

라벤더와 백리향 혼합오일이 아토피피부염 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과

서영미¹ · 정석희²

¹전주대학교 간호학과, ²전북대학교 간호대학·간호과학연구소

Effects of Blending Oil of Lavender and Thyme on Oxidative Stress, Immunity, and Skin Condition in Atopic Dermatitis Induced Mice

Seo, Young Mi¹ · Jeong, Seok Hee²

¹Department of Nursing, Jeonju University, Jeonju

²College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the effects of essential oil on oxidative stress, immunity, and skin condition in atopic dermatitis (AD) induced mice. **Methods:** This study was a 3×3 factorial design. Factors were oil type (Lavender, Thyme, and 2:1 mixture of lavender and thyme oil [blending oil]) and treatment period (0 day, 7 days, and 21 days). The samples were 45 mice with AD and randomly assigned to nine groups of five mice per group. The dependent variables such as superoxide radical, IgE, degranulated mast cells, and epidermal thickness were measured. Data were collected from February to April in 2014. Descriptive statistics, One-way ANOVA, Two-way ANOVA, and Tukey's HSD test were performed using the SPSS WIN 20.0 program. **Results:** Dependent variables were not statistically significantly different by the three oil types ($p > .05$). Essential oils such as lavender, thyme, and blending oil were all effective in reducing AD symptoms and especially 2:1 blending oil were most effective. There were statistically significant differences by the three treatment periods in all dependent variables ($p < .001$). There were statistically significant interactions between oil types and treatment periods in all dependent variables ($p < .01$). For decreasing superoxide radical, degranulated mast cells, and epidermal thickness, 2:1 mixed oil should be applied for at least 21 days. Otherwise to reduce IgE, 2:1 mixed oil should be used for at least 7 days. **Conclusion:** These findings provide bases for developing effective interventions for AD patients to manage their AD symptoms.

Key words: Atopic dermatitis, Essential oil, Superoxide radical, IgE, Mast cell

서론

1. 연구의 필요성

심한 가려움, 건조한 피부, 염증과 삼출물 등의 증상을 갖는 만

성적인 염증성 피부질환인 아토피피부염(Atopic Dermatitis [AD])은 전 세계적으로 환자가 계속 증가하고 있는 추세로, 1990년부터 2010년 사이 아프리카는 9.9%에서 20.9%, 유럽은 18.9%에서 19.6%로, 아시아권의 일본은 10.1%에서 13.6%로 AD 환자가 증가하고 있다[1,2]. 우리나라의 경우 의사에 의한 중학생들의 AD 진

주요어: 아토피피부염, 에센셜 오일, 초산화 라디칼, 면역글로블린 E, 비만세포

*이 논문은 제1저자 서영미의 박사학위논문 일부 발췌한 것이다.

*This manuscript is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Chonbuk National University.

Address reprint requests to : Jeong, Seok Hee

College of Nursing, Chonbuk National University, 567 Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju 561-756, Korea

Tel: +82-63-270-3117 Fax: +82-63-270-3127 E-mail: awesomeprof@jbnu.ac.kr

Received: November 12, 2014 Revised: December 1, 2014 Accepted: March 23, 2015

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>) If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

단율은 22.6%이며[3], 보건복지부 질병관리본부[4] 발표에 따르면, 만 19세 이상 성인의 AD 유병률 또한 2.4%에서 3.4%로 증가추세를 보이고 있다.

AD 발병원인은 유전적 요인에 따른 가족력, 환경적 요인에 따른 공기 중의 알레르기 또는 음식 중의 알레르기 등이 원인으로 알려져 있으며[5], 최근에는 활성산소에 의한 산화적 스트레스가 AD의 원인 또는 증상을 가속화시키는 요인으로 보고되고 있다[6].

완전한 치유가 어려워 장기적인 관리가 요구되는 만성질환인 AD는 알레르겐에 노출되는 경우 신체내부의 면역시스템을 가동시키거나 또는 알레르겐에 노출되지 않는 경우에도 비정상적인 면역시스템을 가동시킴으로써 신체 내부의 활성산소를 증가시킨다[2,5,7]. 이로 인해 조직 내 슈퍼옥사이드 라디칼(superoxide radical [O_2^-])이 증가되며[8], IgE의 생산이 급격하게 많아지고[2], IgE와 결합한 탈과립 비만세포의 수가 증가된다[9]. 이러한 과정 중에 분비되는 히스타민으로 인해 가려움증(소양감)이 유발된다[10]. AD 환자는 소양감으로 인한 반복적인 긁는 행위로 피부에 상처를 받게 되고[9], 이는 정상피부 구조에 상처를 주어 피부방어기능을 감소시켜 병원균의 침입을 용이하게 한다. 이러한 AD 환자의 증가된 긁는 행위는 표피구조에 변화를 가져와 표피가 두꺼워지는 태선화를 일으킨다[2,5]. 이러한 생리적인 변화와 관련하여 AD 환자들은 원만한 대인관계 형성에 어려움을 경험하고 있으며, 스트레스, 우울, 자살 생각이 정상 성인 보다 높은 것으로 보고되고 있어[11,12], 다양한 각도에서의 간호와 치료가 요구되어 진다.

현재 AD 치료방법으로는 증상 완화 목적으로 국소 스테로이드제, 항히스타민제 등의 치료약이 사용되고 있으며, 유발가능성 또는 악화가능성이 있는 알레르겐을 확인하여 접촉을 멀리하는 방법이 함께 권고되고 있다[2,5]. 국소스테로이드제제, 항히스타민제 등의 치료제는 장기간 사용 시 부신억제, 피부위축, 성장장애 등의 전신 부작용이 나타날 수 있다[13]. 이러한 문제점을 해결 또는 보완하기 위하여 최근에 피부보습을 위한 대증요법으로 에센셜 오일(essential oil)의 사용이 늘어나고 있는 추세인데, 에센셜 오일 사용 시 많은 환자들이 과학적 근거보다는 타인의 경험적 효과를 근거로 사용하는 경우가 많은 것으로 보고되고 있어[14], 에센셜 오일을 이용한 대증요법에 대한 과학적 검증이 이루어질 필요가 있다.

최근 AD에 대한 에센셜 오일과 허브 추출물 등의 적용에 대하여 간호학뿐 아니라 의학 등 다양한 학문에서 관심이 증가되고 있다[15-20]. 선행 연구들에서 AD 증상 완화 목적으로 주로 사용된 오일은 라벤더 오일이었는데[16,17,19,20], 라벤더 오일은 창상에도 세포재생효과를 갖는 것으로 보고되고 있다[21]. 라벤더를 포함한 아로마 오일의 AD에 대한 효과를 검증한 선행 연구들에는 라벤더, 로즈마리, 레몬밤[16]이나 라벤더, 로즈마리, 배초향[17] 등을 포함하

여 다양한 혼합오일이 연구되고 있다. 그런데 이들 선행 연구들은 혼합 오일만의 효과를 검증하였을 뿐 혼합오일과 기존 단독 오일과의 효과비교가 이루어지지 않아 연구 결과 비교 및 해석에 제한이 있으며, 오일을 일정한 단일 기간 동안만 적용함으로써 AD증상별로 실제 오일의 효과를 극대화시킬 수 있는 적용 기간에 대한 구체적인 지침을 제시하지 못하고 있다. 또한 지금까지 본 연구자의 기존연구를 포함한 다른 선행 연구들에서 AD 관련 주요 변수로 표피두께, 탈과립된 비만세포 등이 주로 다루고 지고 있어[16-20], 최근 AD 유발요인 또는 증상을 가속화 시키는 요인으로 주목받고 있는 산화적 스트레스 정도를 측정할 수 있는 주요 변수인 O_2^- 를 제시한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다. 이와 같이 아로마 오일에 대한 AD효과에 대한 선행 연구 결과들은 AD 환자들에게 적용 가능한 간호중재 개발 및 사용지침의 근거로 활용되는데 다소 제한이 있어 이러한 제한점을 개선한 연구가 이루어질 필요가 있다.

백리향 오일은 선행 연구[15,22,23]에서 카바크롤(carvacrol), 제라니올(geraniol), 리나롤(linalol), 티몰(thymol) 등과 같은 성분들에 의해 항산화효과 및 세포재생효과가 있는 것으로 보고되고 있다. 그러나 현재까지 백리향 오일이 AD에 미치는 효과를 파악하는 연구는 쉽게 찾아볼 수 없는 실정이다. 따라서, 백리향 오일이 AD에 미치는 효과를 파악해 볼 필요가 있으며, 라벤더 오일과 백리향 오일의 혼합오일이 AD에 미치는 효과를 검증해 볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 오일의 종류, 즉 라벤더 오일, 백리향 오일, 두 오일의 혼합오일 및 오일의 다양한 처치기간들이 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수 및 표피 두께 등 AD의 생리적 지표에 미치는 효과를 파악하고, 더 나아가 오일의 종류와 처치기간의 상호작용을 통해 어떤 오일을 얼마동안 적용하는 것이 AD에 가장 효과적인지를 구체적으로 제시하기 위하여 AD 생쥐를 이용하여 연구를 실시하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 오일의 종류(라벤더 오일, 백리향 오일, 라벤더와 백리향 혼합오일) 및 오일의 처치기간(0일, 7일, 21일)이 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과를 확인하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 오일의 종류가 아토피피부염 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과를 파악한다.

둘째, 오일의 처치기간이 아토피피부염 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과를 파악한다.

셋째, 오일종류와 처치기간이 아토피피부염 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 상호작용효과를 파악한다.

3. 연구 가설

가설 1. 오일의 종류에 따라 AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 표피 두께는 차이가 있을 것이다.

가설 2. 오일의 처치기간에 따라 AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 표피 두께는 차이가 있을 것이다.

가설 3. 오일의 종류와 처치기간은 AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 표피 두께에 미치는 상호작용 효과가 있을 것이다.

4. 용어 정의

1) 산화적 스트레스

산화적 스트레스란 체내 활성산소가 상승함으로 인해 산화균형이 깨뜨려진 상태를 의미한다[24]. 본 연구에서 산화적 스트레스는 생쥐의 귀에서 얻어진 조직에 산화적 스트레스 지표인 O_2^- 을 유리시켜 주는 용액을 투여한 후 분광광도계를 사용하여 측정된 O_2^- 을 의미한다.

2) 면역

면역이란 병원성 미생물 및 이종단백질, 다당체·지질 등의 침입 또는 이형수혈, 조직 이식 등 폭넓게 자기 이외의 이물이 침입하였을 때 신체가 자기를 방어하는 생체반응을 의미한다[25]. 본 연구에서 면역은 AD 발생 시 IgE kit (K3231082, Komabiotech, Seoul, Korea)를 이용해서 측정된 혈중 IgE를 의미한다.

3) 피부상태

피부상태란 표피의 수분보유능력 및 표피 두께의 정도, 색소침착 등에 의해 형성된 피부의 모양이나 형편을 의미한다[2]. 본 연구에서 피부상태는 광학현미경(CK2, Olympus Optical CO. LTD, Tokyo, Japan)을 이용하여 측정된 피부조직 내 탈과립 비만세포의 수 및 표피 두께를 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 라벤더 오일과 백리향 오일 및 라벤더와 백리향 혼합오일이 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역 및 피부상태에 미치는 효과를 규명하기 위한 순수실험 연구로, 오일종류와 처치기간을 각 요인으로 하여 총 9개의 실험처치 조건을 갖는 3×3 요인설계(factorial design)이다.

2. 연구 대상

본 연구에서 AD 생쥐는 AD 유발 시약인 TNCB (2,4,6-Trinitrochlorobenzene)를 이용하여 AD를 유발 시킨 후 Modified SCORAD (SCORing Atopic Dermatitis) Index를 이용하여 측정된 값이 12점 만점 중 10점 이상인 생쥐를 의미한다. 본 연구의 표본 수는 Festing 등[26]에 따라 오차 자유도를 20으로 하여 각 군당 4마리씩 총 9군에 36마리가 필요하나 중간 탈락률을 고려하여 각 군당 5마리, 총 45마리를 실험에 사용하였다. 실험에 사용할 생쥐는 고휘 사료(항생제 무첨가, 삼양사료 Co.)와 물을 충분히 공급하고, 온도 $22\pm 2^\circ\text{C}$, 습도 $55\pm 15\%$, 밤 낮 12시간/12시간(light/dark cycle)의 환경에 1주일간 적응시킨 후 실험에 사용하였다. 최종적으로 본 연구에서 체중 25~28 g의 NC/Nga 생쥐(Orientbio Inc., Korea) 45마리가 총 9개의 실험처치인 라벤더 오일 0일처치군, 백리향 오일 0일처치군, 혼합오일 0일처치군, 라벤더 오일 7일처치군, 백리향 오일 7일처치군, 혼합오일 7일처치군, 라벤더 오일 21일처치군, 백리향 오일 21일처치군, 혼합오일 21일 처치군의 총 9개 군에 각각 5마리씩 무작위 배정되었다.

3. 실험 방법 및 절차

본 연구는 W대학교 동물실험윤리위원회의 승인(IRB No. WKU 14-03)을 받은 후 규정에 따라 수행되었으며 구체적인 실험은 예비 실험을 포함하여 총 3단계로 실시되었다.

1) 예비 실험

오일의 처치기간과 라벤더 오일과 백리향 오일의 혼합비율을 선택하기 위해 2014년 1월 2일부터 2월 24일까지 NC/Nga 생쥐 44마리를 이용하여 예비 실험을 실시하였다. 예비 실험 결과, 라벤더 오일과 백리향 오일을 2:1로 혼합한 오일이 라벤더 오일과 백리향 오일을 1:1 또는 1:2로 혼합한 오일에 비해 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과가 통계적으로 더 유의하였다($p < .05$). 처치기간은 처치 7일과, 21일에서 처치 14일과 28일에 비해 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과가 통계적으로 더 유의하였다($p < .05$). 이러한 예비 실험 결과를 바탕으로 본 연구에서는 라벤더와 백리향 오일의 혼합비율을 2:1(이후 혼합오일)로 선택하였으며, 처치기간은 7일과 21일로 최종 결정하였다.

2) AD 유발 및 확인

본 연구에서는 생쥐의 귀와 목 부위에 AD를 유발하기 위하여 Yamashita 등[9]의 방법을 이용하였다. 구체적으로 생후 6주가 된

NC/Nga 생쥐의 귀와 목 부위에 1% TNCB용액 150 μ l를 도포하고 7일 후, 1% TNCB용액 100 μ l를 48시간 간격으로 10일간 도포하여 AD를 유발하였다. AD 유발정도는 Modified SCORAD index를 이용하여 홍반·출혈(erythema·hemorrhage), 부종(edema), 인설·건조(scaling·dryness), 찰과상·미란(excoriation·erosion) 등의 총 4가지 항목을 관찰자가 육안적으로 관찰하여 점수를 준 후, 4개의 항목점수를 합산하여 AD 정도를 평가하였다. 본 연구에서는 연구자와 전문 연구원이 오전 10시, 오후 6시에 4개 항목에 대한 병변의 진행 정도를 확인하고 Modified SCORAD index 총 12점 중 AD가 유발된 것으로 평가되는 10점 이상이 되는 시점에서 AD 유발 과정을 중지하였다. AD 유발정도에 대한 두 명의 측정자간 신뢰도 검사 결과 총 45마리에 대한 Modified SCORAD index 점수의 측정자간 신뢰도인 상관계수(r)는 0.99($p < .001$)였으며, AD 유발유무에 대한 측정자간 일치도는 100%로 나타났다.

3) 본 실험 및 효과 측정

실험하루 전에 준비한 라벤더 오일, 백리향 오일, 혼합오일은 각각 150 μ l를 AD 유발 부위에 실험처치 기간 동안 1회/1일 도포한 후, 마지막으로 도포한 다음날 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포의 수, 표피 두께를 측정하였다.

본 연구의 구체적인 실험과정은 다음과 같다. 실험동물인 생쥐는 무작위로 각 군에 배정하였으며, 모든 군의 생쥐에 TNCB를 이용하여 AD를 유발시키고, 오일도포는 생쥐 45마리가 Modified SCORAD index를 이용한 평가 점수가 10 이상 된 다음 날부터 처치하도록 설계하였다. A·B·C군은 AD 생쥐에게 오일 처치를 전혀 하지 않은 '처치 0일 군'으로, AD 유발 정도 평가가 완료된 당일 변수를 측정하였다. D군, E군, F군은 각각 라벤더 오일, 백리향 오일, 혼합오일을 하루 1회 150 μ l씩 7일간 도포한 '처치 7일군'으로, 처치 7일 다음 날인 8일째에 관련된 변수들을 측정하였다. G군, H군, I군은 각각 라벤더 오일, 백리향 오일, 혼합오일을 하루 1회 150 μ l씩 21일간 도포한 '처치 21일군'으로, 처치 21일 다음 날인 22일째 관련된 변수들을 측정하였다.

4) 측정 방법

(1) 산화적 스트레스 측정

채취한 생쥐의 귀 조직에 0.1mM EDTA를 함유한 인산완충용액(pH 7.8) 420 μ l에 cyanide의 농도가 50 μ M이 되도록 20 mM cyanide 용액을 가한 후 37°C에서 10분간 가온하였다. 이 용액에 cytosol 300 μ l와 0.1 M cytochrome C 50 μ l를 넣어 분광광도계를 사용하여 550 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(2) IgE 측정

채혈한 생쥐의 혈액 1.5 ml를 tube에 담아 4°C, 3,000 rpm에서 30분간 원심 분리하였다. 원심분리 후 상등액은 측정 전까지 -70°C에 보관하였다. 혈중 IgE는 효소결합면역흡착법(Enzyme Linked Immunosorbent Assay [ELISA])을 이용하여 측정하였다. IgE Kit를 이용하여 각 시료를 1차 항체가 처리된 96-well plate에 넣은 후 working solution으로 4회 세척하였다. 세척 후 2차 항체인 HRP-conjugated goat anti mouse IgE (1:10,000)에 1시간 동안 처리한 다음 color development reagent로 발색하였다. 발색완료 후 stop solution으로 반응을 중지시킨 후 ELISA를 이용하여 450 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(3) 비만세포

Toluidine blue 염색을 통해 채취한 생쥐의 귀 조직에 탈과립된 비만세포 수를 측정하기 위해 10% Neutral Buffered Formalin (NBF)에 조직을 고정된 후에 파라핀으로 포매하였다. 포매 조직은 5 μ m의 두께로 절편을 만들어, 탈과립된 과정과 알코올에 함수과정을 거쳐서 증류수로 세척하였다. 세척이 완료된 절편은 1시간 동안 toluidine blue (pH 0.5)로 염색한 후 3~4회 증류수로 세척하였다. 이후 탈수와 투명과정을 거쳐 봉입한 후 광학현미경(BX 50, Olympus, Japan)으로 탈과립된 비만세포의 수를 측정하였다.

(4) 표피두께 측정

Hematoxylin-eosin 염색을 통해 채취한 생쥐의 귀 조직에 표피 두께를 측정하기 위해 10% NBF에 조직을 고정된 후, 파라핀으로 포매하였다. 포매 조직은 5 μ m의 두께로 절편을 만들어 탈과립된 과정과 알코올함수 과정을 거쳐서 3~4회 증류수로 세척하였다. 세척이 완료된 절편은 Harris haematoxylin 용액과 1% HCL-alcohol의 처리를 거친 후 ammonia water와 lithium carbonate에 다시 처리한 다음 증류수로 세척하였다. 세척이 끝난 절편은 1% eosin-alcohol-hydrate 용액에 3분 동안 처리한 다음 탈수와 투명과정을 거쳐 봉입 후 광학현미경(BX 50, Olympus, Japan)으로 측정하였다.

(5) 생쥐의 체중 및 장기무게 측정

생쥐에 AD를 유발하기 위해 사용한 시약인 TNCB가 다른 장기에 영향을 미쳤는지 알아보기 위하여 정상 생쥐는 물론 AD가 유발된 모든 생쥐의 체중과 장기의 무게를 측정하였다. 생쥐의 체중은 AD 유발 직전, AD 유발 종료 시, 그리고 오일 처치기간을 마치 다음날인 8일째나 22일째에 각각 오전 10시와 오후 6시에 측정하였다. 측정 도구는 전자체중계(KB-1000, K&I, Seoul, Korea)를 이용하였다. 장기무게는 경추탈골로 사망을 유도한 생쥐를 개복한 후 간, 비

장, 폐, 소장 및 대장 등의 장기를 적출하여 무게를 측정하였다. 측정 도구는 미세측정이 가능한 전자저울계(Mettler Toledo AB104, Switzerland)을 사용하였다.

4. 자료 수집 방법

오일의 종류 및 오일의 처치기간이 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과를 확인하기 위한 본 연구의 자료 수집은 2014년 1월 2일부터 2014년 4월 21일까지 실시되었다. 구체적으로는 오일의 처치기간과 오일 혼합비율을 선택하기 위한 예비 시험은 2014년 1월 2일부터 2월 24일까지 실시되었으며, 2014년 2월 25일부터 4월 21일까지 본 실험을 위한 처치 및 채취한 조직과 혈액을 통한 자료 수집이 진행되었다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 20.0 program을 이용하여 분석하였으며, 각 분석 방법은 다음과 같다. 첫째, 생쥐의 체중, 장기 무게, O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포의 수, 그리고 표피 두께는 평균과 표준편차를 산출하였다. 둘째, 오일 종류에 따른 AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 표피 두께의 차이는 각각 One-Way ANOVA를 이용하였으며, 집단 간 사후검정은 군당 할당된 대상 생쥐의 수가 같아 Tukey's HSD 법을 이용하였다. 처치기간에 따른 이들 변수들의 차이분석도 같은 방법을 이용하였다. 셋째, 오일종류와 처치기간에 따른 AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 표피 두께에 미치는 상호작용 효과는 Two-way ANOVA를 이용하였다. 집단 간 사후검정은 Tukey's HSD 법을 이용하였다. 넷째, AD 생쥐의 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포의 수, 그리고 표피 두께가 가장 효과적으로 감소한 오일종류와 처치기간을 파악하기 위해 이원배치에서의 수준 조합간 평균차이 검정을 이용한 추가 분석을 실시하였다.

연구 결과

1. 체중과 장기무게

생쥐에 AD를 유발하기 위해 사용한 시약인 TNCB가 다른 장기에 영향을 미쳤는지 알아보기 위해 체중과 장기무게를 측정된 결과, 처치기간에 따른 생쥐의 몸무게는 정상군(normal) 27.34 ± 0.89 , AD 유발군 27.04 ± 0.47 , 처치 7일군 27.13 ± 0.85 , 처치 21일군 27.32 ± 0.83 으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($F=0.53$, $p=.664$). 간, 비장, 폐, 창자의 내장기관 무게 측정 결과, 정상군, AD 유발군, 처치 7일군, 및 처치 21일군에서 각각의 장기무게는 간(liver)이 1.11 ± 0.03 , 1.13 ± 0.01 , 1.12 ± 0.07 , 1.13 ± 0.12 로 나타났으며($F=0.27$, $p=.847$), 비장은 0.14 ± 0.02 , 0.14 ± 0.03 , 0.15 ± 0.02 , 0.14 ± 0.02 로 나타났으며($F=0.96$, $p=.420$). 또한 폐는 0.16 ± 0.01 , 0.15 ± 0.02 , 0.16 ± 0.03 , 0.15 ± 0.03 로 나타났으며($F=0.94$, $p=.430$), 창자는 2.94 ± 0.24 , 3.04 ± 0.10 , 2.96 ± 0.45 , 2.84 ± 0.29 로 나타나($F=1.16$, $p=.333$) 각 장기들의 무게는 정상군과 비교하여 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 가설 검정

라벤더 오일, 백리향 오일, 그리고 혼합오일이 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 효과를 파악하기 위해 설정한 가설의 검정 결과는 다음과 같다.

1) 가설 1

'오일종류에 따라 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태는 차이가 있을 것이다'를 검정한 결과, 세 개의 오일종류에 따른 O_2^- 양 ($F=2.41$, $p=.102$), IgE ($F=2.56$, $p=.089$), 탈과립 비만세포의 수 ($F=0.56$, $p=.575$) 및 표피 두께의 차이($F=0.72$, $p=.494$)는 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서, 가설 1은 기각되었다(Table 1).

Table 1. Comparison of Superoxide Radical, IgE, Degranulated Mast Cell, and Epidermal Thickness by Oil types and Treatment Period (N=45)

Factors	Categories	n	Superoxide radical (n mol/mg)		IgE (pg/mL)		Degranulated mast cells (μm^2)		Epidermal thickness (μm)	
			M \pm SD	F (p)*	M \pm SD	F (p)*	M \pm SD	F (p)*	M \pm SD	F (p)*
Oil types	Lavender	15	76.71 \pm 15.66	2.41	891.00 \pm 480.01	2.56	65.93 \pm 35.39	0.56	38.52 \pm 18.69	0.72
	Thyme	15	67.85 \pm 23.57	(.102)	1,038.27 \pm 354.64	(.089)	68.60 \pm 34.99	(.575)	39.37 \pm 18.07	(.494)
	Mixed	15	57.53 \pm 30.31		634.53 \pm 613.53		55.60 \pm 35.96		31.43 \pm 22.77	
Treatment period	0 day ^a	15	96.20 \pm 3.31	80.15	1,428.40 \pm 296.04	52.11	97.00 \pm 2.07	348.31	61.91 \pm 4.94	178.50
	7 days ^b	15	62.17 \pm 11.65	(<.001)	730.47 \pm 283.85	(<.001)	75.93 \pm 14.06	(<.001)	29.08 \pm 8.86	(<.001)
	21 days ^c	15	43.72 \pm 15.85	c<b<a	404.93 \pm 260.60	c<b<a	17.20 \pm 4.35	c<b<a	18.33 \pm 5.21	c<b<a

*Tukey's HSD.

2) 가설 2

‘오일의 처치기간에 따라 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태는 차이가 있을 것이다’를 검정한 결과, 세 개의 처치기간에 따른 O₂⁻ 양(F=80.15, *p*<.001), IgE (F=52.11, *p*<.001), 탈과립 비만세포 수(F=348.31, *p*<.001) 및 표피 두께의 차이(F=178.50, *p*<.001)는 모두 통계적으로 유의하였다. 사후검정 결과, AD 생쥐의 O₂⁻ 양, IgE, 탈과립 비만세포 수 및 표피 두께가 처치 21일, 7일, 0 일 순으로 유의하게 적었다. 따라서, 가설 2는 지지되었다(Table 1).

3) 가설 3

‘오일종류와 처치기간은 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부 상태에 미치는 상호작용이 있을 것이다’를 검정한 결과, 오일종류와 처치기간의 AD 생쥐의 O₂⁻ 양(F=12.90, *p*<.001), IgE (F=5.03, *p*=.003), 탈과립 비만세포 수(F=41.37, *p*<.001) 및 표피두께 (F=4.10, *p*=.008)에 대한 상호작용효과는 통계적으로 유의하였다. 따라서, 가설 3은 지지되었다(Table 2).

4) 이원배치에서의 수준 조합간 평균차이 검정

가설 3의 검정 결과, 오일종류와 처치기간에 따라 AD 생쥐의 산화적 스트레스, 면역, 피부상태에 미치는 상호작용이 있는 것으로 나타났다. 이에 AD 생쥐의 O₂⁻, IgE, 탈과립된 비만세포의 수, 표피두께가 가장 효과적으로 적어진 오일종류와 처치기간을 구체적으로 파악하기 위해 이원배치에서의 수준 조합간 평균차이 검정을 이용한 추가 분석을 실시였다. 그 결과, 오일종류와 처치기간에 따른 O₂⁻ 양의 차이는 처치 7일군에서의 라벤더 오일군과 백리향 오일군의 평균값의 차이는 7.50(*t*=2.10, *p*<.050), 백리향 오일군과 혼합 오일군 간의 평균값의 차이는 14.38(*t*=4.02, *p*<.010)로 통계적으로 유의하여, 처치 7일군에서 O₂⁻ 양은 혼합오일군에서 가장 적게 나타났다. 처치 21일군에서의 라벤더 오일군과 백리향 오일군의 평

균값의 차이는 19.08(*t*=5.33, *p*<.010), 백리향 오일군과 혼합오일군 간의 평균값의 차이는 16.56(*t*=4.63, *p*<.010)으로 통계적으로 유의하여, 처치 21일군에서 O₂⁻ 양은 혼합오일군이 가장 적게 나타났다. 마지막으로 처치 7일군과 처치 21일군간의 혼합오일군의 평균값 차이를 분석한 결과 차이 값은 23.76으로 나타나 통계적으로 유의하였다(*t*=6.64, *p*<.010). 결론적으로, 추가 분석 결과, AD 생쥐의 O₂⁻ 양이 유의하게 가장 적게 나타난 군은 혼합오일을 21일간 처치한 군으로 확인되었다(Figure 1-A).

오일종류와 처치기간에 따른 혈중 IgE의 차이를 추가 분석한 결과, 처치 7일군에서의 백리향 오일군과 라벤더 오일군의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나, 라벤더 오일군과 혼합오일군 간의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하여(*t*=4.30, *p*<.010), 처치 7일군에서 IgE는 혼합오일군에서 가장 적게 나타났다. 처치 21일군에서의 백리향 오일군과 라벤더 오일군의 평균값의 차이(*t*=2.83, *p*<.010) 및 라벤더 오일군과 혼합오일군 간의 평균값의 차이 (*t*=2.07, *p*<.050)는 통계적으로 유의하여, 처치 21일군에서 IgE는 혼합오일군이 가장 적게 나타났다. 마지막으로 처치 7일군과 처치 21일군간의 혼합오일군의 평균값 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의하지 않아(*t*=1.87, *p*>.050), 결론적으로, AD 생쥐의 IgE는 혼합오일을 7일간 처치한 경우와 21일간 처치한 경우에 통계적으로 차이가 없는 것으로 확인되었다(Figure 1-B).

오일종류와 처치기간에 따른 피부조직 내 탈과립 비만세포 수의 차이를 추가 분석한 결과, 처치 7일군에서의 백리향 오일군과 라벤더 오일군의 평균값의 차이와(*t*=2.73, *p*<.010), 라벤더 오일군과 혼합오일군 간의 평균값의 차이(*t*=13.66, *p*<.010)는 통계적으로 유의하여, 처치 7일군에서 탈과립 비만세포 수는 혼합오일군에서 가장 적게 나타났다. 처치 21일군에서의 백리향 오일군과 라벤더 오일군의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으며, 라벤더 오일군과 혼합오일군 간의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하여

Table 2. Interactions between Oil Types and Treatment Periods (N=45)

Dependent variables	Oil	0 day (n=15)	7 days (n=15)	21 days (n=15)	Sources	F	<i>p</i>
		M±SD	M±SD	M±SD			
Superoxid radical (n mol/mg)	Lavender	96.20±3.58	71.96±5.94	61.96±5.94	Period	331.55	<.001
	Thyme	96.20±3.58	64.46±9.32	42.88±6.79	Oil	43.07	<.001
	Mixed	96.20±3.58	50.08±6.61	26.32±1.76	Period×Oil	12.90	<.001
IgE (pg/mL)	Lavender	1,428.40±319.76	870.20±53.95	374.40±78.36	Period	112.06	<.001
	Thyme	1,428.40±319.76	970.20±38.53	716.20±103.67	Oil	17.11	<.001
	Mixed	1,428.40±319.76	351.00±37.00	124.20±4.32	Period×Oil	5.03	.003
Degranulated mast cells (um ²)	Lavender	97.00±2.24	82.60±5.03	18.20±1.48	Period	3,078.43	<.001
	Thyme	97.00±2.24	87.60±1.82	21.20±3.03	Oil	84.87	<.001
	Mixed	97.00±2.24	57.60±4.22	12.20±1.48	Period×Oil	41.37	<.001
Epidermal thickness (um)	Lavender	61.91±5.33	34.86±1.81	18.80±1.87	Period	324.51	<.001
	Thyme	61.91±5.33	32.15±10.89	24.04±1.15	Oil	11.97	<.001
	Mixed	61.91±5.33	20.22±1.13	12.15±1.12	Period×Oil	4.10	.008

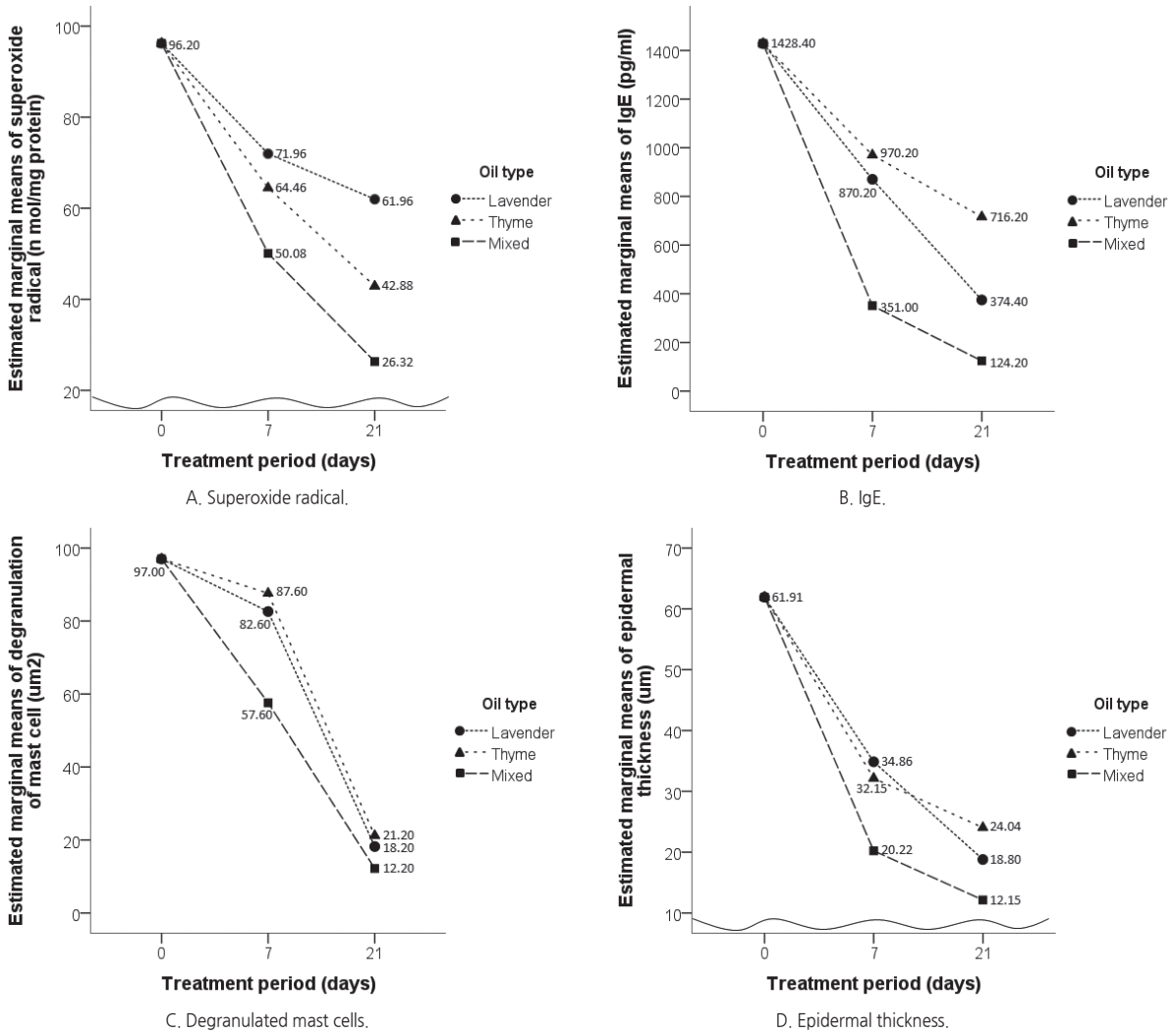


Figure 1. Measured variable on skin barrier.

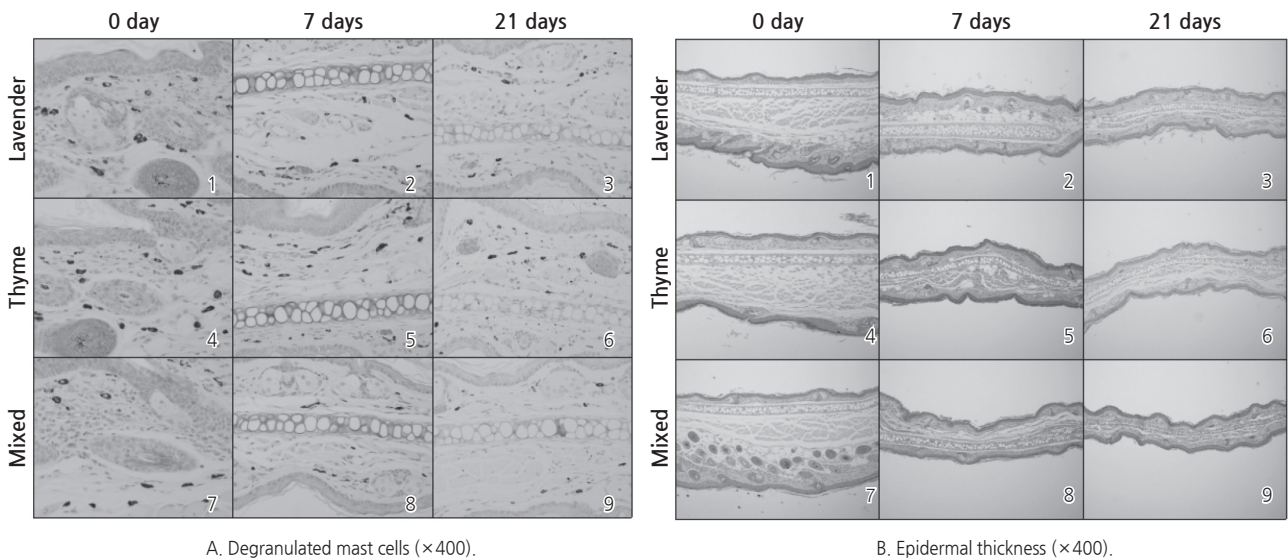


Figure 2. Photographs of skin in atopic dermatitis induced mice (1 to 9 number means the treatment period and oil type).

($t=3.28, p<.010$), 처리 21일군에서 탈과립 비만세포 수는 혼합오일군이 가장 적게 나타났다. 마지막으로 처치 7일군과 처치 21일군 간의 혼합오일군의 평균값 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의하였다($t=10.38, p<.010$). 결론적으로, AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수가 유의하게 가장 적게 나타난 군은 혼합오일을 21일간 처리한 군이었다. 조직염색 방법에서 탈과립된 비만세포는 짙은 보라색 또는 남색으로 나타나는데, 혼합오일을 21일간 처리한 AD 생쥐의 피부조직에서 탈과립 비만세포의 수가 가장 적게 나타났다(Figure 2-A).

오일종류와 처치기간에 따른 표피 두께 차이를 추가 분석한 결과, 처치 7일군에서의 라벤더 오일군과 백리향 오일군의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으며, 백리향 오일군과 혼합오일군간의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하여($t=3.86, p<.010$), 처치 7일군에서 표피 두께는 혼합오일군에서 가장 적게 나타났다. 처치 21일군에서의 백리향 오일군과 라벤더 오일군의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으며, 라벤더 오일군과 혼합오일군간의 평균값의 차이는 통계적으로 유의하여($t=2.15, p<.050$), 처리 21일군에서 표피 두께는 혼합오일군이 가장 적게 나타났다. 마지막으로 처치 7일군과 처치 21일군간의 혼합오일군의 평균값 차이를 분석한 결과 통계적으로 유의하였다($t=2.61, p<.050$). 결론적으로, AD 생쥐의 표피 두께가 유의하게 가장 적게 나타난 군은 혼합오일을 21일간 처리한 군으로 확인되었다. 조직염색 방법에서도 혼합오일을 21일간 처리한 AD 생쥐의 피부조직의 표피 두께가 가장 얇게 나타났다(Figure 2-B).

논 의

본 연구는 라벤더와 백리향 혼합오일이 AD의 생리적 지표에 미치는 효과를 파악하고, 구체적으로 어떤 오일을 얼마동안 적용하는 것이 가장 효과적인지를 AD 생쥐를 이용하여 규명함으로써 AD 환자를 위한 중재 개발에 기초자료를 제공하고자 시도되었다.

에센셜 오일은 종류가 다양한 만큼 그 효과 또한 다양하다. 또한 에센셜 오일은 너무 지나치게 장기간 적용되었을 때 역반응을 보일 수 있다[15]. 따라서, AD에 이렇게 다양한 에센셜 오일 중 어떤 에센셜 오일을 적용할 것인지, 단일 오일 한 가지만을 적용할 것인지, 또는 혼합오일을 어떤 비율로 적용할 것인지, 얼마간의 기간 동안 적용할 것인지는 중요하다. 또한 생체가 질환으로부터 회복되는 과정에서 이루어지는 생체반응은 생체의 건강조건 및 약물의 조건에 영향을 받게 되므로[8,10], 오일종류 및 처치기간이 갖는 상호작용 효과를 분석하는 것이 중요하다. 이에 본 연구에서는 본 실험을 실시하기 전에 선행 연구 분석 결과를 바탕으로 오일 혼합비율 및 오일 처치기간의 선택을 위한 예비 실험을 실시하였다. 또한 기존의 선행 연구들과는 차별화되게 관련 요인들간의 상호작용을 분석하기 위하

여 본 실험 시 요인분석 설계를 이용한 실험을 실시하였는데, 이러한 점은 본 연구 결과의 신뢰도 및 실무적용 가능성을 향상시킬 수 있는 긍정적인 시도로 평가될 수 있을 것이다.

AD를 유발시킨 생쥐에게 라벤더 오일, 백리향 오일, 2:1 혼합오일을 0일, 7일, 21일간 처리한 본 연구에서 가설 1 검정 결과, 오일종류에 따른 AD 생쥐의 O_2^- 은 혼합오일, 백리향, 라벤더 오일 순으로 감소하였고, IgE, 탈과립 비만세포의 수 및 표피 두께는 혼합오일, 라벤더, 백리향 오일 순으로 감소하였으나 이러한 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 가설 2 검정 결과, 처치기간에 따른 AD 생쥐의 O_2^- 양, 혈중 IgE, 조직 내 탈과립 비만세포 수 및 표피 두께는 혼합오일, 라벤더, 백리향 순으로 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 그러나 가설 1에서 통계적인 유의성이 나타나지 않았던 오일종류에 따른 효과는 처치기간과의 상호작용을 통해, 가설 3에서 혼합오일을 21일간 처치 받은 군이 다른 군들에 비해 가장 유의하게 O_2^- 양, 혈중 IgE, 조직 내 탈과립 비만세포 수 및 표피 두께가 감소하였다. 이러한 가설들의 검증 결과를 바탕으로 실험의 종속변수인 O_2^- 양, IgE, 탈과립 비만세포 수, 그리고 표피 두께의 변화를 중심으로 논의하고자 한다.

AD의 소양감은 과잉 생산된 활성산소에 의해 산화적 스트레스가 발생하여 나타나는데[7,8], 본 연구 결과, AD 생쥐의 O_2^- 양이 유의하게 가장 적은 군은 혼합오일을 21일간 처리한 군이었다. 이와 같은 결과는 O_2^- 양이 가장 효과적으로 적어진 오일종류와 처치기간을 파악하기 위해 실시한 본 연구의 추가 분석 결과에서도 혼합오일을 21일간 처리한 AD 생쥐의 O_2^- 양이 가장 적게 나타난 것과 일치하였다. 또한 로즈마리, 세이지 및 율나무 혼합오일을 이용한 연구[27]에서 각각의 단일 오일보다 혼합오일의 항산화기능이 높게 나타난 것과 유사하였다. 이와 같은 결과는 단일 오일보다 혼합오일이 갖는 시너지효과에 의한 것으로 사료된다. 그리고 본 연구에서 적용한 처치기간 중 가장 긴 21일 처치기간에서 가장 유의한 효과가 나타난 것을 고려해 볼 때 추후 혼합오일을 좀 더 오랜 기간 동안 처리한 군과의 비교 연구 또한 필요할 것으로 사료된다.

단일 오일인 라벤더 오일과 백리향 오일만을 비교했을 때 O_2^- 양의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나 O_2^- 에 대한 항산화효과가 라벤더 오일보다 백리향 오일이 조금 더 높음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 Atsumi와 Tonosaki[28]의 연구에서 라벤더 오일이 항산화효과가 있다고 보고한 것과 일치하였으나, 라벤더 오일과 백리향 오일의 항산화효과를 비교한 선행 연구를 찾아보기가 어려워 추후 라벤더 오일과 백리향 오일의 항산화효과를 재확인할 필요성이 있다.

AD의 소양감은 침입한 알레르겐에 의해 분비된 IL-4가 B-림프구를 형질세포로 전환되어 IgE를 생성하는 면역시스템에 의해 발생한

다[9,10]. 본 연구 결과, AD 생쥐의 IgE가 유의하게 가장 적은 군은 혼합오일을 21일간 처치한 군이었다. 그러나 IgE가 효과적으로 적어진 오일종류와 처치기간을 파악하기 위해 실시한 추가 분석 결과, 혼합오일을 7일간 처치한 군과 혼합오일을 21일간 처치한 군은 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 즉, 혼합오일을 7일간 처치하는 것과 21일을 처치하는 것은 IgE의 감소측면에서 그 효과가 유사한 것으로 평가될 수 있다. 이러한 결과는 저면 캐모마일 오일, 라벤더 오일, 샌들우드 오일을 혼합하여 7일과 21일간 처치 후 IgE를 측정된 연구 [19]에서 혼합오일이 가장 효과가 있다고 나타난 것은 본 연구 결과와 일치하였으나 21일을 처치한 군의 효과가 가장 좋게 나타난 것은 본 연구 결과와는 차이를 보였다. 또한 본 연구에서 가설 2 검증을 위해 에센셜 오일의 처치기간에 따른 IgE를 비교한 결과, 처치 21일에서 유의하게 적게 나타난 것보다 다른 결과였다. 이러한 결과는 오일종류와 처치기간과의 상호작용이 배제된 채 처치기간만을 고려하였기 때문에 나타난 결과의 차이로 사료된다. 결론적으로 시너지 효과에 의해 혼합오일이 단일 오일 보다 효과가 좋음을 확인 할 수 있었으며, AD에서 IgE의 감소를 주목적으로 하는 경우에는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일을 최소 7일간만 처치해도 21일을 처치한 것과 통계적으로 유사한 효과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다.

AD 생쥐의 오일종류와 처치기간에 따른 IgE의 결과에서 단일 오일인 라벤더 오일과 백리향 오일 만을 비교했을 때, 처치 7일과 처치 21일에서 라벤더 오일이 백리향 오일보다 AD 생쥐의 IgE를 유의하게 감소시켰다. 이 같은 결과는 항산화효과와는 달리 라벤더 오일이 백리향 오일보다 B 림프구의 형질세포 변환을 감소시켜 IgE가 생산되는 것[9]을 더 유의하게 감소시킨 결과라고 사료된다. 그러나 라벤더 오일과 백리향 오일이 직접적으로 IL-4의 활성을 감소시키는지 확인하는 추후 연구가 필요하다.

AD의 소양감은 증가된 IgE가 비만세포의 FcεR1과 결합하여 비만세포를 탈과립시킴으로써 히스타민이 분비되어 발생한다[10]. 본 연구 결과, AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수가 유의하게 가장 적은 군은 혼합오일을 21일간 처치한 군이었다. 이러한 결과는 AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수가 가장 효과적으로 적어진 오일종류와 처치기간을 파악하기 위해 실시한 추가 분석 결과, 혼합오일을 21일간 처치한 AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수가 가장 적은 것으로 확인된 결과와 맥락을 같이하며, 라벤더, 로즈마리, 레몬밤 혼합오일을 6일간 처치한 후 AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수를 측정된 선행연구[16]에서 혼합오일을 6일간 처치한 군의 탈과립 비만세포 수가 가장 적게 나타난 결과와 유사하였다. 그리고 본 연구에서 가장 길게 적용한 처치기간인 21일에서 가장 유의한 효과가 나타났는데, 추후 이러한 효과의 지속기간을 확인하고, 효과의 지속성 유지를 위한 재처리 시점을 파악하는 연구의 실시가 필요할 것으로 사료된다.

오일종류와 처치기간의 상호작용으로 측정된 AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수에서 단일 오일인 라벤더 오일과 백리향 오일만을 비교했을 때, 라벤더 오일이 백리향 오일보다 AD 생쥐의 탈과립 비만세포 수를 유의하게 감소시켰다. 이 같은 결과는 라벤더 오일이 백리향 오일보다 B 림프구의 형질세포 변환을 감소시킴으로서 IgE와 결합하여 탈과립되는 비만세포[2]를 더 유의하게 감소시킨 결과라고 사료된다.

AD에서 피부상태의 변화는 소양감에 의한 것이며[9,10], 삶의 질에 영향을 미치는 중요한 변수이다[11,29]. 활성산소의 산화적 스트레스에 의한 소양감은 굵는 행위를 반복하게 만들며 결국 피부장벽의 손상을 초래하게 되고, 피부는 원래상태로 복구하려는 항상성에 의해 더욱 세포분열이 촉진되어 표피 두께가 증가된다[2,7]. 본 연구 결과, AD 생쥐의 표피 두께가 유의하게 가장 얇은 군은 혼합오일을 21일간 처치한 군으로 나타나는데, 이러한 결과는 표피 두께가 가장 효과적으로 적어진 오일종류와 처치기간을 파악하기 위해 실시한 추가 분석 결과에서도 재확인 되었다. 즉, 혼합오일을 21일간 처치한 AD 생쥐의 표피 두께가 가장 얇은 것으로 나타났다. 또한 앞에서 제시한 것과 같이 AD의 표피 두께에 대해서도 혼합오일의 시너지 효과가 확인되어 Buckle [15]의 권고사항과 일치하였고, 선행 연구 [17]에서 배초향, 로즈마리, 라벤더 혼합오일이 AD가 유발된 쥐의 표피두께를 유의하게 감소시켰다는 결과와 부합하였다. 이러한 결과는 AD 생쥐의 신체방어기전이 처치기간에 영향을 받으며, 혼합오일이 갖는 항산화효과에 의한 활성산소의 감소와 이에 따른 B 림프구의 형질변환을 감소시켜 IgE를 감소시키고, IgE와 결합하여 탈과립되는 비만세포 수를 감소시킴으로서 히스타민의 분비가 줄어들어 소양감이 완화되어 굵는 행위가 줄어든 결과로 사료된다. 또한 라벤더 오일[15]과 백리향 오일[30]이 갖는 상처치유력의 시너지 효과가 나타난 결과로 사료된다. 그리고 오일종류와 처치기간의 상호작용으로 측정된 AD 생쥐의 표피 두께와 이 값들의 추가 분석 결과에서 단일 오일인 라벤더 오일과 백리향 오일만을 비교했을 때, 처치 7일에서는 백리향 오일이 라벤더 오일보다 AD 생쥐의 표피 두께를 감소시켰으나 추가 분석 결과, 두 오일간에 통계적 유의성이 없어 표피 두께 차이가 크지 않았고, 처치 21일군에서는 라벤더 오일이 백리향 오일보다 AD 생쥐의 표피 두께를 감소시켰으나 추가 분석한 결과, 처치 7일에서처럼 통계적 유의성이 없어 표피 두께 차이가 크지 않았다. 이러한 결과는 라벤더 오일과 백리향 오일의 세포재생 능력에 차이가 없다는 것을 의미하는 것으로 다시 말하면, 백리향 오일 또한 세포재생능력이 있는 것으로 알려져 있는 라벤더 오일과 유사한 세포재생능력을 갖고 있음을 시사하고 있다. 이러한 연구 결과들을 바탕으로 추후 백리향 오일의 다양한 효과를 구체적으로 확인하기 위한 연구가 이루어질 필요가 있다.

이상의 연구 결과를 토대로 AD 생쥐에 라벤더 오일과 백리향 오일을 적용할 경우 단일 오일보다 혼합오일이 특히 라벤더 오일과 백리향 오일의 혼합 비율이 2:1인 경우 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 또한 AD 발생에 의한 IgE의 감소가 주목적인 경우는 라벤더와 백리향 2:1 오일을 최소 7일간 적용해도 되나, 산화적 스트레스 감소를 위한 O_2^- 양의 감소, 피부방어기능 회복을 위한 탈과립 비만세포 수와 표피 두께의 감소를 위해서는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일을 최소 21일간 적용하는 것이 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 그리고 라벤더 오일과 백리향 오일 모두 세포재생능력을 가지고 있으나 AD 생쥐에서는 라벤더 오일이나 백리향 오일은 큰 차이를 나타내지 않았으며, 라벤더 오일과 백리향 오일 모두 항산화능력을 가지고 있으나 AD 생쥐에서 백리향 오일이 라벤더 오일보다 높은 것을 확인할 수 있었다.

결과적으로, 본 연구는 AD에 라벤더 오일 또는 백리향 오일의 단일 사용보다는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일이 더욱 효과적이며, 오일종류와 처치기간 간의 과학적 상호작용 검증을 통해 AD 환자의 산화적 스트레스 감소 및 피부상태 개선을 위해서는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일을 최소 21일간 적용하고, 면역상태 개선을 위해서는 2:1 혼합오일을 최소 7일간 적용하는 것이 효과적이라는 구체적인 오일종류와 처치기간에 대한 근거를 제시하였다. 또한 단일 오일에 대해서는 AD에 대한 라벤더 오일의 효과를 재확인 하였으며, 그동안 AD에 대한 효과가 검증되지 않았던 백리향 오일의 효과를 추가적으로 제시하였다. 이러한 본 연구 결과는 추후 AD 환자를 위한 중재방법으로서 아로마 오일의 적용가능성에 대한 근거자료로 활용될 수 있을 것이다.

결 론

본 연구 결과, AD에 단일의 라벤더 오일 또는 백리향 오일보다 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일이 더욱 효과적이라는 것이 제시되었다. 또한 AD 환자의 산화적 스트레스 감소 및 피부상태 개선을 위해서는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일을 최소 21일간 적용하고, 면역상태 개선을 위해서는 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일을 최소 7일간 적용하는 것이 효과적인 것으로 확인되었다. 단일 오일로는 라벤더 오일의 효과가 재확인되었을 뿐만 아니라, 새롭게 AD에 대한 백리향 오일의 효과 또한 확인되었다. 본 연구 결과는 추후 AD 환자를 위한 독자적 중재방법으로서 아로마 오일의 적용가능성에 대한 기초자료 및 과학적 근거로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구 결과는 생쥐를 대상으로 실험적 통제 및 처치를 통해 얻어진 것으로, 본 연구 결과를 다양한 생활환경과 생리적인 특성을 가진 대상자들에게 일반화하여 적용하는데 제한점이 있다.

본 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 본 연구에서 효과가 있는 것으로 나타난 라벤더와 백리향 2:1 혼합오일과 기존 선행 연구에서 효과가 있는 것으로 제시된 다른 에센셜 오일들과의 AD에 대한 효과를 비교하는 연구의 실시가 필요하다. 둘째, 본 연구에서 유의한 효과가 있는 것으로 제시된 혼합오일의 각 지표들에 대한 효과 지속 기간을 확인하고, 효과의 지속성 유지를 위한 재처리 시점을 파악하는 연구의 실시가 필요하며, 더 나아가 처치의 역반응이 발생하지 않으면서 AD가 없는 정상군의 수치와 유사해지는 최대 처치기간을 확인하는 연구가 이루어져야 하겠다. 셋째, 본 연구 결과를 바탕으로 AD 환자에게 적용 가능한 중재방법을 개발하고 그 효과를 확인하는 연구가 이루어질 필요가 있다.

REFERENCES

1. Deckers IA, McLean S, Linssen S, Mommers M, van Schayck CP, Sheikh A. Investigating international time trends in the incidence and prevalence of atopic eczema 1990–2010: A systematic review of epidemiological studies. *PLoS One*. 2012;7(7):e39803. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0039803>
2. Elias PM, Schmuth M. Abnormal skin barrier in the etiopathogenesis of atopic dermatitis. *Current Allergy and Asthma Reports*. 2009;9(4): 265–272.
3. Oak JW, Lee HS. Prevalence rate and factors associated with atopic dermatitis among Korean middle school students. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(7):992–1000. <http://dx.doi.org/10.4040/jkan.2012.42.7.992>
4. Statistics Korea. Prevalence trends of atopic dermatitis 2007–2010 [Internet]. Daejeon: Author; 2013 [cited 2013 September 30]. Available from: http://kosis.kr/genetl/start.jsp?orgId=117&tblId=DT_11702_N114&conn_path=I3&path.
5. Park CW. Atopic dermatitis and allergy. *The Journal of Skin Barrier Research*. 2012;14(2):38–41.
6. Jiang MZ, Tsukahara H, Ohshima Y, Todoroki Y, Hiraoka M, Maeda M, et al. Effects of antioxidants and nitric oxide on TNF- α -induced adhesion molecule expression and NF- κ B activation in human dermal microvascular endothelial cells. *Life Science*. 2004;75(10):1159–1170. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lfs.2004.01.031>
7. Leung DY, Boguniewicz M, Howell MD, Nomura I, Hamid QA. New insights into atopic dermatitis. *The Journal of Clinical Investigation*. 2004;113(5):651–657. <http://dx.doi.org/10.1172/jci21060>
8. Peroni DG, Bodini A, Corradi M, Coghi A, Boner AL, Piacentini GL. Markers of oxidative stress are increased in exhaled breath condensates of children with atopic dermatitis. *The British Journal of Dermatology*. 2012;166(4):839–843. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10771.x>

9. Yamashita H, Tasaki D, Makino T, Matsuoka K, Nose M, Inagaki N, et al. The role of IgE and repeated challenge in the induction of persistent increases in scratching behavior in a mouse model of allergic dermatitis. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2009;605(1-3):153-157.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2009.01.006>
10. Cowden JM, Zhang M, Dunford PJ, Thurmond RL. The histamine H4 receptor mediates inflammation and pruritus in Th2-dependent dermal inflammation. *The Journal of Investigative Dermatology*. 2010;130(4):1023-1033.
<http://dx.doi.org/10.1038/jid.2009.358>
11. Kim JH, Kim H, Park CW, Lee CH. Quality of life in adults with atopic dermatitis. *Korean Journal of Dermatology*. 2011;49(11):983-992.
12. Kim KH, Park AY, Kim JS. Factors associated with atopic dermatitis in Korean adults: The Korean national health and nutrition survey 2008. *The Korean Journal of Rehabilitation Nursing*. 2012;15(2):83-90.
13. Kleiman A, Tuckermann JP. Glucocorticoid receptor action in beneficial and side effects of steroid therapy: Lessons from conditional knockout mice. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 2007;275(1-2):98-108.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mce.2007.05.009>
14. Kim S. The actual condition for the use of aroma therapy on children's atopic dermatitis [master's thesis]. Gwangju: Chosun University; 2007.
15. Buckle J. *Clinical aromatherapy: Essential oils in practice*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone; 2003.
16. Han SH, Seo YM. The effect of essential oil on atopic dermatitis model of NC/Nga mice. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2014;16(3):219-225.
<http://dx.doi.org/10.7586/jkbns.2014.16.3.219>
17. Seo YM. Recovery effect of blending oil on skin barrier damaged by atopic dermatitis. *Journal of East-West Nursing Research*. 2014;20(1):57-62. <http://dx.doi.org/10.14370/jewnr.2014.20.1.57>
18. Lee GH, Yun MY, Cheong KJ. How aroma oil affects animal model with atopic dermatitis by DNCB on anti-inflammatory. *Journal of the Korean Society of Cosmetology*. 2012;18(1):144-151.
19. Sin GR, Kim YW. Effect of mixed oil composed of chamomile German, lavender, and sandalwood on skin lesion immune-related factors in atopic dermatitis of animal model (NC/Nga). *Proceedings of the Korean Society for Emotion and Sensibility Conference*; 2009 May 22-23, Korea Research Institute of Standards and Science, Daejeon, Korean Living Science Association; 2009. p. 201-204.
20. Jee CH, Kang MG. Repellent effect of camomile and lavender essential oils against house dust mite in bed fabric. *Journal of Biomedical Research*. 2012;13(1):21-26.
<http://dx.doi.org/10.12729/jbr.2012.13.1.21>
21. Park ST, Kim JW, Jeong SH, Seo YM. The effect of extract from several herbs grown naturally in Namwon province on wound treatment. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2012;14(2):122-128. <http://dx.doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.2.122>
22. Guo N, Liu J, Wu X, Bi X, Meng R, Wang X, et al. Antifungal activity of thymol against clinical isolates of fluconazole-sensitive and-resistant *Candida albicans*. *Journal of Medical Microbiology*. 2009;58(8):1074-1079.
<http://dx.doi.org/10.1099/jmm.0.008052-0>
23. Youdim KA, Deans SG. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the ageing rat brain. *The British Journal of Nutrition*. 2000;83(1):87-93.
24. Sies H. What is oxidative stress? In: Keaney JF Jr, editors. *Oxidative stress and vascular disease*. New York, NY: Springer; 2000. p. 1-8.
25. Chi JG, editor. *Medical dictionary: English-Korean, Korean-English*. 2nd ed. Anyang: Academia; 2009.
26. Festing MFW, Baumans V, Combes RD, Halder M, Hendriksen CFM, Howard BR, et al. Reducing the use of laboratory animals in biomedical research: Problems and possible solutions. *ATLA: Alternatives to Laboratory Animals*. 1998;26(3):283-301.
27. Ozcan M. Antioxidant activities of rosemary, sage, and sumac extracts and their combinations on stability of natural peanut oil. *Journal of Medicinal Food*. 2003;6(3):267-270.
<http://dx.doi.org/10.1089/10966200360716698>
28. Atsumi T, Tonosaki K. Smelling lavender and rosemary increases free radical scavenging activity and decreases cortisol level in saliva. *Psychotherapy Research*. 2007;150(1):89-96.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2005.12.012>
29. Lundberg L, Johannesson M, Silverdahl M, Hermansson C, Lindberg M. Health-related quality of life in patients with psoriasis and atopic dermatitis measured with SF-36, DLQI and a subjective measure of disease activity. *Acta Dermato-Venereologica*. 2000;80(6):430-434.
30. Altiock D, Altiock E, Tihminlioglu F. Physical, antibacterial and antioxidant properties of chitosan films incorporated with thyme oil for potential wound healing applications. *Journal of Materials Science*. 2010;21(7):2227-2236.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10856-010-4065-x>