

Magnetic Pellets 이압자극이 대학생의 스트레스 관련 뇌파와 심박변이에 미치는 효과

배세현¹, 김경윤^{1*}

¹동신대학교 물리치료학과

The Stimulation Effects of Auricular Acupressure with Magnetic Pellets on Stress-related Brain Wave and Heart Rate Variability Changes in University Students

Sea-Hyun Bae¹, Kyung-Yoon Kim^{1*}

¹Department of Physical Therapy, Dongshin University

요약 본 연구는 건강한 대학생을 대상으로 가상현실과 인지압박 과제를 통해 스트레스를 유발 후 magnetic pellets 이압자극 시 스트레스 감소에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 대조군(n=6)은 이압자극 적용군(sham), 실험군(n=8)은 magnetic pellets 이압자극 적용군으로 하였다. 그 결과, 각 측정항목(시간 아날로그척도, 뇌파, 심박변이 변화)에서 대조군에 비해 실험군이 각 기준값(T₀)으로 회귀하는데 더 효과적임을 확인할 수 있었다. 따라서 magnetic pellets 이압자극은 여러 스트레스 상황에서 쉽고 간편하게 적용할 수 있는 중재방안이라고 생각된다.

Abstract The purpose of this study was to investigate the effects of auricular acupressure with magnetic pellets on stress reduction after induced stress through a virtual reality and cognitive compression tasks for healthy college students. The control group (n=6) was to application auricular acupressure (sham), and the experimental group (n=8) was to application auricular acupressure with magnetic pellets. As a results, it was confirmed that the experimental group was more effective in regressing to baseline value (T₀) than the control group in each measurement item (VAS, EEG, HRV). Therefore, auricular acupressure with magnetic pellets is considered to be an intervention method that can be applied easily and conveniently in various stress situations.

Key Words Auricular acupressure, EEG, HRV, Magnetic pellets, Stress

1. 서론

1.1 연구의 필요성

대학생 시기는 청소년기와 성인기의 과도기적 단계로서 육체적으로는 급격한 성장을 하는 시기이나 정서적 및 심리적으로는 아직 미숙한 상태이며[1], 스스로 자신을 통제하지 못하여 불안과 스트레스를 경험하는 시기이다[2].

스트레스(stress)는 “불쾌하거나 매우 까다로

운 상황으로 인한 정신적 및 정서적 긴장 또는 긴장 상태”로 정의되며[3], 외부의 자극이나 변화에 대하여 인체의 적응이 원활하게 일어나지 못한 부적응 상태이다[1]. 최근, 대학생들은 코로나19(COVID-19)로 인해 전례 없던 ‘사회적 거리두기’를 겪으면서 상당한 스트레스로 삶의 질이 매우 저하되고 있으며[4] 특히, 비대면 원격수업으로 대체되면서 새롭고 변화된 학습관리시스템으로 인해 수업참여와 수업진행 적응에 어려움을 느끼고 있다[5].

본 논문은 동신대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

*Corresponding Author : Kyung-Yoon Kim(Dongshin Univ.)

Eemail: redbead7@dso.ac.kr

Received September 13, 2021

Revised October 02, 2021

Accepted October 12, 2021

지속적인 스트레스 노출 시, 심박수 및 혈압 상승과 같은 심혈관계 증상뿐 아니라 소화기계 변화, 우울감과 분노, 흥분, 정서 불안정, 초조 등과 같은 심리적 변화가 나타난다[6]. 이러한 스트레스원에 노출 시 즉각적인 해소가 되지 않고 만성적으로 이어지거나 대처방법이 부적절할 경우 불안의 증가와 우울증으로 이어져 스트레스 만성화와 질병으로 연결되기 쉽다[1][7]. 따라서 스트레스에 따른 부작용과 대학생들의 잠재적인 장벽을 해결하기 위한 효과적인 스트레스 관리가 필요하다.

모든 질병의 원인이라 할 수 있는 스트레스 완화 중재 방안이 현대의학 발전과 함께 많이 개발되고는 있으나 스트레스원의 다양성과 효과의 한계성 그리고 약물 부작용 등으로 보완대체요법에 대한 관심이 많아지고 있다[8-9]. 보완대체요법 중 이압요법은 침 대신 씨앗이나 돌 등을 이용하여 과학적 치료 효과가 입증된 91개 귀의 해당 반응점 위에 압력을 가함으로써 부작용 없이 해당 장기의 진단 및 증상 완화 그리고 치료 효과를 기대할 수 있는 중재요법이다[10-12].

이재운(2007)은 귀는 인체의 축소판으로 태아가 거꾸로 누워있는 모습과 흡사하여 제2의 인체라고 부를 정도로 다양한 반응점들이 분포하며, 귀를 자극 시 전신이 자극된다고 하였고[13], Oleson은 귀의 반응점에 대한 이압자극 시 반대편 뇌로 자극이 전달되고 그 정보가 교차되어 귀를 자극했던 쪽의 신체부분으로 전달되어 치료의 효과를 확인할 수

있음을 보고하였다[14].

한편, 보완대체요법 중 에너지 의학 종류인 자석요법은 자석을 반응점 위에 붙임으로써 자장에너지를 인체의 전기적 에너지로 변화시켜 경락의 기와 혈액 순환 촉진, 장기기능 조절 등 신체의 생리적 기능을 향상시키는 것으로 알려져 있으며[15-16], 결국, 침술과 같은 작용을 한다[17].

최근 magnetic pellets을 이용한 이압자극 연구로는 간호대학생의 수면의 질 개선[16], 노인의 변비 개선[18], 입산부의 메스꺼움 및 구토 치료[19], 비만 개선[20], 요통 완화[21] 등이 있었으나, 스트레스에 관한 연구는 전무한 실정이다.

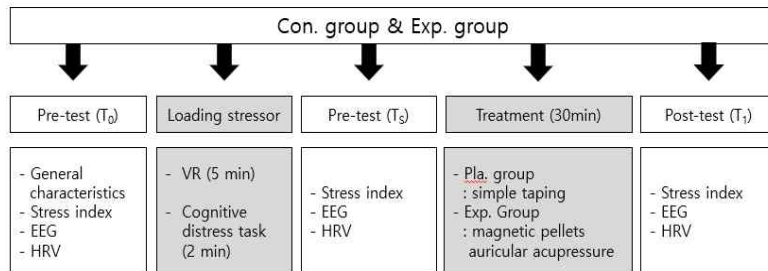
1.2 연구의 목적

본 연구에서는 기존의 이침에 비해 통증이 없고 시술이 간편하며, 자석이 침 자극 못지 않은 효과가 있다는 여러 연구들을 기반으로 대학생들을 대상으로 magnetic pellets 이압자극 시 뇌파 및 자율신경계의 변화를 통한 스트레스 감소에 효과가 있는지 알아보고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 대학생들을 대상으로 스트레스 유발 후 magnetic pellets 이압자극이 시각 아날로그 척도, 뇌파, 심박변이에 미치는 효과를 알아보려고 대조군 및 실험군 전·후 설계를 하였다[Fig. 1].



Con.:Control, Exp.:Experimental, T₀:Baseline, T₁:Loading stressor, T₂:30 min after treatment

[Fig.1] Study design

[그림 1]. 연구설계

2.2 연구대상

본 연구는 N시 소재 대학교에 재학 중인 남, 여 학생 16명을 대상으로 하였다. 선정기준은 연구의 목적과 취지를 이해하고, 연구 참여에 자발적으로 동의한 자로 의사소통이 가능하며, 발과 귀에 피부 질환 및 외상이 없는 자, 반창고 알레르기가 없는 자, 보완 및 대체요법을 사용한 경험이 없는 자, 기타 질환을 앓고 있지 않은 자, 사전에 VR장비에 대한 경험이 없는 자로 하였다.

제외기준은 현재 신체적, 정신적 질병으로 치료받고 있는 자, 불안 및 스트레스에 영향을 미칠 수 있는 약(항불안제, 수면제, 종합감기약, 알코올 등)을 복용하고 있는 자로 하였다.

모집된 연구대상자는 제비뽑기를 통해 각 실험군당 8명씩 무작위로 할당하였고, 실험 도중 대조군에서 2명이 중도 탈락하였다. 대조군(n=6)은 스트레스 유발 후 일반 의료용 테이프 적용군(sham), 실험군(n=8)은 스트레스 유발 후 magnetic pellets 이압자극 적용군으로 하였다. 중재 적용은 스트레스 유발 후 30분간 실시하였다[Table 1].

[Table 1] Subject characteristics

[표 1] 연구대상자의 특성

	Control (n=6)	Experimental (n=8)
Age (years)	21.7±0.52	21.9±0.35
Sex (male/female)	0/6	1/7
Height(cm)	160.0±4.67	159.0±3.58
Weight(kg)	53.0±3.74	52.3±3.24

2.3 실험중재

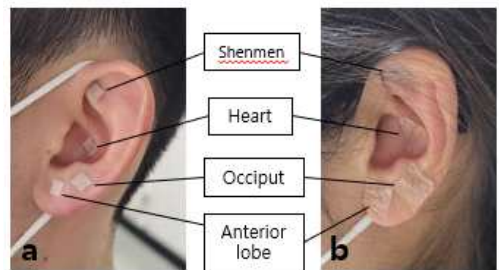
2.3.1 Magnetic pellets 이압자극

이압자극은 스트레스와 관련된 귀 경혈점(ear acupoints)에 1.7 mm 직경의 평균 800 가우스 자성을 갖는 magnetic pellets이 부착된 제품화된 테이프(Millennia magnetic pellets, Millennia, China)를 사용하였다. 테이핑을 하기 전 대상자의 귓바퀴를 75% 알코올 패드로 소독한 후 이압 테이프를 스트레스 관련 경혈점에 부착하였다. 이압자극은 한쪽 귀에 시행하였으며, 연구자가 직접 대상자에게 이압 테이프를 부착하였다. 이압자극은 침입 후, 한 번에

지속적으로 5초간 압박을 가한 후 2초간 중지하는 것을 총 5분 동안 반복 시행하고, 이압자극 사이에 5분간 휴식시간을 두도록 하였다. 이압자극은 대상자가 불편감을 느끼지 않을 정도의 적절한 압력으로 30분간 실시하였다. 대조군도 같은 방법으로 30분간 실시하였다(sham).

2.3.2 스트레스 관련 귀 경혈점

스트레스와 관련된 이압 자극의 귀 경혈점은 이세나(2019)의 연구를 바탕으로 한쪽 귀의 4개 이개혈로 신문(Shenmen), 심장(Heart), 뒷머리(Occiput), 수전(Anterior lobe)을 선정하여 대상자의 반응을 확인하며 연구자가 직접 대상자에게 침입하였다[22]. 대조군은 동일한 위치에 의료용 테이프를 부착하였다[Fig. 2].



(a)Control(sham) (b)Magnetic pellets auricular acupressure

[Fig. 2] Auricular acupressure points

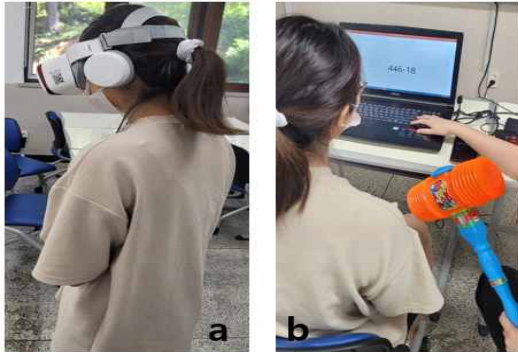
[그림 2]. 이압자극점

2.3.3 스트레스 유발

스트레스 유발은 Cho 등(2017)과 Bullinger 등(2005)의 연구를 바탕으로 VR 환경 및 인지 압박(산술빠기) 과제를 통해 스트레스를 유발하였다. 유발을 위해 상용화된 Gear VR 장치(삼성전자, 수원, 한국)를 사용하여 스트레스를 유발하였다.

스트레스 유발 영상은 공포감을 유발할 수 있는 순찰경비원이 등장하고, 무서운 배경소리가 들리고 어둡고 거무스름한 방이 제공되는 VR 자극(5분 영상)[23]과 2분 동안 3자리 숫자에서 하나 또는 두 자리 숫자를 빼는 과제(예: 100-7)를 제공하였다[24]. 스트레스를 유발하는 산술 계산은 익숙함을 피하기 위해 무작위로 숫자를 변경하였고, 제한된 시간에

오답을 말하거나 답을 말하지 않을 경우, 소리가 나는 장난감 망치로 대상자의 머리 뒷부분을 가볍게 타격하여 긴장감을 유지시켰다[1][Fig. 3].



(a)VR environments (b)Cognitive distress task

[Fig. 3] Stress induction

[그림 3]. 스트레스 유발

2.4 측정 및 분석방법

2.4.1 시각 아날로그 척도(visual analogue scale, VAS)

스트레스 유발 및 개선 정도를 평가하기 위해 시각 아날로그 척도(VAS)를 사용하였다. VAS는 0부터 10까지의 구간이 나누어진 직선 위에 대상자가 느끼는 스트레스 정도를 표시하는 주관적인 평가이며 0(가장 낮은 스트레스)에서 10(가장 높은 스트레스)까지 점수를 매겼다[25].

2.4.2 뇌파(EEG)

뇌파변이 측정은 적정 실내온도가 유지되는 공간에서 편안한 의자에 앉아 polyG-I(LAXTH Inc., Daejeon, Korea)을 사용하여 국제 10-20 system에 따라 스트레스와 관련된 2개 영역(Fp1; 좌측 전전두엽, Fp2; 우측 전전두엽)을 측정하였다. 기준전극은 A1, A2, 접지는 C7에 부착하였다. 샘플링 주파수 256 Hz로 실시간 데이터를 수집한 후 데이터의 중간값을 사용하기 위해 120~240초 부분을 선택하여 고속푸리에 변환(fast fourier transform; FFT)과 4~50 Hz Band pass filter를 적용한 후, 8~13 Hz Relative alpha power, 21~30 Hz Relative high beta power를 수집하고, 파워 스펙트럼을 비율로 분석하기 위해

Band to Band Power 분석을 적용하여 RAHB(ratio of alpha to high beta, α -wave; 8~13 Hz / high β -wave; 21~30 Hz) 값을 구하였다[26].

2.4.3 심박변이(Heart rate variability, HRV)

심박변이 측정은 적정 실내온도가 유지되는 공간에서 편안한 의자에 앉아 polyG-I(LAXTH Inc., Daejeon, Korea)을 사용하여 중재 전과 후에 각각 300초 동안 심박동을 측정하였다. 심전도 전극 부착은 양쪽 손목에 부착하는 양극 표준 팔다리유도 I 을 사용하였다. 샘플링 주파수 256 Hz로 실시간 데이터를 수집한 후 분석 프로그램을 이용하여 분석하였다. 주파수 영역 분석의 측정지표 중 LF(low frequency, 0.04~0.15 Hz)/HF(high frequency, 0.15~0.4 Hz) ratio의 변화를 측정하였다[27].

2.5 통계 분석 방법

통계분석은 SPSS Statistics 18.0 통계 프로그램을 사용하였다. 시기별 변화 비교는 Friedman's test를 실시하였고, 대응비교분석은 Durbin-conover로 분석하였으며, 시기별 구간 비교를 위해 Mann-Whitney U를 사용하였다. 유의수준(α)은 0.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 시각 아날로그 척도(VAS) 변화

시각 아날로그 척도 검사 결과, 대조군과 실험군 모두 시기별 유의한 차이를 나타냈다($p < .01$). 사후 검정 결과, 대조군과 실험군 모두 기준값(T_0)과 스트레스 유발(T_s) 후 시기에서 스트레스의 유의한 차이를 나타냈으며($p < .001$), 대조군은 기준값(T_0)과 sham 자극 치료(T_1) 후 스트레스의 유의한 차이를 나타냈으며($p < .01$), 실험군은 스트레스 유발(T_s) 후와 magnetic pellets 이압자극 치료(T_1) 후 스트레스의 유의한 차이를 나타내었다($p < .001$). 두 군간의 유의한 차이는 치료 후(T_1)에서 나타났다($p < .05$)[Table 2].

[Table 2] Changes of stress index (VAS)

[표 2] 시각 아날로그 척도의 변화

VAS (score)	Pre-test (T ₀)	Pre-test (T _s)	Post-test (T ₁)	Post-hoc
Control (n=6)	1.17±0.41	4.17±2.32	2.67±1.21	T ₀ -T _s * T ₀ -T ₁ **
Experiment (n=8)	1.00±1.20	4.13±1.96	1.00±1.41	T ₀ -T _s * T _s -T ₁ ***
U	19.50	23.00	8.00*	

All values showed mean±S.D. T₀:Baseline, T_s:Loading stressor, T₁:30 min after treatment, VAS: visual analog scale, ***p<.001, **p<.01, *p<.05

3.2 뇌파 변화

뇌파 변화 검사(Relative alpha power, Relative high beta power, RAHB) 결과, 대조군과 실험군 모두 시기별 유의한 차이를 나타냈다(p<.05). 사후 검정 결과, 대조군과 실험군 모두 기준값(T₀)과 스트레스 유발(T_s) 후 시점에서 스트레스의 유의한 증가를 나타냈으며(p<.05, p<.01), 대조군은 기준값(T₀)과 sham 자극 치료(T₁) 후 시점에서 Relative alpha power와 RAHB는 유의한 감소를, Relative high beta power는 유의한 증가를 나타냈으며(p<.05), 실험군은 스트레스 유발(T_s) 후와 magnetic pellets 이압자극 치료(T₁) 후 시점에서 Relative alpha power와 RAHB는 유의한 증가를, Relative high beta power는 유의한 감소를 변화를 나타냈다(p<.05). 뇌파 항목들의 기준값(T₀)으로 회귀는 대조군(sham)보다 실험군(magnetic pellets 이압자극)에서 더 효과적이었다[Table 3].

3.3 심박변이 변화

심박변이 검사 결과, 대조군과 실험군 모두 시기별 유의한 변화가 나타났다(p<.05). 사후 검정 결과, 대조군과 실험군 모두 기준값(T₀)과 스트레스 유발(T_s) 후 시점에서 LF/HF ratio의 유의한 상승 변화를 나타냈으며(p<.01), 대조군에서는 기준값(T₀)과 sham 자극 치료(T₁) 후 시기에서도 유의한 상승을 나타냈으며(p<.05), 실험군은 스트레스 유발(T_s) 후와 magnetic pellets 이압자극 치료(T₁) 후 시점에서 유의한 감소 변화를 나타냈다(p<.05). 스트레스 유발(T_s) 후 LF/HF ratio 값이

[Table 3] Changes of brain wave (EEG)

[표 3] 뇌파의 변화

Relative alpha power	Pre-test(T ₀)	Pre-test(T _s)	Post-test(T ₁)	Post-hoc
*Control (n=6)	0.45±0.08	0.29±0.04	0.37±0.10	T ₀ -T _s ** T ₀ -T ₁ *
*Experiment (n=8)	0.46±0.20	0.39±0.18	0.44±0.19	T ₀ -T _s ** T _s -T ₁ *
U	24.0	17.0	19.0	
Relative high beta power	Pre-test(T ₀)	Pre-test(T _s)	Post-test (T ₁)	Post-hoc
*Control (n=6)	0.08±0.02	0.10±0.02	0.10±0.01	T ₀ -T _s * T ₀ -T ₁ *
*Experiment (n=8)	0.07±0.03	0.09±0.04	0.08±0.04	T ₀ -T _s ** T _s -T ₁ *
U	21.0	17.0	15.0	
RAHB	Pre-test(T ₀)	Pre-test(T _s)	Post-test (T ₁)	Post-hoc
*Control (n=6)	6.19±3.09	4.51±2.17	4.76± 2.16	T ₀ -T _s ** T ₀ -T ₁ *
*Experiment (n=8)	6.44±4.29	4.38±3.90	5.44±31.20	T ₀ -T _s ** T _s -T ₁ *
U	23.0	22.0	22.0	

All values showed mean±S.D. T₀:Baseline, T_s:Loading stressor, T₁:30 min after treatment, RAHB: ratio of alpha to high beta, **p<.01, *p<.05

상승하였으나, 대조군(sham)과 실험군(magnetic pellets 이압자극) 모두 감소 하였다. LF/HF ratio 기준값으로 회귀는 대조군(sham)보다 실험군(magnetic pellets 이압자극)에서 더 효과적이었다 [Table 4].

[Table 4] Changes of heart rate variability (HRV)

[표 4] 심박변이 변화

Relative alpha power	Pre-test(T ₀)	Pre-test(T _s)	Post-test(T ₁)	Post-hoc
*Control (n=6)	1.79±0.91	3.44±1.41	2.78±1.51	T ₀ -T _s ** T ₀ -T ₁ *
*Experiment (n=8)	1.70±1.04	3.78±2.58	2.79±1.93	T ₀ -T _s ** T _s -T ₁ *
U	22.0	24.0	18.0	

All values showed mean±S.D. T₀:Baseline, T_s:Loading stressor, T₁:30 min after treatment, LF: Low frequency power, HF: High frequency power, **p<.01, *p<.05

4. 제 언

Son 등(2020)의 연구에 따르면, 대학생은 특히 정신건강 문제에 취약하며 코로나19(COVID-19)로 인해 스트레스와 불안이 증가하고 있음을 보고하였고[28], Dahlin 등(2005)은 높은 수준의 스트레스는 인지기능, 집중 수준 및 학업 성과에 영향을 미칠 수 있으며[29], 더 나아가 건강과 웰빙에 부정적인 영향을 주어 두통, 불안 및 우울증과 같은 신체적, 정서적으로 해로운 증상을 유발한다[30].

정서적, 심리적 미숙한 시기에 코로나19를 겪고 있는 대학생들의 부정적인 스트레스 완화를 위한 보완대체요법의 개입과 그 검증이 최근 더 많은 관심을 끌고 있으나[31], 아직까지 관련 근거의 부족으로 기초연구와 임상 간의 격차를 해소하는데 어려움이 있다[32].

본 연구는 이러한 격차 해소를 위한 근거 마련을 위해 대학생 대상으로 스트레스 유발 후 보완대체요법 중 하나인 magnetic pellets 이압자극 시 뇌파 및 자율신경계의 변화를 통한 스트레스 감소 효과를 알아보려고 하였다.

신경배아 이론에 따르면 Paul Nogier 박사는 컷바퀴를 인체의 호문쿨루스로 보고 역 태아와 비슷한 모양을 하고 있으며[14], 12개의 경락과 직·간접적으로 연결되어 있어 특정 귀 경혈 반응점에 적절한 자극을 하면 기와 혈액 사이의 균형 회복이 될 수 있으며[33], 이들 반응점은 신경반사, 신경전달물질, 사이토카인, 면역체계 및 염증반응과 연관된다[34-36]. 본 연구에서는 스트레스와 불안 및 우울에 효과적인 것으로 알려진 심장, 신문, 수전, 뒷머리를 자극점으로 하였다.

한편, 스트레스 유발을 위해 가상현실(Virtual reality)프로그램과 인지압박(산술빼기) 과제를 사용하였는데, 가상현실 환경은 생소한 자극을 통해 불안, 정신집중, 메스꺼움 등과 같은 생리적 변화의 스트레스를 유발하며[23]. 특히 생리적 변화 유발 요인 중 자율신경계는 인체의 생리적 활동 및 내부 장기의 항상성 유지에 중요하며[37], 스트레스와 같은 외부 요인은 자율신경계에 영향을 미쳐 인지된 스트레스 수준에 따라 생리적 현상 및 변화를 다양하게 나

타낸다[38]. 또한 인지압박 과제는 과도한 지적 작업, 실패에 따른 좌절감, 시간의 압박감과 경쟁심 등의 요소가 개인의 스트레스를 즉각적으로 높이는데 큰 역할을 한다[39].

본 연구에서는 스트레스 유발 및 개선 정도를 평가하기 위해 임상 환경에서 사용하기 용이하며, 유효성이 높다고[40] 인정된 시각 아날로그 척도(VAS)를 사용하였다. 스트레스 유발 후 두 군 모두 VAS 수치가 증가되어 본 연구에서 사용된 가상현실 프로그램(VR)과 인지압박(산술빼기) 과제의 유용성 및 신뢰성을 확인할 수 있었고, 치료 후에는 대조군에 비해 실험군에서 유의한 차이를 나타내어 치료적 유의미성을 확인할 수 있었다.

스트레스의 기원은 뇌에 있기 때문에 뇌파(EEG) 신호 처리는 인간의 스트레스를 감지하고 분석하는데 중요한 측정요소가 된다[41]. 스트레스 조건 하에서는 alpha파는 감소하고 betha파는 증가하며[42], RHAB는 안정과 이완도를 나타낸다[43]. 본 연구에서는 스트레스 유발 후 두 군 모두 스트레스의 유의한 증가를 확인하였고, 치료 후에는 대조군에 비해 실험군에서 Relative alpha power, RAHB의 증가와 Relative high beta power의 감소를 나타내어 치료적 유의미성을 확인할 수 있었다.

또한, 스트레스 반응과 관련된 또 다른 측정은 심박변이도(HRV)이다. 스트레스는 자율신경계 반응과 밀접한 관련성이 있으며, HRV는 자율신경계의 활성도를 평가할 수 있는 검사방법으로 스트레스를 반영하는 객관적 지표로 사용된다[44]. 본 연구에서는 스트레스 유발 후 두 군 모두 LF/HF ratio 수치가 상승하여 스트레스가 유의하게 유발됨을 확인할 수 있었고, 치료 후에는 상승을 나타내는 대조군에 비해 유의한 감소를 나타내는 실험군을 통해 magnetic pellets 이압자극이 유의미한 치료적 효과가 있었음을 확인할 수 있었다.

스트레스의 중재요법 중 이압자극은 기의 흐름을 원활하게 하여 전신기능이 조절되고 심리적 반응, 자율신경계의 반응, 내분비 반응, 면역계 반응을 개선 시키며[45], 특히, 실험군에 사용된 magnetic pellets은 자극을 조직 깊숙이 침투시켜 세포복원 활동을 위한 이온전류의 순흐름을 유발하고 세포보

호와 성장인자 합성이 가능하며[46], 자기장과 생물학적 조직의 상호작용으로 인한 기능적 변화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[47].

결과적으로 magnetic pellets 이압자극의 적용은 급성기 스트레스 상황이나 일시적인 스트레스원에 노출 시 즉각적으로 적용할 수 있는 스트레스 중재 완화 방법으로 효율적인 적용이 가능함을 확인할 수 있었고, 최근 코로나19 상황으로 인한 '사회적 거리두기'와 같은 여러 가지 스트레스 상황으로 스트레스가 심화된 건강한 성인 및 대학생을 대상으로 적용할 수 있는 중재개발을 탐구하는데 그 의의가 있다고 할 수 있다[48].

본 연구의 제한점으로는 연구에 참여한 대학생의 수가 부족하여 비모수검정을 실시하였고, 건강한 대학생을 대상으로 VR과 산술빼기 과제와 같은 단기 스트레스 적용 및 단기 치료를 적용하였기 때문에 코로나 블루 및 정신 스트레스 등과 같은 장기적 스트레스에 대한 치료 중재를 확인하는 연구가 필요할 것이며, 건강한 성인이 아닌 질환 환자나 코로나 격리환자 등을 대상으로 확대하여 치료 효과를 입증하는 후속연구가 필요할 것으로 생각된다.

5. 결론

본 연구는 스트레스와 불안 및 우울에 효과적인 심장, 신문, 수전, 뒷머리를 자극점으로 하여 이압자극만 적용한 대조군(sham)과 magnetic pellets이 포함된 이압자극을 적용한 실험군으로 구분하여 시각 아날로그 척도(VAS), 뇌파(EEG), 심박변이도(HRV)를 측정 및 비교하였다. 그 결과, 대조군에 비해서 실험군이 각 기준값(T_0)으로 회귀하는데 더 효과적임을 확인하였고, 스트레스를 완화시키는데 더 유의미하다고 생각된다. 최근 코로나 19 상황으로 인한 여러 스트레스 상황에서 쉽고 간편하게 일상생활에서 즉각적으로 사용이 가능한 중재 방안이 될 수 있을 것이다.

References

[1] E-G Lee, S-H Jeong, M-G Kim, Y-R Baek,

E-S Ki, H-E You, S-Y Jun and H-C Jeong, 'Effects of sugar on stress index, resistance, fatigue, blood pressure and pulse in induced stress situation' *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities Sociology*, Vol.8, No.2, pp.815-824, 2018.

- [2] D-Y Lee, 'Characteristics of stress response and mental health status of university students', *Master`s Thesis, Daegu University*, 2015.
- [3] Merriam-Webster.com. 2018. <https://www.merriam-webster.com>.
- [4] S-Y Kim, 'A convergence study of stress caused by the epidemic of COVID-19, quality of life and positive psychological capital. *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol.11, No.6, pp.423-431, 2020.
- [5] J-W Do, 'An investigation of design constraints in the process of converting face-to-face course into online course', *Journal Education & Culture*, Vol.26, No.2, pp.153-173, 2020.
- [6] JM. Gorman and RP. Sloan, 'Heart rate variability in depressive and anxiety disorders', *American Heart Journal*, Vol.140, No.4, pp.77-83, 2000.
- [7] RA. Ross, SL. Foster and DF. Ionescu, 'The role of chronic stress in anxious depression', *Chronic Stress*, Vol.1, pp.1-10, 2017.
- [8] AK. Kiser and G. Dagnelie, 'Reported effects of non-traditional treatments and complementary and alternative medicine by retinitis pigmentosa patients', *Clinical & Experimental Optometry*, Vol.91, No.2, pp.166-176, 2008.
- [9] J-A Yu, G-G HO, S-M Kim and M-R Lim, 'A comparative study on influence of thermal auricular therapy and auricular massage upon brain waves', *Korean Journal of Aesthetic Society*, Vol.8, No.3, pp.91-103, 2010.
- [10] K-B Kim, 'The effect of auricular acupressure therapy on anxiety of cancer patient', *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.32, No.6, pp.888-896, 2002.

- [11] S-J Kwon and J-S Park, 'Analysis of Korean nursing research on auricular acupuncture and ear acupressure therapy', *Keimyung Journal of Nursing Science*, Vol.15, No.1, pp.103-114, 2011.
- [12] SY. Kuo, SH. Tsai, SL. Chen and YL. Tzeng, 'Auricular acupressure relieves anxiety and fatigue, and reduces cortisol levels in post-caesarean section women: A single-blind, randomized controlled study', *International Journal of Nursing Studies*, Vol.53, pp.17-26, 2016.
- [13] J-O Lee, H-M Jeong, H-S Lee, S-J Kim and J-S Kim, 'Ear reflexology', HyunMoon Publishing Co., pp.12, 2007.
- [14] T. Oleson, 'Auriculotherapy manual-chinese and western systems of ear acupuncture', (4rd ed.), Churchill Livingstone, pp.3-55, 2014.
- [15] S-Y Chun and E-S Lee, 'The effects of the magnetic treated on acupuncture points for recovery from fatigue with before and after exercise', *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*, Vol.8, No.1, pp.158-170, 1998.
- [16] KH. Chuen, CC. Chang and ML. Yeh, 'Effects of auricular acupressure on sleep quality, anxiety, and depressed mood in RN-BSN students with sleep disturbance', *The Journal of Nursing Research*, Vol.26, No.1, pp.10-17, 2018.
- [17] R. Peter, 'Magnetic healing: How to harness the natural power of magnetism', Yongmoon Publishing Co., 2007.
- [18] MK. Li, TF. Lee and KP. Suen, 'Complementary effects of auricular acupressure in relieving constipation symptoms and promoting disease-specific health-related quality of life: A randomized placebo-controlled trial', *Complementary therapies in Medicine*, Vol.22, No.2, pp.266-277, 2014.
- [19] A. Puangsricharern and S. Mahasukhon, 'Effectiveness of auricular acupressure in the treatment of nausea and vomiting in early pregnancy', *Journal of the Medical Association of Thailand*, Vol.91, No.11, pp.1633-1638, 2008.
- [20] L. Rerksupphol, 'Efficacy of auricular acupressure combined with transcutaneous electrical acupoint stimulation for weight reduction in obese women', *Journal of the Medical Association of Thailand*, Vol.12, pp.S32-39, 2012.
- [21] LK. Suen, TK. Wong, JW. Chung and VY. Yip, 'Auriculotherapy on low back pain in the elderly', *Complementary Therapies in Nursing & Midwifery*, Vol. 13, No.1, pp.63-69, 2007.
- [22] S-N Lee, 'The effects of auricular acupressure on stress, anxiety and depression of outpatient nurses' *Doctorial Thesis, Ewha University*, 2019.
- [23] D-R Cho, J-S Ham, J-Y Oh, J-H Park, S-Y Kim, N-K Lee and B-R Lee, 'Detection of stress levels from biosignals measured in virtual reality environments using a kernel-based extreme learning machine', *Sensors(Basel)*, Vol.17, No.10, pp.2435, 2017.
- [24] AH. Bullinger, UM. Hemmeter, O. Stefani, I. Angehrn, F. Mueller-Spahn, E. Bekiaris, BK. Wiederhold, H. Sulzenbacher and R. Mager, 'Stimulation of cortisol during mental task performance in a provocative virtual environment', *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, Vol.30, No.3, pp.205-216, 2005.
- [25] FX. Lesage, S. Berjot and F. Deschamps, 'Clinical stress assessment using a visual analogue scale', *Occupational Medicine*, Vol.62, No.8, pp.600-605, 2012.
- [26] EG. Peniston, DA. Marrinan, WA. Deming and PJ. Kulkosky, 'EEG alpha-theta brain-wave synchronization in Vietnam theater veteran with combat-related post-traumatic stress disorder and alcohol abuse', *Medical Psychotherapy: An International Journal*, Vol.6, pp.37-50, 1993.
- [27] M. Yilmaz, H. Kayancicek and Y. Cekici, 'Heart rate variability: Highlights from hidden signals', *Journal of Integrative Cardiology*, Vol.4, No.5, pp.1-8, 2018.
- [28] C. Son, S. Hegde, A. Smith, X. Wang and F. Sasangohar, 'Effects of COVID-19 on college

- student`s mental health in the united state: interview survey study’, *Journal of Medical Internet Research*, Vol.22, No.9, pp.e21279, 2020.
- [29] M. Dahlin, N. Joneborg and B. Runeson, ‘Stress and depression among medical students: a cross-sectional study’, *Medical Education*, Vol.39, No.6, pp.594–604, 2005.
- [30] V. Lemay, J. Hoolahan and A. Buchanan, ‘Impact of a yoga and mediation intervention on student`s stress and anxiety levels’, *American Journal of Pharmaceutical Education*, Vol.83, No.5, pp.7001, 2019.
- [31] H-K Son, W-Y So and M Kim, ‘Effects of aromatherapy combined with music therapy on anxiety, stress and fundamental nursing skills in nursing students: A randomized controlled trial’, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol.16, No.21, pp.4185, 2019.
- [32] VCH. Chung, X. Wu, P. Lu, EP. Hui, Y. Zhang, AL. Zhang, AYL. Lau, J. Zhao, M. Fan, ETC. Ziea, BFL. Ng, SYS. Wong and JC. Wu, ‘Chinese herbal medicine for symptom mangement in cancer palliative care: Systematic review and meta-analysis’, *Medicine (Baltimore)*, Vol.95, No.7, pp.e2793, 2016.
- [33] LKP. Suen, TKS. Wong and AWN. Leung, ‘Is there a place for auricular therapy in the realm of nursing?’, *Complementary Therapies in Nursing and Midwifery*, Vol.7, No.3, pp.132–139, 2001.
- [34] L. Gori and F. Firenzuoli, ‘Ear acupuncture in european traditional medicine’, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Vol.4, pp.13–16, 2007.
- [35] YX. Zhao, W. He, XH. Jing, JL. Liu, PJ. Rong, H. Ben, K. Liu and B. Zhu, ‘Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation protects endotoxemic rat from lipopolysaccharide-induced inflammation’, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Vol.2012, pp.1–10, 2012.
- [36] YW. Lin and CL. Heish, ‘Auricular electroacupuncture reduced inflammation-related epilepsy accompanied by altered TRPA1, pPKCa, pPKCe, and pERK1/2 signaling pathways in kainic acid-treated rats’, *Mediators of Inflammation*, Vol.2014, pp.1–9, 2014.
- [37] P. Ekman, RW. Levenson and WV. Friesen, ‘Autonomic nervous system activity distinguishes among emoutuons’, *Science*, Vol.221, pp.1208–1210, 1983.
- [38] GP. Chrousos, ‘Stress and disorders of the stress system’, *Nature Reviews Endocrinology*, Vol.5, pp.374–381, 2009.
- [39] M-R Song and S-H Kim, ‘The effects of relaxation on stress and blood pressure induced by cognitive distress game among college students’, *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol.12, Np.1, pp.8–15, 2010.
- [40] A. Kober, T. Scheck, B. Schubert, H. Strasser, B. Gustorff, P. Bertalanffy, SM. Wang, ZN. Kain and K. Hoerauf, ‘Auricular acupressure as a treatment for anxiety in prehospital transport setting’, *Anesthesiology*, Vol.98, No.6, pp.1328–1332, 2003.
- [41] P-H Lee, J-K Song, B-J Sun, H-O Choi, J-S Seo, J-O Na, D-H Kim, J-M Song, D-H Kang, J-J Kim and S-W Park, ‘Outcomes of patients with stress-induced cardiomyopathy diagnosed by echocardiography in a tertiary referral hospital’, *Journal of the American Society of Echocardiography*, Vol.23, No.7, pp.766–771, 2010.
- [42] Y. Tran, RA. Thuraisingham, N. Wijesuriya, HT. Nguyen and A. Criag, ‘Detecting neural changes during stress and fatigue effectively: A comparison of spectral analysis and sample entropy’, *Proceedings of the 3^d International IEEE EMBS Conference on Neural Engineering*, pp.350–353, 2007.
- [43] M-J Kim, J-E Song, K. Sowndhararajan and S-M Kim, ‘Brain wave response to bottle color of herbicides and non-selective herbicides in korea’, *The Korean Society of Weed Science*, Vol.7, No.2, pp.130–139,

2018.

- [44] XY. Gao, L. Wang, I. Gaischek, Y. Michenthaler, B. Zhu and G. Litscher, 'Brain-modulated effects of auricular acupressure on the regulation of autonomic function in healthy volunteers', *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Vol.2012, pp.1-8, 2012.
- [45] J-O Lee, S-J Kim, J-S Kim and H-H Park, '*Auricular acupressure method*' Seoul, *Korea-Chiese Self-Healing Power Association*, 2010.
- [46] N. Bachl, G. Ruoff, B. Wessner and H. Tschann, 'Electromagnetic interventions in musculoskeletal disorders', *Clinical in Sports Medicine*, Vol.2, No.1, pp.13-19, 2008.
- [47] DW. Ramey, 'Magnetic and electromagnetic therapy', *Scientific Review of Alternative Medicine*, Vol.2, No.1, pp.13-19, 1998.
- [48] J-K Lee and I-L Bae, 'Effects of a healing rhythm based on ECG waveform simulation on stress, EEG, heart rate, and anxiety in university students; A randomized controlled trial', *The Korean Society of Stress Medicine*, Vol.28, No.4, pp.237-245, 2020.