

색채 자극이 생리 신호에 미치는 영향

정우석*, 심해영*, 양길태*, 나승용**, 김연희**, 김남균***

*전북대학교 대학원 의용생체공학과, **전북대학교 의과대학 재활의학과
***전북대학교 공과대학 생체공학과

The Effect on the Biosignal by the Color Stimulation

W.S. Chong^{*}, H.Y. Sim^{*}, G.T. Yang^{*}, S.Y. Na^{**}, Y.H. Kim^{**}, N.G. Kim^{***}

^{*}Dept. of Biomedical Engineering, Graduate School, Chonbuk National University
^{**}Dept. of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Chonbuk National University
^{***}Dept. of Bionics, College of Engineering, Chonbuk National University

Abstract

색채 자극은 인간의 감성에 영향을 주며 또한 색채의 생리적인 작용을 응용하는 연구들이 보고되고 있다. 본 연구의 목적은 색채 자극이 정상인의 생리신호에 어떠한 영향을 미치는가를 정량적으로 측정해 보고자 하였다. 피검자는 정상인 성인 남,여 각 50명을 실시하였다. 색채 환경의 제시는 암실에서 백색광원에 채색 필터를 사용하여 제시하였다. EEG는 푸른색과 녹색에서 알파파가 상승하였으며, 베타파는 상대적으로 감소하였다. 심전도의 HRV분석에서는 남자는 녹색에서 부교감 신경계가 가장 활성화 되었으며, 여자는 파랑색에서 부교감신경계가 활성화 된 걸 볼 수 있었다. COP 측정에서는 녹색에서 누적거리가 가장 적은 것으로 나타났으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 본 실험을 통해 색채 환경이 생리적 신호에 영향을 미치는 것을 알 수 있었으며, 임상적 응용을 위해서는 더 많은 피검자와 인지기능에 장애가 있는 환자를 대상으로 지속적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

Keywords: 생리신호, HRV 분석, COP

1. 서론

우리 주변에는 항상 다양한 색채들이 존재하고 있고, 모든 분야 모든 장소에서 사용되어지고 있으면 앞으로도 영구적으로 사용되어질 것이다. 하지만 이들 색의 사용은 미술분야와 같이 색과 깊은 관련을 맺고 있는 분야에서만 비교적 심도 깊게 다루어지고 탐구되어져 왔을 뿐 그 활용 및 수요가 미비했던 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서는 색채가 인체의 생리신호

에 어떠한 영향을 미치는지를 정량적으로 분석해 보고 나아가 인간의 감성에 미치는 영향을 측정해 보고자 하였다.

2. 본론

2.1 실험 방법

인체의 생리 신호는 감성 변화뿐 아니라 여러 가지 외부 요인에도 영향을 받을 수 있으므로 외부 노이즈에 의한 영향을 최소화 할 수 있는 실험 환경이 구성 되어야 한다. 따라서 본

연구에서는 외부 노이즈를 최소화 하기 위하여 외부와 차단된 방음암실을 제작하였다. 제작된 방음암실에서 색채 자극을 제시하였으며, 제시된 색채 자극은 백색 할로겐 등에 채색 필터를 사용하였다. 그림 1은 색채 자극 환경을 보여주는 그림이다. 여기서 사용된 색채는 빨강색, 노랑색, 초록색, 파랑색, 보라색, 백색 의 6가지 색을 제시하였다. 제시된 색채는 Chroma Meter(Minolta)를 사용하여 정량화 하였다. 표 1은 실험에 사용된 주파장을 나타낸 것이다

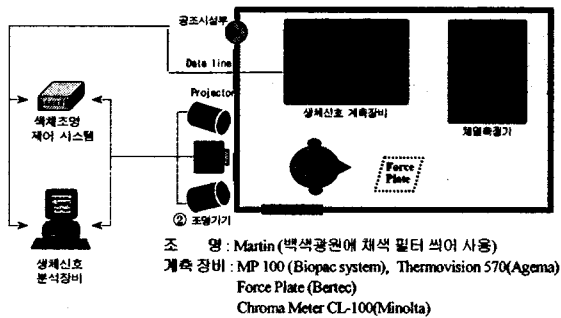


그림 1 색채 자극 환경 시스템

표 1 사용된 색의 주파장 및 광량

color	주파장(nm)
RED	630
YELLOW	580
GREEN	538
BLUE	476
VIOLET	430
WHITE	585

실험에 참가한 피검자들은 색맹을 가지고 있지 않은 신체 건강한 남,여 대학생 각 50명을 측정 하였다. 측정된 파라미터들은 뇌전도 (EEG), 심전도(ECG), COP, 등을 측정하였다. 뇌전도와 심전도의 측정은 MP100(Biopac system)과 Electrode를 사용하였다. COP는 Force plate(Bertec co.)를 사용하였다. 생리신호의 측정은 색채 자극전 1분과 색채 자극중 3분 색채 자극후 1분을 측정하였다. 각 색채 자극간의 휴식 기간은 10분으로 하였다. 그림 2, 3은 생리신호측정과 COP의 누적거리 측정장면이다.

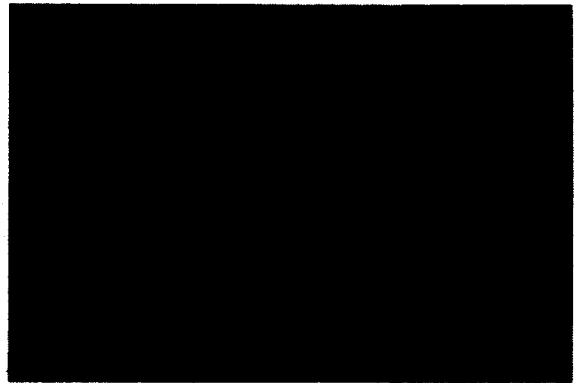


그림 2. 색채 환경하에서의 생리신호 측정

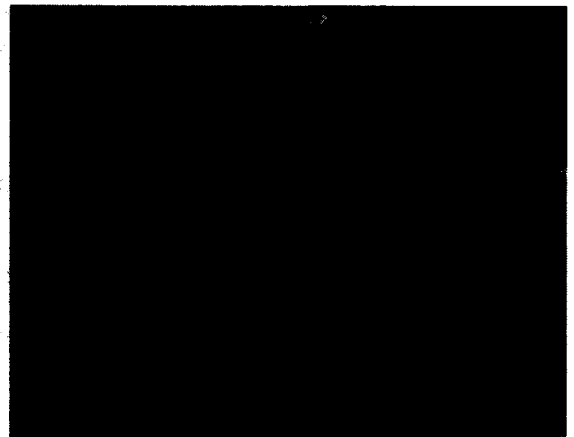


그림 3 색채 환경하에서의 COP측정

3. 결과 및 결론

표 2, 3, 4, 5는 뇌전도 신호를 각영역에서 데이터 처리 한 결과를 나타낸것이다. 뇌전도에서는 알파파와 베타파의 상대 전력비를 가지고 쾌감과 불쾌감의 정도를 알아 보고자 하였다. 본 실험에서는 파랑색과 녹색에서 알파파가 다른 색에 비해 상대적으로 상승하는 경향을 볼수 있었다. 이에 반해 베타파는 빨강색과 보라색에서 상승하는 경향을 보였다. 하지만 이런 경향만을 나타내었을뿐 통계적 의의는 볼수 없었는데, 이는 피검자 각 개개인의 상대 전력비에서 큰 차이를 보이기 때문이라고 추측된다

표 2. Central 영역의 알파파 상대 전력비

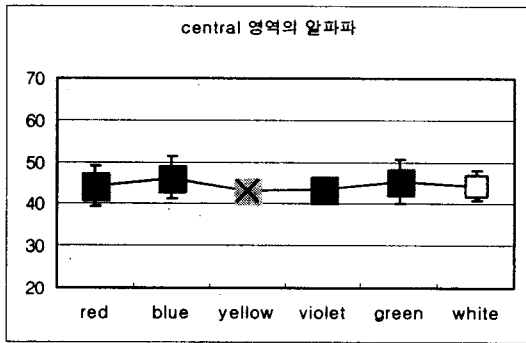


표 5. Occipital 영역의 베타파 상대전력비

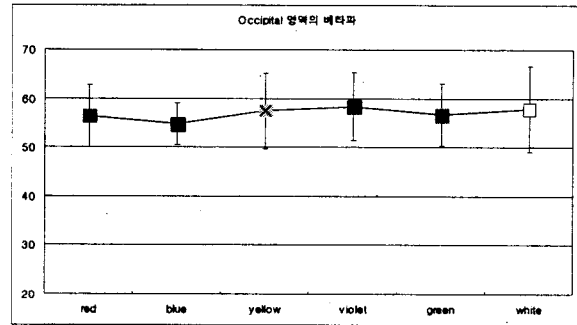
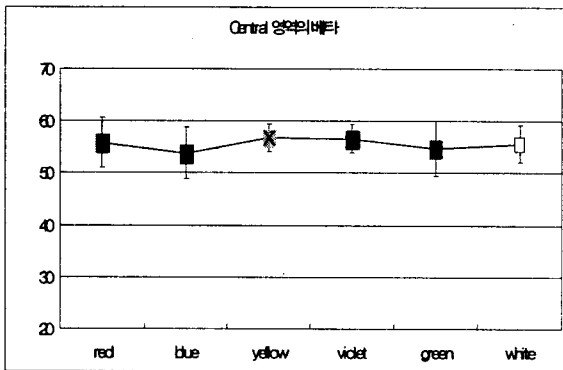


표 3. Central 영역의 베타파 상대전력비



ECG 신호의 분석은 자율 신경계의 변화를 잘 나타내 주는 HRV 분석을 실시하였다. 여기서 부교감 신경계를 반영하는 HF영역은 0.15-0.5Hz로 잡았으며, 교감 신경계를 반영하는 LF영역은 0.01-0.15Hz 까지의 구간으로 한정하였다. 표 6, 7은 HRV 분석한 데이터이다. 표에서와 같이 전체적인 경향은 파랑색과 녹색에서 안정된 양상을 볼 수 있었으며, 남자는 녹색에서 여자는 파랑색에서 더욱 안정된 양상을 볼 수 있었다.

표 4. Occipital 영역의 알파파 상대 전력비

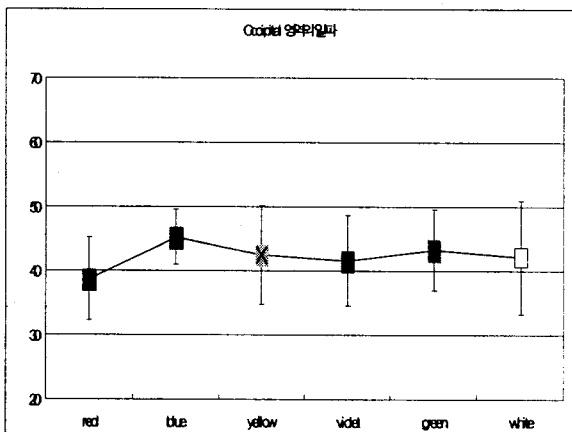


표 6. ECG의 HRV 분석(male)

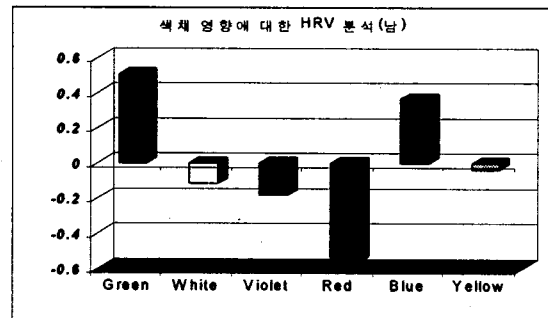
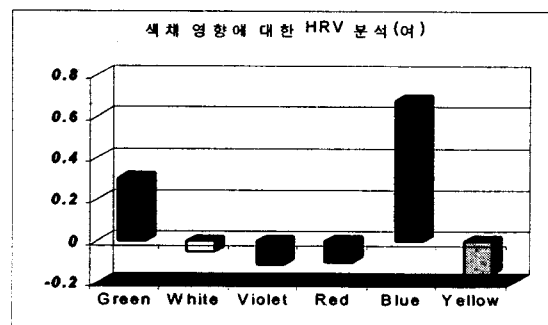
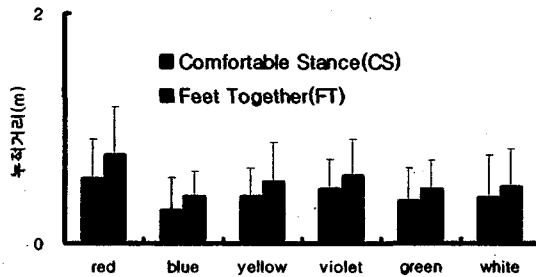


표 7. ECG의 HRV 분석(female)



Cop의 측정에서는 파랑색과 녹색의 누적거리가 comfortable stance와 Feet together 모두 가장 짧게 나타나는 것을 볼 수 있었다. 이는 색채가 인체의 평형감각에도 영향을 주고 있다는 것을 시사 하고 있다. 표 8은 cop의 누적거리를 나타낸 것이다.

표 8. 색채 환경에 따른 cop 누적거리



본 연구에서 색채 환경이 인체의 생리 신호에 영향을 미치는 사실을 정량화된 색채 자극에 의하여 알 수 있었다. 향후 효율적인 색채 환경의 고안과 임상에서의 치료 효과를 위해서는 좀 더 많은 피검자의 실험과 환자를 대상으로 한 지속적인 실험과 연구가 이어져야 할 것이다.

참고 문헌

1. R.B Amber, Color Therapy, Aurora Press,1983
2. 파머.비렌, 김화중 옮김, 색채심리,동국출판사, 1996
3. 준이찌 노무라, 김미자 편역, 색의 비밀, 보고사, 1997
4. Patricia Valdez, Emotion response to color, UCLA, 1993
5. 파머,비렌, 김진한 옮김, 색채의영향,시공사, 1996
6. Patricia valdez and Albert Mehrabian, "Effect of Color on Emotions",Journal. of Experimental Psychology, Vol. 123, No.4, pp.394-409, 1994