

의자형 음향진동기가 스트레스에 미치는 영향에 관한 연구 A Study on Chair Type Whole Body Vibrator Effect on Human EEG

*이대원¹, 전창수^{1,2}, 김성국¹, 허현², 장택주², #김한성¹

*D. W. Lee¹, C. S. Chon^{1,2}, S. G. Kim¹, H. Heo², T. J. Jang², #H. S. Kim(hanskim@yonsei.ac.kr)¹

¹연세대학교 의공학과, ²솔고바이오메디컬 의공학연구소

Key words : Whole body vibrator, Stress, EEG, PPG

1. 서론

현대인들은 다양하고 복잡한 환경에 노출되어 살고 있으며, 이로 인하여 만성적인 스트레스가 증가하고 있다. 이러한 스트레스에 대해 효과적으로 대처하지 못하게 될 경우 생활이나 업무를 저해하는 요인이 되거나, 심하게 되면 질병을 유발하기도 한다.¹ 사회적으로도 스트레스를 해소하기 위한 방법에 관심이 높아지고 있으며, 그 중 하나로 음향진동기를 이용한 안마요법을 적용한 장치들이 개발되었다.² 그러나 음향진동기를 이용한 치료가 스트레스에 미치는 효과에 대한 검증은 대부분 음향 효과에 대한 연구가 대부분이며, 특히 앉은 자세에서 작용하는 음향진동기에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다. 스트레스에 대한 평가로는 뇌파를 이용한 뇌 활성화 변화를 관찰하거나 맥파를 이용하여 HRV를 통해서 교감신경과 부교감신경의 활성화 정도를 비교하는데 용이하다고 알려져 있다.³ 본 연구에서는 진동자극 전, 후 두 구간으로 나누어 실험을 수행하였다. 그리고 진동자극이 없는 대조군과 비교하여 음향진동 자극에 따른 HRV의 변화 및 뇌파 파장의 변화를 확인하여 의자형 음향진동기에 대한 인체의 스트레스해소에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

2. 실험방법

피험자는 20대의 심혈관계 이상이 없는 신체 건강한 성인 남성 5명을 대상으로 선발하였다. 뇌파에 지속적인 영향을 미칠 수 있는 요소를 가지고 있지 않은 피험자를 선발하기 위해 6시간의 충분한 수면 및 과거 병력 약물 복용 여부 등을 확인하여

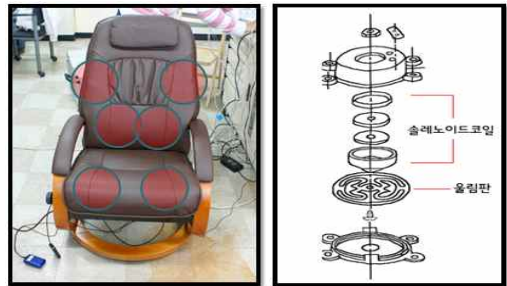


Fig 1. A chair type whole body vibrator

선별하였다. 의자형 음향진동기는 진동관에 솔레노이드 코일과 울림판을 부착하여 다양한 진동이 구현 가능하도록 제작하였다. 음향 진동관은 실험 장치에 총 6개를 장착하였으며, 그 위치와 장치는 Fig 1. 과 같다. 진동 조건은 J. Cochrane(2008)⁴ 등이 제시한 26Hz에 1.5ms²를 적용하였으며, 실험구성은 실험군(VIB)은 진동자극 전 측정(5분), 진동자극(10분), 진동자극 후 측정(5분)로 구분하여 시험하였다. 대조군(CON)은 진동자극이 없이 일반적인 휴식(10분)을 취한 후, 휴식 전의 값과 비교하였다.

뇌파측정은 32채널 뇌파측정기(Laxtha, Korea)를 사용하였으며 8채널(Fp1, Fp2, F3, Fpz, F4, C3, Cz, C4)을 측정하였다. 또한 PPG 측정은 Biopac MP150(Biopac Inc., USA)을 이용하여 측정하였다.

3. 결과

진동 자극 전후의 PPG 측정을 통한 HRV 분석결과, VIB의 자극 전후 LF/HF 비는 1.8에서 1.3으로 감소하였으며, CON에서는 자극 전후 LF/HF의 비가 1.3에서 1.25로 진동자극군에 비해서 상대적으로

로 적게 감소한 것으로 나타났다.

뇌파분석의 경우에서 VIB는 스트레스에 반응하는 알파파와 베타파가 음향진동자극 후 더욱 감소되었으며, CON에서는 알파파와 베타파가 실험 전후로 큰 변화는 나타나지 않았으나 증가하는 경향을 보였다.

4. 결론

본 연구에서는 진동자극 전후의 EEG, PPG 측정을 통해 짧은 시간의 진동자극이 스트레스에 미치는 영향에 대해서 알아보았다. PPG 측정을 통한 HRV 분석에서는 VIB과 CON에서 모두 LF/HF 비가 감소했으나, VIB에서의 감소가 두드러지게 나타났다. 이는 진동 자극과 휴식을 병행하는 경우 진동 자극이 부교감신경을 활성화시켜 피검자내에서 혈관 확장 및 신진대사의 활동 등을 유발시키게 되어 결과적으로 동일한 시간에서 더 큰 스트레스 완화효과가 나타난 것으로 사료된다. 또한 EEG 측정에서는 CON에 비해 VIB에서 수면을 관장하는 델타파와 명상과 같은 안정상태일 때 증가하는 알파파가 증가하는 경향을 보였다. 따라서 HRV의 결과와 유사하게 VIB이 CON에 비해서 신체적 및 정신적으로 더 안정되었다 보여 진다.

비록 피검자가 5명밖에 되지 않아 실험결과가 통계적인 유의성을 보이지 않았으나, 모든 케이스에서 나타난 경향이 유사한 점으로 미뤄, 향후 연구를 통해 유의한 데이터가 나올 것으로 예상된다.

후기

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 해외우수연구기관유치사업 연구임(2010-00757)

본 연구는 보건복지부 보건의료기술 진흥사업의 지원(A120110)으로 수행되었음

참고문헌

1. Selye, S., "History and Present Status of the Stress Concept: In Goldberger L Editor. Handbook of Stress," Fress Press, pp. 7-17, 1982

2. Field, T., Diego, M. and Hernandez-Reif, M., "Massage Therapy Research," Developmental Review, Vol. 27, No. 1, pp. 75-89, 2007

3. Jones, N. A. and Field, T., "Massage and Music Therapies Attenuate Frontal EEG Asymmetry in Depressed Adolescents," Adolescence, Vol. 34, No. 135, pp. 529-534, 1999

4. "The rate of muscle temperature increase during acute whole-body vibration exercise", European Journal Of Applied Physiology, Vol. 103, No. 4, pp. 441-448, 2008

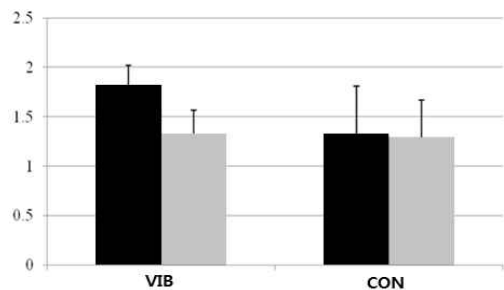
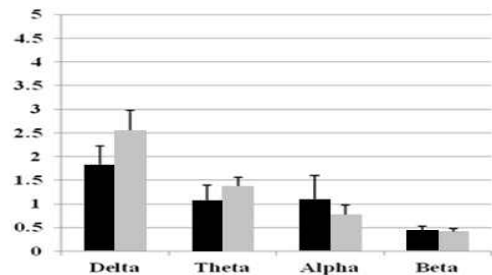
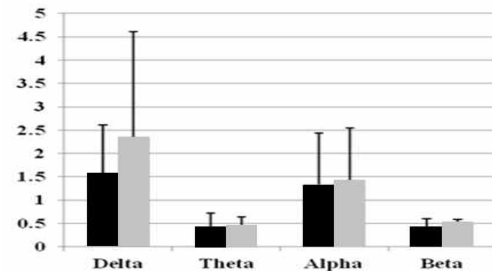


Fig 2. Result of HRV analysis



(a)



(b)

■ Before mean ■ After mean

Fig 3. Result of EEG analysis (a) vibration group, (b) control group