

향자극에 따른 뇌파의 시계열 분석

남경돈*,민병찬**,정순철**,이동형*,민병운**,김유나**,김철중**,김준수***

*대전산업대학교 산업공학과, **한국표준과학연구원 인간공학연구실, ***(주)키맥스

Time Analysis of EEG by Essential Oils Stimuli.

K.D. Nam*, B.C. Min**, S.C. Chung*, D.H. Lee*, B.W. Min**, Y.N. Kim**, C.J. Kim**, J.S. Kim***

*Ergonomics Lab, KRISS, *Dept. of Industrial Engineering, Taejon National Univ. of Technology, ***KIMEX Co., Ltd.

Abstract

본 연구에서는 향이 인간에 미치는 영향을 EEG의 시계열 분석을 통해 알아보았다. 피험자는 20대 초반의 후각장애가 없는 30명(남녀 각각 15명)을 대상으로 하여, 국제 기준 전극법을 사용하여 Fz 과 Cz에서 뇌파를 기록하였다. 100%의 Rose oil Bulgarian, Lemon oil Mistitano, Jasmine abs, Lavender oil France, Peppermint oil을 실험 시약으로 사용하였다. 각 향 자극에 대하여 1분 동안의 측정값을 10초 간격으로 구분하여 $a/(a+\beta)$ 비와 $\beta/(a+\beta)$ 대역의 비를 비교 분석하였다. 30초까지는 안정과 향 자극간의 차이가 증대되는 성향을 보였으나 50초부터는 감소되는 경향을 보였다. 본 연구를 통해 향간의 차이가 자극제시 후 30초 일 때 가장 큰 것으로 나타났다고 이 시간을 기준으로 각 향의 선호도를 분석하였다.

Keywords: 후각, 시계열 분석, 뇌파(EEG)

1. 서론

물질문명이 발달함에 따라 단순히 생존을 위한 삶에서 벗어나 보다 쾌적하고 윤택한 삶을 살아가려는 인간의 욕망이 증대되어 실내 환경 및 근무 환경의 개선을 통해 안락하고 쾌적한 환경의 조성과 작업 능률의 향상을 도모하고 있다. 이를 위하여 많은 연구가 수행이 되어 어떠한 색이나 모양을 이용하여 주변 배경을 바꾸기도 한다.

그러나 대다수의 연구가 청각이나 시각과 관련되어 연구되어 왔다. 이는 청각이나 시각과는 달리 후각의 경우 인간의 감각 중에서 습성화가 가장 빠르게 나타나는 감각이며 향 자체가 화학적 성분이므로 그만큼 연구가 까다로웠

기 때문이다. 그러나 최근에는 경제적 수준이 증대됨에 따라 향에 대한 관심이 부각되면서 향 심리요법이 나타날 정도로 향에 대한 연구가 활발히 수행중이다.

앞서 말했듯이 후각은 인간의 감각중에서 자극에 대해 가장 빨리 습성화되는 감각이다. 그럼에도 불구하고 대다수가 향이 주는 효과에만 관련된 연구가 수행되고 있다. 즉, 향이 주는 효과는 많은 연구를 통해 밝혀져 가고 있으나 향 자극에 대한 효과가 얼마나 지속이 되는가에 대한 연구는 극히 드물다.

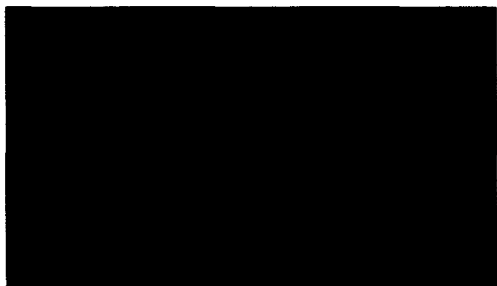
그러므로 본 연구에서는 뇌파를 이용하여 향자극시 시간의 흐름에 따른 인간의 감성 및 생리적 변화에 대해 알아보려고 한다.

2. 연구방법

2.1 피험자

피험자는 20대의 30명(남녀 각각 15명)을 대상으로 코 수술의 경험이 없는 사람으로 택하였다. 실험 전에는 후각에 영향을 줄 수 있는 흡연, 음주, 카페인, 약물 등의 섭취를 금하였고, 또한 Musk향을 이용하여 후맹 테스트를 통해 실험 가능 여부를 결정하여 실험하였다.

2.2 실험환경



[그림 3.1] 실험환경

실험장소는 [그림 1]과 같이 5.5m × 3.5m × 2.4m 규격이 갖추어졌으며, 실험 목적을 위하여 흡·배기가 동시에 이루어질 수 있는 시설을 갖추었으며, 실험은 외부 영향 및 전기적 영향을 최소화하기 위해 방음장치 및 동판으로 절연된 챔버에서 이루어졌다. 그리고 피험자가 안락함을 느낄 수 있도록 벽지를 부착하고, 편안함을 유지하기 위하여 조절이 가능한 안락의자를 사용하였다. 또한 실험 중에는 내부온도(24℃), 습도(40~50%), 조도(150~200Lx)가 유지되도록 하였다.

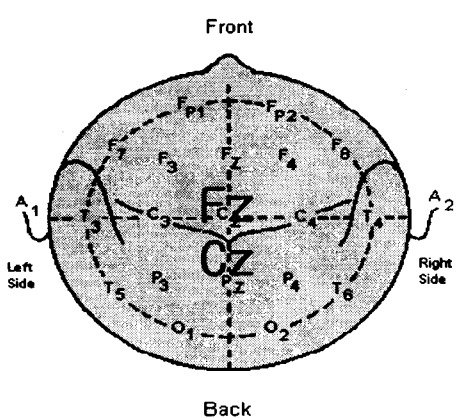
2.3 실험프로토콜

실험전 musk(KIMEX co. Ltd) 향을 사용하여 피험자의 후맹 여부를 가려낸 후, 후맹이 아닌 피험자를 대상으로 실험하였다. 본 실험에서는 전극 부착에 따른 피험자의 피로를 줄이기 위하여 충분한 휴식을 취한 후 실험을 하였다. 실험에 사용된 실험 시약(향)은 100%의

Rose oil bulgarian, Lemon oil misitano, Jasmine abs, Lavender oil france, Peppermint oil(KIMEX co. Ltd)로 천연향을 사용하였다. 실험 프로토콜은 향 자극전 Black Control 상태를 1분간 측정하였고, 곧바로 1분간 향을 피험자의 코근처(10cm 이내)에 두어 향 자극을 유도하였다. 자극 후 10분간 배기 시스템을 가동시키면서 잔존 향을 제거하였고, 피험자에게 안정을 유도하고 순응 효과를 제거하도록 하였다.

2.4 측정 및 분석방법

EEG (Electroencephalogram) 측정을 위해 Biopac MP100 series를 사용하였으며, 전극 부착 부위는 [그림 3.2]와 같이 International 10-20 system을 이용하여 Fz, Cz, 부위에 부착하였으며 기준 전극은 양쪽 귓볼에 부착하였다. 측정된 뇌파의 주파수 대역의 데이터 처리는 FFT변환에 의해 주파수 분석을 하였으며 이때의 샘플링 주파수는 256Hz를 사용하였고 60 Hz의 Noch filter를 사용하였다. 측정부위별 α / $(\alpha + \beta)$ ((8-13Hz의 power 값) / ((8-13Hz의 power 값) + (13-25Hz의 power 값)))과 β / $(\alpha + \beta)$ ((13-25Hz의 power 값) / ((8-13Hz의 power 값) + (13-25Hz의 power 값)))을 계산하여 안정에 대한 향의 자극 종류별 증감을 비교 분석하였다. 통계분석은 SPSS (ver 8.0)를 사용하였으며, T-test 분석을 실시하였다.



[그림 3.2] 전극 부착 부위

3. 실험 결과

본 연구는 Rose Oil Bulgarian, Lemon Oil Misitano, Jasmine abs, Lavender Oil France, Peppermint Oil 등 5가지의 향 자극에 대해 시간의 변화에 따른 인간의 감성 및 생리적 변화를 알아보고자 하는 것이다.

분석은 각성된 상태에서 주로 발생하는 α 파와 β 파를 중심으로 하여 두 개의 파라미터 $\alpha/(\alpha+\beta)$ 와 $\beta/(\alpha+\beta)$ 를 가지고 비교분석을 해 보았다.

5가지의 향에 대한 뇌파의 변화를 안정과 향간의 자극시점을 기준으로 하여[그림 3.3]와 같이 10초씩 증가시키며 분석하였다. 그 결과 [그림 3.4, 3.5]와 같이 30초까지는 안정과 향자극에 대한 $\alpha/(\alpha+\beta)$ 비의 차이가 증가하는 것을 볼 수 있었으나 30초 이후에는 $\alpha/(\alpha+\beta)$ 이 유사해지는 성향이 나타났다. 그리고 $\beta/(\alpha+\beta)$ 의 비도 유사한 결과를 보였다. 전체적으로 분석결과는 $\alpha/(\alpha+\beta)$ 를 이용하여 30초를 기준으로 분석한 결과 [그림 3.6]과 같이 페퍼민트 > 자스민 > 레몬 > 라벤더 > 로즈 순으로 선호하는 것으로 나타났으며 자스민과 로즈 사이에서만 유의미한 차이가 보였으며, $\beta/(\alpha+\beta)$ 의 경우는 [그림 3.7]과 같이 로즈 > 라벤더 > 레몬 > 자스민 > 페퍼민트 순으로 나타났으며 안정과 페퍼민트 사이와 자스민과 로즈 사이들에서만 유의미한 차이가 보였다.

4. 결론

본 연구는 뇌파의 반응을 이용하여 5가지 향을 가지고 후각자극을 하였을 때 시간에 따라 향 자극에 대한 인간의 감성 및 생리적 변화에 대하여 알아보았다.

향 자극에 대한 뇌파의 변화는 30초일 때까지 안정상태와 향자극 상태의 $\alpha/\alpha+\beta$ 와 $\beta/\alpha+\beta$ 값은 두 가지 상태와 비교하였때 차이가 증가되는 것으로 나타났고 그 이후에는 차이가 감소되는 것을 알 수 있었다. 그러므로 본 연구에 사용되는 5가지 향에 대한 인간의 감성의

변화는 40초이내에 이루어지는 것으로 나타났다. 그리고 본 실험에서 사용한 향은 Peppermint > Jasmine > Lemon > Lavender > Rose순으로 선호됨을 알 수 있었다.

본 연구에서는 5가지 향에 대한 결과만을 비교하였다. 앞으로 인간의 향에 대한 순응 시간 및 해제 시간에 대한 연구와 많은 종류의 향에 대한 연구가 지속적으로 이루어진다면 보다 쾌적하고 안락한 생활 공간 및 근무환경의 조성을 할 수 있을 뿐만 아니라 향의 효과를 지속적으로 유지할 수 있도록 하여 더 나아가서 향 관련산업의 국가 경쟁력 증대에 도움이 되리라 생각한다.

참고문헌

1. 대전산업대학교 산업공학과, "후각(향) 감성 평가 및 DB시스템 구축", 과학기술부 보고서, 1999.
2. 박태현, 윤운식, "냄새의 인지과정과 후각센서", 한국생물공학회지, 제 13권 제 6호, pp.631-637, 1998
3. 민병찬, 정순철, 김상균, 민병운, 오지영, 김수진, 김혜주, 신정상, 김유나, 김철중, 박세진, 김준수, "향이 뇌파에 미치는 영향", 한국감성과학회 춘계학술논문집, pp.423-426, 1999.
4. 백은주, 이윤영, 하태환, 임재중, 이배환, "Lavender 와 Jasmine으로 유발된 후각 감성에 대한 중추 및 자율 신경계 반응", 한국감성과학회 추계학술논문집, pp.158-162, 1998.
5. 아주대학교 의과대학, "후각/미각 감성 측정 기술 및 DB개발", 아주대학교 의과 대학, 감성공학 기술개발 사업에 관한 연구, 과학기술부 보고서
6. 정순철, 민병찬, 김수진, 김혜주, 신정상, 김상균, 민병운, 김철중, "향의 선호도와 전두엽에서 Oxygenation 변화량과의 관계", 대한 의용생체공학회 추계학술 논문집,

pp.47-48, 1999.

7. 백은주/이윤영/이배환/문창현/이수환, “뇌파와 자율신경계반응에 나타난 오렌지향과 Valeric acid에 의한 후각감성”, 한국감성과학회, Vol 1, No. j1, pp.105-111, 1998
8. 백은주/임재중/이윤영/하태완/이배환. “ 뇌후각 감성 평가를 위한 HEART RATE VARIABILITY SPECTRUM분석“, 한국감성과학회 98추계학술발표논문집 pp.155-158, 1998.
9. Ryko Masago, Tamiko Matsuda, Yoshiaki Kikuchi, Yoshifumi Miyazaki, Koichi Iwanaga, Hajime Harada and Tetsuo Kasuura, "Effect of Inhalation of Essential Oils on EEG Activity and Sensory Evaluation", J.Physiol. Anthropol., Vol 19, No 1, pp.35-42, 2000.