

자율신경반응에 의한 방향성 의류소재의 힐링효과 평가

Healing Effect Assessment by the Autonomic Nervous Responses Using the Aroma-Treated Fabrics

박해리 · 조길수*

Hae-Li Park · Gil-Soo Cho†

연세대학교 생활과학대학 의류환경학과

Department of Clothing and Textiles, Yonsei University

Abstract

The healing effect of the aroma treated fabrics with lavender and lemon aromas was investigated by assessing the autonomic nervous responses of human body. For this cause Lemon and lavender microcapsules were coated on a cotton fabric using a water-based acrylic binder, respectively. And the study created a total of four aroma treated fabrics at a concentration of 2% and 5% respectively. Electrocardiogram(ECG), skin conductance, and Blood flow, of ten participants were measured for 30 sec at a stable condition, at a stress status (working memory task), and at a stimulation status (after rubbing aroma treated fabrics). Subjective sensibilities of the aromas were also evaluated. With regard to the responses of the autonomic nervous system, in order to understand how the values gained after the normalization process would cause different physiological signals between the stable state and the aroma-stimulated state as well as between the stress state and the aroma-stimulated state, the study conducted a non-parametric test, friedman test as well and analyzed tendencies. LF/HF turned out to be significantly different to the stress state, and according to the results of the post-hoc comparison, lemon 5% presented statistically significant differences among the lavender 2%, lavender5%, lemon2%. Lemon 5% stimuli increased stress but stimuli consisting of the lavender 2%, the lavender 5% and the lemon 2% decreased stress because of a psychological rest. And the stimuli of the lavender 2%, the lavender 5%, the lemon 2% presented a healing effect in this research.

Key words: Aroma-Treated Fabrics, Electrocardiogram(ECG), ANS Balance Index(LF/HF), Skin Conductance Level(SCL), Photoplethysmograph(PPG), Healing Effect, Olfactory sensibility, Working memory task

요약

본 연구는 라벤더 향과 레몬 향을 포함하는 방향성 의류소재에 힐링효과가 있는지 알아보고자 신체 반응인 자율신경계 반응을 평가하였다. 이를 위해 라벤더와 레몬향의 마이크로캡슐과 수성 아크릴 바인더를 사용하여 면직물에 코팅처리 하여 각각 2%, 5%의 농도로 처리된 라벤더와 레몬향의 방향성 의류소재 총 4종을 만들었다. 심전

도, 피부전도수준, 혈류량의 실험 참여자는 10명 이었으며, 안정 상태에서 30초, 스트레스 상태 (working memory task) 30초, 향 자극 상태(방향성 섬유를 비벼 향을 나게 한 후) 30초를 측정하였다. 그리고 주관적 감성 평가도 함께 실시하였다. 데이터를 분석하기 위해 표준화를 해주었으며, 표준화 값에 대하여 안정 상태와 자극 상태의 생리 신호 차이와, 스트레스 상태와 자극 상태의 생리신호 차이를 알아보기 위해 비모수검정 Friedman 검증을 통해 그 경향을 분석 하였다. 자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 스트레스 유발 후 향 자극 상태와 유의한 차이가 있어 사후 검증 하였다. 그 결과 레몬 5%의 향 자극은 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%의 향 자극과 유의한 차이가 있었다. 스트레스 유발 후 레몬 5%의 향 자극은 스트레스를 증가 시켰으나 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%의 향 자극은 심리적 안정을 유발하여 스트레스를 감소시켰으며 본 논문에서 힐링효과를 나타냈다.

주제어: 방향성 의류소재, 마이크로캡슐, 심전도(ECG), 자율신경 발란스 지수(LF/HF), 피부전도수준(SCL), 혈류량(PPG), 힐링효과, 후감성, 워킹 메모리 테스트(Working Memory Task)

1. 서론

최근 우리사회에 ‘힐링’이란 말이 화두에 오르고 있다. 종전에는 몸과 마음의 건강을 내세운 ‘웰빙(well-being)’이 주를 이루었으나 경기 불황이 장기화되면서 사회와 인간관계에서 지친 사람들이 치유에 더 관심을 두면서 ‘힐링’이 더욱 각광받고 있다. 적극적인 치유를 통해, 건강한 삶을 지향하겠다는 것으로 ‘힐링’에 대한 욕구는 우리 사회 곳곳에서 나타나고 있다(Kihoilbo, 2013).

한편 현대는 모든 제품이 범용화 됨에 따라 소비자의 마음을 읽고 이를 제품에 반영하는 감성시대가 되었다. 섬유업계도 이러한 사회 변화에 부응하고자 소비자들의 감성을 기초로 하여 건강, 감성, 쾌적 등에 대한 욕구를 충족시키는 기능성 소재 개발 연구를 활발히 진행하고 있는데 그 중 한 가지가 방향성 의류 소재이다.

방향성 의류소재는 마이크로캡슐에 향료를 넣어 제작하거나 코팅하여 방향성을 부가한 것으로 최근 향기 섬유제품들이 다양한 품목에 활용되어 소비자들의 시선을 끌고 있다. 이러한 제품들은 땀 냄새 등 불쾌한 냄새를 희석시키는 등 실용적 목적과 함께 사용자의 마음을 편안하게 하고 기분을 좋게 하는 아로마테라피적 감성 효과가 있음에도 불구하고 상품화 되지 못한 것이 사실이다(Woo & Cho 2003). 따라서 방향성 의류소재의 아로마테라피적 감성 효과를 극대화하여 소비자에게 효과적으로 접근할 수 있는 방법을 연구해야 한다.

현재 방향성 소재의 국내외 연구 동향을 살펴보면 대체로 마이크로캡슐 제조 연구가 주를 이루었다. Kim & Song(2002)은 계피정유 방향 물질을 함유한 마이크로캡슐 제조를, Kim 등(2012)은 긴장완화를 위한 로즈마리 향이 나는 마이크로캡슐의 제조 연구를 주제로 하였다. 그리고 향기 자체를 대상으로 후감성을 평가하는 연구가 있는데 Min 등(1999)은 장미, 레몬, 자스민, 라벤더 4가지 향의 평가를 뇌파와 자율신경계반응을 이용하여 연구하였고, Beak 등(1998)은 오렌지 향과 valeric acid에 의한 후각 감성을 연구하였다. 대부분의 연구가 향의 종류에 따라 뇌파와 자율신경계 반응을 측정하여 향의 쾌함과 불쾌감, 각성과 진정의 영향을 미치는 것을 알아보았다. 직접 의류소재에 향을 함유하는 마이크로캡슐을 적용하여 방향성 의류소재를 가공하고 이를 대상으로 감성을 측정하는 연구는 없었으며, 단순 향의 종류에 따른 감성 측정연구는 있으나 향의 농도에 따른 감성측정 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 사람의 마음을 편안하게 하고 기분을 좋게 하는 방향성 의류소재의 아로마테라피적 감성 효과에 대중성이 있는 힐링이라는 개념을 도입하여 라벤더 향과 레몬 향이 적용된 마이크로캡슐을 이용하여 직접 가공한 시료를 가지고 자율신경계 반응과 후감성 척도를 이용한 심리적 감성 평가를 비교 분석하여 향의 농도와 종류에 따라 방향성 의류소재에 힐링효과가 있는지를 알아보려고 하는 것이 목적이다.

본 연구의 세부목표는 다음과 같다.

첫째, 라벤더 향과 레몬 향을 포함하는 방향성 마이

크로캡술을 이용하여 각각 2%, 5%의 농도로 면직물에 코팅 처리하여 방향성 의류소재를 가공한다.

둘째, 이들 방향성 의류소재를 자극물로 하여 피험자의 자율신경 발란스 지수(LF/HF), 피부전도수준(SCL), 혈류량(PPG)을 측정함으로써, 향의 종류 및 농도에 따른 후감성을 생리학적으로 평가한다.

셋째, 힐링효과를 나타내는 후감성 척도를 이용하여, 심리학적으로 평가한다.

넷째, 긍정적인 방향성 의류소재 개발을 위해 힐링효과를 나타내는 적합한 향의 종류 및 농도를 제시한다.

이를 통해 감성 데이터를 획득함으로써 향의 농도와 종류에 따른 방향성 의류소재에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 힐링효과

힐링의 어원은 *therapea*로 '도움이 되다', '의학적으로 돕다', '병을 고치다'라는 뜻에서 유래하여 사전적 의미로 몸이나 마음의 치유를 뜻하며 몸과 마음을 치유한다는 의미다. 즉 마음의 상처나 스트레스 등으로 손상된 감정과 마음을 치유해 온전한 심신 상태를 회복하는 것으로 최근 우리 사회의 주요 트렌드 중 하나이다.

힐링이 우리나라에 사용되기 시작한 것은 1990년대 후반으로 1997년 11월 25일 <동아일보>의 '21세기 시 사용어'란 꼭지에 '힐링산업'이란 말이 처음 등장하였다. 여기에서 '힐링'은 본래 병을 치료한다는 뜻으로 힐링 산업은 마음을 치료해주는 사업을 뜻한다'고 정의 내리고 있다(Jung, S., 2013).

Im(2004)은 힐링이란 육체의 병을 고치는 것 뿐 아니라 정신적인 병을 고치는 것도 포함하여 인격의 완전한 성숙을 저해하는 정신적, 육체적 영적인 억압으로부터 자유롭게 하여 모든 삶의 영역에서 정상적인 상태로 회복하는 것이라 정의하였으며, Yang(2005)은 힐링이란 전 존재를 온전하게 하는 것으로 인간을 구성하거나 인간이 속한 신체적, 정신적, 영적, 사회적 및 환경적 차원들이 모두 온전하게 되는 것이라 하

였다. 현재 힐링이라는 말은 우리사회에 하나의 트렌드로 자리 잡혀 일상생활에서도 광범위하게 사용되고 있다. 힐링 여행, 힐링 캠프 등이 알려져 있고, 어디에서나 힐링이라는 말을 자주 접할 수 있다. 이와 같이 힐링효과의 개념은 치유 및 심신의 안정과 관련된 개념으로 사용되어왔다.

본 연구는 힐링효과 라는 대중적인 말을 방향성 의류소재에 접목시켜 방향성 의류소재의 감성적 힐링효과를 알아보고 소비자에게 효과적으로 접근하고자 하였다. 본 연구에서는 쓰인 힐링효과 역시 치유 및 심신의 안정을 뜻하며 정확히 정의하자면, 방향성 의류소재의 향 자극에 의해 생리적 신호가 변동할 때 긍정적으로 해석 가능한 상태를 뜻하며 심리적 평가할 때 긍정적 감정을 느끼는 상태로 규정하겠다.

2.2. 자율신경 발란스 지수(LF/HF)

자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 부교감신경계와 교감신경계의 상대적 균형 상태를 나타낸다. 자율신경 발란스 지수 (LF/HF)는 교감신경계 지표로 연구 되어왔으며 각성도 평가와 긍정 감성과 부정 감성의 평가에 이용된다. LF/HF의 증가는 교감신경계와 부교감신경계와의 *balance*가 교감신경 측에 기울고 있으며, LF/HF의 저하는 그 반대를 가리킨다고 볼 수 있다(Kim, C., 2005).

자율신경 발란스 지수(LF/HF)값의 증가는 부정적 자극 제시 시 교감 신경계의 흥분으로 나타나며, 사람의 심리적 상태가 정서적으로 불안정한 것을 의미한다(Cho et al., 2001). 이와 반대로 자율신경 발란스 지수(LF/HF)값의 감소는 안정 상태나 편안함과 관계가 있는 부교감신경의 활동이 두드러지게 나타난 것으로 생각 할 수 있다(Beak, at al., 1998).

2.3. 피부전도수준(SCL)

피부전도수준(SCL)은 일반적으로 장시간 동안의 평균 기저 수준의 전도성(*base levels of conductance*)을 의미한다. 인체의 피부는 여러 가지 신체적, 감정적 자극에 민감하게 피부전기 활동이 변하고 이는 각성수준(*arousal level*)을 판단하는 지표로 사용된다(Appelhans, 2006). 어떤 자극을 주었을 때 피부전도수준(SCL) 값

의 감소는 자극이 긍정적으로 작용하여 부교감 신경을 활성화 시켰다고 할 수 있으며 피부전도수준(SCL) 값의 증가는 부정적 자극으로 인해 교감신경계의 흥분으로 나타난다고 할 수 있다.

2.4. 혈류량(PPG)

혈량도(plethysmography)는 손가락이나 혹은 이마 부위에서 혈류(blood flow) 변화를 기록하는 것이다. 혈량의 증가는 말초혈관의 확장을, 반대로 혈량의 감소는 말초혈관의 수축을 의미하는 것으로, 이는 각각 교감 신경계의 억제와 활성화에 기인한다(Jin, E., 2012). 즉 혈량의 감소는 말초혈관을 수축시켜 교감신경계를 활성화 시킨 것으로 생각 할 수 있으며 혈량의 증가는 말초혈관을 확장시켜 부교감 신경을 확장 시킨 것을 뜻한다.

2.5. 생리신호를 이용한 힐링효과

Table 1은 본 연구에서 생리신호를 이용할 때 나타나는 힐링효과를 정리한 표이다. 생리신호의 힐링효과는 생리적 신호에 의한 변동의 긍정적 해석이다. 자율신경 발란스 지수(LF/HF)에서 힐링효과는 값이 감

Table 1. Definition of healing effect in this research utilizing physiological signals

Responses	Parameter	Description
ECG	LF/HF	LF/HF↓ healing effect↑ Phenomenon that parasympathetic nerve activity stand out as the autonomic nervous system balance index (LF / HF) decreased
SCL	Mean SCL	SCL↓ healing effect↑ Phenomenon that parasympathetic nerve activity stand out as the Skin conductance level(SCL) decreased
PPG	peak to peak mean	PPG↑ healing effect↑ Phenomenon that peripheral blood vessels become dilated according to parasympathetic activation as the photo plethysmography(PPG) increased

* ECG: Electrocardiogram, SCL: Skin Conductance Level, PPG: Photo PlethymoGraphy, LF/HF: Low frequency component/High frequency component

소할수록 부교감신경의 활동이 두드러지게 나타나는 현상을 뜻 하며, 피부전도수준(SCL)의 경우 피부전도수준(SCL)의 값이 감소할수록 부교감신경이 활성화 되는 현상을 말한다. 혈류량(PPG)에서 힐링효과는 그 값이 증가할수록 부교감신경을 활성화 시켜 말초혈관을 확장시키는 현상을 말한다.

3. 실험방법

3.1 실험대상

본 실험은 후각기능이 정상인 평균연령 28.6(SD= ±2.46)의 남녀 10명 대상(남녀비율(1:1))으로 실시하였다. 실험 전에는 후각에 영향을 줄 수 있는 흡연, 음주, 약물 등을 금하였으며, 향을 사용하여 피험자의 후맹 여부를 가려낸 뒤, 후맹이 아닌 피험자를 대상으로 실험하였다.

3.2 시료 및 시약

연구에 사용된 시료는 방향성 의류소재 시료로 가장 많이 사용되는 면직물이며, 기본적인 특성은 다음 표와 같다(Table 2). 시약은 Beak 등(1998), Min 등(1999)의 연구에서 긴장 완화에 효과가 있다고 입증된 라벤더와 레몬향의 오일을 함유한 마이크로캡슐을 slurry 상태로 사용하였다. 사용된 향 캡슐은 25%의 멜라민 벽물질을 가지는 마이크로캡슐이었다.

Table 2. Characteristics of specimens

Fabric type	Weave	Fabric counts Ends x Picks/5 cm	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)
Cotton 100%	Twill*	80×72	0.53	1.28

방향성 마이크로캡슐의 의류소재 가공 농도는 2%, 5%로 설정하였다. 농도를 2%, 5%로 설정한 이유는 방향성 섬유 가공을 하는 전문가의 의견(Polychrome (Inc.), Korea)을 바탕으로 방향성 섬유 가공을 할 때 가장 많이 사용되는 농도이기 때문이다. 2%는 일반적

으로 직물을 맞비볐을 때 마찰에 의해 마이크로캡슐이 터지며 향이 나는 방향성 섬유 마이크로캡슐의 농도이며, 5%는 직물을 비비지 않았을 때에도 향이 나는 농도이다.

본 연구에서 라벤더 오일 마이크로캡슐 slurry 2%의 가공소재를 라벤더 2%로, 라벤더 오일 마이크로캡슐 slurry 5%의 가공소재를 라벤더 5%로, 레몬 오일 마이크로캡슐 slurry 2%의 가공소재를 레몬 2%로, 레몬 오일 마이크로캡슐 slurry 5%의 가공소재를 레몬 5%로 간단하게 명명하겠다.

3.3 방향성 마이크로캡슐의 처리

방향성 마이크로캡슐의 처리는 그림 1과같이 가공 처리 할 면직물과 면직물 무게의 액비 1:8 비율로 30~40도 정도의 따뜻한 물을 준비하여 직물 무게의 2%, 5% (o.w.f)에 해당하는 액체상태의 방향성 마이크로캡슐과(Polychrome (Inc.), Korea)과 수용성 아크릴 바인더를 1:1 비율로 혼합하여 잘 섞어주었다. 향을 가공할 때 대부분 물에 녹지 않아 물에 에멀전화 시키거나 용액에 녹여 침지법이나 분무법으로 가공처리 하는데(Park, Y., 2002), 본 연구에서는 침지법을 이용하였다. 혼합액에 각 직물을 침지시킨 뒤 15분 후 꺼내어 wet-pickup을 일정하게 하였다. wet-pickup은 완전히 젖어있는 직물무게의 60%로 일정하게 짜서 24시간 이상 상온에서 건조시켰다. 이렇게 하여 레몬향, 라벤더 향을 농도 별 (2%, 5%) (o.w.f)로 처리한 방향성 소재 총 4종을 준비하였다.

Table 3. Treatment conditions of aroma oil microcapsule on fabrics

Variation	Condition
Concentration of aroma oil microcapsule slurry(% o.w.f)	2%, 5%
Liquid ratio(% o.w.f)	1:8
Bath temperature(°C)	30 ~ 40
Wet pick-up(%)	60%

3.4 실험 프로토콜

피험자가 실험실에 들어오면 안정 상태의 생리 반응을 재고, 캡슐 농도 2%, 5% 처리 시료들을 랜덤하게 제시하여 30초 동안 방향성 의류소재를 피험자의 코 근처 (5cm 이내)에서 맞비벼 마찰을 통해 향이 발산되는 방식으로 향기를 맡게 하였다. 하나의 향 자극이 끝난 후 10분의 시간을 두어 향이 더 이상 나지 않도록 하고 또한 향에 대한 순응과 피로를 없애도록 하였다.

방향성 의류소재의 심리생리학적 감성 평가는 MP 150WS(Biopac System Inc., USA)를 사용하여 자율신경계 반응인 심전도(ECG), 말초혈류량(PPG), 피부전도수준(SCL)과 같은 생리신호를 측정하여 분석하고, 이 때 힐링을 나타낼 수 있는 평가 척도를 사용하여 심리학적 후감성 평가도 함께 실시하였다. Figure 1은 피험자를 대상으로 심리생리학적 감성 평가를 실시하는 실험 절차와 시간을 나타낸 것이다. 이 절차를 모든 처리시료에 대해 실시해야 하므로 총 4회 반복하여 시행하였다.

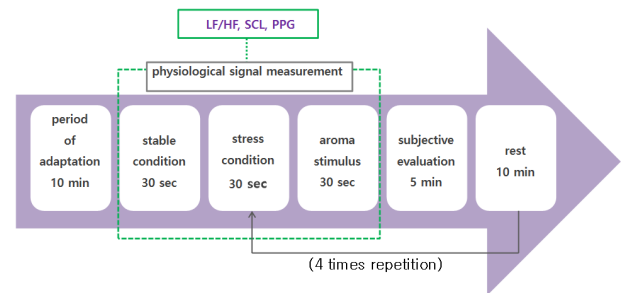


Figure 1. Experimental procedure

3.5 정신적 스트레스 유발방법

정신적 스트레스 유발방법은 An 등(2012)의 연구에서 이용한 Working memory task를 이용하였다. 약 5분의 시간에 걸쳐 시행하였으며 30초 동안의 생리신호를 측정 하였다. 방법은 다음과 같다.

- (1) 육성으로 들려준 5자리의 수를 암기하여 순서대로 배열한 다음 가운데 순서의 값을 결정한 후 답을 응답하도록 한다. 예를 들어 다섯 자리의 숫자가 ‘1, 2, 9, 8, 4’ 라면, 이 수를 크기 순서대

로 나열하면 1, 2, 4, 8, 9' 이고 이 중 가운데 숫자인 '4' 를 말하는 것이다.

(2) 세 자리 숫자에서 두 자리 숫자를 빼는 연산 스트레스를 시행하였다. 필기도구나 손가락 등을 이용하여 계산을 돕는 방법은 금지하였고 구두로 가능한 한 빨리 대답하도록 재촉하였다. 새로운 숫자를 5~10초 마다 제시하였으며 정답을 맞히지 못하면 정답을 알려주고 다음 뺄셈을 계속하도록 하였다.

3.6 심리적 감성 형용사

심리적 감성평가를 위한 형용사는 선행연구에서 힐링을 나타낼 수 있는 감성 형용사 15쌍을 선택 하여 후감성을 평가하였다(Table 4). 15개의 후감성 형용사는 S1: '싫다(dislike)-좋다(like)', S2 : '거부감이든다(repellent)-매

혹적이다(fascinate)', S3: '불쾌하다(unpleasant)-상쾌하다(pleasant)', S4: '초조하다(nervous)-편안하다(comfortable)', S5: '차갑다(cool)-따뜻하다(warm)', S6: '어둡다(dark)-밝다(bright)', S7: '침울하다(gloomy)-발랄하다(lively)', S8: '흥분된다(excited)-차분해진다(calm)', S9: '부자연스럽다(unnatural)-자연스럽다(natural)', S10: '역하다(awful)-향긋하다(fragrant)', S11: '무겁다(heavy)-가볍다(light)' S12: '산뜻하지 않다(somber)-산뜻하다(fresh)' S13: '도회적이다(sophisticated)-전원적이다(rural)' S14: '인공적이다(artificial)-자연적이다(nature)' S15: '진하다(strong)-연하다(light)'로 -3~+3의 7점 의미미분척도(Semantic Differential Scale: SDS)를 사용하여 설문지를 구성하였다.

3.7 표준화방법

생리신호 데이터는 사람마다 차이가 있을 수 있는

Table 4. Adjectives for Subjective Evaluation

		Strongly Agree	Agree	Slightly Agree	Neutral	Slightly Agree	Agree	Strongly Agree	
1	dislike	-3	-2	-1	0	1	2	3	like
2	repellent	-3	-2	-1	0	1	2	3	fascinating
3	unpleasant	-3	-2	-1	0	1	2	3	pleasant
4	nervous	-3	-2	-1	0	1	2	3	comfortable
5	cool	-3	-2	-1	0	1	2	3	warm
6	dark	-3	-2	-1	0	1	2	3	bright
7	gloomy	-3	-2	-1	0	1	2	3	lively
8	calm	-3	-2	-1	0	1	2	3	excited
9	unnatural	-3	-2	-1	0	1	2	3	natural
10	awful	-3	-2	-1	0	1	2	3	fragrant
11	heavy	-3	-2	-1	0	1	2	3	light
12	somber	-3	-2	-1	0	1	2	3	fresh
13	sophisticated	-3	-2	-1	0	1	2	3	rural
14	artificial	-3	-2	-1	0	1	2	3	natural
15	strong	-3	-2	-1	0	1	2	3	light

데 그 차이를 없애고 향의 차이만을 보기 위해 표준화를 하였다. 첫 번째 표준화는 안정 혹은 스트레스 상태에서 자극 후 값의 변화량을 보기 위해 표준화 하였으며, 두 번째 표준화는 생리적 신호는 그 값에 개인적인 차이가 크다. 따라서 피험자 별로 개인적 차이를 없애기 위해서 최대 값으로 각각의 피험자 별로 그 값을 나누어 두 번째 표준화 해주었다. 표준화는 다음과 같은 식에 따라 수행 하였다(Lappare-Hernandez et al., 2009).

$$N1 = \frac{(\bar{X} - \bar{P})}{\bar{P}} \quad (1)$$

$$N2_{nj} = \frac{NX_{nj}}{\max(N_{xn})} \quad n = participant, j = stimulus \quad (2)$$

첫 번째 표준화 식(1)에서 X는 향 자극 동안의 신호이며, P는 향 자극 이전의 신호 즉 본 논문에서는 안정, 스트레스 상태의 신호를 뜻한다. 두 번째 표준화는 식(2)에 따라 수행 하였다. Nx_{nj}는 표준화 된 신호의 값(첫 번째 표준화)이며, j는 자극, N은 피험자이다. 'N_{xn}'의 n은 "모든 자극에 의해 유발 된 피험자로부터 나온 표준화된 값이다."

3.8 힐링효과

본 연구에서 힐링효과는 앞의 Table 1에서 언급한 바와 같이 생리적 신호에 의한 변동의 긍정적 해석과 심리적 평가의 긍정적 감정이다.

3.9 분석방법

자료의 분석을 위해 SPSS 통계 패키지(ver. 21.0)를 사용하였다. 두 번의 표준화를 통해 나온 값에 대하여 안정 상태와 자극 상태의 생리신호 차이와, 스트레스 상태와 자극 상태의 생리신호 차이를 계산하여 비모수검정 Friedman 검증을 통해 그 경향을 분석하고, Wilcoxon-부호검정으로 사후 검증하였다.

4. 결과

방향성 섬유 의 향의 농도와 종류에 따라 힐링효과

가 있는지 알아보기 위하여 자율신경계 반응인 자율신경 발란스 지수(LH/HF), 피부전도수준(SCL), 혈류량(PPG)를 측정하였다.

4.1 자율신경 발란스 지수(LF/HF)

Figure 2는 자율신경 발란스 지수(LF/HF)로 안정상태에 비해 향 자극 제시 후 변화의 결과를 나타낸 것이다. 자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 안정상태에 비해 향 자극 제시 후 라벤더 2%, 5% 레몬 2% 자극 후는 감소하였지만, 레몬 5%의 향 자극에서는 증가 하

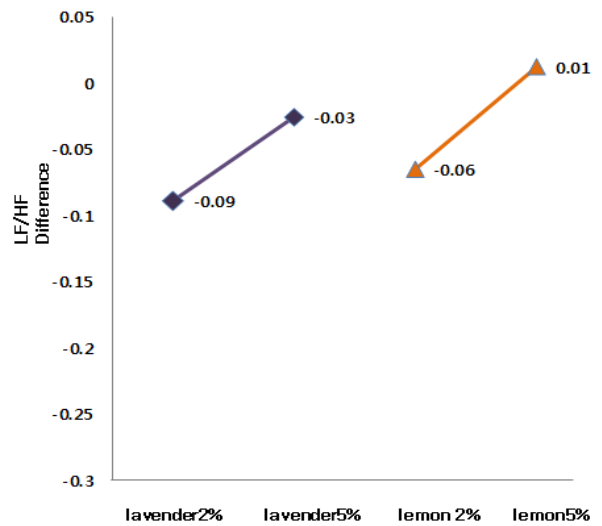


Figure 2. Difference of LH/HF between rest state and stimuli state

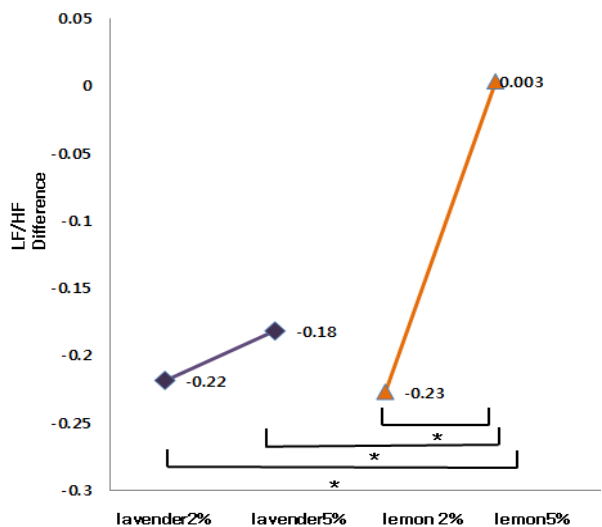


Figure 3. Difference of LH/HF between stress state and stimuli state

였다.

향 자극 별로 살펴보면, 자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 라벤더 2%를 제시한 후 안정 상태 일 때보다 평균 0.09 감소하였고, 라벤더 5%를 제시하였을 때 평균 0.03 감소하였고, 레몬 2%일 때 평균 0.06 감소하였다. 그러나 레몬 5%는 안정 상태일 때 보다 평균 0.01 증가하였다. 스트레스 상태와 비교해보면(Figure 3), 라벤더 2%, 5%, 레몬 2% 자극 후는 감소하였지만, 레몬 5% 자극 후에는 증가하였다. 라벤더 2%일 때 평균 0.22 (± 0.31) 감소하였고, 라벤더 5%일 때 0.18(± 0.33) 감소, 레몬 2%일 때 평균 0.23(± 0.30) 감소하였다. 레몬 5%일 때 평균 0.003(± 0.17) 증가하였다.

각각의 향 자극에 대해 Friedman 검정을 실시한 결과 자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 스트레스 유발 후 향 자극 제시 상태와 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 Wilcoxon 부서-서열 검증으로 사후검정 하였고, 그 결과 레몬 5% 값이 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%와 유의한 차이가 있었다.

4.2 피부전도수준(SCL)

피부전도수준은 향 자극 제시 후 안정 상태에 비해 라벤더 2% 자극물일 때만 감소하였고, 라벤더 5%, 레몬 2%, 레몬 5% 자극 후에는 증가하였다(Figure 4). 스트레스 상태와 비교하면 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%의 자극물의 향 자극 후에 피부전도수준(SCL)은 감소하였고, 레몬 5%의 향 자극 후에는 값이 증가하였다. 향 자극 별로 안정 상태와 비교하여 보면 피부전도수준(SCL)은 자극물 라벤더 2% 향 자극 후 평균 0.01 μ s 감소한 것에 비해, 라벤더 5% 향 자극 후 평균 0.01 μ s 증가하였고, 레몬 2% 향 자극 후 평균 0.08 μ s 증가, 레몬 5% 향 자극 후 평균 0.09 μ s 증가 하였다.

향 자극 별로 스트레스 상태와 비교하여 보면,(Figure 5) 피부전도수준(SCL)은 라벤더 2% 향 자극 후 평균 0.17 μ s 감소하였고, 라벤더 5% 향 자극 후 평균 0.12 μ s 감소, 레몬 2% 향 자극 후 평균 0.05 μ s 감소하였는데 반해 레몬 5% 향 자극 후에는 0.01 μ s 증가 하였다. 각 향 자극에 대해 피부전도수준(SCL)은 안정과 스트레스 상태 모두 유의한 차이는 없었다.

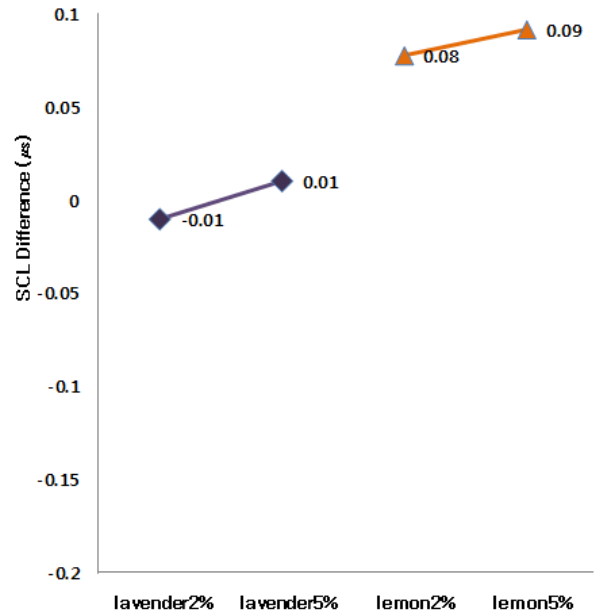


Figure 4. Difference of SCL between rest state and stimuli state

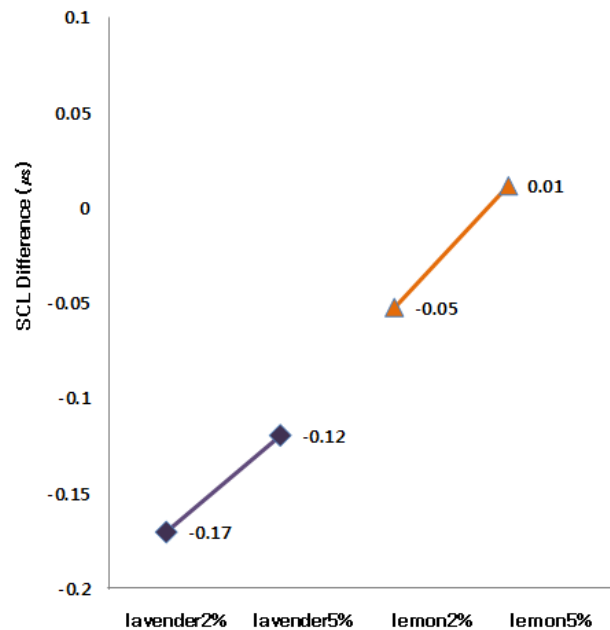


Figure 5. Difference of SCL between stress state and stimuli stat

4.3 혈류량(PPG)

혈류량(PPG)은 향 자극 후 안정 상태에 비해 모두 감소하였으며, 스트레스 상태에 비해서는 모두 증가 하였다.

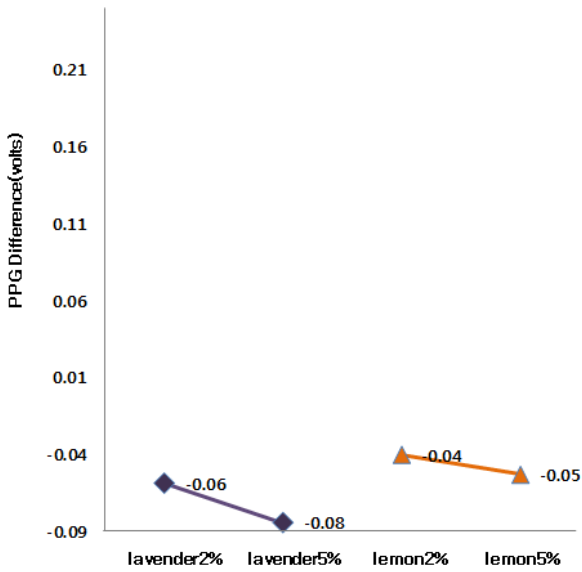


Figure 6. Difference of PPG between rest state and stimuli state

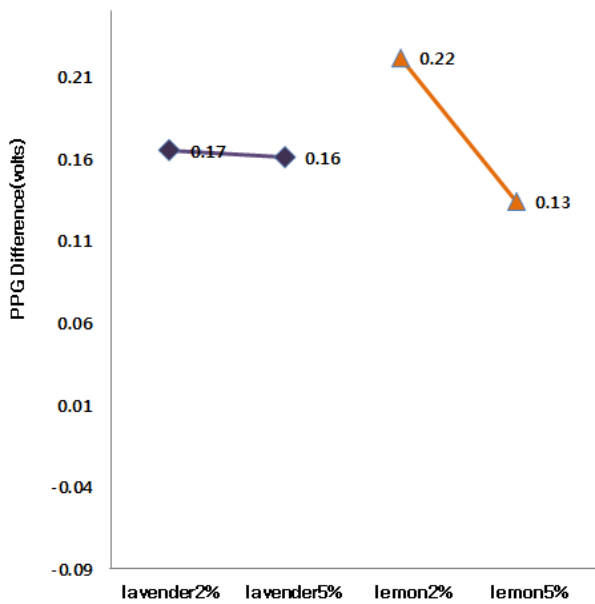


Figure 7. Difference of PPG between stress state and stimuli state

향 자극 별로 살펴보면 안정 상태에 비해 라벤더 2% 향 자극 후 평균 0.06volts 감소하였고, 라벤더 5% 향 자극 후 평균 0.08volts 감소하였다. 레몬 2% 향 자극 후 평균 0.04volts 감소하였으며 레몬 5% 향 자극 후 평균 0.05volts 감소하였다(Figure6).

스트레스 상태와 비교하여 보면, 라벤더 2% 향 자극 후 평균 0.17volts 증가하였고, 라벤더 5% 향 자극 후에는 평균 0.16volts 증가하였다. 레몬 2% 향 자극

후에는 평균 0.22 로 혈류량(PPG)가 가장 많이 증가하였으며, 레몬 5% 향 자극 후에는 평균 0.13volts 증가하였다. 각 향 자극에 대해 혈류량 (PPG)는 안정 상태와 스트레스 상태와 유의한 차이가 없었다(Figure 8).

4.4 후감성 평가

심리적 감성평가를 위한 형용사는 향의 이미지 구조 연구의 두 방법비교(2001), 섬유유연제 향에 대한 주관적 선호도와 감성평가(2005), 연령별 향 감성구조 및 향 감성에 따른 자율신경계 반응(2001)의 선행연구에서 힐링을 나타낼 수 있는 감성 형용사 15쌍을 선택하였다.

그 결과 Figure 8과 같이 라벤더 2%의 시료의 경우 ‘쾌하다’, ‘가볍다’, ‘산뜻하다’, ‘좋다’의 순으로 라벤

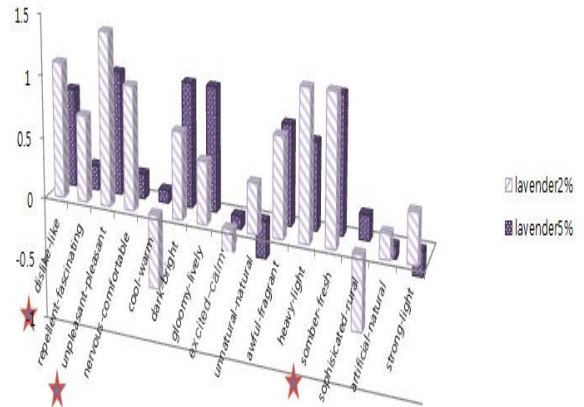


Figure 8. The result of psychological evaluation for lavender aroma

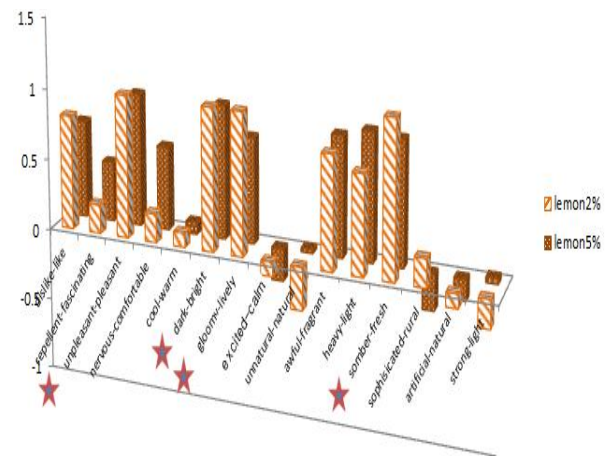


Figure 9. The result of psychological evaluation for lemon aroma

더 5% 시료에서는 ‘산뜻하다’, ‘좋다’, ‘밝다’, ‘발랄하다’의 순으로 평가하였다. 레몬 2% 경우는 ‘산뜻하다’, ‘쾌하다’, ‘밝다’, ‘발랄하다’라고 평가하였으며, 레몬 5%의 시료에서는 ‘쾌하다’, ‘밝다’, ‘향긋하다’라고 평가하였다(Figure 9).

5. 고찰

자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 향 자극 제시 후 안정 상태와 스트레스 상태에 비해 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%의 향 자극 후에는 감소하였지만, 레몬 5%의 향 자극 후에는 그 값이 증가하였다. 스트레스 유발 후 각각의 향 자극에 대해 Friedman 검정을 실시한 결과 향 자극 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%, 레몬 5%에 대해서 자율신경 발란스 지수(LF/HF)는 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 Wilcoxon 부서열 검증으로 사후검정을 하였다. 사후검정을 한 결과 레몬 5% 값이 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%와 유의한 차이가 있었다. 따라서 스트레스 유발 후 레몬 5%의 향 자극은 스트레스를 증가시켜 본 연구에서 힐링효과가 없는 것으로 나타났다.

자율신경 발란스 지수 값의 감소는 자율신경계 활동과 깊은 관계를 가지고 있는데 이는 안정 상태나 편안함과 관계가 있는 부교감신경의 활동이 두드러지게 나타난 것으로 생각할 수 있다(백은주 외 1998). 따라서 스트레스 유발 후 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2% 향 자극은 부교감신경계의 활성화로 나타나며 향이 긍정적으로 반응하여 안정을 유발하여 스트레스를 감소시켜주며 본 연구에서 힐링효과가 있다고 할 수 있다.

후감성 척도를 이용한 심리적 평가에서는 모든 시료는 거의 대다수의 항목에서 부정적 감성보다는 긍정적 감성을 나타냈으며 특히 향의 선호성을 알 수 있는 ‘쾌하다-불쾌하다’에서 모두 ‘쾌하다’라는 긍정적 감성을 보였으며, 그 중에서도 라벤더 2%를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 많은 선행 연구에서 쾌하고 진정되는 향을 라벤더 향이라 한 결과와 같음을 알 수 있었으며, 향이 연합수록 긍정적

반응을 나타냈다는 민병찬 등 (1999)의 연구결과와도 일치했다.

6. 결론 및 제언

본 연구는 방향성 의류소재의 향의 농도와 종류에 따라 힐링효과가 있는지 알아보기 위해 직접 가공한 의류 소재를 가지고 자율신경계 반응과 심리적 감성 평가를 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 자율신경 발란스 지수(LF/HF)에서는 레몬 5%는 라벤더 2%, 라벤더 5%, 레몬 2%와 유의한 차이를 보여 안정 상태와 스트레스 상태에 비해 힐링효과를 나타냈다. 유의한 차이가 있지 않았지만 피부전도수준(SCL)과 혈류량(PPG) 평가 결과 라벤더 2% 향 자극 조건 일 때 긍정적 결과를 나타냈다.

심리적 감성평가 결과 ‘쾌하다-불쾌하다’에서 모두 ‘쾌하다’라고 답하였으며 특히 라벤더 2%를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 본 연구 결과에서는 레몬 향보다는 라벤더 향이 힐링효과를 나타냈으며 향이 짙은 5%의 농도보다는 연한 농도의 2%가 힐링효과를 나타냈다. 따라서 결과를 바탕으로 본 연구에서 힐링효과를 나타내는 적합한 향의 종류는 라벤더 향이었으며 농도는 2%였다.

라벤더 향은 안락하고 평안한 기분을 만드는 향(Beak, E., 2010)으로 진정효과가 있으며 레몬 향은 살균, 방부, 수렴, 혈액순환촉진, 졸음, 식욕부진에 효과가 있으며 또한 기분을 상쾌하게 하고 사고를 명확히 하는 효과가 있다(Kang, S., 2014). 즉 라벤더 향은 진정효과가 있으며, 레몬 향은 각성효과가 있다고 할 수 있다. 또한 Min(1999)의 연구에서 각성(긴장)/진정(이완)을 유발시키는 향의 대한 자율신경계의 반응에서 피부저항의 경우 레몬이 가장 긴장(각성)된 것으로 나온 반면 라벤더가 가장 이완으로 나타났다. 따라서 라벤더 향의 진정효과가 작용하여 힐링효과를 나타냈으며 레몬 향의 경우, 강도가 강해질수록 각성효과에 의해 힐링효과를 나타내지 못했다고 사료된다.

본 연구는 직접 방향성 의류 소재를 가공하고 향의 종류 뿐 아니라 농도에 따라서도 그 감성을 평가했다는 것에 큰 의의가 있다. 그러나 라벤더, 레몬 두 가

지 향의 종류와 2%, 5%의 두 가지 농도로 만 연구 했다는 점은 한계점이라 할 수 있겠다. 향후 더 많은 향의 종류와 농도로 연구할 필요가 있으며, 자율신경반응 뿐 아니라 생리적 반응을 보다 구체적으로 비교 분석할 수 있는 중추신경계 반응인 뇌파의 연구가 요구된다.

본 연구결과는 방향성 섬유 연구의 기초가 되며, 더 나아가 연구의 응용은 후각적 감성을 만족시키는 방향성 섬유를 개발하는데 기여할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- An, T. H., Gu, B. S., & Kim, G. W. (2012). According to Depression Index, Difference of Response to Mental Stress and Effect to Aromatherapy, *J of Oriental Neuropsychiatry*, 23(3), 11-22.
- Appelhans, B. M. (2006). Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. *review of general psychology*, 10(2), 229.
- Beak, E. J., Lee, Y. Y., Ha, T. H., Im, J. J., & Lee, B. H., (1998). Emotional changes of EEG and autonomic response by olfactory stimuli with orange and valeric acid. *Korean Journal of the Science of Emotion & Sensibility*, 1(1), 105-111.
- Im, D. H. (2008). Effects of Healing Dance on the Frail Elderly CVA Patients, Ewha University, p77
- Jin, E. J. (2012). Effect of frictional sound of combat uniform fabrics on autonomic nervous system responses, Yonsei University, p78
- Jun, Y. J., Lee, N. B., Im, J. J., Guen, D. H., & Shin, G. S. (2002). A study for the extraction of stress index using physiological signal variations, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 21(4), 1-13.
- Jung, S. S. (2013). The study on relative importance of component of healing tourism, Cheongju University, p76
- Kang, S. H. (2014). Characteristics of electroencephalographic response induced by the concentration chance of essential oils and fragrance notes. Soongsil university, p162
- Kim, C. J. (2005). Physical properties and psychophysiological responses for rustling sound of knitted fabrics, Yonsei University, p240
- Kim, H. R., & Song, H. S., (2002). The Production of Microcapsules containing Fragrant material. *Journal of the Korean society of clothing and textiles*, 26(5), 684-690.
- Kim, Y. A., Kim, S. H., Park, J. S., Lee, D. S., Kim, J. G., & SHIN, J. S. (2012). Preparation of Fragrant Microcapsule for Reducing Stress. *Journal of Adhesion and Interface*, 13(1), 17-23.
- Laparra-Hernandez, J., Belda-Lois, J. M., Medina, E., Campos, N., & Poveda, R. (2009). EMG and GSR signals for evaluating user's perception of different types of ceramic flooring. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2), 326-332.
- Min, B. C., Jung, S. C., Kim, S. G., Min, B. W., Oh, J. Y., Kim, S. J., Kim, H. J., Shin, J. S., Kim, Y. N., Kim, C. J., Park, S. J., Kim, J. S., Park, M. K., Lee, J. M., Lee, K. H., Lee, B. H., & Shon, J. H., (2000). The structure of odor sensibility and physiological responses produced by odorants, In Proceeding of 2000 Fall Conference of Korean Society for emotion & Sensibility, 32-37
- Park, Y. C., Sim, J. Y., Lee, B. S., Nam, C. W., & Park, Y. H., (2004). Skin Care Processing and Aroma Treated fabric processing for silver clothing (실버의류에 적합한 방향가공 및 Skin Care가공). *Journal of Korean Fiber Society*, 8(2), 141-151.
- Shin, M. K., Min, B. C., Jung, S. C., Park, M. K., Min, B. W., Nam, K. D., & Kim, J. S., (2001). A Comparison of Two Research Methods on Image Structure of Odors Using Adjectives. *Journal of Korea Industrial and Systems Engineering*, 24(63), 13-21.
- Shim, U. G. (2013, January 17). Healing, Kihoilbo. <http://www.kihoilbo.co.kr/news/articleView.html?idxno=495499>
- Woo, S. J., & Cho, G. S., (2003). A study on

Compound Sensibility of Odors and Colors for Aromatic Fabric Design. *Korean Journal of the Science of Emotion&Sensibility*, 6(2), 37-47.

Yang, J. H. (2005). Study on Inner Healing Movement in Korea. Kosin University, p101(1999). The Assessment of Odors Using EEG and Autonomic Responses. *Korean Journal of the Science of Emotion&Sensibility*, 2(2), 1-8.

원고접수: 2014.12.22

수정접수: 2015.03.23

게재확정: 2015.04.09