

이완 유도 향으로 발생된 생리적 효과

백은주¹, 이윤영¹, 문창현¹, 전병배², 양해주²

¹아주대학교 의과대학 생리학교실

²주식회사 태평양 기술연구원

Physiological effect induced by relaxation aroma

Eun Joo Baik¹, Yun Young Lee¹, Chang-Hyun Moon¹, Byong Bae Cheon²,

Hai-Joo Yang²

¹Dept. of Physiology

, School of medicine, Ajou University

²Pacific Corporation R&D Center

초록

Aromatherapy는 향을 이용하여 생리적 및 심리적 효과를 나타내는 치료법이다. 향의 종류에 따라 여러 효과들이 나타나고 있는데 본 연구에서는 이완 유도향 제품을 개발하기 위해 자율신경계로부터의 신호인 Galvanic skin resistance(GSR), 피부온도, 심박수 등과 뇌파에서의 변화를 측정하여 이완의 정도를 측정하고자 하였다. 실험방법은 4 종류의 aromatherapy-용으로 조제된 복합향(#2033, #2026, #11, #13)을 이용하고 피검자는 후각기능이 정상이며 물리적 및 심리적 stress가 없고, 음주, 담배를 3일전까지 경험이 없는 군을 택하였다. 향을 주는 시간은 1분으로 하였으며 순서에 의한 효과를 없애기 위해 4 종류를 random order에 의해 실시하였다. 대조군으로는 중류수를 이용하여 실험 전, 실험 중, 실험 후에서 각각 측정하였으며 또한 각성효과가 좋은 jasmine과 이완 효과를 보이는 lavender를 같은 protocol로 시행하여 이완의 효과를 비교하였다. 뇌파는 FFT분석에 따라 각 주파수 영역 즉 beta, alpha, theta, delta로 나누어 분석하였다. Jasmine과 lavender의 이완 효과에서는 GSR의 변화와 HRV의 변화를 보고한 바 있다(백,1998). 또한 심리불안 효과와 향 이미지 검사를 동시에 시행하여 주관적 지표로 삼았다. 실험 결과에서는 이러한 4 종류의 향은 모두 GSR의 현저한 감소 효과를 보였으며, 심박수와 피부온도의 감소경향을 나타내었다. 자율신경계 반

응에 따라 4 종류 향의 이완 효과의 순서를 결정할 수 있었다. 주관적 검사와의 상관관계도 잘 나타났으며 이미지는 이완 정도와 섬세하다 항목이 잘 반영되었다. 뇌파의 변화에서는 의미 있는 변화는 보이지 않았다. 결론적으로 relaxation 효과는 GSR를 비롯한 자율신경계지표에서 잘 반영되었다.

서론

향을 통한 생리적 감성적 효과를 유발하여 aromatherapy라는 요법을 통해 여러 제품에 응용되고 있다. 향은 코의 점막에 분포하는 감각수용기를 자극하고 이는 대뇌로 전달되어 감성의 변화를 나타낸다. 감성의 변화는 향자극에 대한 중추신경계와 자율신경계가 통합적인 반응을 일으키고 조절하여 나타나는 것으로 설명하고 있다. 특히 stress에 의한 정신 긴장을 이완시켜주고 편안한 마음을 유도하는 향을 이용하여 향치료의 효과를 얻고자하는 안정 유도 향의 수요가 크게 늘 것으로 기대되고 있다. 이외에도 여러 목적을 위한 향으로 유발되는 감성의 변화를 객관적으로 측정하고 정량화 하려는 시도로써 여러 생체 신호, 즉 중추신경계와 자율신경계를 통해 나타나는 생체신호를 측정 분석하려는 연구들이 시도되고 있다. 생체신호는 신경계의 질환이나 심리적인 변화의 추세를 보기 위해 중요한 척도로 많이 사용되어 오고 있다.

Aromatherapy에 흔히 사용되는 essential oil의 경

우 수십 종이 사용되고 있으며 이에 대한 효능은 심리 효과를 비롯한 주관적 검사, 경험, 문헌 고찰에 의해 정리되어 있다. 최근에는 이에 대한 객관적 효능을 검증하려는 시도가 수행되고 있으며 특히 1988년 일본의 Torri 교수에 의한 contingent negative variation(CNV)의 변화를 관찰함으로써 essential oil들의 CNV magnitude 의 증가 감소 경향이 경험적인 향의 효과 즉 안정과 각성의 효과와 유사한 방향성을 보여 이를 토대로 향치료 선택을 하고 있는 실정이다. 본 연구에서는 안정 유도를 목적으로 4 종류의 향을 조합하여 이들 간의 안정 유도 효과를 주관적 및 객관적 감성 지표를 이용하여 측정하고자 하였다.

연구방법

1. 피검사

신체의 질환이나, 약물복용, 피로도가 없는 건강한 20-30대 남녀를 6명을 대상으로 시행하였으며, 냄새를 맡는 기능이 정상인 경우를 대상으로 하였고 검사해당일에는 담배흡연, 커피나 알코올 복용을 하지 않았다.

2. 실험 protocol

향물질은 4 종류의 제품(#11, #13, #2026, #2033)을 대상으로 비슷한 강도 유발의 농도로 맞추어 사용하였다. Blank control로는 room air를 통과하여 나온 flow로 시행하였으며 이는 향 자극 전과 자극 후로 실시하였다. 향을 주는 시간은 1분으로하며 향에 대한 주관적 평가는 향을 주면서 생체신호를 기록한 직후에 시행하였다. 향을 주는 순서에 의한 효과를 없애기 위해 4 종류를 random order에 의해 실시하였다. 대조군으로는 증류수를 이용하였고 또한 각성효과가 좋은 jasmine과 이완 효과를 보이는 lavender를 같은 protocol로 시행하여 이완의 효과를 비교하였다(그림 1). 또한 이완 작용의 반대로 stress자극을 주기 위해 00X0의 반올림 있는 계산을 주어 풀게 함으로써 같은 protocol로 실험하여 각성의 효과를 비교·관찰하였다.

3. 향에 대한 주관적 평가

향에 대한 주관적 평가는 향 이미지 평가에 사용되는 '활기차고 적극적이다', '즐겁고 상쾌하다', '흥미진진하고 두근거린다', '행복하고 충만한 기분이다', '평온하고 차분해진다', '마음이 따뜻해진다', '매혹적이고 황홀해진다', '품위가 있다', '친숙하다'등 9항목을 9점 척도로 실시하여 향에 대한 감성 측정의 자료로 삼았고 또한 후각 감성 형용사에서 비롯한 이지적이다/정열적이다, 거칠다/섬세하다, 남성적이다/여성적이다, 인공적이다/자연적이다, 고풍스럽다/현대적이다, 은은하다/자극적이다, 특이하다/평범하다, 밝고 명랑하다/어둡

고 음침하다, 진하다/연하다등의 8 항목을 양극으로 평가하였다.

4. 향에 대한 뇌파 측정

중추신경계에서 향의 자극에 대한 후각 감성 변화의 객관적인 지표로서 EEG를 측정하였다. EEG를 기록한 전극은 international 10-20 system중 Fz-A1, PG2-A2, Cz-A1, Oz-A2의 4채널을 사용하였고, Horizontal EOG와 vertical EOG를 동시에 시행하여 artifact를 제거할 수 있게 하였다.

5. 향에 대한 자율신경계의 측정

심전도, 피부저항, 피부 온도와 호흡을 Neurodata 1200(Grass, U.S.A.)의 device를 통해 Acqknowledge ver 3.2.4로 분석하였다. 호흡은 1분당 20번으로 일정하게 하여 각각의 생체 신호를 동시에 측정하였다. 피부저항과 피부 온도는 왼쪽 손끝에서 측정하였다.

6. data 분석

EEG의 결과는 Fast Fourier Transform analysis를 통해 frequency band를 theta (4-7Hz), alpha(7-13Hz), beta(13-30Hz)로 나누어 power spectra를 구해 분석하였다. 피부 온도, 피부 저항과 heart rate는 1분간의 값을 평균하여 분석하였다.

결과

1. 향에 대한 주관적 평가

생체신호 측정과 동시에 실시한 주관적 검사 결과 주관적 평가로 나타나는 감성은 선호도(그림 4)의 영향을 받아 각성과 이완의 지표로 차이가 나타나지 못하였다. 이는 라벤더 향과 자스민 향간의 비교에서도 같은 결과를 보였다. 평온하고 차분해진다, 마음이 따뜻해진다등의 지표가 생리지표에서의 안정 효과의 순서를 반영하였고 은은하다, 섬세하다의 지표가 또한 양극향에서 안정 효과를 반영하였다 (그림 2,3).

2. 향에 대한 EEG의 FFT 분석

4 종류의 안정 유도 향에 의한 뇌파를 FFT 분석하여 각 파형의 백분율로 나타내어 향 자극에 의한 변화를 관찰하였다. 증류수에 의한 대조군 변화에 비해 안정 유도 향의 경우 주로 alpha의 증가로 나타났으며 특히 Fz에서 현저하게 나타내었다 (그림 5,6).

3. 향에 대한 피부저항 및 피부온도의 분석

향에 의한 피부온도의 변화에 대한 분석은 1분간 기록한 생체신호의 평균을 구해 자극 전 후의 대조군의 평균값과의 백분율로 표시하였다. 그 결과 lavender를 비롯한 안정 유도 향에 의한 자극에서는 피부온도

가 떨어지는 경향을 보였고, 자스민 향에서는 대조군보다 피부온도가 상승하는 경향을 보였다. 향에 의한 피부저항의 변화는 안정 유도 향에서 감소 경향이 뚜렷하였다. 특히 계산에 의한 stress 반응에서 GSR은 80%이상 증가하여 stress를 예민하게 반영하고 있음을 알 수 있었다(그림 7).

토의

향을 이용한 향치료 목적으로 사용되는 essential oil 중 라벤더와 자스민은 현재 제품화에 사용되어 우리의 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 향이다. 그 향에 의해 심리적으로 미치는 효과에 대해서는 잘 알려진 물질이다. 라벤더는 안락하고 평안한 기분을 만드는 향으로 자스민은 각성과 집중력의 증가 등을 유도하는 향으로 알려져 있어 aromatherapy에 가장 많이 사용되는 향이다. 대부분의 향 치료에 사용되는 향물질은 경험적이고 심리적인 효과등을 측정하여 그 효과에 대해 정리되어져 있다. 그러나 이러한 향에 의한 생리적인 효과는 과학적으로 접근이 어려워 연구가 미진한 실정이다. 그러나 CNV등을 비롯한 생리지표를 이용한 감성 측정에 대한 관심이 일어나고 있으며, Rovesti, Warren와 Kawasaki등의 연구자들에 의해서도 stress에 대한 반응, 그러한 stress가 경감되는 느낌 등에 향에 의한 효과를 연구 발표하였다.

향에 의한 주관적 감성평가에서는 각 항목의 감성 평가가 선호도에 의해 영향을 받고 있는 것을 알 수 있다. 이는 자스민과 라벤더 경우에서도 같은 양상을 보여 라벤더의 경우는 친숙하다, 편안하다. 상쾌하고 즐거운 감성이 나타났으며 이에 비해 자스민의 경우에는 흥분된 기분이고 라벤더에 비해 조금은 부정적인 쪽으로 나타났다. 이러한 주관적 평가에서의 문제점은 양극의 문항이 좋고 싫은 감성의 선입견이 들어간 것으로 평가된다. 그러나 섬세하다/거칠다 또는 은은하다/자극적이다 라는 항목은 거친 것에 대한 섬세하다 또는 자극적 것에 대한 은은하다라는 감성이 안정 효과를 반영하는 생리지표에 대한 반영이 잘 일어나고 있음을 알 수 있었다.

안정 유도 향에 의한 EEG의 FFT 분석을 통한 power spectrum 분석에서 alpha의 증가 양상이 나타났으며 특히 Fz-A1에서 그 변화가 뚜렷했다. 계산에 의한 stress 상태에서는 alpha의 감소가 두드러졌으며, Harmony(1993)등의 논문에서는 beta+alpha+theta의 합이 감소함을 보고한 바 있다. 이 같은 양상은 안정 유도 향에서는 반대로 그 합이 증가함을 알 수 있었다.

향에 의한 자율신경계 반응에서는 피부온도, 피부저항과 심박수의 감소 양상을 나타내었는데 이는 계산에 의한 stress 상태에서는 반대 양상이 나타났다. 특히 GSR의 변화가 stress 상태를 잘 반영하고 있음을

알 수 있었다. 뿐 만 아니라 4 제품간의 안정 효과를 구분 할 수 있을 정도의 좋은 지표를 나타내고 있다. 본 연구에 사용된 4 종류의 제품은 #2033, #11, #13, #2066의 차례로 안정 효과를 보였고 이는 피부온도와 피부 저항에서 반영되고 있었다.

결론적으로 안정 유도 향에 대한 주관적 감성 측정 은은하다, 섬세하다, 평온하고 차분해진다 등에서 잘 반영되어 나타났으며, 생리학적 지표로는 자율신경계 반응으로 피부저항과 피부온도가 우수하게 반응을 보였으며 제품 평가에 응용할 수 있음을 보여주고 있다.

감사의 말씀

본 연구과제는 98년도 선도기술개발 사업의 감성공학 연구비(17-01-01-A-03)지원을 받아 수행되었음을 알리며 감사의 말씀을 드립니다.

참고문헌

1. Badia, P., Wesensten, N., Lammers, W., Culpepper, and Harish, Responsiveness to olfactory stimuli presented in sleep, *Physiol. Behav.*, 48, 87-90, 1990
2. Baik EJ, Lee YY, Lee BH, Lee SH, Moon CH, Han HC Lee; Emotional changes of EEG and autonomic response by olfactory stimuli with orange and valeric acid, *감성과학회지* 1/1, p 198
3. Brauchli, P., Ruegg, P.B., Etzweiler F. and Zeier, H., Electrocortical and autonomic alteration by administration of a pleasant and an unpleasant odor, *Chem. Senses*, 20, 505-515, 1995
4. Ehrlichman, H., Hemispheric asymmetry and positive- negative effect in Ottoson, D.(ed.), *Duality and Unity of the brain*, London, 194-206
5. Ehrlichman, H. and Bastone, L., Olfaction and emotion, in Serby, M.I. and Chobor, K.L.(eds), *Science of olfaction*, Springer, New York, pp. 410-438, 1991
6. Harmony T, Fernandez T, Rodriguez M, Reyes A, Marosi E, Bernal J. Test-retest reability of EEG spectral parameters during cognitive tasks: II. Coherence. *Int. J. Neurisci* 68(3-4):263-271, 1993
7. Johansen TL, Kambskar G, Mehlsen J: Hear rate variability in evaluation of the autonomic nervous system. A review *Ugeskrift for laeger* 159:6666-71, 1997
8. Kirol VN, Belova EI: Spectral EEG characteristics in emotional stress model in cats. *Ross Fiziol Zh Im*

I M Sechenova 84(12):1377-1385, 1998

9. Kleiger RE, Miller JP, Bigger JT. Heart rate variability : A variable prediction mortality following acute myocardial infarction. J Coll Cardiol, 1984, 3:2-7

10. Toyry JP, Partanen JV, Niskanen LK, Lansimiers EA, Uusitupa MI: Divergent development of autonomic and peripheral somatic neuropathies in NIDDM Diabetologia 40(8):953-8, 1997

11. Nakagawa M, Nagai H Evaluation for relieving effects to stress with odoriferous compounds. FragranceJ 11:44-49, 1991

12. Warren C and Warrenburg S. Mood benefits of fragrance. Perfumer & Flavorist 18: 2-9, 1993

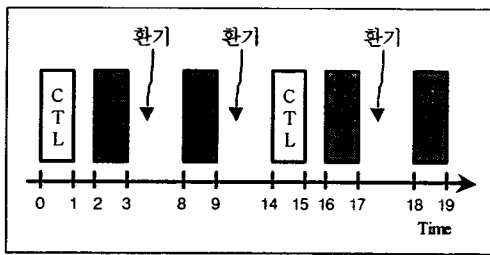


그림 1. 향자극의 제시 기간 및 간격과 기록 순서

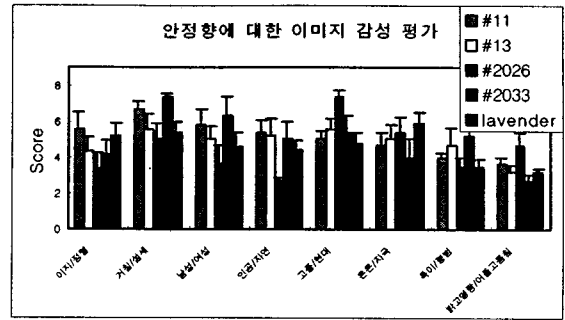


그림 3. 안정향에 대한 피검자의 이미지 감성 평가. 향을 준 직후 주관적 평가를 실시하였으며 후각 자극 후 느껴지는 향의 이미지를 9점 척도로 표시하였다.

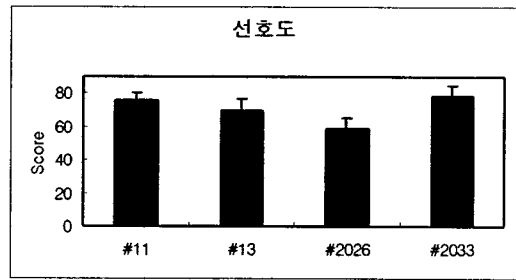


그림 4. 안정 유도향에 대한 선호도 조사

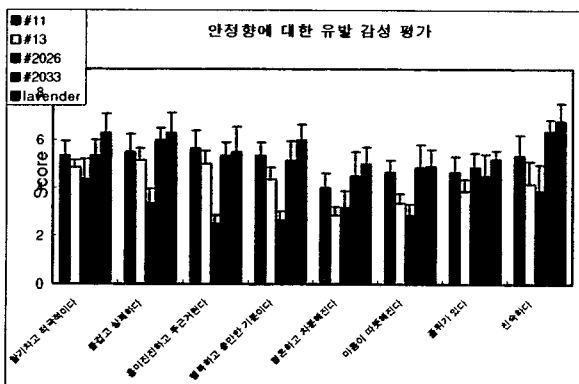


그림 2. 안정 유도 향 자극에 대한 피검자의 유발 감성 평가. 향을 준 직후 각각 주관적 평가를 실시하였으며 후각 자극중에 느껴지는 감성을 9점 척도로 표시하였다.

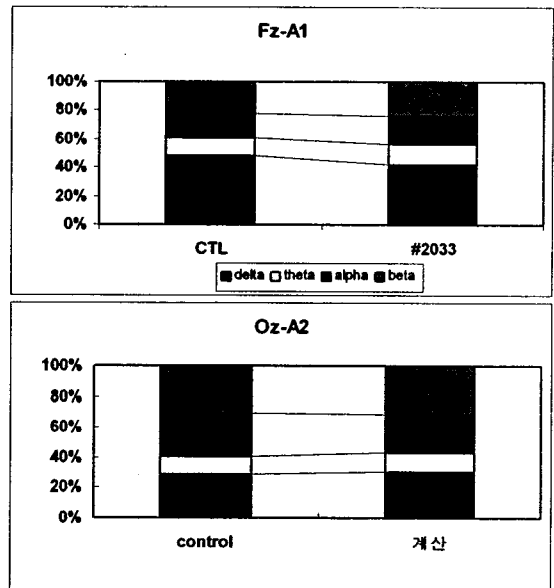


그림 5. 복잡한 계산에 의한 정신적 stress 상태와 안정유도향에 대한 뇌파의 FFT 분석. 뇌파를 beta(13-30 Hz), alpha(7-13Hz), theta(4-7Hz), delta(0.5-4Hz)의 power spectrum의 백분율을 계산하여 비교하였다.

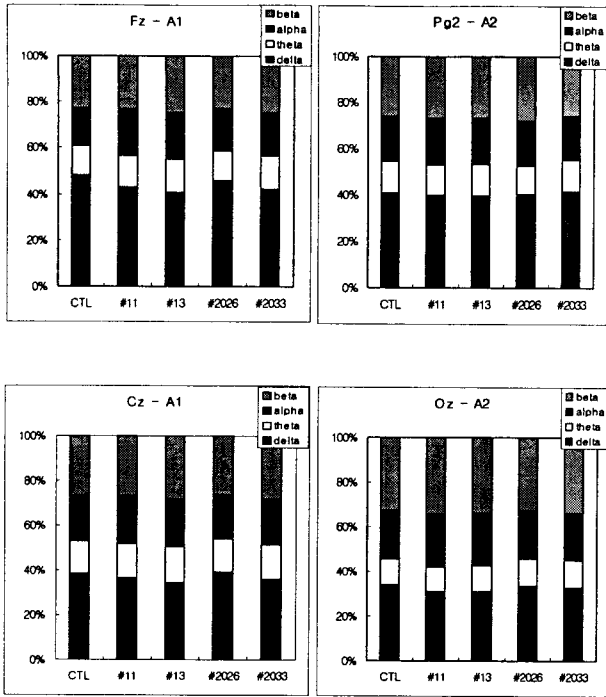


그림 6. 안정 유도 향에 대한 뇌파의 FFT 분석. 뇌파를 beta(13-30Hz), alpha(7-13Hz), theta(4-7Hz), delta(0.5-4Hz)의 power spectrum의 백분율을 계산하여 각군의 비교하였다.

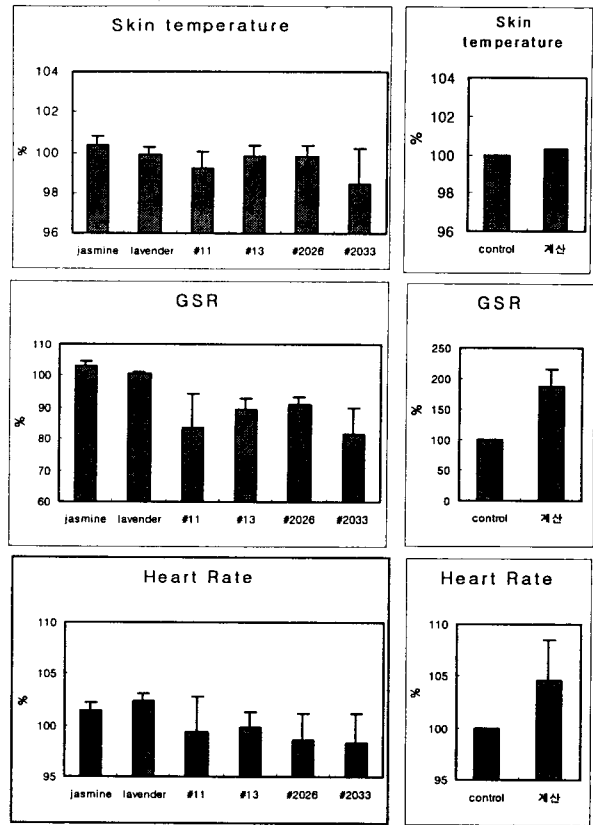


그림 7. 안정 유도 향에 대한 자율신경계 반응. 피부온도, 피부저항, 심박수를 향을 주는 도중 기록한 평균값을 증류수를 준 대조군과 비교하여 변화율을 각군에서 비교하였다.