

블렌딩 에센셜 오일의 GC-MS 성분분석 및 향 흡입법이 말초혈액순환 검사와 심장의 안정도에 미치는 영향

임민희, 이재남*
건국대학교 산업대학원 향장학과

GC-MS Ingredient Analysis of Blending Essential Oils and the Influence of Aroma Inhalation Method on Accelerated Photoplethysmo Graph and Root Mean Square of Successive Differences

Min-Hee Im, Jae Nam Lee*

Division of Cosmetology Graduate School of Engineering, Konkuk University

요약 본 연구에서는 20-30대 여성을 대상으로 아로마테라피 인식과 블렌딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 말초혈액순환 검사(APG)와 심장의 안정도(RMSSD)에 미치는 효과를 규명하고자 하였다. 연구 절차는 스트레스와 관련이 있는 아로마 에센셜 오일을 선정·블렌딩한 후 성분분석(GC/MS)과 아로마테라피 인식에 대한 사전 설문을 진행하였다. 그리고 임상 실험은 아로마 블렌딩 에센셜 오일군(Lemon, Geranium, Patchouli)인 실험군(N=16)과 호호바 오일군인 대조군(N=16)으로 분류하여 아로마 목걸이를 이용한 향 흡입법을 적용하였다. 이후 유비오맥파 측정기로 임상시험 전·후의 스트레스 지수(Stress index), 말초혈액순환검사(APG)를 위한 혈관 순환도(DPI)와 혈관 경화도(BVT), 심장안정도(RMSSD)를 측정하였다. 분석방법은 빈도분석, 대응표본 T-test, 독립표본 T-test를 실시하였다. 그 결과, 아로마테라피에 대한 인식(82.7%), 사용목적으로 스트레스 완화(43.5%)가 높게 나타났다. GC/MS 성분분석에서는 총 71개의 화합물 검출 및 확인된 화합물의 양이 99.16%로 신체적, 심리적 균형유지와 교감신경 활성화에 긍정적인 성분을 확인하였다. 임상시험 결과에서는 스트레스지수, 말초혈액순환검사(APG), 심장 안정도(RMSSD)에 긍정적인 효과를 나타내었다. 따라서 아로마 블렌딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 스트레스 해소와 신체적·심리적인 건강을 유지하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract This study investigates the perception of aromatherapy and examines the influence of the aroma inhalation method of blending essential oils based on accelerated photoplethysmograph (APG) and root mean square of successive differences (RMSSD) in women in their 20-30s. GC/MS ingredient analysis and a pilot survey on the perception of aromatherapy were performed after selecting and blending stress-related aroma essential oils. For clinical trials, we applied the aroma necklace-based inhalation method to the blending essential oil group (lemon, geranium, patchouli; experimental group, N=16) and the control group (jojoba oil group, N=16). uBioMacpa was used for measuring the stress indices before and after the clinical trials. Additionally, differential pulse wave index (DPI), blood vessel tension (BVT), and root mean square of successive differences (RMSSD) were measured to derive an accelerated photoplethysmograph (APG). Frequency analysis, descriptive statistics, paired sample t-test, and independent sample t-test were applied for statistical analysis. Our results indicate that when considering the perception of aromatherapy (82.7%), the factor 'to relieve stress' was highest (43.5%) when evaluating the purpose of the treatment. The GC/MS ingredient analysis detected a total of 71 compounds and the total amount was 99.16, confirming positive components for maintaining a physical and psychological balance and sympathetic nerve activity. In clinical trials, positive correlations were obtained with stress index, APG, and RMSSD. Considering our results, we anticipate that aroma inhalation of blending essential oils is helpful in relieving stress and maintaining good physical and psychological health.

Keywords : Aromstherapy, Accelerated Photoplethysmo Graph, GC/MS, Inhalation, Stress

*Corresponding Author : Jae-Nam Lee(Konkuk Univ.)

email: jn386@konkuk.ac.kr

Received July 29, 2022

Accepted December 7, 2022

Revised October 21, 2022

Published December 31, 2022

1. 서론

현대인들은 급속한 사회·문화적 변화에 의해 복잡해지는 사회구조의 경쟁 사회 속에서 과도한 스트레스 상황에 노출되어 있다. 질병관리청 2018년 국민건강 통계의 2008~2018년 스트레스 인지율 추이에 따르면 여성이 남성보다 스트레스 인지율이 높았고, 연령별로는 19~29세 35.7%, 30~39세 34.3%로 20~30대가 다른 연령층에 비해 스트레스 인지율이 높게 나타났다[1]. 이는 20~30대 여성들이 일상생활 또는 사회생활에서 겪는 다양한 변화와 스트레스 상황에 노출되어 있는 것으로 생각할 수 있다.

스트레스는 인체에 적용되면서 근육의 긴장과 같은 신체적인 반응과 심리적인 압박감처럼 신체와 정신 간에 예측할 수 있는 흥분상태를 의미한다[2]. 이러한 스트레스는 소화기계의 변화, 근 긴장도의 증가, 혈압, 심박동수 등의 상승으로 심혈관계에 영향을 미쳐 관련 질환을 일으키게 되며, 자율신경계의 변화에도 영향을 미친다[3]. 또한 말단부위의 혈액순환은 주로 자율신경계에 의해서 조절되는데, 교감신경이 활성화 되면 맥박이 빨라지고 말초(말단) 및 전신에 혈류장애가 일어난다[4]. 혈관 내 혈류장애가 발생하면 혈관의 탄성도가 감소하여 혈압이 높아지고, 혈관질환 발생 및 심장질환에도 영향을 미친다. 따라서 스트레스 반응으로 인한 부정적 결과를 예방하기 위해서는 부작용을 동반한 약물 치료보다는 건강 증진 및 유지를 위한 방법으로 인체의 면역기능 증가, 자율신경계의 균형 유지를 위한 다양한 보완대체요법[5,6]을 통한 건강관리가 각광받고 있다.

특히, 아로마테라피는 일상생활에서 부작용 없이 단기간에 편리하게 시행할 수 있으며, 방향성 약용식물의 뿌리, 잎, 줄기, 꽃, 열매 등의 각 부위에서 추출한 100% 에센셜 오일(Essential oil)의 치료적 성분을 이용하여 우리 몸의 노폐물 제거 및 혈액순환 촉진, 스트레스 완화를 통해 신체적·심리적 건강을 도모하는 보완대체요법이다[7,8]. Sim 등[9]의 연구에서는 아로마 오일을 이용한 발 반사요법이 스트레스 완화에 효과적이라고 하였고, Oh 등[10]의 연구에서는 불면증, 우울증, 불안증 등의 신경정신과적 질병에서부터 노화성 피부, 여성질환, 순환기 장애, 호스피스, 통증관리, 피부과적인 여드름, 습진에 이르기까지 다양하게 사용되고 있음을 보고하였다. 이러한 아로마 에센셜 오일의 향 분자는 후각계통, 폐 및 순환계, 피부를 통해 체내에 흡수되며, 변연계의 신경전달물질에 빠르게 작용하여 스트레스가 뇌에서 인체에 전

달되는 주요경로인 자율신경계, 면역계, 내분비계에 영향을 미침으로써 인체에 각종 영향을 미치게 된다[11]. 또한 우리 몸의 면역력을 높여주기 위해서는 혈액순환 활성화 및 신체 내 노폐물과 독성 물질을 체외로 배출하여 혈관의 탄성도를 증가 시켜주는 역할도 한다[12]. 이와 같은 아로마 에센셜 오일은 단일로 적용했을 때 보다 비슷한 화학구조나 향의 휘발성 및 향의 휘발속도(Note) 등을 고려하여 2-3가지를 조화롭게 블렌딩 할 때 치료효과가 극대화 된다[10]. 적용 방법으로는 향 흡입법, 발향법, 마사지법, 목욕법, 스포법, 수유법 등이 있다.

그 중 향 흡입법은 구강과 코로 직접 맡는 비침습적인 방법으로 가장 안전하고 부작용이 거의 없으며, 뇌에 직접적으로 영향을 미친다[13,14]. 향 흡입법은 호흡을 통해 향 분자가 체내 전신으로 퍼져 흡입 후 5분 이내에 혈액에서 에센셜 오일의 화학성분이 검출되기 시작하고, 20분 이내에 최대 수준을 나타내어 뇌에 직접적인 영향을 미친다[15,16]. Jo[17]의 연구에서는 아로마 목걸이를 이용한 향 흡입은 목걸이에 있는 미세한 구멍으로 배합된 아로마 오일이 소량씩 확산되어 향 흡입에 효과적이라고 하였고, Kim[18]의 연구에서는 아로마 목걸이를 코로부터 10 cm~15 cm 간격에 두고 향 흡입법을 적용하여 심박변이도(Heart rate variability, HRV)와 뇌파(Electroencephalogram, EEG)에 효과적인 결과를 보고하였다. 이처럼 우수한 효과를 지닌 아로마 에센셜 오일은 수백 종에 이르며 다양한 효과를 가지고 있다.

본 연구에 사용된 레몬, 제라늄, 패츨리 에센셜 오일[7,8]의 효과를 보면, 레몬(Lemon)은 주관적 향 선호도가 높은 상큼한 향의 Top Note에 속하는 오일로 심신의 피로, 기억력과 면역력 향상, 자율신경계 중 교감신경을 자극하여 정신력 강화효과, 교감신경과 부교감신경의 균형 조절, 항스트레스 효과가 있다[10,19]. 제라늄(Geranium)은 풀에서 느껴지는 허브향과 달콤한 장미향의 Middle Note에 속하는 오일로 우울증과 긴장, 스트레스 완화, 정신적 밸런스를 유지하는 효과가 있다[20]. 그리고 패츨리(Patchouli)는 Base Note에 속하는 오일로 달달한 느낌의 과일 향을 풍기고 나무 향이나 흙 내음 등을 가지고 있으며[21,22], 향 스트레스 효과, 심장박동수 감소 경향[23], 정상 성인에서 교감신경 활성화 감소 효과가 있다[24]. 그리고 아로마테라피 요법 이용 후 심박변이도의 측정은 심박동의 피크간격(R-R interval)이 주기적으로 변화하는 것을 분석하고, 교감신경과 부교감신경의 활성화도나 자율신경균형도, 면역력, 항스트레스, 말초혈액 순환도, 심장의 안정도를 파악하여 건강을 관리 및 유지하

는데 유용하게 사용할 수 있다[19].

아로마테라피와 스트레스, 혈관건강과 관련된 국내 선행연구 동향을 보면, Jo[17]는 제라늄, 라벤더, 마조람 에센셜 오일을 5:3:2 비율로 블렌딩 하여 아로마 목걸이를 이용한 향 흡입법을 적용하여 혈압과 맥박 관련 연구를 하였고, Kim[25]은 6가지 블렌딩 오일(라벤더, 버가못, 레몬, 만다린, 시더우드, 로만카모마일)을 이용하여 혈관 건강에 대한 연구를 하였다. 그리고 Bae과 Hur[26]는 블렌딩한 에센셜 오일(라벤더와 일랑일랑 1:1비율)에 아로마 목걸이를 이용한 향 흡입법을 적용하여 스트레스와 교감신경 활성화도에 미치는 효과에 관한 연구 등을 하였다. 그러나 본 연구와 같이 스트레스와 혈관건강에 효과적이라고 알려진 아로마 에센셜 오일의 휘발속도(Note)를 고려하여 블렌딩 한 후, 전문가의 자문을 통해 최종 선택된 블렌딩 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석 및 향 흡입 전·후의 말초혈액순환(APG), 심장 안정도(RMSSD)를 측정하는 연구는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 20~30대 여성을 대상으로 아로마 블렌딩 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석 시행 및 일반적 연구대상자의 인구통계학적 특성, 아로마테라피 인식에 관한 설문 조사를 진행하였다. 또한 임상시험에서는 아로마 목걸이를 이용한 향 흡입법을 시행하여 자율신경계 활성화도의 맥파(PPG) 분석을 통한 향 흡입법 시험 전과 후의 Stress index, 말초혈액순환 검사, 심장의 안정도 등을 분석함으로써 블렌딩 에센셜 오일의 성분분석 및 향 흡입법이 말초혈액순환과 심장의 안정도에 미치는 효과를 규명하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

2.1.1 일반적 연구대상자 및 기간

본 연구는 만 20~30대 건강한 여성을 대상으로 일반적 연구대상자의 특성과 아로마테라피 인식을 파악하고자 하였다. 설문조사는 K대학교의 기관생명윤리위원회(IRB. No. 7001355-202003-HR-368) 심사·승인을 받은 후 2020년 4월 10일부터 2020년 4월 17일까지 모바일 설문 조사를 실시하였다. 모집공고를 보고 자발적으로 설문 조사에 참여한 일반적 연구대상자에게 연구 목적을 설명한 후 개인 정보 보호를 위해 서면으로 동의 표시를 하도록 하였고, 연구 이외의 목적으로는 자료를 사용

하지 않을 것을 약속하였으며, 설문지를 작성하도록 하였다. 설문자료는 총 312부를 수집하여 부적절한 설문지 23부를 제외하고 최종 289부를 분석 자료로 사용하였다.

2.1.2 임상시험 연구대상 및 기간

임상시험 연구대상자는 일반적 연구대상자 설문조사 참여자 312명 중에서 20~30대 건강한 여성으로서 직장을 다니고 있거나 일상스트레스를 많이 받는 여성을 대상으로 하였으며, 선정제의 기준을 확인하여 32명을 선정하였다. 그리고 대상자에게 연구목적과 절차 등의 내용을 설명한 후 연구 참여 동의는 개인 정보 보호를 위해 서면으로 동의를 받았다. 자발적으로 연구 참여여부를 결정할 수 있도록 하였으며, 중지 및 탈락기준과 실험 도중에 부작용, 변심 등 본인의 의사에 따라 실험 중지가 가능함을 설명하였다. 또한 대상자의 익명성을 보장하고, 연구 이외의 목적으로는 자료를 사용하지 않을 것을 설명하고 약속하였다. 임상시험 기간은 2020년 4월 20일부터 2020년 5월 4일까지 2주 동안 진행하였으며, 동의서 작성 순서대로 무작위로 2그룹으로(블렌딩 에센셜 오일군인 실험군 16명, 호호바 오일군인 대조군) 배정, 향 흡입법을 1회 시행하였다. 본 임상 시험 연구는 K대학교의 기관생명윤리위원회의 심사·승인 후(IRB. No. 7001355-202003-HR-368) 진행하였다.

1) 선정제외 기준

현재 신체적·정신적 질병으로 치료를 받고 있는 자, 항불안제나 수면제를 복용하는 자, 아로마 에센셜 오일에 대한 금기사항(임산부, 간질환자 등)이 있는 자, 천식이나 알러지가 있는 자, 최근 6개월 이내에 질병에 관련된 처방을 받은 자, 최근 3개월 이내에 질병 수술을 받은 자 등.

2) 중지 및 탈락기준

임상시험 기간 동안 연구대상자가 부작용이 발생했을 경우, 실험도중 실험실 밖으로 이동하는 자, 임상시험 전에 2시간 이내에 운동을 한 자.

2.2 측정도구

2.2.1 아로마에센셜 오일

본 연구의 실험군에 사용한 아로마 에센셜 오일은 Alibaba에서 구입하였다. 시너지 효과를 위해 각 Note (Top, Middle, Base)별로 레몬(Lemon), 제라늄(Geranium),

패츨리(Patchouli) 3종류의 오일을 선택하여 6:3:1의 비율로 혼합(Blending)하여 제조. 최종 선정 하였으며, 산화방지를 위해 차광 유리병에 담아 2~4°의 냉장고에 보관하여 실험군에 사용하였다.

2.2.2 호호바 오일

대조군으로 사용한 호호바 오일(Joboba oil)은 Nowfood (<https://www.nowfoods.com>)를 통해 구입하였다. 호호바 오일은 임상연구에 자주 사용하는 캐리어 오일(Carrier oil)로 피지와 유사한 화학 조성물인 미네랄, 단백질, 비타민E 등을 함유하고 있다[27].

2.2.3 블렌딩 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석

블렌딩 에센셜 오일이 스트레스 완화 및 말초혈액순환에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있는지 파악하기 위해 시마즈사의 Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)로 성분을 분석하였다. GC분석은 블렌딩 에센셜 오일을 아세톤에 4% 희석하여 전 처리 후 saturation 이 일어나지 않도록 0.5 μ L를 온도 250°C, split 100, 이동상(Carrier gas)은 helium (He)을 사용하여 injection 하였다. GC column의 온도조건은 50°C에서 시작 ~ 300°C까지 상온 시켰으며, 불꽃 이온화 검출기 (flame ionization detector, FID)를 사용하였다. MS를 통해 나온 결과는 Wiley Library를 사용하여 블렌딩 에센셜 오일을 정성분석 하였다.

2.2.4 유비오 맥파 측정기

본 연구에 사용된 (주)바이오센스크리에티브에서 개발한 유비오 맥파 측정기(uBioClip v70, Korea)는 광혈류량 측정기(Photoplethysmography, PPG)신호분석을 이용한 HRV검사 시스템이다. 원리는 적외선 감지 방식을 이용하여 손가락 혈류의 흐름을 측정하고, 동맥에서 흐르는 혈액의 양 변화를 맥파(PPG) 데이터로 추출하여 심박동의 피크간격(R-R interval)을 통해 맥박수를 얻으며, 주파수-시간 범위 분석법으로 맥파(PPG) 신호를 분석한다(Fig. 1).

2.2.4.1 스트레스 지수(Stress Index)

유비오맥파 측정기로 측정된 자율신경균형검사(HRV) 중 Stress index는 스트레스 지수를 나타내는 지표로, 지수가 높을수록 스트레스 상황에 노출된 것을 의미하고, 스트레스 지수가 낮을수록 건강한 상태를 나타낸다.



Fig. 1. uBio Clip v70 Measurement screen

2.2.4.2 말초혈액순환검사(APG)

말초혈액순환검사(accelerated photoplethysmograph, APG)는 맥파 신호의 분석을 통하여 분석할 수 있다. Differential Pulse wave Index (DPI)는 혈관의 나이 및 혈액의 순환을 보는 혈관건강지수로, 혈관의 노화 정도와 상관이 있다. 측정(평균)지수가 연령(평균)지수의 나이 값보다 값이 작을수록 자신의 나이보다 건강함을 의미하고, 커질수록 나쁨을 의미한다. Blood Vessel Tension (BVT)는 혈관의 경화 정도를 나타내며, 기준은 A~B: 안전, C~D: 경계, E~G: 위험이다. 단계가 낮을수록 혈관이 더 건강함을 의미하고, 커질수록 나쁨을 의미한다.

2.2.4.3 심장안정도(RMSSD)

심장안정도(Root Mean Square of Successive Differences, RMSSD)는 자율신경균형검사(HRV) 중에서 부교감신경계의 조절 능력 평가 지표로서, 심장의 안정도를 평가한다. 충분한 휴식이나 이완 상태에서는 우측으로 높게 나타나지만, 불안한 상태에서 좌측으로 낮게 나타난다. 하한 값 30 이하는 관리가 필요하다.

2.3 연구절차

본 임상 실험은 블렌딩 에센셜 오일의 성분분석 및 향 흡입법이 말초혈액순환과 심장의 안정도에 미치는 효과를 규명하고자 하였다. 연구 절차는 다음과 같다. 첫째, 설문조사를 통해 일반적 연구대상자의 인구통계학적 특성(8문항)과 아로마테라피 인식(6문항)을 파악하였다. 둘째, 임상 실험 전 에센셜 오일의 준비는 2~3가지 이상의 오일을 블렌딩하여 사용하는 형태가 혼합 상승효과를 극대화 시킨다는 Kim 등 [28]의 연구 결과와 아로마테라피에 대한 선행연구들[9,16,29,30]을 참고하여 스트레스와 자율신경계(혈관건강)에 영향을 미치는 아로마 에센셜 오일 7가지를 선택하였다. 이후 시너지 효과를 위해

각 Note (Top, Middle, Base)별로 3종류의 블렌딩에센셜 오일을 제조하였으며, 블렌딩 시 제조 비율 조정은 분자의 휘발성이 상향(Top note)이 높기 때문에 하향(Middle) 보다 높게 조정하였다[25]. 셋째, 아로마테라피 전문가의 자문을 받아 가장 선호도가 높았던 블렌딩에센셜 오일 1종류를 최종 선택하였다. 즉, Top Note 레몬(Lemon), Middle Note 제라늄(Geranium), Base Note 패출리(Patchouli)를 6:3:1의 혼합 비율로 블렌딩한 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석을 시행하였다. 넷째, 임상시험은 K대학교 실험실에서 온도 20~25℃, 습도 40-50% 환경조건을 유지시킨 후, 동의서 작성 순서대로 실험군 16명과 대조군 16명의 2그룹으로 분류하였다. 다섯째, 시험 전 유비오맥퍼(uBioClip v70, Korea) 측정은 편안한 의자에서 약 10분간 안정 후 측정하였으며, 실험 후 측정은 편안한 의자에서 대조군(블렌딩 에센셜 오일군)과 실험군(호호바 오일군)에게 향 흡입을 시행하였다. 이때, 아로마 목걸이를 코로부터 10 cm~15 cm 간격을 두고 20분 동안 자연스럽게 흡입하도록 한 후, Lim과 Lim[6]의 선행연구와 같이 10분간 안정을 취한 후 실험전과 동일한 방법으로 동일한 1인이 측정 및 기록하였다.

2.4 자료 분석 방법

자료 분석 방법으로 수집된 자료의 통계처리는 SPSS (Statistical Package for Social Science) ver. 20.0 통계 패키지 프로그램을 활용하여 분석하였다.

첫째, 설문 연구에서 일반적 연구대상자의 인구통계학적 특성, 아로마테라피 인식을 파악하기 위해 빈도분석, 기술통계를 실시하였다. 둘째, 임상시험 연구대상자의 Stress index, 말초혈액순환검사(APG)중 혈관 순환도(DPI)와 혈관의 경화 정도(BVT), RMSD 임상시험 전-후를 대응표본 t-test (Paired T-test)를 이용하여 분석하였다. 셋째, 동질성과 시험 후 구간 차이 비교를 알아보기 위해 독립표본 t-test를 실시하였다. 통계적으로 유의한 값은 $p < 0.05$ 일 때 유의하다고 판단하였다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 일반적 연구대상자의 특성

3.1.1 인구통계학적 특성

인구통계학적 특성은 Table 1과 같다. 연령별로 20대

52.9%, 학력은 대졸이 56.4%, 결혼여부는 미혼 61.6%, 직업은 직장인이 54%로, 월 평균 소득별로는 200~300만원 미만 9.4%로 가장 높게 나타났다. 하루 평균 수면 시간은 6~7시간이 66.1%, 주 당 운동 횟수는 ‘안한다’ 37.7%, 일 주 음주 횟수에서는 ‘안한다’가 46%로 가장 높게 나타났다.

Table 1. demographic characteristics (n)

division	Select	N	(%)
age	20's	153	(52.9)
	30's	136	(47.1)
Education	high school graduate	47	(16.3)
	College student	40	(13.8)
	college graduate	163	(56.4)
	Postgraduate or above	39	(13.5)
Marital Statu	single	178	(61.6)
	married	111	(38.4)
job	house wife	43	(14.9)
	self-employed and entrepreneurs	44	(15.2)
	Office workers	156	(54.0)
	inoccupation	21	(7.3)
	Etc	25	(8.7)
monthly average income	less than 1 million won	69	(23.9)
	Less than 100 to 2 million won	60	(20.8)
	Less than 200 to 3 million won	114	(39.4)
	Less than 300 to 4 million won	26	(9.0)
	over 400 million won	20	(6.9)
average daily sleep time	5 hours or less	32	(11.1)
	6-7 hours	191	(66.1)
	8-9 hours	62	(21.5)
	more than 10 hours	4	(1.4)
number of workouts per week	don't	109	(37.7)
	less than once	72	(24.9)
	1-2 times	65	(22.5)
	3-4 times	32	(11.1)
	do it almost every day	11	(3.8)
number of drinks in a week	don't	133	(46.0)
	Once a week	81	(28.0)
	2~3 times a week	57	(19.7)
	4 times a week	11	(3.8)
	5 or more times a week	7	(2.4)
	total	289	(100.0)

3.1.2 아로마테라피 인식

일반적 연구대상자의 아로마테라피 인식을 파악하기 위해 조사한 결과는 Table 2와 같다. 아로마테라피 인식 여부는 예(82.7%)가 가장 높게 나타났고, 예로 응답한 대상자의 아로마테라피 인식 경로는 매스미디어 48.5%, 피부관리실이 36.8% 순으로, 아로마테라피 관심도는 30.4%가 관심이 있는 것으로 나타났다. 아로마테라피의 사용 또는 경험은 '예' 52.2%, 아로마 사용 또는 경험 목적에서는 스트레스 완화 43.5%로 가장 높았고, 아로마테라피 사용 또는 경험 방법은 마사지법이 74.7%, 향 흡입법이 18.7% 순으로 나타났다. Lee과 Kim[31]의 연구에서는 92%의 여성이 아로마테라피를 사용한 적이 있다고 하였고, Ham[32]의 연구에서는 스트레스 완화 목적으로 20~25세 여성이 54.1%, 주로 20~30대에서 사용하는 것으로 높게 나타나 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

Table 2. Aromatherapy Awareness (n)

division	Select	N	(%)
Aromatherapy Awareness	Yes	239	(82.7)
	no	50	(17.3)
Aromatherapy Awareness Pathway (N=239)	esthetic	88	(36.8)
	mass media	116	(48.5)
	Aromatherapy education program	13	(5.4)
	family, friends	12	(5.0)
	Etc	10	(4.2)
Interest in aromatherapy	not interested at all	15	(5.2)
	not interested	50	(17.3)
	is average	113	(39.1)
	Interested	88	(30.4)
	very interested	23	(8.0)
Have you used or experienced aromatherapy	have	150	(52.2)
	none	139	(47.8)
Aroma use or experience purpose (N=214)	stress relief	93	(43.5)
	relief of physical symptoms	16	(7.5)
	skin care	64	(29.9)
	pain relief	31	(14.5)
	Etc	10	(4.7)
How Aromatherapy Used or Experienced (N=150)	incense inhalation	28	(18.7)
	massage method	112	(74.7)
	bathing method	5	(3.3)
	hydrotherapy	5	(3.3)
total		289	

3.2 블랜딩 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석

본 연구에서는 Lemon, Geranium, Patchouli를 혼합한 블랜딩 에센셜 오일이 신경계 안정 및 중추신경계에 작용하여 스트레스 완화 및 말초혈액순환에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있는지 알아보하고자 GC/MS 성분분석을 하였다. 그 결과는 Table 3, Fig. 2와 같다. 총 71개의 성분이 검출 되었으며, 확인된 화합물의 양은 99.16%를 차지하였다. 화학적 구성성분의 그룹은 모노테르펜 탄화수소(64.01%)가 가장 높은 비율을 차지하였고, 알코올(18.62%), 에스테르(7.5%), 세스키테르펜 탄화수소(6.14%), 알데하이드(2.08%), 옥사이드(0.72%), 케톤(0.09%) 순이었다. 구성성분은 D-limonene 42.95%, Citronellol 9.32%, Beta-pinene 9.19%, Gamma-terpinene 5.02%, Geraniol 4.11%, Patchouli alcohol 3.08%, Neryl acetate 2.20%, Citral 2.05%, Citronellyl formate 1.99%, Alpha-pinene 1.64%, Alpha-guaiene 1.40%, Linalool 1.37%, Sabinene 1.22% 순으로 구성되어 있음을 확인하였다.

Hong 등[33]의 연구에서 Lemon 에센셜 오일의 성분으로는 Gamma-terpinene, Beta-pinene, Neryl acetate, Beta-bisabolene, Alpha-pinene, Sabinene, Neral, Nerol, Geraniol, Linalool, Alpha-terpineol, Beta-caryophyllene, Citral, Citronellal 등이 각각 11.57%, 7.92%, 3.29%, 2.91%, 2.86%, 2.65%, 1.36%, 1.34%, 1.28%, 1.11%, 1.08%, 1.06%, 0.91%, 0.3%로 검출된 것으로 보고되었다. Farukh 등[34]의 연구에서는 Geranium 에센셜 오일의 성분으로 Citronellol, Geraniol, Menthone, Linalool, Beta-bourbonene, Isomenthone, Geranyl formate, Geranyl tiglate 등이 각각 37.5%, 6.0%, 3.1%, 3.0%, 2.7%, 2.1%, 2.0%, 1.8%로 검출된 것으로 보고되었다. 한편, Haze 등[35]의 연구에서는 Patchouli alcohol 42.4%, Seychellene 10.1%, Alpha-guaiene 8.8%, Alpha-patchoulene 4.9% 등의 성분이 검출되었다. 화학적 구성성분의 그룹에 대해서는 Kim과 Kim[36]에 의하면 모노테르펜은 아로마 오일에 대부분 함유되어 있는 성분으로 활기 및 안정감 부여, 스트레스 완화에 효과적이며, 인체에 자극과 활력을 준다고 하였다. 또한 세스키테르펜은 신경계 안정, 혈압강하, 혈관확장, 항염증성 효과가 있고, 알코올은 살균, 항염, 항바이러스, 면역 강화작용 등을 한다 [20]. 그리고 에스테르는 신경계 안정을 통하여 중추신경계에 직접적으로 작용하고 진정효과와 근육 이완 효과를

준다[37].

이와 같이 본 연구는 선행연구들과 GC/MS 성분분석 결과를 통해 함량의 차이는 있지만 효과적인 성분 그룹 및 동일 성분들이 확인되었다. 따라서 본 연구에 사용된 블랜딩 에센셜 오일(Lemon, Geranium, Patchouli)은 교감신경을 자극하여 기억력과 면역력을 향상시키고, 과도한 스트레스를 완화시킨다[10]. 뿐만 아니라 결과적으로 신체적·심리적 밸런스 유지 및 교감신경의 활성화에 긍정적인 영향을 미치며, 말초 혈액순환과 심장안정도에 도 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 추측할 수 있다.

Table 3. GC/MS Component analysis result

No.	Retention time (min)	components	Percent compound (%)
1	7.016	Alpha-pinene	1.64
2	7.818	Camphene	0.02
3	8.478	Limetol	0.01
4	8.714	Beta-pinene	9.19
5	8.828	Sabinene	1.22
6	9.517	Myrcene	0.92
7	9.916	Alpha-phellandrene	0.02
8	10.327	Alpha-terpinene	0.02
9	11.113	D-limonene	42.95
10	11.304	1,8-cineole	0.01
11	11.304	Beta-phellandrene	0.11
12	11.584	Ocimene	0.08
13	12.39	Gamma-terpinene	5.02
14	13.247	Para-cymene	1.18
15	13.665	Alpha-terpinolene	0.10
16	15.51	Methyl heptenone	0.01
17	16.307	Rose oxide	0.40
18	20.162	Linalool oxide	0.10
19	20.814	Limonene oxide	0.07
20	21.272	Alpha-cubebene	0.03
21	21.413	Limonene oxide	0.06
22	21.814	Menthone	0.32
23	22.097	Citronellal	0.03
24	23.041	Beta-patchoulene	0.26
25	23.234	Isomenthone	1.21
26	24.57	Beta-bourbonene	0.20
27	25.028	Linalool	1.37
28	25.528	Alcohol c-8 (=octanol)	0.01
29	27.241	Cycloseychellene	0.06
30	28.198	Beta-elemene	0.13
31	28.198	Alpha-guaiene	1.40
32	28.416	4-terpineol	0.04
33	28.737	Beta-caryophyllene	0.76
34	28.951	Guaia-3,9-diene	0.08
35	29.296	Citronellyl formate	1.99

36	29.726	L-menthol	0.03
37	31.001	Alpha-patchoulene	0.51
38	31.295	Patchoulene	0.93
39	31.295	Seychellene	0.51
40	32.455	Alpha-humulene	0.17
41	33.239	Alpha-terpineol	0.15
42	33.754	Geranyl formate	0.85
43	34.022	Aciphyllene	0.27
44	34.471	Germacrene D	0.24
45	34.796	Neryl acetate	2.20
46	34.956	Beta-bisabolene	0.06
47	35.1	Alpha-murrolene	0.15
48	35.312	Citral	2.05
49	35.769	Bicyclogermacrene	0.06
50	36.298	Geranyl acetate	0.36
51	36.731	Citronellol	9.32
52	36.841	Delta-cadinene	0.24
53	37.051	Gamma-cadinene	0.07
54	38.48	Nerol	0.23
55	39.048	Geranyl isobutyrate	0.02
56	39.509	Geranyl propionate	0.24
57	40.349	Carveol	0.02
58	40.846	Geraniol	4.11
59	43.289	Geranyl butyrate	0.30
60	43.829	Alpha-agarofuran	0.05
61	44.98	Beta-calacorene	0.01
62	48.034	Geranyl valerate	0.04
63	48.311	Caryophyllene oxide	0.09
64	49.035	Citronellyl tiglate	0.07
65	53.907	Geranyl tiglate	1.09
66	57.646	Patchouli alcohol	3.08
67	57.824	2-phenyl ethyl tiglate	0.25
68	58.518	Pogostol	0.22
69	61.025	Limonene glycol	0.03
70	64.01	Geranic acid	0.04
71	73.415	Pogostone	0.08

Grouped constituents

Monoterpene hydrocarbons	64.01
Sesquiterpene hydrocarbons	6.14
Alcohols	18.62
Esters	7.50
Aldehydes	2.08
Oxides	0.72
Ketones	0.09
Total	99.16

3.3 임상시험 결과

3.3.1 연구 대상자의 동질성 검사

임상시험 전 연구대상자의 대조군과 실험군이 동질한 지 파악하기 위해 독립표본 t-test 검증 결과 Table 4와 같이 유의한 차이를 보이지 않아 동질성이 있는 것을 알 수 있었다.

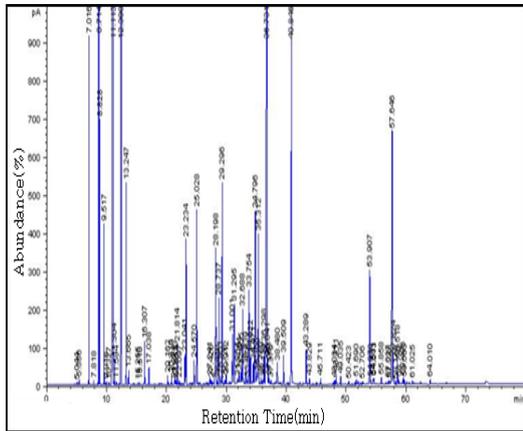


Fig. 2. GC/MS Component analysis result

Table 4. Dictionary Difference Test of Two Groups

homogeneity test	control group		experimental group		t (p)
	M	SD	M	SD	
Stress Index	40.51	10.68	39.41	11.03	0.287 (0.776)
DPI	-0.56	9.87	3.56	13.03	-1.009 (0.321)
BVT	1.81	0.75	1.69	0.60	0.520 (0.607)
RMSSD	35.46	14.43	42.23	18.96	-1.136 (0.265)

DPI : differential pulse wave index

BVT : blood vessel tension

RMSSD : root mean square of successive differences

3.3.2 Stress index

스트레스 상황에 노출되었을 때 이완요법을 적용하면 과도한 스트레스의 해로운 영향을 중화시키는 이완반응을 유도하여 심리적·생리적 스트레스 반응을 감소시킬 수 있다[13,14].

본 연구는 PPG 측정을 통하여 임상시험 전·후 Stress index를 파악하고자 하였으며, 그 결과는 Fig. 3과 같다. 대조군의 Stress index 평균은 40.51에서 38.50으로 -4.95% 감소하였으나 유의하지 않았고($p>0.05$), 실험군의 Stress index 평균은 39.41에서 33.59로 -14.75% 감소하여 유의하게 나타났다($p<0.05$). 또한 실험군과 대조군의 군간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았지만 실험군이 대조군에 비해 스트레스 지수가 감소된 것으로 나타났다. 이는 스트레스 완화에 효과적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. Kang[38]의 향 흡입법을 적용한 연구에 의하면, 단일 향 그룹보다 블렌딩한 향 그룹의 스트레스 지수가 감소하는 효과를 보였고,

Choi et al.[39]은 코를 통하여 흡입된 에센셜 오일의 향기 입자는 후각 수용체를 자극하여 대뇌변연계에 직접적으로 전달되고, 이는 스트레스와 긴장을 감소시키며, 면역계 강화, 진정과 이완작용, 염증 완화, 세포재생, 통증 감소, 혈액순환 및 림프순환을 향상하여 심신을 안정화 시킨다고 하였다. 따라서 위의 선행연구들은 본 연구의 Lemon, Geranium, Patchouli를 혼합한 블렌딩 에센셜 오일의 적용이 신경계 안정 및 중추신경계에 직접적으로 작용하여 스트레스 완화에 긍정적인 효과에 영향을 미치고 있음을 지지하는 결과라 할 수 있다.

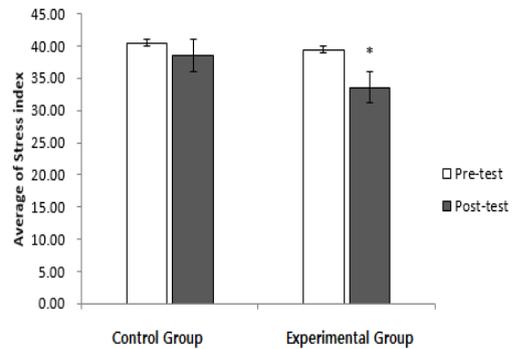


Fig. 3. Comparison of Results Before and After Stress index Clinical Trials Stress index

3.3.3 말초혈액순환검사(APG)

3.3.3.1 혈관 순환도(DPI)

말초혈액순환검사 중 혈관 순환도(DPI)는 혈관건강정도, 혈관의 노화 정도를 나타내는 지표로서, 표준 범위에서 측정된 수치 결과 값이 작을수록 건강함을 의미한다[20].

본 연구는 PPG 측정을 통해 임상시험 전·후의 혈관순환도(DPI)를 파악하고자 하였다. 그 결과는 Fig. 4와 같다. 대조군은 -0.56 ± 9.87 에서 -0.75 ± 13.03 로 -33.33% 감소, 실험군은 3.56 ± 13.03 에서 2.31 ± 12.99 로 -35.09% 감소하였으나 유의하지 않았다. 또한 실험군과 대조군의 군간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 실험군이 대조군에 비해 감소된 수치가 보다 높게 나타나 혈관 순환도에 긍정적인 영향을 보이는 것으로 확인되었다. Lee 등[40]은 인체에 만성적으로 스트레스가 가해지면 교감신경계의 활성화로 근육 내의 모세혈관들이 장기간의 수축상태로 있게 되고, 혈액순환의 저하로 피로감 및 통증이 초래됨에 따라 자율신경계 균형을 유지하여 질병을 예방하고 면역기능을 강화시키는 것이 필요하다고 하였다. 또한 Jung 등[12]은 아로마 에센셜 오일은 우리 몸의 면역력을 높여주기 위해서는 혈

액순환 활성화로 신체 내 노폐물과 독성물질을 체외로 배출하여 혈관의 탄성도를 증가 시켜주는 역할을 한다고 보고하였다. 따라서 본 연구의 브랜딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 자율신경계 균형을 유지하여 스트레스 완화 및 혈관 순환도에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

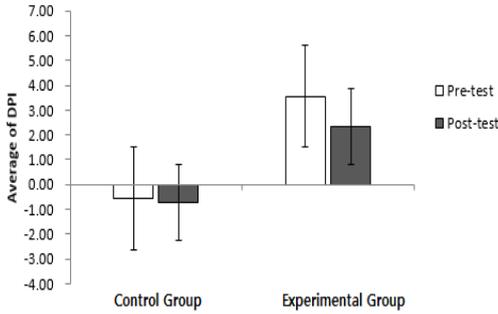


Fig. 4. Comparison of Results Before and After DPI Clinical Trials

3.3.3.2 혈관의 경화 정도(BVT)

BVT는 표준 범위에서 측정된 수치 결과 값이 작을수록 혈관 탄성도 즉, 혈관의 건강함을 의미한다. 본 연구는 PPG 측정을 통하여 임상시험 전-후의 혈관의 경화 정도(BVT)를 파악하고자 하였으며, 그 결과는 Fig. 5와 같다. 대조군 BVT는 1.81 ± 0.75 에서 1.81 ± 0.66 로, 실험군 BVT는 1.69 ± 0.6 에서 1.69 ± 0.48 로 두 군 모두 유의한 차이를 보이지 않았으며, 실험군과 대조군의 군간 비교에서도 유의한 차이를 보이지 않았다. 교감신경이 활성화 되면 맥박이 빨라지고, 혈액이 잘 흐르지 않아 전신에 혈류장애가 일어나[4] 혈관의 건강에도 영향을 미친다. Kim 등[41]의 브랜딩 에센셜 오일을 2주간 흡입한 연구에서는 교감신경 활성화도 감소효과를 보고하여 본 연구와는 차이가 있었다. 따라서 브랜딩 에센셜 오일의 향

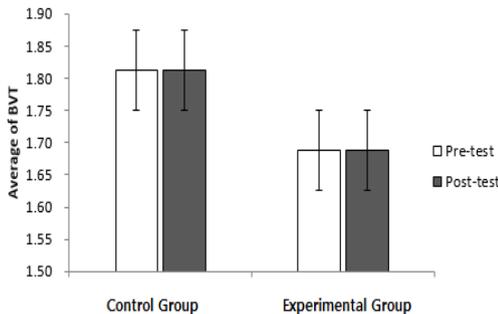


Fig. 5. Comparison of Results Before and After BVT Clinical Trials

흡입법은 본 연구와 같은 단기간 보다는 장기간 지속 시 혈관 경화도의 변화를 지표 하는 것이 보다 효과적인 것으로 판단된다.

3.3.4 심장 안정도(RMSSD)

심박변이도 중 심장안정도(RMSSD)는 부교감신경계의 조절 능력 평가 지표이다. 표준 범위에서 수치 결과 값이 높을수록 충분한 휴식이나 이완 상태를 나타내는 것으로 건강한 상태를 의미한다.

본 연구는 PG 측정을 통하여 임상시험 전-후의 심장 안정도를 파악하고자 하였으며, 그 결과는 Fig. 6과 같다. 대조군은 35.46 ± 14.43 에서 37.90 ± 17.98 로 6.87% 증가하였으나 유의하지 않았고, 실험군은 42.23 ± 18.96 에서 49.61 ± 17.67 로 17.48% 증가하여 유의하게 나타났다($p < 0.01$). 또한 실험군과 대조군의 군간 비교에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 그러나 실험군이 대조군에 비해 증가된 수치가 높게 나타나 실험군의 심장 안정도가 긍정적인 영향을 나타냈다. Seong[42]의 연구에서는 중년 성인에게 에센셜 오일을 4주간 흡입한 결과 RMSSD의 실험군의 수치가 증가함을 보여 본 연구 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 따라서 에센셜 오일 블랜딩 아로마 흡입방법은 교감신경의 감소와 부교감신경의 활성도를 높이고, 적당한 긴장을 통한 심장의 활동을 촉진시켜 심장의 상태를 안정적으로 유지시켜주는 것으로 판단된다.

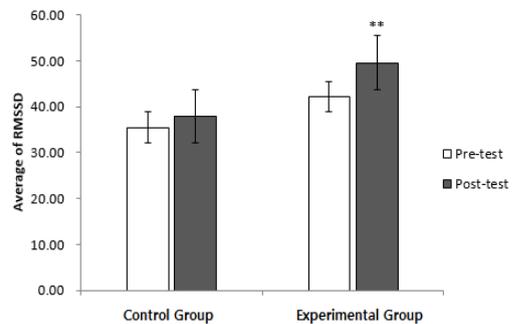


Fig. 6. Comparison of Results Before and After RMSSD Clinical Trials

4. 결론

본 연구에서는 아로마테라피 인식과 블랜딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 말초혈액순환과 심장의 안정도에 미치

는 효과를 규명하고자 하였다. 먼저, 스트레스와 관련이 있는 아로마 에센셜 오일을 선정·블렌딩 후 성분분석(GC/MS) 및 아로마테라피 인식에 대한 사전 설문문을 진행하였다. 임상시험은 20~30대 여성 32명을 대상으로 아로마 블렌딩 에센셜 오일군(Lemon, Geranium, Patchouli)인 실험군(N=16)과 호호바 오일군인 대조군(N=16)으로 분류하여 향 흡입법을 적용한 후, 유비오맥파 측정기로 임상시험 전·후의 스트레스 지수(Stress index), 말초혈액순환검사(APG)을 위한 혈관 순환도(DPI)와 혈관의 경화도(BVT), 심장안정도(RMSSD)를 측정하였다. 도출된 결과는 다음과 같다.

첫째, 일반적 연구대상자의 인구통계학적 특성 및 아로마테라피 인식에 대한 결과, 연령은 20대 52.9%, 직업은 직장인이 54%로 높게 나타났다. 아로마테라피는 82.7%가 인식하였고, 경로는 매스미디어 48.5%, 아로마테라피의 사용 또는 경험은 52.2%로 높게 나타났다. 목적으로는 스트레스 완화가 43.5%, 아로마테라피 사용 또는 경험 방법은 마사지법이 74.7%, 향 흡입법이 18.7% 순으로 나타났다. 둘째, 본 연구에 사용된 아로마 블렌딩 에센셜 오일의 GC/MS 성분분석 결과, 총 71개의 화합물이 검출되었고, 확인된 화합물의 양은 99.16%를 차지하였다. 그 중 화학적 구성성분의 그룹은 모노테르펜 탄화수소(64.01%), 구성성분은 D-limonene(42.95%)이 가장 높게 나타났으며, Lemon, Geranium, Patchouli 각 에센셜 오일의 선행연구들을 통해 동일 성분이 존재하는 것을 확인하였다. 셋째, Stress index에 미치는 효과를 분석한 결과, Stress index에서 대조군은 -4.95%로 감소, 실험군은 -14.75%로 유의한 감소를 보여($p < 0.05$) 블렌딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 임상시험 대상자의 스트레스 완화에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 넷째, 말초혈액순환검사(APG)에 미치는 효과를 분석한 결과, 먼저 DPI에서 대조군은 -33.33% 감소, 실험군은 -35.09% 감소로 유의하지 않았으나, 군간 비교에서는 실험군에서 더 큰 차이를 보여 혈관 순환도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. BVT에서는 대조군, 실험군 모두 유의한 차이를 보이지 않았으며($p > 0.05$), 군간 비교에서도 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$). 다섯째, 심장안정도(RMSSD)에 미치는 효과를 분석한 결과, 대조군은 6.87%, 실험군은 17.48%로 유의한 증가를 보여($p < 0.01$) 심장의 안정도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다.

상기와 같이 본 연구를 통해 일반적으로 아로마테라피가 신체적·심리적 건강에 영향을 미치는 것에 대해 인식

하고 있으며, 스트레스 완화 목적으로 많이 사용하고 있는 것을 알 수 있었다. 또한 GC/MS 분석 및 아로마 블렌딩 에센셜 오일의 향 흡입법이 스트레스 완화 및 말초혈액순환검사(APG), 심장 안정도(RMSSD)에 긍정적인 효과를 나타냄을 알 수 있었다. 따라서 아로마 블렌딩 에센셜 오일의 단기간의 향 흡입법이 20~30대 여성의 스트레스원에 대한 스트레스를 완화시키고, 신체적·심리적인 건강을 유지하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 한편, 본 연구는 20~30대 여성 32명으로 적은 표본 수, 단기간(1회)의 임상 시험으로 진행되어 한계점이 있을 수 있다. 향후에는 다양한 연령대, 많은 표본 수, 향의 화학적 특성, 개인의 건강 상태와 체질을 고려한 지속적인 연구를 통해 일상생활 생활 속에서 보다 안전하고 편리하게 사용할 수 있는 보완대체 요법이 될 수 있기를 기대한다.

References

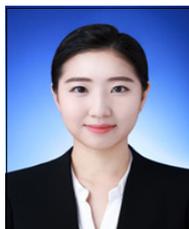
- [1] C. A. Disease, Trend of Stress Perception Rate, 2008~2018, Public Health Weekly Report, Phwr, Korea Centers for Disease Control and Prevention, Korea, Vol.13, No.13, p.757, 2020.
- [2] H. J. Shin, The effect of slow stroke back massage on the change of stress-related hormone levels and sleep quality in patients with post-stroke hemiplegia, Ph.D dissertation, CHA Medicine University, Pocheon, Korea, pp.1-41, 2006.
- [3] J. M. Ahn, Effects of Aromatherapy Footbath on Stress, Fatigue, Blood Pressure, and Autonomic Nervous System Activity, Master thesis, Eulji University, Seongnam, Korea, pp.1-73, 2015.
- [4] S. R. Kim, Autonomic Neurohealth Act, p.280, Wildflower Nuri, 2008, pp.1-280.
- [5] B. K. Son, "A Study on the Usage Type and Satisfaction Grade of Massage Therapy as Complementary & Alternative Medicine", *Intentional Journal of Complementary, Integrative and Alternative Medicine*, Vol.1, No.1, pp.51-68, 2005.
- [6] S. Y. Lim, M. H. Lim, "Effect of Craniosacral Therapy on Physical and Psychological Stress in Middle-Aged Women", *J. Korea Soc. Beauty Art*, Vol.21, No.1, pp.17-29, 2020.
DOI: <http://doi.org/10.18693/iksba.2020.21.1.17>
- [7] J. Buckle, Clinical Aromatherapy E-Book: Essential Oils in Practice, Edition 2, p.152, Elsevier Health Sciences, 2003, pp.1-152.
- [8] E. J. Jo, Effects of Aromatherapy on Working Women's Sleep, Fatigue, Depression and Stress :

- Based on the oil, Bergamot, Clary Sage, Lavender, Master's thesis, Dongduk Women's University, Seoul, Korea, pp.3-5, 2013.
- [9] E. K. Sim, "Kwang-Ok Kim, Soon-Rye Lee, Yun-Seon Jang. Effects of Foot Reflexology Using Aroma Oils on Relieving Hairdresser's Stress", *Asian J Beauty Cosmetol* 2016; 14(4): 369-378.
DOI: <https://doi.org/10.20402/ajbc.2016.0052>
- [10] H. K. Oh, J. Y. Choi, K. K. Chun, J. S. Lee, D. K. Park, S. D. Choi, T. I. Chun, "A Study for Antistress and Arousal Effects and The Difference of Its Effectiveness among Three Aromatic Synergic Blending Oils", *The Korean journal of stress research*, Vol.8, No.2, pp.9-24, 2000.
- [11] T. Atsumi, K. Tonosaki, "Free radical removal effect of the aroma. *The Japanese Journal of Taste and Smell Research*", Vol.10, No.3, pp.815-818, 2003.
- [12] J. I. Jung, M. Y. Kim, H. Y. Lim, D. H. Moon, "A Study on Effects of Circular Stimulus in a Lower-body Bath Using Aromatic Essential Oil", *Journal of the Korea Soc. Beauty and Art*, Vol.14, No.2, pp.153-165, 2013.
- [13] J. Buckle, "Use of aromatherapy as a complementary treatment for chronic pain. *Alternative Therapies in Health and Medicine*", Vol.5, No.5, pp.42-51, 1999.
- [14] I. L. Bae. The effects of aromatherapy essential oil inhalation on the stress response after exposure to noise and arithmetic subtraction stressor, Ph.D dissertation, Eulji University, Seongnam, Korea, pp.1-64, 2014.
- [15] V. A. Worwood, *The fragrant mind: aromatherapy for personality, mind, mood and emotion*. p.592, Pub Group West, 1996, pp.1-592.
- [16] Y. J. Ko, M. S. Jung, K. S. Park, "Effects of Aroma Inhalation Method on Test Anxiety, Stress Response and Serum Cortisol in Nursing Students", *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, Vol.20, No.4, pp.410-418, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.7739/ikafn.2013.20.4.410>
- [17] M. J. Jo, "The Effects of Aroma Inhalation on Stress, Fatigue, Mood, and Vital Signs of the Nurses in the Operating Rooms", *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, Vol.22, No.2, pp.153-160, 2010.
- [18] D. H. Kim, "Short-term Effects of Aroma Essential Blending Oil Inhalation on HRV and EEG", Ph.D dissertation, CHA University, 2018.
- [19] D. S. Kim, *Aroma Massage for a Pleasant Morning*, pp.1-210, Seoul, Toindol, 2002.
- [20] M. H. Im, The Effects of Perception of Aromatherapy and Blending Essential Oil Inhalation Method on the Activity of Autonomic Nervous System, Master's thesis, Konkuk University, Seoul, Korea, pp.1-86, 2020.
- [21] M. A. Teixeira, O. Rodríguez, A. E. Rodrigues, "Perfumery radar: A predictive tool for perfume family classification", *Industrial & Engineering Chemistry Research*, Vol.49, No.22, pp.11764-11777, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1021/ie101161v>
- [22] S. Y. Lee, Effects of Patchouli Oil Inhalation on Stress, Compassion Satisfaction, Compassion Fatigue and Burnout in Emergency Nurses, Master's thesis, Korea University, Seoul, Korea, pp.1-33, 2020.
- [23] R. Pujiarti, Y. Ohtani, TB. Widowati, W. Wahyudi, K. Kasmudjo, NK. Herath, CN. Wang. "Effect of Melaleuca leucadendron, Cananga odorata and Pogostemon cablin oil odors on human physiological responses", *Wood Research Journal*, Vol.3, No.2, pp.100-105, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.51850/wri.2012.3.2.100-105>
- [24] S. Haze, K. Sakai, Y. Gozu, "Effects of fragrance inhalation on sympathetic activity in normal adults", *The Japanese Journal of Pharmacology*, Vol.90, No.3, pp.247-253, 2002.
DOI: <https://doi.org/10.1254/jip.90.247>
- [25] D. H. Kim, "Effects of Aromatherapy on Vascular health", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.22, No.10, pp.467-475, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.10.467>
- [26] I. L. Bae, M. H. Hur, "The Effects of Essential Oil Inhalation on the Stress and Sympathetic Nerve Activity", *The Korean journal of stress research*, Vol.24, No.2, pp.75-83, 2016.
DOI: <http://dx.doi.org/10.17547/kjsr.2016.24.2.75>
- [27] H. M. Kang, A Meta-Analysis of the Stress Reaction Effect of Aromatherapy, Ph.D dissertation, Konkuk University, Seoul, Korea, p.26, 2018.
- [28] I. H. Kim, C. Kim, K. Seong, M. H. Hur, H. M. Lim, M. S. Lee, Essential Oil-68-Inhalation on Blood Pressure and Salivary Cortisol Levels in Prehypertensive and Hypertensive Subjects. *Evid-Based Compl Alt.* (2012).
- [29] S. N. Sung, E. Young, "The effect of aromatherapy on stress of nurses working in operating room", *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, Vol.19, No.1, pp.1-11, 2007.
- [30] G. N. Kim, M. H. Kim, M. S. Lee, "Effect of Foot Massage with Aroma Oils on Body Composition and Mental and Physical Stress", *Journal of the Korea Soc. Beauty and Art*, Vol.14, No.1, pp.97-107, 2013.
- [31] H. J. Lee, J. D. Kim, "A Study on Awareness and Use of Aromatherapy", *Korean Society of Cosmetics and Cosmetology*, Vol.4, No.2, pp.111-120, 2014.
- [32] H. J. Ham, The Study on Aroma Essential Use and Scent Preference, Master's thesis, Han Sung University, Seoul, Korea, pp.1-88, 2014.
- [33] Y. S. Hong, Y. S. Lee, K. S. Kim, "Comparison of volatile flavor compounds of yuzu, kumquat, lemon and lime", *Korean journal of food preservation*, Vol.24, No.3, pp.394-405, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.11002/kjfp.2017.24.3.394>

- [34] S. Farukh, Z. Hanjing , N. S. William, "Composition of geranium (Pelargonium graveolens) essential oil from Tajikistan", *American Journal of Essential Oils and Natural*, Vol.2, No.2, pp.13-16, 2014.
- [35] S. Haze, K. Sakai, Y. Gozu, "Effects of fragrance inhalation on sympathetic activity in normal adults", *The Japanese Journal of Pharmacology*, Vol.90, No.3, pp.247-253, 2002.
DOI: <https://doi.org/10.1254/jip.90.247>
- [36] Y. Z. Kim, Y. Kim, "The Anti-stress Effects of Essential Oils", *J. Korea Soc. Beauty Art*, Vol.19, No.2, pp.183-194, 2018.
DOI: <http://doi.org/10.18693/jksba.2018.19.2.183>
- [37] S. Battaglia, *The complete guide to aromatherap*, p. 602, International Centre of Holistic Aromatherapy, 2003, pp.1-602.
- [38] S. I. Kang, A Study on the effective of a Mixed aroma oil and a single aroma oil on Stress, Master's thesis, CHA Medicine University, Pocheon, Korea, pp.25-38, 2014.
- [39] Y. S. Choi, G. J. Son, S. H. Kim, M. J. Kim, "The Effects of Aroma Self Massage in Hands on Pain Depressive Mood and Anxiety in Breast Cancer Patients", *J Hospice Thesis*, Vol.9, No.0, pp.54-67, 2005.
- [40] J. W. Lee, Y. S. Shin, Y. J. Jung, "The Effects of Aromatherapy on the Autonomic Nerve System Activation among Nursing Students", *J Korean Soc Matern Child Health*, Vol.9, No.2, pp.237-244, 2005.
- [41] M. H. Kim, J. I. Kim, E. H, "Effects of Aroma-Necklace Application on Perceied Stress, Symptoms of Stress and Changes in Autonomic Nervous System among Nursing Students in Clinical Training", *Journal of Korean Biological Nursing Science*, Vol.16, No.4, pp.334-341, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.7586/jkbns.2014.16.4.334>
- [42] J. Y. Seong, A Study on Effects of Short-term and Long-term Inhalation of Essential Oil on Middle-aged Adults' Stress Response, Ph.D dissertation, Eulji University, Seongnam, Korea, pp.1-90, 2015.

임 민 희(Min-Hee Im)

[정회원]



- 2020년 8월 : 건국대학교 산업대학원 향장학과 (향장학석사)
- 2021년 1월 ~ 현재 : (주) 아로마뱅크 연구원

<관심분야>

향장학, 화장품, 아로마테라피, 조향

이 재 남(Jae-Nam Lee)

[정회원]



- 2011년 8월 : 건국대학교 대학원 미생물공학과 (이학박사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 건국대학교 산업대학원 향장학과 조교수

<관심분야>

향장미용학, 화장품, 메디컬, 기능성화장품 소재