

천연향을 이용한 크림 제품의 심리생리적 평가 Psychophysiological evaluation for naturally flavored cream products

박세진*† · 오승빈* · 이은주** · 서형제**
Sejin Park*† · Seungbin Oh* · Eunju Lee** · Hyungje Seo**

한국표준과학연구원*
Korea Research Institute of Standards and Science*

아모레퍼시픽 기술연구원**
Amorepacific R&D center**

Abstract

Generally, cosmetic creams have been used to moisturize and smooth human skin. Recently, people concerns about the creams released with natural flavors and its functionality. This study focused to assess the psychophysiological effects of creams with 5 natural flavors such as patchouli oil, frankincense, sandalwood oil, none and newly developed S6. Initially, we have performed subjective evaluation for 100 female subjects aged 20 to 30 from Daejeon, South Korea. The results showed the most preferred flavor was S6 condition. Second, physiological evaluations for 20 female subjects were measured with EEG, ECG and GSR. In EEG analysis, the alpha ratio was confirmed to appear higher in each condition. The statistical analysis shows that significantly largest effect at S6 condition($p < 0.05$). The result from ECG and GSR measurements also shows the same trend. Third, skin conditions were measured when using S6. As a result, the skin temperature, humidity and skin movement speed were increased with S6 condition. The moisturizing and elasticity effects were confirmed.

Keywords : Electroencephalogram, moisturizing, elasticity

요약

크림은 피부의 보습효과를 비롯하여 유연기능 등 다양한 목적으로 사용된다. 최근에는 천연향 성분의 크림 제품이 출시되면서 그 기능에 관심이 모아지고 있다. 본 연구에서는 광향, 유향, 백단향, 무향 그리고 새로 개발된 조합향(S6) 5개의 천연향을 대상으로 심리생리적 인체 영향을 평가하였다. 첫 번째로 대전지역에 거주하는 20~30대 여성 100명을 대상으로 감성 형용사를 이용한 주관적 평가를 수행하였다. 그 결과, 조합향을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 두 번째로 주관적 평가에 참가한 응답자 중 20명을 대상으로 EEG와 ECG, GSR을 측정하였다. EEG 분석 결과, 각 조건에서 알파파의 비율이 높게 나타나는 것을 확인하였다. 통계적 분석 결과, 조합향에서 유의하게 나타나 긴장완화 효과가 가장 큰 것을 알 수 있었다($p < 0.05$). 이런 결과는 심전도와 피부전기저항 측정값에서도 동일한 경향으로 나타났다. 세 번째로 조합향 제품을 사용하였을 때 피부상태를 측정하였다. 그 결과 피부 온도와 습도, 피부 움직임 속도가 증가하였다. 보습효과와 탄력 효과가 있음을 확

† 교신저자 : 박세진(한국표준과학연구원 인체치수데이터센터)

E-mail : sjpark@kriss.re.kr

TEL : 042-868-5050

FAX : 042-868-5455

인할 수 있었다.

주제어 : 뇌전도, 보습효과, 탄력도

1. 서론

좋은 향기는 사람의 기분을 좋게 해주며 이미지 개선에 있어 중요한 요소로 손꼽힌다. 또한 좋은 피부는 다른 사람에게 좋은 인상을 주고 자신에게 자신감을 준다. 화장품 개발에 있어 인간의 감각을 고려한 제품 개발이 이루어지고 있다. 특히 후각을 고려하여 천연향을 이용한 화장품의 개발에 관심을 기울이고 있다. 하지만 천연향은 특유의 향 때문에 선호도가 낮은 경향을 보인다. 크림은 피부를 외부의 자극으로부터 보호하고 피부의 생리기능을 도와주는 등 다양한 목적으로 사용된다. 최근에는 천연향 성분의 크림 제품이 출시되면서 향뿐만 아니라 보습효과, 탄력효과 등 그 기능에 관심이 모이고 있으며, 기능을 잘 살린 효능 위주의 제품이 주목을 받는 추세이다.

최근 향이 긴장과 완화 등에 있어서 중요한 역할을 향이 과학적으로 증명되고 있다. 향을 통한 자극이 후각세포를 통해 뇌에 전달되는 속도는 매우 빠르다. 뇌의 변연계에 전달되어 향에 대한 분석이 이루어진 후 진정, 긴장, 완화, 자극, 행복감 등의 효과를 지닌 신경화학물질이 생성·분비되면서 체내의 각 기관까지 도달하게 된다(Artru & Lledo, 2005). 이런 향의 작용은 신체의 활력과 면역력을 증진시켜 건강 유지에 도움을 주며, 인간의 정서적 안정과 감성의 변화에 영향을 준다(外池光雄, 2000). 긴장 및 완화는 생소하거나 상태 변화에 따라 신체적·감성적으로 반응한다(Julie, 2002). 향은 인지, 주의, 기억 등에 영향을 끼치고 특히 인간의 감성을 일반적으로 가장 잘 유발하는 것으로 알려져 왔다(Sohn et al., 2002). 또한 인식 여부와 상관없이 제품이나 사람에게 느끼는 감정과 관련이 깊어 향장품 제조의 중요한 요소로 작용한다(Zittlau, 2000). 생리적 반응에 대한 연구에서 뇌파는 각성-진정 작용 등 향-냄새 효과평가에 대한 객관적 측정법으로 실용화되고 있다(Kang et al., 2001). 향에 대한 심리생리적 효과는 널리 알려져 있으며 다양한 연구방법을 통하여 보고되고 있다. 향에 대한 인간의 감성을 객관적이고 정량적으로 측정하고자 하는 연구가 많이 수행되었다(Abe, 2005; Bensafi & Rouby, 2007; Field et

al., 2005; Retiveau et al., 2004). 주관적 향의 선호도와 뇌파반응과의 상관관계 연구 또한 수행되었다. α/β 대역의 전력비를 이용하여 특정 향의 쾌도를 객관적으로 평가할 수 있음을 밝혔다(Min et al., 2000).

피부는 일차 방어막으로써 체내의 온도·습도 변화와 외부 자극으로부터 보호하는 기능을 한다. 피부는 조직학적으로 표피, 진피, 피하지방으로 구성되어 있는데, 표피는 가장 얇은 층으로 피부의 보습 및 보호를 담당하는 중요한 기능을 한다. 시간의 경과에 따른 외적 자극의 축적은 피부의 생리적 상태를 바꾼다(Jeon, 1999). 또한 피부는 탄력성이 있어 피부를 잡아당겼을 때 1.5배까지 늘어날 수 있으며, 다시 피부를 놓았을 때 용수철이나 고무줄처럼 원래 상태로 되돌아가는데, 이것은 탄력섬유의 탄력성 때문이다(Kim, 2006). 이런 보습효과와 탄력효과는 표준화된 측정방법이 없을 뿐만 아니라 연구가 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 여성을 대상으로 크림 향 제품의 종류에 따라 주관적인 향 감성 이미지와 생리적 반응을 측정하여, 향 제품의 심리적 생리적 영향을 알아보고자 한다. 또한 크림 제품 사용에 따른 피부온도와 탄력도를 측정하여 피부상태의 변화를 알아보고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 향의 주관적 평가

크림 제품의 향에 대한 생리적 평가에 앞서, 선호도를 확인하기 위하여 주관적 평가를 실시하였다. 사용된 향 제품은 천연향료로, 팍향(Patchouli oil, 향료코드 : 6013591), 유향(Frankincense, 향료코드 : 6017234), 백단향(Sandalwood oil, 향료코드 : 6006725), 조합향(S6, 향료코드 : 4616852)이다.

주관적 감성 평가는 대전지역에 거주하는 20~30대 여성 100명(26.18 ± 3.99세)을 대상으로, 현재 약물을 복용하지 않으며 취매이 아닌 건강한 여성으로 하였다. 피험자에게 향을 지속적으로 제시하면서 평가하

였고, 향에 대한 순서 효과를 배제하기 위하여 향 제시순서는 무작위로 실시하였다. 평가는 선행연구에서 개발된 향 감성설문지(25문항)를 이용하였고(KRISS, 2002), 단극 7점 척도로 측정하였다. 문항은 ‘상쾌하다’, ‘품위 있다’, ‘고상하다’, ‘매혹적이다’, ‘맑다’, ‘편안하다’, ‘인상적이다’, ‘가볍다’, ‘산뜻하다’, ‘고귀하다’, ‘신비롭다’, ‘활발하다’, ‘고풍스럽다’, ‘낭만적이다’, ‘청아하다’, ‘발랄하다’, ‘시원하다’, ‘여성적이다’, ‘우아하다’, ‘명랑하다’, ‘섬세하다’, ‘은은하다’, ‘자연스럽다’, ‘따뜻하다’, ‘부드럽다’이다.

응답자의 감성 형용사에 대한 점수의 빈도수를 분석하여, 향 형용사에 대해 느끼는 정도를 0~2점으로 응답한 응답자의 빈도수는 ‘그렇지 않다’, 3점으로 응답한 응답자의 빈도수는 ‘보통이다’, 4~6점으로 응답한 응답자의 빈도수는 ‘그렇다’로 구분하였다.

Table 1. Frequency analysis

문항	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	조금 그렇지 않다	보통이다	조금 그렇다	그렇다	매우 그렇다	
상쾌하다	0	1	2	3	4	5	6	
	그렇지 않다			보통이다		그렇다		

2.2. 향에 대한 생리적 반응 측정

생리적 반응은 향의 주관적 감성 평가에 참여한 응답자 중 임의표본하여 20명을 대상으로(28.13 ± 3.28 세)하였다. 실험 전일 무리한 운동이나 과다한 음주 섭취를 자제하도록 하였고, 실험 당일에는 중추신경계와 후각 감각에 영향을 줄 수 있는 흡연, 음료, 약물, 껌 섭취를 삼가도록 하였다.

실험은 본 연구원에서 구축한 후각실험실에서 수행되었고, 내부에는 후각의 순응을 줄이기 위한 목적으로 흡기 및 배기시설이 되어 있다. 그리고 피험자의 실험 참여도를 극대화하고 실험 시 외부환경의 영향을 배제하기 위하여 방음장치가 설치되어 있다. 실험실 내부의 온도(25℃), 습도(40~50%), 조도(150~200lux)는 일정하게 유지되도록 하였다.

본 실험에 사용한 향 제품은 주관적 평가에서와 같이 광향, 유향, 백단향, 조합향, 그리고 무향(None)을 사용하였다. 향 자극 조건은 향이 없는 조건(normal)을 기준 척도로 하여 여섯 가지 조건으로 실시하였다. 천

연향 5개는 흰색 실험용 용기에 5g씩 넣고 normal은 빈 용기로 피험자의 코 밑 1~2cm 떨어진 거리에서 60초간 제시되었다. 향에 대한 순서 효과를 배제하기 위해 피험자마다 향 제시순서는 무작위로 실시하였다. 한 조건에 대한 실험이 끝난 후에는 피험자가 향에 대한 순응과 피로에 대한 영향이 없도록 충분히 쉬도록 하고, 실험실 내부를 환기 시킨 후 다음 실험을 실시하였다.

뇌파(EEG : electroencephalogram)는 10-20 국제 전극 배치법에 따라 전두엽, 두정엽, 후두엽 부위에서 15부위에 대하여 GRASS(USA) 장비와 Acqknowledge 프로그램(BIOPAC System Inc., USA)을 이용하여 측정하였다. 각 측정 부위 간 저항치는 10kΩ 이하로 하였다. 심전도(ECG : Electrocardiogram, CM5 유도법), 피부전기저항(Galvanic skin response)의 생리신호는 Biopac MP100(BIOPAC systems Inc., USA)을 이용하였다. 생리신호 측정 시 Sampling rate는 512Hz로 설정하였다.

뇌파는 FFT(Fast Fourier Transform)법에 의한 전력 스펙트럼 분석과 주파수 대역에 따라 상대적 알파파(Relative alpha band power, $\alpha/(\alpha+\beta+\theta+\delta)$)와 상대적 베타파(Relative beta band power, $\beta/(\alpha+\beta+\theta+\delta)$)의 비율을 구하였다. 심박변화율(HRV)은 심전도에서 검출된 R 포인트로부터 평균 R-R 간격을 구하고 FFT법에 의한 전력 스펙트럼 분석에 따라 각 주파수 대역의 LF(Low frequency : 0.04~0.08Hz), HF(High frequency : 0.15~0.4Hz)를 구하였다. 피부전기저항은 파형의 평균 진폭 값을 구하였다.

2.3. 크림에 대한 피부상태 측정

피부상태는 생리적 반응 측정에 참여한 피험자를 대상으로 하였다. 실험 전 수분 값과 유분 값의 오차를 최소화하기 위해 피험자의 얼굴을 동일한 클렌징 크림을 사용하여 닦아내고 물 세안 후 10분 동안 자연방치하였다.

실험은 본 연구원에서 구축한 차폐된 생리실험실에서 수행되었고 실험실 내부의 온도(24℃), 습도(20~30%), 조도(150~200lux)가 일정한 실험환경에서 실시하였다.

본 실험에 사용한 크림 제품은 조합향(S6, 향료코드 : 4616852)으로 피험자의 얼굴 정중앙에서 오른쪽은 크림을 바르지 않은 상태(이하 normal)이고 왼쪽은 크림을 바른 상태(이하 조합향)로 시간 흐름에 따라 실

험을 실시하였다. 한 조건에 대한 실험이 끝난 후에는 피험자를 차폐된 공간에서 충분히 쉬도록 하고, 측정 시점에 도달하였을 때 실험을 실시하였다.

피부온습도는 양 볼 부위에 온도센서와 습도센서를 붙이고 피부온습도계를 이용하여 측정하였다. 피부탄력도는 양 볼 부위에 동작분석센서를 붙이고 Optotrak Certus를 이용하여 측정하였다. 각 측정 부위 간 저항치는 10kΩ 이하로 하였고 Sampling rate는 512Hz로 설정하였다.

보습효과는 시간 흐름에 따른 피부 온도와 습도의 변화를 분석하였다. 피부탄력도는 동작분석 센서를 이용하여 입 꼬리를 올렸다 내리는 동작 시 움직임 거리와 시간을 이용하여 속도를 구하였다.

2.4. 데이터 분석

각 측정값은 normal조건에 대한 각 향조건의 생리 신호값을 정규화하여(Normalized Sensitivity, NS(%)) 비교 분석하였다.

$$NS(\%) = \frac{(\text{향자극} - \text{normal})}{\text{normal}} \times 100$$

실험조건에 따른 측정값의 평균과 표준편차를 구하였다. 통계적 분석은 SPSS 프로그램을 이용하여 ANOVA, t-test 검증을 하였다.

3. 연구결과

3.1. 향의 주관적 평가 결과

25문항의 감성 형용사에 대한 향별 평균점수를 분석한 결과, 조합향(3.43점)에서 가장 높은 선호도를 보였다(Fig. 1). 빈도수 분석 결과, 곱향, 유향, 백단향은 ‘좋지 않다’의 응답률이 가장 높았고 조합향은 ‘좋다’의 응답률이 가장 높았다.

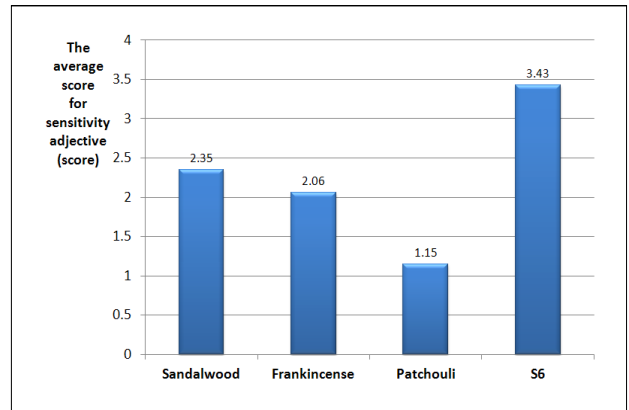


Figure 1. Results of subjective assessment

3.2. 향에 대한 생리적 반응 측정 결과

3.2.1. 향 자극에 따른 EEG 분석 결과

향 자극 시 피험자의 상대적 알파파($\alpha/(\alpha+\beta+\theta+\delta)$)의 변화량을 분석한 결과, 무향 < 백단향 < 유향 < 곱향 < 조합향의 순으로 조합향(45.22%)이 가장 큰 증가율을 보였다($p < 0.05$). 반면, 상대적 베타파($\beta/(\alpha+\beta+\theta+\delta)$)의 변화량은 조합향이 7.99%로 가장 큰 감소율을 보였다.

Table 2. Paired Samples T-Test results from $\alpha/(\alpha+\beta+\theta+\delta)$

	Paired difference		t	Sig.
	Mean	S.D		
S6-normal	69.69	124.55	2.50	0.022

종합적인 결과, normal에 비해 조합향을 제공하였을 때 α 파가 활성화되어 긴장완화와 안정에 효과가 있음을 알 수 있었다.

뇌파 Mapping 프로그램(BrainMap 3D, (주)Neuromedi, 한국)을 이용하여 시간에 따른 뇌파 이미지를 3D mapping하였다. 조합향의 경우, 곱향, 유향, 백단향에 비해 α 파는 활성화하였지만, β 파는 감소하는 경향을 보였다.

3.2.2. 향 자극에 따른 자율신경계 반응 결과

각 향조건에 대한 평균 R-R 간격의 변화율은 조합향을 제공하였을 때 4.36%로 가장 큰 변화량을 보였다($p < 0.01$). 교감신경과 부교감신경의 활성비(LF/HF)는 조합향에서 교감신경 활동이 감소하였다.

Table 3. Paired Samples T-Test results from average RR interval(RRI)

	Paired difference		t	Sig.
	Mean	S.D		
S6-normal	0.04	0.05	3.43	0.003

Fig. 2에서 보듯이 각 향조건에 대한 시간에 따른 평균 피부전기저항의 변화는 무향보다 대부분의 향에서 시간이 경과됨에 따라 낮아졌지만, 조합향에서 진폭값이 가장 많이 감소하였다($t = -5.01, p < 0.01$). 이는 평균 R-R 간격 분석 결과와 동일함을 확인할 수 있었다.

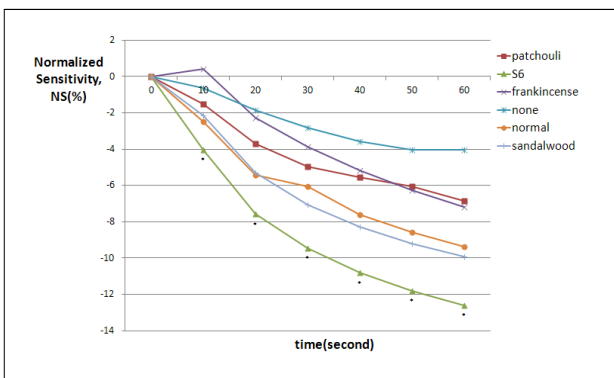


Figure 2. Perfume stimulation changes in the Galvanic Skin Response over time

3.3. 크림에 대한 피부상태 측정 결과

조합향의 크림 제품을 사용하였을 때 피부 온도는 시간의 흐름에 따라 증가하였으며, 민얼굴과 비교하여 30분 경과 시점에서 21.2%, 60분경과 시점에서 76.85 % 증가하였고($p < 0.05$), 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(Fig. 3).

Table 4. Paired Samples T-Test results from skin temperature

	Paired difference		t	Sig.
	Mean	S.D		
S6-normal (30 min)	3.28	8.47	2.12	0.043
S6-normal (60 min)	11.31	16.99	2.58	0.022

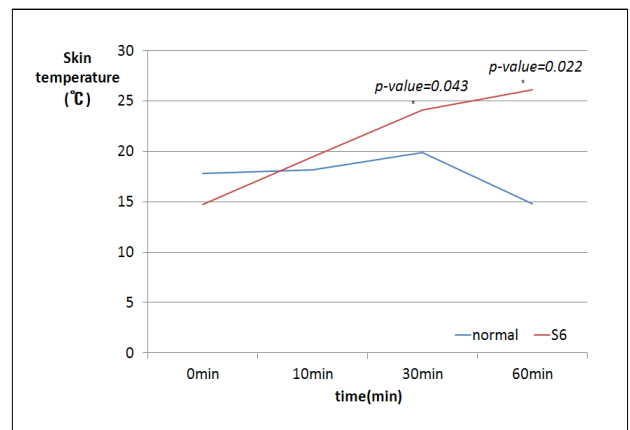


Figure 3. Skin temperature changes over time

Fig. 4는 조합향의 크림 제품을 사용하였을 때 시간 흐름에 따른 피부습도의 변화 결과이다. 피부습도는 민얼굴과 비교하여 10분 경과 시점에서 32.66% 증가하다가 이후 약간 감소하는 경향을 보였고, 10분 경과 시점에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($t = 2.22, p < 0.05$). 종합적인 결과, 시간의 흐름에 따른 피부 온도와 습도의 증가로 조합향의 크림 제품 사용 시 보습효과가 있음을 알 수 있었다.

Table 5. Paired Samples T-Test results from skin humidity

	Paired difference		t	Sig.
	Mean	S.D		
S6-normal (10 min)	7.66	18.88	2.22	0.034

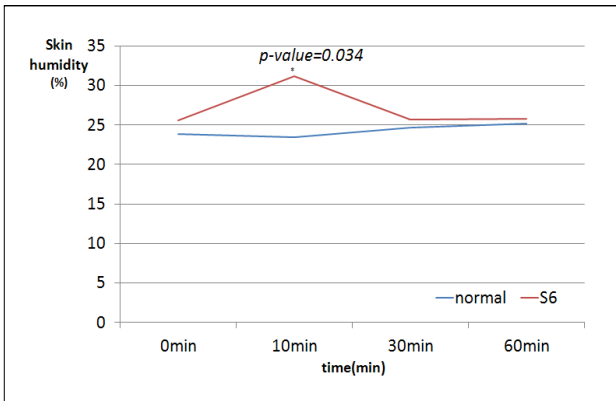


Figure 4. Skin humidity changes over time

Fig. 5는 조합향의 크림 제품을 사용하였을 때 시간 흐름에 따른 피부 움직임 속도 결과이다. 민 얼굴과 비교하여 10분 경과 시점에서 56.22% 증가하였고, 30분 경과 시점에서 약간 감소하는 경향이 나타났다($p < 0.05$). 피부탄력도 증가 효과가 약 30분 이내의 시간에서 나타남을 확인할 수 있었다.

Table 6. Paired Samples T-Test results from skin elasticity

	Paired difference		t	Sig.
	Mean	S.D		
S6-normal(10 min)	0.01	0.01	2.32	0.032
S6-normal(30 min)	0.00	0.01	2.30	0.033

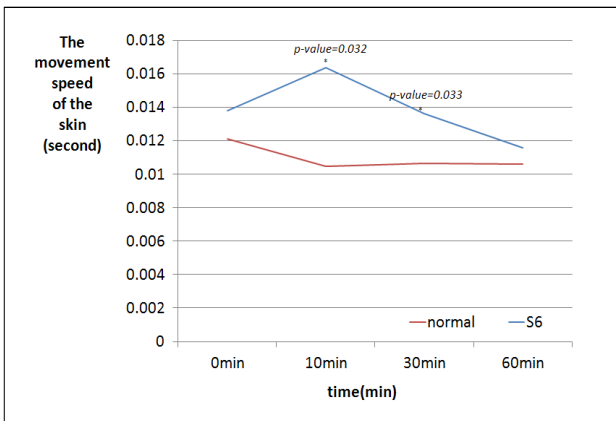


Figure 5. Skin elasticity changes over time

4. 논의

본 연구에서는 크림 제품에 사용되는 광향, 유향, 백단향, 무향 그리고 새로 개발된 조합향에 대해 향 감성 어휘를 이용하여 주관적 평가를 수행하고, 향 제시에 따른 중추신경 및 자율신경의 생리적 반응을 측정하여 심리적·생리적 영향을 알아보았다. 또한 개발된 조합향의 제품 사용에 따른 보습효과와 탄력도를 제품을 바르지 않은 상태(normal)과 비교하였다.

주관적 평가 결과, 조합향을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이는 특유의 향으로 인해 선호도가 낮았던 기존의 천연향을 조합하면서 선호도가 높아진 것으로 판단된다.

향 종류에 따른 중추신경 반응 결과, 다른 천연향에 비해 조합향을 제공한 경우 α 파가 가장 활성화되어 안정 효과에 도움이 됨을 알 수 있었다. 향과 관련된 뇌파 연구에서 α 파는 진정, 이완을 유도하는 향에서 증가하고 β 파는 자극 및 각성 효과와 관련이 있었다(Yagy, 1994). 주로 긴장되거나 각성과 관련된 향에서 α 파에 대한 β 파의 비가 증가한다고 하였다(Min et al., 2002).

각 향 제품 제시 후 시간 경과에 따른 자율신경계 반응의 변화는 조합향의 경우 normal에 비해 심박 간격이 증가하였고 교감신경 활동은 감소하였다. 긴장이완과 관련된 향에 대한 연구에 의하면 자율신경반응의 이완, 흥분 작용과 관련하여 심박률의 증가를 유도하기도 하였다(Alaoui-Ismaili et al., 1997; Bensafi et al., 2002; Brauchli et al., 1995). 주관적으로 긴장된다고 느낀 장미향을 제공하였을 때 평균 R-R 간격은 감소하였고, 이완된다고 느낀 라벤더향에서는 증가하였다(Min et al., 1999).

평균피부전기저항도 감소하여 긴장완화 효과에 도움이 됨을 알 수 있었다. 안정 유도향에 대한 감성평가 연구에서 피부전기저항은 감소하는 것으로 확인되었다(Baik et al., 1999). 또한 normal에 비해 조합향 제품을 사용하였을 때 피부온습도가 증가하여 보습효과가 있었고, 피부의 움직임 속도가 증가하여 탄력효과가 있었다.

조합향의 크림 제품을 사용하였을 때 α 파의 활성화를 통하여 긴장완화의 효과가 있음을 확인하였고 보습과 탄력효과 또한 확인하였다. 이는 천연향 자체의 특유한 향으로 인해 감소하였던 긴장완화 효과를 다른 향과 조합하여 개발한 크림 제품의 사용을 통하여

긴장완화 효과를 향상시킬 수 있었다고 판단된다.

화장품에 많이 사용되는 천연향들이 각 향에 따라 신체에 끼치는 효과 및 그 수준이 다르다는 것을 본 연구결과를 통하여 확인할 수 있었다. 추후 다양한 제품의 향에 대한 효과뿐 아니라 보습 및 탄력효과를 파악할 수 있을 것이며 감성 분야의 기초 연구 단계가 될 것이다.

REFERENCES

- Abe, T. (2005). Odor, information and new cosmetics - The ripple effect on life by aromachology research, *Chem. Senses*, 30(supple 1), 246-247.
- Alaoui-Ismaili, O., Vernet-Maury, E., Dittmar, A., Delhomme, G., & Chanel, J. (1997). Odor hedonics : connection with emotional response estimated by autonomic parameters, *Chem. Sense*, 22, 237-248.
- Artru, P. & Lledo, G. (2005). Traitement adjuvant du cancer du côlon à l'asco 2005: L'oxaliplatine accroît sa suprématie!, *Acta endoscopica*, 35(4), 710-710.
- Baik, E. J., Lee, Y. Y., Moon, C. H., Jeon, B. Bae., & Yang, H. J. (1999). Physiological effect induced by relaxation aroma, *Proceedings of the Korean Society for Emotion and Sensibility Conference*.
- Bensafí, M. & Rouby, C. (2007). Individual differences in odor imaging ability reflect differences in olfactory and emotional perception”, *Chem. Senses, Advance Access published on January 6*.
- Bensafí, M., Rouby, C., Farget, V., Bertrand, B., Vigouroux, M., & Holly, A. (2002). Influence of affective and cognitive judgments on autonomic parameters during inhalation of pleasant and unpleasant odors in humans, *Neurosc. Lett.* 319, 162-166.
- Brauchli, P., Ruegg, P. B., Etweiler, F., & Zeier, H. (1995). Electrocortical and autonomic alteration by administration of a pleasant and unpleasant odor, *Chem. Sense* 20, 505-515.
- Field, T., Diego, M., Hernandez-Reif, M., Cisneros, W., Feijo, L., Vera, Y., Gil, K., Grina, D., & He, Q. C. (2005). Lavender fragrance cleansing gel effects on relaxation, *International Journal of Neuroscience*, 115(2), 207-222.
- Jeon, S. D. (1999). Studies of the evolution of transepidermal water loss, casual sebum content and skin surface pH with age, *Chonnam University master dissertation*.
- Julie, L. D. (2002). Aromatherapy & work-related stress, *The International J. of Aromatherapy*, 12(3), 145-151.
- Kang, I. H., Min, B. C., Seong, E. J., Nam, G. D., & Kim, C. J. (2001). Comfortability evaluation using EEG during perfume stimulation, *Journal of Human Society*.
- Kim, M. S. (2006). *Skin Care*, Hyeonmunsa.
- KRISS. (2002). Measurements on Olfactory Effects and DB Development, *Research Report*.
- Min, B. C., Kang, I. H., Jeon, K. J., L, E. H., & Kim, J. E. (2002). Measurement on Olfactory Effects and DB Development, *Research Report*, KRISS.
- Min, B. C., Chung, S. C., Han, J. S., Bien, Z. N., Kim, C. J., & Kim, J. S. (2000). Correlation Between Subjective Preference of Essential Oils and EEG Response, *Proceeding of the 2000 Fall Conference of KOSES*, 38-43.
- Min, B. C., Chung, S. C., Kim, Y. N., & Shin, J. S. (1999). The Assessment of Odors Using EEG and Autonomic Responses, *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 2(2).
- Retiveau, A. N., Chambers IV., E., & Melliken, G. A. (2004). Common and specific effects of fine fragrances on the mood of women, *Journal of Sensory Studies*, 19(5), 373-394.
- Sohn, J. H., Park, M. K., Lee, B. H., & Min, B. C. (2002). Development of an Emotion Scale and Analysis of the Structure of Emotion Induced by Odors, *Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility*, 5(1), 61-70.
- Yagyu, T. (1994). Neurophysiological findings on the effects of fragrance : Lavender and jasmine, *Integrative Psychiatry*, 10(2), 62-67.
- Zittlau, J. (2000). The nose is the way to the heart, *COSSMA*, 1(10), 18-20.
- 外池光雄. (2000). においを測る : 生理の進歩(1), *Journal of Aroma Science and Technology*, 1(1).

원고접수 : 2011.10.11

수정접수 : 2011.11.16

게재확정 : 2011.12.27