적 치료법으로 자리 잡을 가능성이 크다. 이는 특히 기존의 치료법으로 충분한 효과를 보지 못한 사람들에게 새로운 대체 치료 옵션을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기가 수면의 질에 미치는 잠재적 영향을 종합적으로 평가하였다. 세라젼 척추온열마사지 기기는 척추 중심의 온열 자극과 기계적 마사지를 결합하여 자율신경계 조절, 통증 완화, 그리고 스트레스 감소 등을 통해 수면의 질을 개선할 수 있는 잠재적 기전을 보인다. 특히, 온열 자극을 통한 말초 혈관 확장과 체온 조절 기전, 그리고 기계적 마사지를 통한 근육 이완 및 척추 정렬 개선이 신체적 이완과 심리적 안정을 유도하는 데 효과적일 수 있음을 확인하였다.

이러한 결과는 세라젼 척추온열마사지 기기가 비약물적 수면 개선 도구로서 잠재력을 지니고 있으며, 기존의 약물 치료법의 부작용 및 접근성 문제를 보완할 수 있는 대체 요법으로서의 가능성을 제시한다. 비록 본 연구가 탐색적 연구로서의 특성을 지니고 있지만, 본 연구를 바탕으로 보다 체계적이고 구체적인 후속 연구가 이루어진다면 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 더욱 확고히 뒷받침할 수 있을 것이다.

5.1 연구의 한계

본 연구는 세라젼 척추온열마사지 기기의 수면 개선 효과를 뒷받침하는 기존 연구가 아직 제한적이며, 기기의 작용 기전을 명확히 설명할 수 있는 과학적 분석이 충분하지 않다는 한계를 가지고 있다. 하지만 이러한 초기 연

구의 한계는 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 다각도로 검토할 수 있는 많은 기회를 제공하고 있다. 특히, 기존 일부 연구에서는 심박 변이도(HRV), 근전도(EMG), 그리고 스트레스 호르몬 변화(예: 코티솔 수치 등)를 활용하여 자율신경계와 근육의 반응을 평가한 바 있으며, 이는 기기의 작용 기전을 이해하는 데 중요한 기초 자료를 제공하고 있다. 향후 연구에서는 이러한 결과들을 더욱 체계적이고 종합적으로 활용하여 기기의 작용 기전을 명확히 설명하는 데 긍정적인 기여를 할 수 있을 것이다.

한편, 객관적 지표와 주관적 경험을 함께 고려하는 종합적 접근은 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과를 보다 분명하게 입증하고, 비약물적 수면 치료법으로서의 임상적 유용성을 강화하는 데 필수적이다. 이를 위해 대규모 무작위 대조 연구와 장기적인 임상 시험을 통해 세라젼 척추온열마사지 기기의 수면 개선 효과를 명확히 규명하고, 다양한 인구 집단에 대한 적용 가능성을 평가하는 것이 필요하다. 이러한 연구 과정은 세라젼 척추온열마사지 기기의 임상적 유용성을 더욱 확고히 하고, 그 적용 범위를 확장하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

5.2 제언

향후 연구에서는 세라젼 척추온열마사지 기기의 복합적 자극이 만성적인 스트레스와 수면 장애를 겪는 다양한 인구 집단에서 어떻게 적용될 수 있는지를 평가하는 것이 필요하다. 특히, 노인 인구나 만성 질환을 앓고 있는 환자와 같은 특정 그룹에 대한 연구를 통해, 세라젼 척추온열마사지 기기의 효과가 어떤 방식으로 이들에게 유의미한 변화를 줄 수 있는지 구체적으로 분석할 필요가 있다. 또한, 기기의 사용이 수면의 질뿐만 아니라 전반적인 건강 및 삶의 질에 어떤 영향을 미치는지, 그리고 경제적 비용 대비 효과성을 평가하는 연구가 이루어진다면, 세라젼 척추온열마사지 기기의 임상적 및 경제적 유용성을 입증하는 데 큰 도움이 될 것이다.

이와 같은 추가 연구를 통해 세라젼 척추온열마사지 기기가 수면 장애로 고통받는 이들에게 보다 신뢰할 수 있는 대체 치료 옵션으로 자리 잡을 수 있으며, 이를 바탕으로 의료 시스템 내에서의 실질적인 적용 가능성도 높아질 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] Lange, T., Dimitrov, S., Bollinger, T., Diekelmann, S., & Born, J. (2011). Sleep after vaccination boosts immunological memory. *The Journal of Immunology*, *187*(1), 283-290.
DOI: 10.4049/jimmunol.1100015
- [2] Reid, M. J., Omlin, X., Espie, C. A., Sharman, R., Tamm, S., & Kyle, S. D. (2023). The effect of sleep continuity disruption on multimodal emotion processing and regulation: a laboratory based, randomised, controlled experiment in good sleepers. *Journal of sleep research*, *32*(1), e13634.
DOI: 10.1101/2022.04.22.489209
- [3] Brown, L. (2012). Can sleep deprivation studies explain why human adults sleep? *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, *18*(6), 541-545.
DOI: 10.1097/MCP.0b013e3283596740
- [4] Danielsson, N. S., MacDonald, S., Jansson-Fröjmark, M., Linton, S., & Harvey, A. (2011). Short-term partial sleep deprivation: Effects on emotion regulation of healthy adults. *Sleep Medicine*, *12*(12), S14.
DOI: 10.1016/S1389-9457(11)70047-8
- [5] Eugene, A., & Masiak, J. (2015). The neuroprotective aspects of sleep. *MEDtube Science*, *3*(1), 35-40.
- [6] Walker, M. (2009). The role of sleep in cognition and emotion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1156*, 168-197.
DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04416.x
- [7] Kim, K., Uchiyama, M., Okawa, M., Doi, Y., Oida, T., Minowa, M., & Ogihara, R. (1999). Lifestyles and sleep disorders among the Japanese adult population. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *53*(2), 269-270.
DOI: 10.1046/j.1440-1819.1999.00547.x
- [8] Morin, C., Colecchi, C., Stone, J., Sood, R., & Brink, D. (1999). Behavioral and pharmacological therapies for late-life insomnia: a randomized controlled trial. *JAMA*, *281*(11), 991-9.
DOI: 10.1001/jama.281.11.991
- [9] Xia, L., Lan, L., Tang, J., et al. (2020). Bed heating improves the sleep quality and health of the elderly who adapted to no heating in a cold environment. *Energy and Buildings*, *210*, 109687.
DOI: 10.1016/j.enbuild.2019.109687
- [10] Nerbass, F., Feltrim, M., de Souza, S. A., Ykeda, D. S., & Lorenzi-Filho, G. (2010). Effects of massage therapy on sleep quality after coronary artery bypass graft surgery. *Clinics*, *65*(11), 1105-1110.
DOI: 10.1590/S1807-59322010001100008
- [11] Kettenmann, B., Wille, C., Lurie-Luke, E., Walter, D., & Kobal, G. (2007). Impact of continuous low level heatwrap therapy in acute low back pain patients: Subjective and objective measurements. *The Clinical Journal of Pain*, *23*, 663-668.
DOI: 10.1097/AJP.0b013e31813543ef
- [12] Haghayegh, S., Khoshnevis, S., Smolensky, M., Diller, K., & Castriotta, R. (2019). Before-bedtime passive body heating by warm shower or bath to improve sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, *46*, 124-135.
DOI: 10.1016/j.smrv.2019.04.008
- [13] Raymann, R. J., Swaab, D. F., & Van Someren, E. J. W. (2005). Cutaneous warming promotes sleep onset. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *288*(6), R1589-R1597.
DOI: 10.1152/ajpregu.00492.2004
- [14] Nagashima, Y., Oda, H., Igaki, M., Suzuki, M., Suzuki, A., Yada, Y., Tsuchiya, S., & Ohishi, S. (2006). Application of heat- and steam-generating sheets to the lumbar or abdominal region affects autonomic nerve activity. *Autonomic Neuroscience*, *126*, 68-71.
DOI: 10.1016/j.autneu.2006.02.002
- [15] Mourrot, L., Bouhaddi, M., Gandelin, E., Cappelle, S., Dumoulin, G., Wolf, J., Rouillon, J., & Regnard, J. (2008). Cardiovascular autonomic control during short-term thermoneutral and cool head-out immersion. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, *79*(1), 14-20.
DOI: 10.3357/ASEM.2147.2008
- [16] Bazzichi, L., Dini, M., Rossi, A., Corbianco, S., Giovannoni, E., Consensi, A., Giacomelli, C., Feo, F., Sernissi, F., Rossi, B., & Bombardieri, S. (2010). A combination therapy of massage and stretching increases parasympathetic nervous activity and improves joint mobility in patients

- affected by fibromyalgia. *Health*, 2(08), 919-926.
DOI: 10.4236/HEALTH.2010.28136
- [17] Oliveira, D., Hachul, H., Tufik, S., & Bittencourt, L. (2011). Effect of massage in postmenopausal women with insomnia – A pilot study. *Clinics*, 66, 343-346.
DOI: 10.1590/S1807-59322011000200026
- [18] Kudo, Y., & Sasaki, M. (2020). Effect of a hand massage with a warm hand bath on sleep and relaxation in elderly women with disturbance of sleep: A crossover trial. *Japan Journal of Nursing Science*, 17.
DOI: 10.1111/jjns.12327
- [19] Field, T., Hernandez-Reif, M., Diego, M., Schanberg, S., & Kuhn, C. (2005). Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*, 115(10), 1397-1413.
DOI: 10.1080/00207450590956459
- [20] Radwan, M. F., Ragab, F. A., & Bekhet, M. M. (2019). Dopamine's involvement in sleep-wake regulation and its interaction with the circadian rhythm. *Neuroscience Research Reviews*, 74(3), 215-229.
- [21] Eder, D. N., Zdravkovic, M., & Wildschjødtz, G. (2003). Selective alterations of the first NREM sleep cycle in humans by a dopamine D1 receptor antagonist (NNC-687). *Journal of psychiatric research*, 37(4), 305-312.
DOI: 10.1016/S0022-3956(03)00007-4
- [22] Kaada, B., & Torsteinbø, O. (1989). Increase of plasma β -endorphins in connective tissue massage. *General Pharmacology*, 20(4), 487-489.
DOI: 10.1016/0306-3623(89)90200-0
- [23] Diego, M. A., Field, T., & Hernandez-Reif, M. (2005). Moderate pressure massage elicits a parasympathetic nervous system response. *International Journal of Neuroscience*, 115(4), 531-545.
DOI: 10.1080/00207450590523041
- [24] Musial, F., & Weiss, T. (2014). The healing power of touch: The specificity of the 'unspecific' effects of massage. *Forschende Komplementarmedizin*, 21(5), 282-283.
DOI: 10.1159/000368449
- [25] Lee, P., Blanchet, D. A., Byrd, C., Guzman, S. S., McCauley, M., Pearce, S., Pritchard, W., Rosas, H., & Jo, E. (2022). Acute skeletal muscle hemodynamic response to percussive massage treatment. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(7S), 888.
DOI: 10.1249/01.mss.0000881964.12778.b6
- [26] Soares, R. N., Inglis, E. C., Khoshreza, R., Murias, J. M., & Aboodarda, S. J. (2020). Rolling massage acutely improves skeletal muscle oxygenation and parameters associated with microvascular reactivity: The first evidence-based study. *Microvascular Research*, 130, 104063.
DOI: 10.1016/j.mvr.2020.104063
- [27] Moyer, C. A., Rounds, J., & Hannum, J. W. (2004). A meta-analysis of massage therapy research. *Psychological Bulletin*, 130(1), 3-18.
DOI: 10.1037/0033-2909.130.1.3
- [28] Fajardo, J. C. S., Oh, S., Kim, B., Kim, S., Jang, G., & Yoon, B. (2023). Pain Reduction and Posture Alignment Improvement in Older Adults with Chronic Low Back Pain: A Novel Approach Using Spinal Thermal Massage Bed and Calf Pneumatic Cell Compression. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 29, e940944-1.
DOI: 10.12659/MSM.940944
- [29] Lee, Y.-H., Park, B.-N., & 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
- [30] Chohan, A., Roddam, H., Deakins, S., Islam, S., & Selfe, J. (2014). Determining the effectiveness of the Ceragem V3 automatic thermal massage bed for back pain. *Journal of Bone and Joint Surgery-British* 96(4), 43-43.
DOI: 10.1302/1358-992X.96BSUPP_4.SBPR2013-043
- [31] Jang, J.-H., Kim, K., & Kim, J.-H. (2000). Effect of the Ceragem Master Heat Bed for posterior neck pain and low back pain. *The Journal of Pediatrics of Korean Medicine*, 14, 133-140.
- [32] Kim, K. E., Shin, N. R., Park, S. H., Nam, S. Y., Yoon, Y. S., Park, S. K., ... & Cho, I. Y. (2022). Modulation of the human immune status by spinal thermal massage: a non-randomized controlled study. *Signa Vitae*, 18(2).

- [33] 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
- [34] Kim, Y. M., Lee, K. J., & Yoon, Y. S. (2022). Effect of Simultaneous Implementation of Thermal and Massage Therapy on Patients. *Journal of Industrial Convergence*, 20(1), 107-114.
DOI: 10.22678/JIC.2022.20.1.107
- [35] Kim, T. H., Park, S. K., Cho, I. Y., Lee, J. H., Jang, H. Y., & Yoon, Y. S. (2023). Substantiating the therapeutic effects of simultaneous heat massage combined with conventional physical therapy for treatment of lower back pain: a randomized controlled feasibility trial. *In Healthcare(MDPI)*, 11(7), 991.
DOI: 10.3390/healthcare11070991
- [36] Kupreenko, M. V. (2015). Electric myographic control of electric therapeutic apparatus-ceragem master cgm 3500 influence on backbone of patients with scoliosis. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 19(9), 38-44.
DOI: 10.15561/18189172.2015.0906
- [37] Choi, J. H., Lee, J. H., & Yoon, Y. S. (2020). Effects of thermo-spinal massage treatment in a patient with rheumatism patient with autonomic nervous system dysfunction: a case report. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(8), 331-340.
DOI: 10.15207/JKCS.2020.11.8.331
- [38] Cardoso, L., Khadka, N., Dmochowski, J. P., Meneses, E., Lee, K., Kim, S., ... & Bikson, M. (2022). Computational modeling of posteroanterior lumbar traction by an automated massage bed: predicting intervertebral disc stresses and deformation. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 3, 931274.
DOI: 10.3389/fresc.2022.931274
- [39] Choi, J. H., Kim, E. S., Yoon, Y. S., Kim K. E., Lee, M. H. & Jang, H. Y. (2020). Self-management techniques and subsequent changes in pain and function in patients with chronic low back pain. *Journal of Digital Convergence*, 18(10), 547-555.
DOI: 10.14400/JDC.2020.18.10.547
- [40] Stan, Z., & Bastiurea, E. (2020). Practical aspects regarding the relief of back pain with the thermal massage bed. *Annals of "Dunarea de Jos" University of Galati. Fascicle XV, Physical Education and Sport Management*, 2, 77-85.
DOI: 0.35219/efms.2020.2.09
- [41] Lack, L. C., Gradisar, M., Van Someren, E. J., Wright, H. R., & Lushington, K. (2008). The relationship between insomnia and body temperatures. *Sleep medicine reviews*, 12(4), 307-317.
DOI: 10.1016/j.smrv.2007.12.002.
- [42] Romeijn, N., Raymann, R. J., Møst, E., Te Lindert, B., Van Der Meijden, W. P., Fronczek, R., ... & Van Someren, E. J. (2012). Sleep, vigilance, and thermosensitivity. *Pflügers Archiv-European Journal of Physiology*, 463, 169-176.
DOI: 10.1007/s00424-011-1042-2
- [43] Hunt, A. P., Minett, G. M., Gibson, O. R., Kerr, G. K., & Stewart, I. B. (2020). Could heat therapy be an effective treatment for Alzheimer's and Parkinson's diseases? A narrative review. *Frontiers in physiology*, 10, 1556.
DOI: 10.3389/fphys.2019.01556

김가은 (Ka-Eun Kim)

[정회원]



- 2009년 2월 : 전주대학교 대체의학 대학 대체건강관리학부 대체요법전공(이학사)
- 2011년 2월 : 전주대학교 일반대학원 대체의학과 수기요법전공(이학석사)
- 2019년 2월 : 전주대학교 일반대학원 대체의학과 수기요법전공(대체의학 박사)
- 2022년 3월 ~ 현재 : 전주대학교 의과학융합연구소 연구교수
- 관심분야 : 홈헬스케어 의료기기, 의과학융합, 보완대체의학, 도수치료
- E-Mail : kecam07@gmail.com

이미현 (Mi-Hyun 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]



- 1997년 2월 : 한양대학교 경기지도학과(학사)
- 1997년 : Scott community college Chiropractic pre-doctoral.
- 2001년 : Palmer College of Chiropractic (D.C.)

- 2006년 : 광주여자대학교 대체요법학과 전임교수
- 2007년~현재 : 전주대학교 운동처방학과 교수
- 관심분야 : 대체의학, 카이로프랙틱, 운동처방, 생리학, 융복합학
- E-Mail : chirotrust@jj.ac.kr