

Lavendar와 Jasmin으로 유발된 후각 감성에 대한 중추 및 자율신경계 반응

백은주, 이운영, 하태환1, 임재중1, 이배환2
아주대학교 의과대학 생리학
1 인제대학교 의용공학과
2 연세대학교 임상연구소 및 뇌연구소
Eunjoo@madang.ajou.ac.kr

Differences of central and autonomic responses between olfactory stimuli with Lavendar and Jasmin in human

Eun Joo Baik, Yun Young Lee, Tae Hwan Hah1, Jae J Im1, Bae Hwan Lee2
Dept. Physiology, School of Medicine, Ajou University
1 Dept. Biomedical Engineering, Inje University
2 Yonsei Medical Center and Brain Research Institute
Eunjoo@madang.ajou.ac.kr

초록

향에 의해 유발되는 감성에 대한 중추신경계 및 자율신경계의 반응의 변화를 측정하기 위해 안정시키는 향과 각성시키는 향을 사용하여 주관적 평가와 동시에 시행하였다. 안정시키는 향으로 1% Lavendar 향을 사용하였고, 각성시키는 향으로 0.8% Jasmin 향을 사용하였으며, 안정상태를 향자극 전후에 측정하여 대조군으로 사용하였다. 중추신경계의 지표로 뇌파측정을 하였고 뇌파의 전극은 international 10-20 system에서 4 채널을 사용하였으며, 자율신경계의 지표로는 심전도, heart rate, 피부저항, 피부온도를 기록하였다. 뇌파의 분석은 Fast Fourier Transform analysis의 power spectra로 하였고, 그 frequency bands는 theta(4-8Hz), alpha(8-13Hz), beta(14-30Hz)로 하였다. 또한 심전도를 이용하여 심전도 상의 연속적인 R-R peak간 시간 간격을 시계열 데이터로 재구성한 Heart rate variability 분석도 하였다. HRV 분석을 보다 정확히 할 수 있도록 호흡이 심전도에 미치는 영향을 제거하기 위하여 호흡을 분당 20회로 일정하게 하였다. 생체신호 측정과 동시에 실시한 주관적 검사에서 lavendar

향은 친숙하게, jasmin 향은 활기차고 상쾌하고 유쾌하게 평가되었다. 뇌파 분석에서 lavendar 향을 주었을 때 theta의 증가 양상을 보였으며, Jasmin 향을 주었을 때는 모든 채널에서 beta 파의 증가 양상을 보였다. 또한 HRV 분석 결과 부교감신경의 활동성이 부각되는 HF/LF의 값이 lavendar에서는 대조 자극보다 높게 나타났으며, jasmin에서는 대조자극보다 낮은 값이 나타나는 경향을 보였다. 결론적으로 안정과 각성의 후각 자극으로 인한 감성의 변화를 뇌파와 자율신경계 등의 생체지표로 관찰할 수 있었다.

서론

후각 자극에 의한 감각이나 감성의 변화를 객관화하고 정량화하는 작업은 현대 사회에서 중요한 분야로 떠오르고 있다. 감성의 객관화를 위해서는 감성 측정 지표의 개발이나 얻어진 데이터의 분석법 개발이 선행되어야 한다. 앞선 연구에서 쾌한 후각 자극으로 orange와 불쾌한 후각 자극으로 valeric acid를 사용하여 두 자극간의 생체신호에서 의미있는 차이를 얻어냄으로써 이러한 생체신호 측정지표의 타당성을 증명하였다. 이를 바탕으로 본 연구에서는 안정시키는 향과

각성시키는 향의 자극에 의해 변화하는 감성을 생체신호로 측정하여 두 향자극간의 차이를 규명하고자 하였다. 안정시키는 향으로는 라벤더 향을, 각성시키는 향으로는 자스민을 사용하였는데 이들의 향은 현재 향산업에 중요 향 재료로 사용되는 향으로 aromatherapy 목적으로 제품에 흔히 사용되는 것으로 알려져 있다. 향 자극에 의한 생체 신호 중 중추신경계의 지표로는 뇌파를, 자율신경계의 지표로는 심전도, 피부저항, 피부온도와 호흡 등을 측정하였다. 이와 동시에 향에 대한 주관적 평가를 시행하여 분석함으로써 향 자극에 의한 감성의 변화와 생체신호간의 연관성을 보고자 하였다. 뇌파는 FFT 분석법을 사용하였고, 심전도 신호로는 HRV spectrum 분석을 하였다.

연구방법

1. 피검자

신체의 질환이나 약물복용, 피로도가 없는 건강한 20-30대 남녀 6명을 대상으로 시행하였으며, 냄새를 맡는 기능이 정상인 경우를 대상으로 하였고, 검사 해당일에는 담배 흡연, 커피나 알코올 복용을 하지 않았다.

2. 실험 방법

향물질은 1% 라벤더향과 0.8% 자스민 향을 사용하였고, 향 자극 전과 자극 후의 안정상태를 blank control로 측정하였다. 향을 주는 시간은 60초로 하며 향에 대한 주관적 평가는 향 자극 직후에 시행하였다. 두가지 향자극을 7분의 간격을 두고 실시하였는데 그 순서는 무작위적으로 하였다. (그림 1)

3. 향에 대한 주관적 평가

향에 대한 주관적 평가는 향의 강도를 우선 검사하였으며 향에 대한 이미지를 평가하는 8가지 문항을 단극으로 10점 척도로 향에 의해 유발되는 감성형용사를 양극으로 하여 20개 문항으로 구체화시킨 7점 척도의 감성 평가를 동시에 시행하였다(그림 2,3).

4. 향에 대한 EEG 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. 특히 심전도로는 Heart Rate Variability 분석을 하였는데, 심전도는 호흡에 많은 영향을 받으므로 이를 보정하기 위하여 호흡을 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 (4-8Hz), alpha(8-13Hz), beta(14-30Hz)로 나누어 power spectra를 구해 분석하였다. 피부 온도와 heart rate는 1분간의 값을 평균하였고, 심전도의 R-peak를 검출하여 HRV spectrum 분석을 하였다.

결과

1. 향에 대한 주관적 평가

생체신호 측정과 동시에 실시한 주관적 검사 결과 라벤더 향과 자스민 향간의 비교에서 향의 강도는 비슷하였으며 향으로 인한 감성을 평가하는 문항에서 자스민은 흥분된다는 것에 비해 라벤더는 자스민에 비해 상쾌하고 편안하고 즐겁고 유쾌하고 행복하다고 평가되었다. 그러나 라벤더가 자스민에 비해 쾌하고 높은 선호도를 보였다. (그림 2, 3)

2. 향에 대한 EEG의 FFT 분석

라벤더 향과 자스민 향의 자극에 의한 뇌파를 FFT 분석하여 향 자극에 의한 변화에서 대조군 변화와 차이를 나타낸 것으로 자스민과 라벤더에 의한 향 자극으로 뇌파의 각 파형의 power spectrum의 변화가 다르게 일어남을 알 수 있었다. 즉 라벤더 자극을 주었을 때 향 자극으로 theta의 증가 양상을 보였으며, 자스민 향을 주었을 때는 모든 채널에서 beta 파의 증가 양상을 보였고 alpha파에서는 각 채널에 따라 다르게 나타났다 (그림 4).

3. 향에 대한 피부저항 및 피부온도의 분석

향에 의한 피부온도의 변화에 대한 분석은 1분간 기록한 생체신호의 평균을 구해 자극 전 후의 대조군의 평균값과의 차이, 즉 자극중의 변화량으로 표시하였다. 그 결과 라벤더 향에 의한 자극에서는 피부온도가 떨어지는 경향을 보였고, 자스민 향에서는 대조군

보다 피부온도가 상승하는 경향을 보였다. 향에 의한 피부저항의 변화에서는 경우에는 두 자극물질에 증가 양상을 보였으나 자스민의 경우에서 변화가 더 심하게 나타났다 (그림 5).

4. 향에 대한 HRV 분석

HRV 분석에서 HF/LF의 값의 자극중과 자극전의 차이가 라벤더는 0.22 ± 0.11 , 자스민은 -0.53 ± 0.16 로 나타났다. 즉, 라벤더에서는 HF/LF 값이 대조 자극보다 자극중이 높게 나타났으며, 자스민에서는 대조 자극보다 자극 동안이 낮게 나타나는 경향을 보였다(그림 6).

토의

향물질을 이용한 aromatherapy는 현재 여러 제품에 응용되고 있다. 그 중에 라벤더와 자스민은 현재 제품에 사용되어 우리의 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 향으로 그 향에 의해 심리적으로 미치는 효과에 대해서는 잘 알려진 물질이다. 라벤더는 안락하고 평안한 기분을 만드는 향으로 자스민은 각성과 집중력의 증가 등을 유도하는 향으로 알려져 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 1988년 일본의 Torii 교수에 의해 뇌파에서 contingent negative variation(CNV)의 변화를 관찰함으로써 향 자극에 의한 생리학적 효과도 객관적으로 보여 주고 있다. 이 연구에서 현재 aromatherapy 목적으로 사용되는 essential oil들에 대한 CNV를 실시한 결과 CNV의 magnitude가 증가 또는 감소하는 양상을 보였으며 이는 경험적인 향의 효과 즉 흥분성 또는 안정성을 요구하는 향의 커다란 심리적 효과를 보이는 것과 유사한 방향성을 보여 주고 있어 이외에도 Rovesti, Warren와 Kawasaki등의 연구자들에 의해 stress에 대한 반응, 그러한 stress가 경감되는 느낌등에 향에 의한 효과를 연구 발표하였다.

라벤더와 자스민에 의한 주관적 감성평가에서는 대체적으로 서로 비슷한 수치로 positive 감성을 보이지만 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 들어

간 것으로 평가된다. 그러므로 이러한 미묘한 감성의 주관적 측정을 위해서는 단극의 평가가 유리하리라 생각된다.

라벤더와 자스민에 의한 EEG의 FFT 분석을 통한 power spectrum 분석에서 theta와 beta에서 자극에 따라 변화량이 반대 방향성을 보이고 특히 Fz-A1에서 그 변화가 뚜렷했다. 뇌파의 분석 결과 theta 파에서는 Fz-A1, Pg2-A2, Cz-A1 channel에서 라벤더는 증가양상을 자스민에서는 감소양상을 보였고, beta 파에서는 모든 채널에서 라벤더에서 감소하고 자스민에서 증가함을 보였다. alpha파에서는 Fz-A1와 Cz-A1에서 두 향 모두 약간의 증가 양상을 보였고 자스민인 경우가 좀 더 증가 양상을 보인데 반해 Oz-A2에서는 자스민에 의해 감소를 보고하고 있다. 이것은 앞서 연구한 쾌한 자극과 불쾌한 자극에 대해 alpha파에서 유의성 있는 변화를 보였던 것(baik 등, 1998)에 비교해 선호도의 차이로 나타나는 양상일 가능성은 있으나 좀 더 다양한 향을 소재로 연구가 계속되어야 할 수 있리라 사료된다.

심전도에서 RR peak를 삼아 이를 FFT 분석을 하고 그 빈도에 따라 heart rate variability(HRV)는 자율신경계의 균형을 측정할 수 있으므로 여러 자율신경계 이상 질환이나 관상동맥질환을 비롯한 심장질환을 진단하고 그 예후를 보는 데에 유용하게 이용되고 있으며(Toyry 등, 1997) 약물의 효과 등을 관찰하는데도 사용하고 있다(Johansen 등, 1997). 또한 정서나 기분을 반영하는 자율신경계의 반응이 heart rate variability를 변화시킬 수 있으나 이에 대한 연구는 극심한 감정의 변화에 따른 심박수 변화의 연구를 제외하고는 거의 시행되지 않았으나 최근 이를 이용하여 감성 평가에 해보려는 시도가 있다. 우선 직물의 종류와 그 선호도에 따라 HRV에서 HF/LF 차이가 좋은 상관성을 보였으며(Sohn 등, 1998) 오렌지향과 valeric acid를 소재로 선호도가 뚜렷한 후각 자극에 의해서도 HF/LF의 차이를 보고하였다(Baik 등, 1998). 본 연구에서는 HRV 분석이 큰 영향을 미칠 것으로 생각되는 호흡에 의한 효과를 배제하고자 호흡을 메트로놈을 이용해 일정하게 하고 생체 신호를 기록하였다. 라벤더와 자스민의 차이를 심전도의 HRV spectrum 분석중 HF/LF의 변화량을 살펴보면 라벤더의 경우 향 자극에 의해 증가양상을 자스민은 감소양상을 보이고 있다. 이는 자율신경계의 활동과 깊은 관계를 가지고 있는데 안정시나 편안감과 관계가 있는 부교감신경의 활동이 두드러지게 나타난 것으로 생각할 수 있다.

결론적으로 본 연구에서는 향 치료에 기본으로 작용할 것으로 생각되는 안정시키는 향과 각성시키는

향간의 생체 반응은 다르게 나타나며 HRV 분석 결과에서 특히 향간의 자극 전후의 변화의 양상이 차이를 보이고 있다.

감사의 말씀

본 연구과제는 96년도 G7 감성공학개발사업의 연구비(17-01-07)지원을 받아 수행되었음을 알리며 향을 공급해 주시고 향에 대한 자문을 아끼지 않고 해주신 주) 태평양 기술원 향료개발팀에 감사의 말씀을 드립니다.

참고문헌

1. Johansen TL, Kambskar G, Mehlsen J: Heart rate variability in evaluation of the autonomic nervous system. A review Ugeskrift for laeger 159:6666-71, 1997
2. Jin-Hun Sohn, Jae J. Im, Kyung-Hwa Lee, Hyung S. Yeo, Jin W. Park : HRV spectrum analysis for the evaluation of changes in emotion evoked by tactile stimulation, 감성과학회지 1/1, 1997, 94-97
3. 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
4. Torii S, Fukuda H, Kanemoto H, Miyanchi R, Humazu Y and Kawasaki M: Contingent negative variation(CNV) and Psychological effects of odour. Perfumery(Hapman and Hall), 1988
5. EJ Baik, YY Lee, BH Lee, CH Moon, SH Lee, Differences of EEG and autonomic responses between olfactory stimuli with orange and valeric acid in human, 감성과학회지 1/1, 1997, 75-78
6. EJ Baik, JJ Lim, YY Lee, TH Hah, BH Lee, HRV spectrum analysis for the evaluation of change in emotion evoked by olfactory stimulation, 감성과학회지 2, 1998, 155-158

그림 1. 향 자극의 제시 기간 및 간격과 기록순서

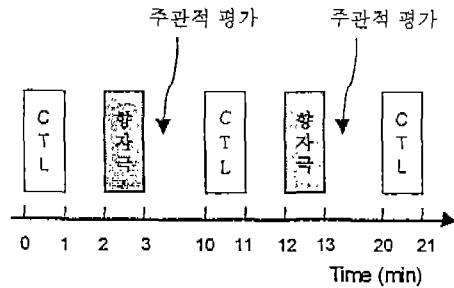


그림 2. 후각 자극에 대한 피검자의 주관적 반응 라벤더향과 자스민향을 준 직후 각각 주관적 평가를 실시하였으며 후각 자극중에 느껴지는 감성을 10점 척도로 표시하였다.

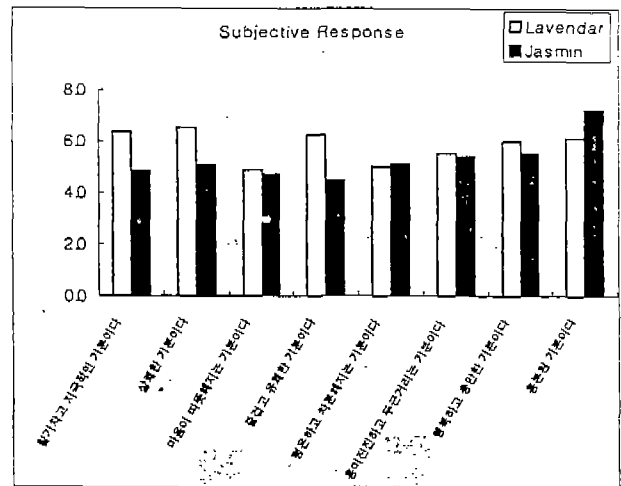


그림 3. 후각 자극후의 피검자의 주관적 반응 라벤더향과 자스민향을 준 직후 각각 주관적 평가를 실시하였으며 후각 자극중에 느껴지는 감성을 7점 척도로 표시하였다.

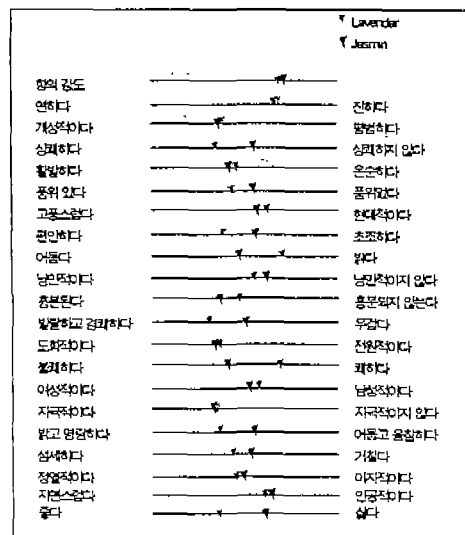


그림 4. 라벤더 향과 자스민 향 자극에 대한 EEG 반응의 FFT 분석

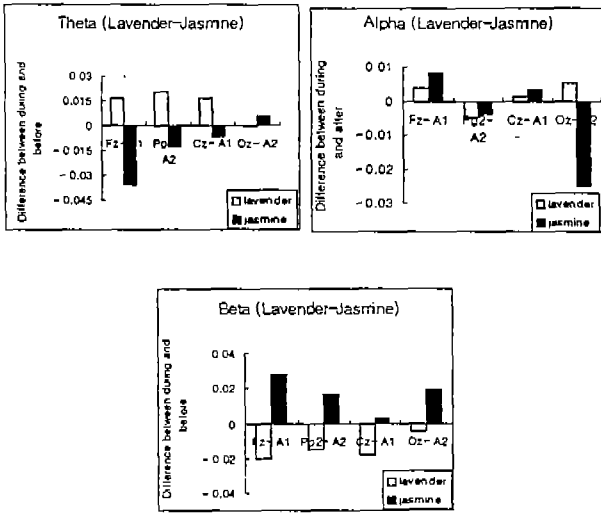


그림 6. 라벤더 향과 자스민 향에 대한 HF/LF 평균값의 차이

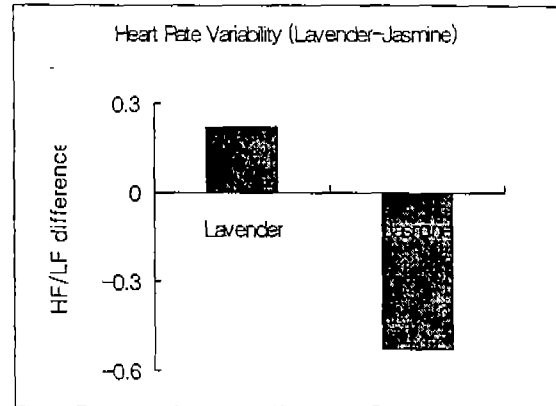


그림 5. 라벤더 향과 자스민 향 자극에 대한 자율신경계의 반응

