



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2018년 2월

박사학위 논문

만다린 에센셜오일을 이용한
아로마 요법이 중년여성의 뇌파와
두뇌활용능력에 미치는 영향

조선대학교 대학원

보완대체의학과

김 영 선

만다린 에센셜오일을 이용한
아로마 요법이 중년여성의 뇌파와
두뇌활용능력에 미치는 영향

The Effects of Aromatherapy by Mandarin Essential Oil
on Brainwave and Brain Utilization Ability in the Middle
Aged Women

2018년 2월 23일

조선대학교 대학원

보완대체의학과

김 영 선

만다린 에센셜오일을 이용한
아로마 요법이 중년여성의 뇌파와
두뇌활용능력에 미치는 영향

지도교수 이 미 자

이 논문을 보완대체의학 박사학위신청 논문으로

제출함

2017년 10월

조선대학교 대학원

보완대체의학과

김 영 선

김영선의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 문 경 래 印

위 원 조선대학교 교수 소 금 영 印

위 원 조선대학교 교수 홍 란 印

위 원 광주대학교 교수 유 영 월 印

위 원 조선대학교 교수 이 미 자 印

2017년 12월

조선대학교 대학원

목 차

표목차	iii
ABSTRACT	iv
I. 서론	
A. 연구 목적	1
B. 연구의 가설	5
II. 이론적 배경	
A. 중년기 여성의 인지건강	6
B. 아로마요법	8
1. 아로마요법에 대한 선행연구	8
2. 아로마요법이 뇌파와 두뇌에 미치는 영향	11
C. 뇌파	13
III. 연구방법 및 절차	
A. 연구대상	15
1. 연구대상자의 선정	15
2. 표본크기 결정	16
B. 실험설계	16
C. 측정도구	17
1. 측정도구의 타당성과 신뢰도	17
2. 측정도구의 뇌파 측정 원리	18
D. 자료수집	21
E. 자료처리 및 분석	21

IV. 연구결과

A. 뇌파의 변화	22
1. 자발뇌파	22
a. 안정상태	22
b. 각성상태	27
2. 유발뇌파	32
a. 좌뇌	32
b. 우뇌	37
B. 두뇌활용능력의 변화	42
1. Brain Test	42
2. 공간지각능력	47
3. 기억력	52

V. 고찰	57
-------------	----

VI. 결론 및 제언

A. 결론	61
B. 제언	63

참고문헌	64
------------	----

표 목 차

Table 1. 뇌파의 분류대역 및 특징	14
Table 2. 뇌파 검사의 유형 및 특징	19
Table 3. 두뇌활용능력의 검사 내용	20
Table 4. 자발뇌파의 안정상태 차이 비교	23
Table 5. 자발뇌파의 안정상태 다변량 검정 ^a	24
Table 6. 자발뇌파의 안정상태 일변량 검정	25
Table 7. 자발뇌파의 각성상태 차이 비교	28
Table 8. 자발뇌파의 각성상태 다변량 검정 ^a	29
Table 9. 자발뇌파의 각성상태 일변량 검정	30
Table 10. 유발뇌파의 좌뇌 차이 비교	33
Table 11. 유발뇌파의 좌뇌 다변량 검정 ^a	34
Table 12. 유발뇌파의 좌뇌 일변량 검정	35
Table 13. 유발뇌파의 우뇌 차이 비교	38
Table 14. 유발뇌파의 우뇌 다변량 검정 ^a	39
Table 15. 유발뇌파의 우뇌 일변량 검정	40
Table 16. Brain test 차이 비교	43
Table 17. Brain test 다변량 검정 ^a	44
Table 18. Brain test 일변량 검정	45
Table 19. 공간지각능력의 차이 비교	48
Table 20. 공간지각능력의 다변량 검정 ^a	49
Table 21. 공간지각능력의 일변량 검정	50
Table 22. 기억력의 차이 비교	53
Table 23. 기억력의 다변량 검정 ^a	54
Table 24. 기억력의 일변량 검정	55

ABSTRACT

The Effects of Aromatherapy by Mandarin Essential Oil on Brainwave and Brain Utilization Ability in the Middle Aged Women

Kim, Young Sun

Advisor: Prof. Lee, Mi Ja

Department of Complementary and Alternative Medicine,
Graduate School of Chosun University

Purpose: The aim of this study was to provide aromatherapists with analysis of the effect of aromatherapy by mandarin essential oil on brainwave and brain utilization ability in the middle aged women.

Methods: Aromatherapy with mandarin essential oils was given to 53 middle-aged women. Their brain waves were measured three times through pretest survey, midtest survey, and posttest survey with 'Smart Brain' brainwave measuring equipment. The aromatherapy consisted of inhaling mandarin essential oil and wearing an aromatherapy necklace for 3 hours.

Results: As a result, it was found that, after aromatherapy with mandarin essential oil, statistical significance was obtained in the multivariate tests in the stability of spontaneous potential ($p=0.015$). In addition, statistical significance was obtained in multivariate tests in the background brain activity of spontaneous potential ($p=0.021$). Statistical significance was also obtained in multivariate tests in the evoked potential of right brain ($p=0.030$). In multivariate tests of changes in brain utilization ability, the brain test ($p=0.012$), the space perception ability ($p=0.001$), the memory power ($p=0.003$) were statistically significant.

Conclusion: These results showed the possible positive effects of aromatherapy by mandarin essential oil on brainwave and brain utilization ability. This study

suggested that aromatherapy can be an economical way to improve the cognitive health of middle-aged women. Furthermore the data from this study will be a good resource for aromatherapists.

Key Words: Aromatherapy, Mandarin essential oil, Smart Brain, Brainwave, Brain utiization ability

1. 서론

A. 연구 목적

기술문명과 첨단 의학의 발달로 인간의 평균수명이 점점 늘고 있다. 우리 국민의 평균수명이 2016년 82.1세로 2000년에 75.9세보다 약 7세가 증가하였으며[1], 향후 더욱 증가할 것으로 추계되고 있다. 또한 우리나라 65세 이상 노인 인구의 수와 전체인구 중 노인인구가 차지하는 비율 또한 지속적으로 급증하고 있다. 1990년 219만 5천명으로 전체인구의 5.1%를 차지하였던 노인인구가 2000년에 339만 5천명으로 증가하여 전체인구의 7.2%를 차지하였고, 2010년에는 545만 2천명, 2020년에는 8백8만 4천명으로 증가하여 15.7%를 차지할 것으로 추계되면서 전체인구의 14%를 노인인구가 차지하는 고령화 사회에 진입할 것으로 예고하고 있다[2].

인간 평균수명의 증가는 곧 중년 인구의 증가를 의미하는 것이며 이는 곧 생애주기에서 노년기의 장기화, 즉 중년 이후의 삶이 길어지고 있음을 의미하기도 한다. 개인의 수명이 길어진 만큼 고령화된 사회가 야기하는 여러 문제들을 해결하기 위해 지불되는 비용도 증가할 것으로 보인다. 중년의 시기에 다가올 노년기를 대비하여 정신적, 육체적 건강에 대해 준비할 수 있다면 이는 개인의 차원을 넘어 사회와 국가적 차원에서 경제적 이익을 도모하는 것과 같은 효과가 있는 일일 것이다.

중년기 여성의 경우, 사회적으로는 은퇴시기와 맞물려 있고, 가정에서는 자녀의 독립을 경험하고, 육체적으로는 폐경을 전후로 한 호르몬의 급격한 변화로 인해 자율신경계통의 이상, 집중력의 저하와 불안, 기억력의 감퇴, 불면증과 우울증 등 다양한 어려움에 직면할 수 있는 시기라 할 수 있다[3].

한국보건사회연구원에서 수행한 노인실태조사(2011)결과에서는 65세 이상 노인의 88.5%가 만성질환을 갖고 있으며, 이 중 여성노인이 93.7%, 남성노인이 81.8%로 여성노인이 남성노인에 비해 만성질환의 비율이 높은 것으로 나타났다. 또한 최근 5년간 노인성 질환자가 1.7배 늘었는데 이 중에서도 인지증이라고 불리는 치매환자가 지속적으로 증가하고 있다. 앞으로 85세 이상의 노인수가 급증할 것으로 예상됨에 따라 치매노인의 수도 더욱 급증될 것으로 전망되고 있다. 따라서 노년기에 겪게 될 지도 모르는 치매에 대한 두려움은 중년기의 인지건강에 대한 중요성을 강조하는 또 하나의 이

유가 되고 있다[4-8]. 이러한 추세는 각종 마스크를 통해 치매예방에 좋다고 알려진 운동요법과 식이요법 등 보완대체요법에 대한 관심으로도 이어지고 있다[9].

이와 같은 시대적 흐름과 함께 주목받고 있는 보완대체요법 중에 아로마요법이 있다. 아로마요법은 치료적 효능이 있는 식물의 방향 성분을 이용하여 신체(Body), 마음(Mind) 그리고 정신(Spirit)의 치료효과를 가능하게 하는 대표적인 전인적 요법이라 할 수 있다[10-11].

아로마요법의 적용은 코를 통해 향기성분을 흡입하는 방법이나 마사지와 같이 피부에 흡수되게 하는 방식을 주로 취하는데[12], 이 중 흡입을 통한 향기성분은 직접적으로 뇌에 영향을 미쳐 심리적 이완 및 근육 이완 효과를 일으켜 불안감과 우울증, 수면장애와 같은 스트레스성 증상들을 조절할 수 있는 비 침습적인 방법이다[13-15]. 시각이나 청각기관 등을 통해 들어오는 일반적인 감각정보가 두뇌의 뇌간을 거친 다음 시상을 통해 대뇌피질로 전달되는 데 반해 후각시스템을 통한 감각정보는 시상을 거치지 않고 후각 신경구에서 변연계로 바로 전달되는 특징이 있어서 그 효과가 빠르다. 변연계는 기분을 조절하는 각종 신경전달물질(도파민, 세로토닌, 노르에프네프린)이 널리 분포되어 있기 때문에 향기를 흡입하는 아로마요법은 빠르게 변연계의 신경전달물질에 작용하여 인간의 감정과 각종 통증, 기억력과 집중력, 스트레스 등에 영향을 미치게 되는데[16-18], 이는 에센셜오일이 건강한 성인의 집중력과 기억력 향상에 긍정적인 영향을 주며, 스트레스 완화에 도움을 준다는 여러 선행 연구를 통해서 확인할 수 있다[19-20].

최근 인간의 두뇌에 대한 신경학적 가소성의 논의가 활발하게 이루어지고 있다[21-22]. 반복 훈련에 의한 자극이 신경세포에 전달되면 신경세포막 안으로 칼슘이 유입되고, 유입된 칼슘은 기존의 신경세포막을 파괴하기 위한 칼페인이라는 단백질이 만들어지는데, 이 단백질이 세포막을 파괴하여 반복된 훈련의 작용을 장기적으로 기억하기 위한 새로운 신경세포막을 형성하게 한다는 이론이다[23]. 신경학적 가소성에 의해 새로운 신경세포가 만들어지게 되면 훈련에 의한 효과가 자동적으로 가능하게 되고, 반복되는 자극은 시냅스의 효과를 증대시키고 작은 시냅스의 수와 구성 등에도 변화가 일어나게 되는 것이다[22].

이를 바탕으로 본다면, 아로마요법 또한 일정한 기간 동안에 안전한 양으로 지속해서 진행한다면 인간의 두뇌가 반복적인 훈련의 기회를 얻는 것과 비슷한 효과를 얻어서, 신경학적 가소성의 원리에 의해 두뇌에 미치는 긍정적인 효과, 즉 뇌파의 안정과 두뇌활동능력의 향상을 기대할 수 있는 가능성이 있는 것이다[24].

인간의 두뇌와 관련된 각종 선행연구의 자료를 보면, 명상훈련이나[25] 뇌 교육 프로그램[26-27], 운동요법[28-29] 등이 두뇌활용능력이나 기타 집중력 향상 등에 기여하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 이러한 방법들은 시간과 노력이 필요하고 적용 방법을 배워야 하는 제한이 있다. 이에 비해 향기흡입이나 아로마목걸이 착용 등의 아로마요법은 특별한 훈련이나 과정 없이 저렴한 비용으로 손쉽게 적용 가능하다는 장점이 있다[15,30].

본 연구에서 아로마요법에 이용하고자 하는 만다린 에센셜오일(*citrus reticulata*)은 우리가 겨울에 흔하게 섭취하는 만다린의 껍질부위에서 추출하는 휘발성 정유이다. 만다린 등 감귤류 과일의 껍질을 냉 압착하면 0.7~0.8% 수율의 에센셜오일이 추출되는데[31], 만다린 에센셜오일의 전형적인 화학조성은 α -thujone, α -pinene, camphene, sabinene, myrcene, limonene, γ -terpinolene, linalool, citronellal, terpineol-4-ol, nerol, geraniol이다[32]. 만다린은 만다린오렌지라고도 하며 인도의 동북부와 중국이 원산지로서 알려져 있으며, 우리나라의 제주도를 포함한 아시아의 온난 지역과 지중해 연안, 유럽, 아프리카 등지에서 재배된다.

만다린은 예로부터 당도가 높고 껍질을 벗기기가 쉬운 먹기 좋은 과일이면서 비타민과 각종 영양분이 풍부하여 겨울철의 귀한 건강 간식에 속한다. 그리고 과육을 먹은 후 남은 만다린의 껍질은 버리지 않고 말려서 ‘진피’라는 이름의 약재로 활용했는데, 진피는 감기예방이나 소화촉진을 돕기 위해 차로 달여 마시기도 했다. 만다린의 껍질에 들어 있는 방향 성분이 소화기자극, 거담기능, 항알레르기, 항균작용을 하는 것으로 보고되고 있으며, 이러한 만다린 에센셜오일의 뛰어난 소화촉진 기능은 노화예방과 면역력강화에도 기능하는 것으로 알려져 있다[33].

우리 생활에 친숙한 과일에서 추출한 만다린 에센셜오일은 아로마요법에서 소화나 심신의 안정과 관련하여 어린이들에게 주로 사용할 만큼 무독성이고 무자극성이며 비민감성으로 알려져 있다. 따라서 만다린 에센셜오일을 인체에 해가 없는 안전한 방식과 용량으로 연구에 적용한다면, 아로마요법이나 에센셜오일에 대해 잘 알지 못하는 연구대상자라 하더라도 후각으로 접하는 방향성분에 대한 거부감이나 들어보지 못한 식물의 성분이라는 정서적인 낯설음 등으로 인한 부담이 없을 것으로 판단된다[34].

아로마요법의 임상적 효과에 대한 연구가 과거에는 생물학적 측정방법들로서 혈액이나 소변 등을 검사하여 측정하는 방식으로 보고되기도 했다[35-37]. 그러나 이러한 방법들은 침습적이며 의료적인 방법으로 규정되어 있어서 실제 비 의료인이 아로마요법의 효과에 대한 임상연구를 하기에는 많은 제한점이 있었고, 후각을 통한 즉각적인 아

로마요법의 효과 검증에도 다소 무리가 있었다. 그러나 근래 정보처리 기술의 발달로 인해 심박변이도(Heart rate variability; HRV)와 같은 자율신경계통 관련 생체신호 측정이나 뇌파 검사 등 다양한 비 침습적인 검사방법이 사용되고 있다[38-40].

본 연구에서는 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 알아보기 위한 측정 방법으로, 사람의 뇌에서 발생하는 전기 신호인 뇌파와 두뇌활용에 관여하는 고도의 인지기능들을 신경생리학적 뇌파 지표들을 통해 객관적이고 정확하게 측정할 수 있는 Smart Brain 검사 방법을 선택하였다[41]. Smart Brain 기기로 측정 가능한 뇌파의 세부 항목은 자발뇌파와 유발뇌파의 항목이 있으며, 두뇌활용능력에 속하는 세부항목으로는 Brain Test와 공간지각능력, 기억력이 있다. Brain Test와 공간지각능력, 기억력 등은 각각 인지강도, 인지속도, 집중력, 두뇌스트레스, 좌·우뇌 활성화 등의 세부 항목들로 나뉘어 측정된다[9].

이에 본 연구는 천연 에센셜오일이 집중력과 신경안정에 기능하고, 기억력 향상 및 뇌파와 자율신경계통의 안정에 영향을 준다는 선행 연구를 배경으로 해서 독성이 없고 심신 안정에 기여하는 것으로 알려진 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 중년 여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 측정하고자 한다. 또한 이를 통해 중년 여성들이 머지않아 맞이하게 될 노년기를 대비하여 인지건강의 증진과 두뇌활용능력의 향상을 위해 생활 속에서 쉽게 접근할 수 있는 보완대체요법으로서의 아로마요법의 유용성을 과학적 접근 방법을 통해 검증하고자 하는 데 연구의 목적이 있다.

B. 연구의 가설

본 연구는 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 중년여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 측정하고자 하였다. 연구의 시행은 단일집단을 대상으로 하였으며, Smart Brain 뇌파 기기로 실험 전의 1회, 만다린 에센셜오일을 시향지에 한 방울 떨어뜨려 코에서 20cm 떨어진 거리에서 10분간 흡입 후의 1회, 만다린 에센셜오일이 들어있는 아로마목걸이를 3시간 동안 착용한 후의 1회로 총 3회에 걸쳐 뇌파를 측정하였다. 구체적인 연구가설은 다음과 같다.

- 1) 제 1 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 자발뇌파 중 안정상태 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 2) 제 2 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 자발뇌파 중 각성상태 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 3) 제 3 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 유발뇌파 중 좌뇌 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 4) 제 4 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 유발뇌파 중 우뇌 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 5) 제 5 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 Brain Test 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 6) 제 6 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 공간지각능력 측정값이 차이가 있을 것이다.
- 7) 제 7 가설: 실험 전과 만다린 에센셜오일을 시향지에 떨어뜨린 후, 만다린 아로마 목걸이 착용 후의 기억력 측정값이 차이가 있을 것이다.

II . 이론적 배경

A. 중년기 여성의 인지건강

인간의 삶의 질이란 다면적이고 다차원적인 개념이다. 따라서 인간의 삶의 질에 대해서 논하는 것은 신체적, 정신적, 사회경제적 영역에서 각 개인이 지각하는 주관적 안녕 상태에 대해 논의하는 것과 같다. 따라서 결코 단순하게 정의할 수 있는 내용이 아니다. 그 중에서도 중년기 여성의 삶에서 인지건강에 대한 논의는 머지않아 다가올 노년기의 삶의 질과도 밀접한 관련이 있기 때문에 특히 그 중요성이 크다고 할 수 있다.

인생에 있어서 중년기는 생의 전반에 대한 재조명과 삶에 대한 재평가가 이루어지는 시기라 할 수 있다. 이러한 중년기에 대한 연령 구분은 학자에 따라 다소 상이하다. Havighurst는 중년기를 사회에 대한 영향력이 절정에 달하는 시기임과 동시에 노화에 따른 생물학적인 변화도 함께 느끼는 시기라 하였으며, 연령은 35세부터 60세까지로 구분하였다[42]. 45세부터 65세까지를 중년이라고 본 김광희는 의학의 발달로 인해 과거보다 인간 수명이 길어졌기 때문에 중년의 기준도 신체적 나이보다는 인생 경험이 결정되는 시기로 보아야 한다고 주장하였다[43].

본 연구에서는 이러한 학자들의 견해를 종합하여 40세부터 60세까지를 중년기로 보았다.

여성에게서 중년은 신체적인 노화와 함께 생식기능의 저하로 인한 내분비의 변화를 겪게 되는 시기이다. 뿐만 아니라 사회적 은퇴시기와 맞물려 심리적으로나 사회적으로 많은 변화를 동반하는 과도기이다. 이러한 신체적, 심리적, 사회적인 요인들이 중년여성의 건강문제에 복잡하게 얽혀있다.

그 중에서도 중년여성의 인지기능과 관련된 연구들을 보면 중년기 여성의 기억 기능이나 인지 기능, 혹은 뇌혈류 등에 부정적 영향을 미치는 주요 요인으로 호르몬의 변화가 주목되고 있다. 특히 1994년부터 2002년에 걸쳐 에스트로겐 보충요법(ERT)/호르몬 보충요법(HRT)이 알츠하이머(AD)의 예방에 유효하다는 역학적 조사 결과에 대한 연구 보고는 여성호르몬의 변화가 알츠하이머 발병과 연관이 있음을 알 수 있는 근거가

된다고 할 수 있다[44].

알츠하이머에 대한 또 다른 접근으로는 알츠하이머와 후각 능력의 결여와의 관련성에 대한 보고가 있다[45]. 무후각증이 기억 및 학습능력에 어떠한 영향을 주는 지를 실험한 연구 결과에 의하면 후각 마비는 기억력 및 학습능력의 장애와 관련이 있고, 무후각증에서 후각 기능이 회복되면 기억력 및 학습능력도 회복된다고 한다[46]. 이는 인지기능과 기억형성에 있어서 중추적인 역할을 담당하는 변연계가 후각이나 후각정보와 관련이 있음을 증명하는 결과이다.

인지란 지식을 습득, 변형, 부호화, 저장하는 과정으로서 지각, 이미지, 개념형성, 사고, 판단, 그리고 상상력 등이 포함된다. 인지기능은 고차원적 뇌의 기능으로 생리적 변화, 과거의 경험이나 지능, 기분이나 정서상태에 따라 영향을 받는다. 이러한 인지기능이 손상되면 일상에서 빈번하게 사고나 위험에 노출되고, 생활에 필요한 소소한 요구들마저도 충족하기 어려워진다. 뿐만 아니라 의사소통장애, 학습장애, 업무처리능력 장애 등으로 이어져 대인관계와 사회생활이 위축됨으로써 삶의 전반에 부정적 영향을 미치게 된다[47].

연구에 의하면 여성의 우울증 유병률은 남성의 2배가 높고, 그 발병 시기는 모두 호르몬 변동이 큰 월경 전기(월경전 불쾌기분장애), 분만 후, 갱년기의 3개의 시기에 각각의 최고점이 있다고 여겨지고 있다. 이를 토대로 한다면, 여성의 우울증의 발병이 노년기를 제외한 여성의 생애주기에서 에스트로겐, 혹은 프로게스테론(황체 호르몬)을 포함해 혈중의 여성호르몬 농도의 변동이 격렬한 시기에 주로 발생한다고 할 수 있다[44]. 따라서 시기적으로나 신체적으로 많은 변화를 경험하는 중년여성이 본인의 신체, 특히 두뇌건강에 대해 바르게 알고 경제적이고 효율적인 방법을 찾아서 인지건강을 증진시킨다면 이는 중년기의 여성이 합리적으로 갱년기의 문제를 극복할 수 있는 방법이 됨과 동시에 건강한 노년기를 준비할 수 있는 전략적 선택이 될 것이다. 뿐만 아니라 이는 고령화 사회가 해결해야 하는 여러 문제에 대한 사회적 비용을 경감하는 효과도 기대할 수 있다.

B. 아로마요법

1. 아로마요법에 대한 선행연구

아로마요법은 방향성 약용식물에서 추출한 순수 에센셜오일의 약리작용을 이용해서 스트레스를 해소하고 몸의 밸런스를 유지하여 심신의 건강을 증진시키는 자연치유요법으로 몸에 나타나는 증상뿐만 아니라 대상자의 정신과 정서적 상태 등 관련 요소들을 종합적으로 고려할 수 있는 전인요법이라 할 수 있다[48].

또한, 아로마요법은 치료효능과 안전성을 고려한 오일만을 사용하므로 부작용이 거의 없이 건강을 증진시킬 수 있다. 아로마요법에 사용되는 각 에센셜오일은 특유의 치료적 특성과 향기를 가진 약용식물에서 추출하는데, 추출한 약용식물에 따라 각기 다른 특별한 효능의 화학성분들로 구성되어 있다. 천연 에센셜오일을 구성하는 중요한 화학 성분들의 그룹은 모노테르펜(monoterpene), 세스퀴테르펜(sesquiterpene), 에스테르(esters), 알데하이드(aldehydes), 에테르(ethers), 케톤(ketones), 알코올(alcohols), 옥사이드(oxides), 에시드(acid)이다[33].

아로마요법의 일반적인 효과는 스트레스와 긴장 감소, 진정과 이완작용, 면역계 강화, 혈액 및 림프 순환 등 인체의 순환을 향상시키며, 통증과 염증완화, 세포재생을 도와주는 것이다[49]. 이러한 일반적인 효과 외에도 아로마요법은 몸의 자연치유력을 향상시키고, 마음을 편안하게 하는 정서안정을 통해 심신의 균형을 잡아주는 전인적 건강관리의 효과적인 방법이라는 점에서 더 큰 장점이 있다[48].

선행연구를 보면, 서울과 경인 지역에서 심리 치료적 접근을 사용해 대면상담을 주로 하는 상담사 67명을 대상으로 상담자의 스트레스 및 심리적 소진에 아로마테라피가 미치는 영향을 연구하였다. 그 연구결과를 보면, 에센셜오일을 흡입한 실험군이 독서 처치를 적용한 비교군이나 처치를 하지 않은 대조군보다 신체적 스트레스 점수와 심리적 스트레스 점수가 낮게 나왔다[19].

그리고 교대근무 간호사를 대상으로 실험군과 대조군을 선정하여 오렌지, 라벤더와 카모마일 로만 에센셜오일이 흡입법을 통해 수면의 질과 피로에 미치는 효과를 연구한 결과에서는 에센셜오일 흡입법을 적용받은 실험군이 대조군보다 수면의 질이 유의하게 증가하였고, 피로감은 유의하게 감소하였다[50].

또한, 서울시에 거주하고 스트레스를 호소하는 중년기 여성들 중 아로마테라피에 관

심을 가지고 생활 속에서 활용하고자 하는 50명을 선정하여 2주간 스위트오렌지 에센셜 오일을 이용한 흡입법을 적용한 실험의 결과 스트레스 척도의 분석에서 스트레스 정도는 유의하게 감소하였고 만족도는 유의하게 증가하였고[51], 출산 후 2주가 경과하지 않은 산후 조리원 내 산모 중 총 80명을 선정하여 매일 3분씩 3회 총 2주간 만다린 에센셜오일을 이용한 흡입법을 적용하여 산후 체형변화에 따른 우울상태에 미치는 효과를 연구한 결과에 의하면, 실험처치 후 산모들의 우울수준이 유의하게 감소하였으며, 마음·신체·의식의 변화에 긍정적 영향과 만족감을 주는 것으로 나타났다[52].

아로마요법이 다른 약물치료에 비해 부작용이 적고, 경제적이며, 안위감을 증진시키는 데 적절한 중재방법이면서 우울감과 수면장애의 완화에 기능한다는 것은 여러 연구들에서 이미 보고되었다[48].

이러한 아로마요법에는 마사지법, 목욕법, 흡입법, 스팀법 등 여러 가지 방법이 있는데 이 중 후각과 대뇌의 변연계에 가장 빠른 영향을 주는 것은 흡입법이라 할 수 있다. 흡입법은 적용 방법이 간편하고, 안전하게 여겨져 가장 많이 이용된다.

흡입법은 손수건이나 옷깃 등에 에센셜오일을 원액으로 2~3방울 떨어뜨려 그 향기의 효과를 경험하는 방법으로 시간과 장소에 구애 받지 않아서 가장 간편하다. 요즘에는 에센셜오일을 흡입하기 위한 방법에 디자인적인 요소와 실용성을 덧붙여 아로마목걸이, 팔찌 등 악세사리 기능을 더한 제품이나, 향초나 디퓨저 등 인테리어 기능을 더한 소품으로도 개발되어 대중적으로 애용되고 있다.

아로마제품의 다양화에 맞추어 아로마요법에 대한 연구도 다양한 제품을 이용해 이루어지고 있는데, 그 중에서 아로마목걸이를 이용한 연구도 몇 차례 진행되었다.

간호학과 3학년 재학생 중 임상실습을 하는 학생들을 대상으로 한 실험에서 라벤더와 스위트오렌지 에센셜오일을 2:1의 비율로 배합하여 넣은 아로마목걸이를 착용하게 한 후 측정된 스트레스의 정도와 스트레스로 인한 증상, 자율신경계 변화에 대한 연구결과를 보면, 스트레스 증상군에서 스트레스의 정도와 증상, 교감신경계 활성도가 유의하게 감소하였고, 부교감신경계 활성도는 유의하게 증가하였다[30]. 그리고 대학생들 대상으로 라벤더와 일랑일랑 에센셜오일을 1:1로 블렌딩한 오일을 넣은 목걸이를 학기말고사 7일 전 실험군에게 착용하게 한 연구 결과에서도 스트레스가 유의하게 감소하였다[20].

이 밖에도 83명을 대상으로 한 전단계고혈압 및 고혈압 대상자에게 에센셜오일의 흡입법을 적용하여 혈압, 맥박, 타액코티졸, 스트레스지각 정도에 미치는 효과를 파악하기 위한 실험에서 라벤더, 일랑일랑, 마조람, 네롤리 에센셜오일을 블렌딩하여 낮에는

아로마목걸이를 착용하게 하고, 밤에는 아로마 스톤을 이용하여 잠자는 동안 흡입하게 한 연구결과 실험처치 후 실험군의 수축기혈압이 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그리고 타액 코르티졸 농도도 실험처치 후 실험군이 유의하게 감소하였으며, 스트레스지각 정도도 실험군이 통계적으로 유의하게 감소하였다[53].

이러한 선행연구들에서 살펴보았듯이 에센셜오일은 호흡기 및 피부를 통하여 쉽게 흡수되고 향 입자가 후각기관을 통해 뇌의 변연계와 뇌하수체로 바로 전달되어 기억, 감정, 식욕과 통증, 혈압과 체온 등을 조절하는 작용을 한다[48,54].

게다가 에센셜오일은 몸에 축적되지 않고 대부분 소변을 통해, 나머지 일부는 호흡, 변, 피부의 땀구멍을 통해 몸 밖으로 자연적으로 배출되므로 비교적 안전하고, 복잡한 설명 없이도 간단하게 이용할 수 있기 때문에 바쁜 일상생활을 하는 수험생이나 직장인은 물론이고 심신의 기능이 저하된 노인과 같이 활동이 부자연스러운 사람에게도 효과적으로 적용할 수 있다.

2. 아로마요법이 뇌파와 두뇌에 미치는 영향

본 연구에서 중년기 여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 영향이 있을 것으로 판단하여 만다린 에센셜오일을 아로마요법에 이용하였다. 중년기 여성의 심신 안정과 갱년기 증상 완화에 거론되는 에센셜오일에는 라벤더, 로즈, 일랑일랑, 네롤리, 프랑킨센스, 제라늄, 자스민, 펜넬, 클라리 세이지 등 여러 종류가 있다. 그러한 오일들 중에서 선택하지 않고 만다린 에센셜오일을 선택한 이유는 선행연구에서 만다린 에센셜오일이 중년 여성의 인지건강과 관련해 대표적으로 언급되지는 않았지만, 아로마테라피 관련 문헌들에서 만다린 에센셜오일이 불면증, 치매, 항암치료를 받는 환자들의 긍정적 정서변화에 효과가 있음을 다루었다는 점에서 비롯되었다[55]. Jane Buckle은 ‘임상 아로마요법’에서 노인간호 중 불면증을 위한 아로마요법으로 네롤리, 멜리사, 라벤더, 제라늄, 로만 카모마일 등의 에센셜오일과 더불어 만다린 에센셜오일을 추천하고 있고, 치매를 위한 에센셜오일로도 제라늄, 라벤더, 샌달우드, 패츨리, 클라리 세이지, 로즈, 로즈마리, 멜리사 등과 더불어 만다린을 추천하고 있다. 그리고 콘라드가 수행한 암환자들을 대상으로 한 6주간의 아로마요법 실험에서는 라벤더와 만다린 에센셜오일을 혼합한 에센셜오일을 발향했을 때 대상자들이 좀 더 웃는 경향이 있었고, 라벤더와 프랑킨센스를 발향했을 때 좀 더 감정적이 되어서 눈물을 많이 흘리는 경향이 있었다고 하였다. 특히 이 실험에서 대상자들은 만다린 에센셜오일을 사용했을 때 어려운 주제에 관한 대화에서 좀 더 이완되는 것을 느꼈다고 한다[55].

이 밖에도 프랑스에서는 전통치료제 개념으로 만다린 에센셜오일을 어린이의 소화불량 및 딸꾹질 등에 사용해 왔고, 노년층에게는 소화기능과 간기능을 촉진하여 노화 예방제로 사용해 왔는데[56], 이 또한 만다린 에센셜오일의 작용을 생활 속에서 경험한 활용이었으리라 짐작할 수 있다. 만다린 에센셜오일에 대한 이러한 주요 언급들은 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 중년여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 영향이 있을 수 있다는 가설을 세우기에 충분하였다.

아로마요법이 인간의 뇌파와 두뇌에 미치는 영향에 대한 연구들을 살펴보면, 최근 50대 성인남녀를 대상으로 한 실험에서 로즈 에센셜오일이 좌·우뇌 균형과 자율신경계 조절에 미치는 영향에 대한 연구하였는데, 그 결과 로즈 에센셜오일이 좌·우뇌 균형지수와 자기조절지수를 통계적으로 유의하게 높이는 것으로 나타났다[57]. 그리고 18세 이상 성인 남녀 92명을 대상으로 실험군 32명, 위약군 30명, 대조군 30명으로 설

계한 실험에서 아로마 에센셜오일 흡입이 뇌파와 집중력에 미치는 효과에 대해 연구한 결과를 보면 레몬과 로즈마리 에센셜오일을 흡입한 후 실험군에서 Theta파가 유의하게 활성도가 증가하는 것을 알 수 있다[58].

또한, 20대 성인남녀를 대상으로 한 라임(*Citrus aurantiifolia*)과 클로브(*Eugenia caryophylla*)향이 뇌파에 미치는 영향에 대한 연구에서는 라임 향 흡입 시 주의집중과 정신부하가 높은 사고활동 및 초 집중을 할 때 나타나는 SMR파와 M-Beta파가 유의하게 증가하였으며[59]. 남녀 대학생을 대상으로 라벤더 향을 램프 확산법으로 흡입 후 뇌파를 측정하여 통계적 뇌파분석법(SEEG)으로 분석한 결과를 보면, 측두엽과 전두엽에 Theta파가 감소하고 Alpha파가 증가하는 것으로 나타났다[60].

그리고 20대의 남자를 대상으로 로즈, 레몬, 자스민, 라벤더의 향기를 흡입한 후 뇌파를 측정하여 분석한 결과 Beta파와 Alpha파에서 라벤더의 안정상태가 통계적으로 유의하였으며, 이 실험에서 향의 자극에 대한 뇌파의 변동이 주로 전두엽, 두정엽, 후두엽에서 나타났음을 알 수 있었다[61].

이 밖에도 에센셜오일에 의한 뇌 활성화를 기능적 자기공명영상으로 확인한 실험이 있는데, 이 연구에서는 레몬향을 흡입하였을 때 후각관련 영역에서 활성화를 보였고, 라벤더 향의 흡입 시에는 후각과 청각과 언어 영역에 활성을 보였다고 하였다[62].

지금까지 살펴본 뇌파와 두뇌에 미치는 아로마요법의 영향에 대한 연구들에 의하면, 각기 정도의 차이는 있으나 천연 에센셜오일의 작용이 뇌파의 변화나 대뇌활동에 대해 영향력이 있음을 알 수 있다[48,63].

본 연구는 그 동안의 뇌파 측정과 달리 Smart Brain 뇌파기기를 이용하였다. Smart Brain 뇌파기기를 이용한 정량적 뇌파 분석의 방법을 사용하여 실제 뇌에서의 파장의 양을 측정하고, 만다린 에센셜오일이 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 수치화하여 분석 가능한 자료를 얻는 데 본 연구의 의의가 있다. 또한 뇌파의 변화에서는 자발 뇌파와 유발뇌파를 측정하여 분석하고, 두뇌활용능력의 변화에서는 Brain Test, 공간 지각능력과 기억력 각각의 인지속도, 인지강도, 두뇌스트레스, 좌뇌 활성도와 우뇌활성도의 세분화된 영역에 대한 내용을 측정하여 수치화함으로써 세부 항목별로 객관적인 자료를 얻을 수 있었다.

C. 뇌파

뇌의 활동을 기록하는 가장 대표적인 방법은 뇌파(electroencephalography, EEG) 측정이다. 이는 인간의 정신생리를 나타내는 지표이며, 대뇌피질의 전기적 활동에 대한 측정이다[64]. 즉, 뇌의 수많은 신경세포에서 전기적 신호가 합성되는데 이때 뇌 표면에 나타나는 미세한 신호를 전극의 활용으로 관찰하는 것이다[65]. 이를 뇌 전도라 하며, 뇌 전도를 통해 뇌의 활동을 기록하고 관찰하여 인간의 뇌 기능을 알아보는 것이 가능하다[66]. 그 동안의 연구에서는 뇌 전도를 통해서 인간의 수면상태를 주로 관찰하여 왔으나, 최근에는 이를 통하여 인간의 기분, 주의집중 상태, 움직임 준비 등에 대한 상태를 관찰하는 것에도 관심이 늘고 있다.

측정 가능한 뇌파들을 살펴보면, Delta파는 두뇌기능이 완전히 이완된 깊은 수면상태에서 우세하게 나타나고, Theta파는 주의를 각성시켜 문제해결의 아이디어를 제공하는 등 창의력, 영감(inspiration)과 관련 있는 상황에서 주로 측정된다[67].

Alpha파는 두뇌의 안정 상태를 반영하는 기본파라 할 수 있는데, 전통적으로 인간 행동에 대한 두뇌의 좌·우반구 기능 상태를 판정하는 데 Alpha파가 이용되어 왔다. 또한 Alpha파는 정신 및 육체의 긴장이 이완되어 스트레스가 해소되는 것이나 집중력과 기억력 향상 등과 관련이 있으며, Alpha파는 의식과 무의식을 연결하는 다리 역할을 하며 Alpha파가 나타나지 않으면 잠재의식이 사라지기 때문에 사전에 경험한 기억이 아무리 생생하고 의미가 있어도 회상하기 힘들다고 한다[67-68].

Beta파는 주로 활동상태, 스트레스 상태, 각성상태에서 나타난다. 이러한 Beta파는 전두엽에서 잘 기록되며, 특히 주의 집중을 통한 정신활동을 할 때 뇌 전체에서 광범위하게 나타난다. Beta파는 SMR파, M-Beta파, H-Beta파의 세 가지의 뇌파로 구분된다. 그 중에서도 SMR파는 Alpha파와 Beta파의 중간인 12~15Hz 대역의 뇌파로 각성 준비상태 또는 주의집중과 관련이 있는데, SMR파는 Beta파의 출현 시기 때보다 덜 노력을 기울이면서도 작업의 능률은 올리는 이완된 집중 상태에 나타나는 것으로 알려져 있다[69].

마지막으로 Gamma파는 극도의 불안과 흥분 상태이거나 고도의 인지기능이 필요한 시기에 전두엽과 두정엽에서 비교적 많이 발생하는 뇌파이다. 또한 Gamma파는 정신적으로 총력 집중할 때 발생하는 특징적인 뇌파이기도 하다.

뇌파의 종류와 특징에 관해 조금 더 자세히 정리한 표가 있다(Table 1).

Table 1. 뇌파의 분류대역 및 특징

뇌 파	주파수 대역	특 징
Gamma	30~50Hz	<ul style="list-style-type: none"> · 외적 의식으로 불안, 흥분의 강한 스트레스 상태에서 전두엽과 두정엽에서 비교적 많이 발생. · 초월적 마음상태 또는 이완으로 벗어난 새로운 의식상태. 신경자원(neural resources)을 활성화시켜 총동원할 때, 즉 정신적으로 총력 집중할 때 발생하는 특징적인 뇌파
Beta	13~29.9Hz	<ul style="list-style-type: none"> · 일상생활 중 나타나 ‘활동뇌파’라고도 함. 의사결정, 논리적 추론, 문제해결 등과 관련된 뇌파. · 정상적으로 전두부에서 잘 기록되고, 5-10μV의 낮은 진폭, 긴장하거나 집중되는 정신활동 시 뇌 전체에서 광범위하게 나타남.
Alpha	8~12.9Hz	<ul style="list-style-type: none"> · 정상적인 안정, 각성, 폐안 상태에서 뇌파 중, 가장 주체가 되는 율동파(배경파). · 출현부위는 두정엽과 후두엽에서 잘 기록되며, 10-50μV 정도의 진폭을 가짐. · 후두부에서는 9-12μV, 20-50μV 전후의 α파가 잘 나타나며, 긴장이 완이나 편안한 상태일 때, 눈을 감았을 때, 집중할 때나 창의적인 사고를 할 때 발생. · 시각중추와 관련되고, 자율신경의 항상성 강화, 명상 상태에 들어가기 전 단계, 학습을 위한 주의력 형성의 전 단계로 준비상태 의미.
Theta	4~7.9Hz	<ul style="list-style-type: none"> · 출현부위는 후두부와 측두부에서 기록되며, 10-50μV의 θ파가 출현. · 60세 이상의 노령자에서는 약간 많아지며, 일반적으로 졸리거나 깊은 명상 시 발생. · 무의식 및 창의력의 영역. · 몸과 마음이 몽롱한 상태 및 졸림과 깨어있음의 중간상태 의미, 꿈과 같은 이미지를 동반하고 그 이미지는 생생한 기억으로 경험. · 각성 시에 나타나는 세타파는 주의각성을 시켜 문제해결의 아이디어를 제공하고 창조적인 힘으로 연결. · 시간과 공간의 제한을 뛰어넘는 영역으로 들어가 번쩍임이나 영감(inspiration)이 발생.
Delta	0.5~3.9Hz	<ul style="list-style-type: none"> · 출현부위는 일정하지 않고 100-200μV 정도의 진폭으로 크고 불규칙한 서파. · 나이와 상관없이 숙면 중에 나타남. · 정상 성인의 각성시 나타나면 뇌종양, 뇌염 등의 병적요인의 판단 근거가 됨.

출처: 좌성민(2011), 기공수련 시 두뇌 영역별 뇌파 특성 비교 연구, 국제뇌교육종합대학원대학교 박사학위논문.

III. 연구 방법 및 절차

A. 연구대상

1. 연구대상자의 선정

본 연구의 대상자는 2017년 9월 1일부터 9월 30일까지 광주광역시 광산구의 아파트와 주변 단지 게시판에 게시한 모집공고를 보고 지원한 자로, 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 자발적 동의를 한 40~60세의 중년여성이다. 구체적인 대상자의 선정기준은 다음과 같다.

· 선정 기준

- 본 연구의 목적을 이해하고 참여에 자발적으로 동의한 자
- 만 40~60세의 중년 여성
- 의식이 명료하고 의사소통이 가능한 자
- 후각기능의 장애가 없는 자
- 천연 에센셜오일에 대한 과민 반응이나 알러지 반응이 없는 자

· 제외기준

- 뇌파와 두뇌활용능력의 측정에 영향을 주는 약물(예: 불안, 우울 등)을 복용하고 있는 자
- 항산화제 건강식품과 약물을 복용하고 있는 자
- 병원에서 뇌혈관 관련 진단 및 수술을 받은 자
- 측정 2시간 이전에 알코올 및 카페인 함유 식품을 섭취한 자

2. 표본크기 결정

표본크기는 G. Power 3.0 프로그램을 이용하여 유의수준($\alpha : 0.05$), 검정력($1-\beta : 0.8$), 효과크기는 선행연구[53,70]를 근거로 0.34로 계산하여 Repeated Measured ANOVA에 대입하였다. 결과는 최소 20명이 필요하였으나, 연구의 타당도를 높이기 위해 연구대상자 50명을 목표로 모집을 진행하였다. 연구에 참여하기로 모집된 연구대상자의 수는 총 60명이었고, 그 중 53명이 연구에 끝까지 참여하였다. 나머지 7명은 여행이나 출장 등의 개인적인 사유로 연구 도중 실험에 참여하는 것을 포기하였다.

B. 실험설계

중년여성(40~60세) 53명을 대상으로 향기흡입과 아로마 목걸이 착용의 아로마요법을 실시하고, Smart Brain 뇌파 기기로 1회의 사전 측정과 만다린 에센셜오일을 시향지에 한 방울 떨어뜨려 코에서 20cm의 거리를 두고 10분간 향기를 흡입한 후 1회의 사후 측정, 아로마 목걸이 3시간 착용 후 1회의 사후 측정 등 총 3회에 걸쳐 뇌파와 두뇌활용 능력을 측정하였다. 아로마요법은 아로마테라피스트 4년 이상 경력자가 실시하였으며, Smart Brain 뇌파 기기 측정도 국가공인 브레인트레이너 자격을 갖춘 2년 이상의 경력자가 실시하였다. 본 연구의 실험은 공기의 흐름이 원활하고 소음이 없는 곳에서 진행되었다.

C. 측정도구

1. 측정도구의 타당성과 신뢰도

본 연구에서는 뇌파 검사를 통한 뇌기능 향상을 측정하고자 하였다. 따라서 본 연구에서의 측정도구는 Smart Brain 뇌파 기기로 선정하였다. Smart Brain은 한국뇌과학연구원, 브레인트레이너 협회, (주)락싸가 공동 개발하였으며, 교육과학기술부 정책과제 “뇌 프론티어 사업”의 연구 결과에서 표준화된 뇌파 데이터가 적용되어 공인된 뇌파 측정 도구이다. 또한 현재 Smart Brain은 국가공인 브레인트레이너 자격증 발급 기관인 “브레인트레이너협회”의 공식 뇌파 측정 기기이다.

현재 스마트브레인에 탑재된 두뇌활용능력 검사는 두뇌활용 과정에 관여하는 고도의 인지기능들을 신경생리학적 뇌파지표와 Brain Test 검사 지표들에 의해 객관적으로 정확하게 평가하기 위한 검사이다. 따라서 측정도구의 타당도와 신뢰도가 연구 설계에 따라 달라질 수도 있는 설문지와는 달리 본 연구의 측정도구로 활용된 Smart Brain은 개발과정에서 이미 높은 타당도와 신뢰도가 검증되었고, 다양한 연구 분야에서 활발하게 적용되고 있는 표준화된 측정 도구라 할 수 있다[41].

본 연구는 기존에 Smart Brain에 대하여 발표된 공식적인 자료를 근거로 측정 도구의 타당도와 신뢰도를 확인하였으며, Smart Brain 뇌파 검사는 대뇌 기능을 평가하는 방법 중에서 우수하고 객관적인 방법이다[71].

뇌과학연구원(2014)이 개발한 Smart Brain 기기는 뇌파를 측정하는 과정 뿐 아니라 특정 상황이나 문제를 해결하는 과정에서의 뇌파를 측정할 수 있다는 점에서 그 우수성이 돋보인다. 이 점은 기존의 대표적인 뇌파 검사인 뇌 기능 분석(BQ TEST)의 문제점을 보완한 것으로서 Smart Brain기기가 인간의 능력을 객관적이면서도 합리적으로 측정할 수 있는 뇌파 측정 장비로 평가받는 요소이다.

2. 측정도구의 뇌파 측정 원리

Smart Brain 뇌파기기는 사람의 뇌에서 발생하는 전기 신호인 뇌파를 활용하여 두뇌 활용능력을 측정·분석하고 두뇌활용 과정에서 관여하는 고도의 인지기능들을 신경생리학적 뇌파 지표들을 통해 객관적이고 정확하게 측정할 수 있다.

Smart Brain 뇌파기기의 측정 순서는 지각→기억→계산→추리→판단→반응으로 진행되며, 인지과제를 수행하는 동안 뇌파를 측정하고 측정된 뇌파에서 검출한 파형을 분석하여 인지강도, 인지속도, 집중력, 좌·우뇌의 균형, 두뇌스트레스 등을 진단한다. 검사를 진행하는 동안 검사 화면에 제시되는 자극은 검사자의 지식/연령/문화권과 관계없는 도형 자극을 사용하는 탈문화적 검사로 교육 정도나 문화적 특성에 영향을 받지 않는다. 또한 반복검사가 가능하도록 검사문항이 무작위로 제시되고 수검자별로 검사추이를 분석할 수 있어서 뇌기능 추적관리가 가능하다[71].

뇌파의 측정은 목적에 따라 측정 부위가 다를 수 있는데, 고도의 인지능력 및 정서 관련 연구에서는 전두엽 위주이고, 청각지각 관련 연구에서는 측두엽 위주, 시각지각 관련 연구에서는 후두엽 위주, 수면 또는 마취 관련 연구에서는 뇌의 전 영역, 뇌의 기질문제와 관련해서는 뇌의 전 영역 내지는 관심 영역을 위주로 측정할 수 있다. Smart Brain 뇌파기기는 고도의 인지기능을 주관하는 전두엽 부위에 뇌파 전극 밴드를 착용하여 두뇌특성을 평가한다[71].

Smart Brain 기기로 측정하는 뇌파검사의 세부 항목은 눈 감은 상태에서 뇌파를 측정하는 안정상태 검사, 눈을 뜬 상태에서 뇌파를 검사하는 각성상태 검사, 과제를 해결할 때 뇌파를 측정하는 공간지각 및 기억력 검사 등으로 4개 종류를 순서대로 실시한다.

뇌파검사로는 자발뇌파와 유발뇌파를 측정할 수 있고(Table2), 두뇌활용능력은 공간지각능력 및 기억력검사, Brain Test를 통해서 측정할 수 있다. 그 중에서 공간지각능력과 기억력, Brain Test를 검사하는 두뇌활용능력 검사는 인지 강도, 인지속도, 집중력, 두뇌 스트레스, 좌뇌 활성화도, 우뇌 활성화도 등 다양한 두뇌활용 패턴을 진단할 수 있다(Table 3).

Table 2. 뇌파 검사의 유형 및 특징

구분	검사명	검사내용	검사방법	검사결과
자발뇌파검사	안정상태검사	어떤 외부 자극도 주 어지지 않는 눈감은 안정 상태에서 뇌파가 정상적인 리듬 형태로 출현하는지를 측정	눈을 감고 30초 동 안 뇌파 측정	뇌파리듬 분포 좌우뇌 활성화도
	각성상태검사	어떤 외부 자극도 주 어지지 않는 눈뜨는 각 성상태에서 뇌파가 정 상적인 리듬 형태로 출현하는지를 측정	눈을 뜨고 30초 도 안 정면을 바라보면 서 뇌파 측정	
유발뇌파검사 (Brain Test)	공간지각능력 검사	공간지각 과제 수행 시 관련된 두뇌기능을 측정	공간지각검사 24문 제를 수행하면서 뇌 파 측정	뇌파리듬 분포 좌우뇌 활성화도 육각분포도
	기억력검사	기억력 과제 수행 시 관련된 두뇌 기능을 측정	기억력 검사 24문제 를 수행하면서 뇌파 측정	집중력 변화 Brain Test 분포

출처: 이종목, 신재환(2015)

Table 3. 두뇌활용능력의 검사 내용

검사명	검사 내용	검사 방법	
공간지각능력검사	공간지각 과제 수행시 관련된 두뇌기능을 측정	인지강도, 인지속도, 집중력, 두뇌 스트레스, 좌·우뇌 활성화도 등 측정	
기억력검사	기억력 과제 수행시 관련된 두뇌기능을 측정		
인지능력	<ul style="list-style-type: none"> · 특정 대상을 느낌으로 알거나 이를 분별하고 판단하는 의식 작용 · 사물을 알아보고 기억하며 추리과정을 거쳐서 문제해결을 하는 등 정신능력 	문제해결과정에서 나타나는 인지강도, 인지속도 등 측정	
두뇌활용능력 (Brain Test)	집중력	외부 환경이나 개체 내부의 자극 중에서 특정한 것을 분명하게 인식하거나 그것에만 반응하도록 정신을 집중하는 능력	집중력 패턴을 파악하여 집중강도, 지속력 등 측정
	정서상태	두뇌활용능력 검사 과제를 수행할 때 느끼는 정신적인 부하 정도	문제해결과정에서 나타나는 두뇌 스트레스 상태 파악
	문제해결성향	단순패턴지각, 단기기억 저장, 패턴과의 비교/인지과정으로 이루어진 학습능력 검사과제를 수행할 때의 좌뇌와 우뇌 활성화 비율	문제해결과정에서 나타나는 좌·우뇌 활성화도

출처: 권택환, 신재한(2015)

D. 자료수집

본 연구의 자료 수집 전 연구진행에 관해 조선대학교의 기관생명윤리위원회에 연구 계획서를 제출하여 승인을 받았다. 모집공고를 통해 선정기준에 부합되는 자로 연구대상자를 모집하였고, 대상자에게 연구의 목적 및 연구의 절차와 부작용의 가능성에 대해 설명하고, 연구 도중 언제라도 연구에 동의하지 않을 시에 철회가 가능함을 설명한 후 동의하는 자에게 동의서를 받고 연구를 진행하여 자료를 수집하였다.

E. 자료처리 및 분석

본 연구에서 얻어진 자료들은 통계분석 프로그램 SPSS ver. 20.0을 이용하여 전산 통계 처리하였으며, 모든 자료는 반복측정 분산분석의 방법으로 분석하였다. 먼저 자발뇌파, 유발뇌파, Brain Test, 공간지각능력, 기억력의 각각의 자료는 신뢰수준 95%에서 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차를 비교 분석하였고, 이들 자료의 반복측정 분산분석의 결과를 해석하기 위해 Mauchly의 구형성 검정을 실시하였다. 구형성 검정 결과 모든 가정을 만족하여 다변량 검정과 일변량 검정의 결과를 분석하였으며, 통계적 유의수준은 $P < 0.05$ 로 정의하였다.

IV. 연구결과

A. 뇌파의 변화

1. 자발뇌파

a. 안정상태

본 연구는 뇌파검사에서 숙면상태에서 주로 나타나는 Delta파를 제외하고, Gamma파, Beta파, Alpha파, Theta파를 측정하였는데, 이 중 Beta파를 높은 주파수 영역인 H-Beta (High-Beta)파, 중간 주파수 영역인 M-Beta (Mid-Beta)파, 낮은 주파수 영역인 SMR파로 구분하여 측정하였다.

먼저, 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 전후의 뇌파측정 실험을 실시하여 측정한 안정상태의 자발뇌파 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 4). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파, SMR파, Theta파의 측정값은 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 평균과 표준편차가 순차적으로 높아졌고, Alpha파는 실험 전(47.301 ± 8.727)보다 시향지 흡입 후(50.547 ± 10.244)에 높아진 측정값이 아로마 목걸이 착용 후(49.924 ± 10.030) 조금 낮아졌지만, 실험 전의 측정값보다는 높았다.

자발뇌파 안정상태 검사에서 다변량 검정(Table 5)의 결과($p=0.015$)는 통계적으로 유의하였다.

자발뇌파 안정상태 검사에서 일변량 검정(Table 6)의 결과를 보면 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파, Alpha파는 $p < 0.05$ 값에 만족하므로 통계적으로 유의하다고 할 수 있으나, SMR파는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt는 $p < 0.05$ 의 조건에 만족하였으나 하한값($p=0.073$)이 통계적으로 유의하지 않았으며, Theta파는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt, 하한값 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 4. 자발뇌파의 안정상태 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
Gamma	1차	56.773±8.315	1.142	54.482	59.065	53
	2차	56.415±8.4772	1.164	54.078	58.752	
	3차	60.000±7.973	1.095	57.802	62.198	
H-Beta	1차	52.423±7.734	1.062	50.302	54.566	53
	2차	53.132±8.442	1.160	50.805	55.459	
	3차	56.981±8.598	1.181	54.611	59.351	
M-Beta	1차	51.226±7.443	1.022	49.175	53.278	53
	2차	52.245±8.252	1.134	49.970	54.520	
	3차	54.679±7.929	1.089	52.494	56.865	
SMR	1차	52.226±7.727	1.061	50.096	54.356	53
	2차	53.584±9.674	1.329	50.918	56.251	
	3차	55.830±9.384	1.289	53.244	58.417	
Alpha	1차	47.301±8.727	1.199	44.896	49.708	53
	2차	50.547±10.244	1.407	47.724	53.371	
	3차	49.924±10.030	1.378	47.160	52.689	
Theta	1차	58.641±13.324	1.830	54.969	62.314	53
	2차	58.830±14.439	1.983	54.850	62.810	
	3차	62.660±14.399	1.978	58.691	66.629	

Table 5. 자발뇌파의 안정상태 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	P	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	.992	1022.827 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.008	1022.827 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	130.574	1022.827 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	130.574	1022.827 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.422	2.491 ^b	12.000	41.000	.015
		Wilks의 람다	.578	2.491 ^b	12.000	41.000	.015
		Hotelling의 트레이스	.729	2.491 ^b	12.000	41.000	.015
		Roy의 최대근	.729	2.491 ^b	12.000	41.000	.015

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, p<.05

Table 6. 자발뇌파의 안정상태 일변량 검정

소스	측도	제III유형			F	p	
		제공합	자유도	평균제공			
측정 회차	Gamma	구형성 가정	413.220	2	206.610	7.789	.001
		Greenhouse-Geisser	413.220	1.915	215.808	7.789	.001
		Huynh-Feldt	413.220	1.986	208.040	7.789	.001
		하한값	413.220	1.000	413.220	7.789	.007
	H-Beta	구형성 가정	635.635	2	317.818	9.947	.000
		Greenhouse-Geisser	635.635	1.995	318.686	9.947	.000
		Huynh-Feldt	635.635	2.000	317.818	9.947	.000
		하한값	635.635	1.000	635.635	9.947	.003
	M-Beta	구형성 가정	333.623	2	166.811	4.583	.012
		Greenhouse-Geisser	333.623	1.762	189.387	4.583	.016
		Huynh-Feldt	333.623	1.819	183.449	4.583	.015
		하한값	333.623	1.000	333.623	4.583	.037
SMR	구형성 가정	351.107	2	175.553	3.344	.039	
	Greenhouse-Geisser	351.107	1.959	179.203	3.344	.040	
	Huynh-Feldt	351.107	2.000	175.553	3.344	.039	
	하한값	351.107	1.000	351.107	3.344	.073	
Alpha	구형성 가정	314.428	2	157.214	5.084	.008	
	Greenhouse-Geisser	314.428	1.856	169.453	5.084	.009	
	Huynh-Feldt	314.428	1.921	163.651	5.084	.009	
	하한값	314.428	1.000	314.428	5.084	.028	
Theta	구형성 가정	545.145	2	272.572	2.263	.109	
	Greenhouse-Geisser	545.145	1.832	297.521	2.263	.114	
	Huynh-Feldt	545.145	1.896	287.543	2.263	.112	
	하한값	545.145	1.000	545.145	2.263	.139	
오차 (측정 회차)	Gamma	구형성 가정	2758.780	104	25.527		
		Greenhouse-Geisser	2758.780	99.567	27.708		
		Huynh-Feldt	2758.780	103.285	26.710		
		하한값	2758.780	52.000	53.053		
	H-Beta	구형성 가정	3323.031	104	31.952		
		Greenhouse-Geisser	3323.031	103.717	32.040		
		Huynh-Feldt	3323.031	104.000	31.952		
		하한값	3323.031	52.000	63.904		
	M-Beta	구형성 가정	3785.711	104	36.401		
		Greenhouse-Geisser	3785.711	91.603	41.328		
		Huynh-Feldt	3785.711	94.568	40.032		

	하한값	3785.711	52.000	72.802
SMR	구형성 가정	5460.226	104	52.502
	Greenhouse-Geisser	5460.226	101.822	53.594
	Huynh-Feldt	5460.226	104.000	52.502
	하한값	5460.226	52.000	105.004
Alpha	구형성 가정	3216.239	104	30.925
	Greenhouse-Geisser	3216.239	96.488	33.333
	Huynh-Feldt	3216.239	99.909	32.192
	하한값	3216.239	52.000	61.851
Theta	구형성 가정	12527.522	104	120.457
	Greenhouse-Geisser	12527.522	95.279	131.482
	Huynh-Feldt	12527.522	98.585	127.073
	하한값	12527.522	52.000	240.914

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

b. 각성상태

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마 요법 실험에서 각성상태의 자발뇌파 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교해 보았다(Table 7). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교를 보면 Gamma파, H-Beta파는 실험 전, 만다린 에센셜오일 시향지 흡입, 만다린 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 측정값의 평균과 표준편차가 순차적으로 높아졌다. 그러나 M-Beta파와 SMR파는 실험 전보다 시향지 흡입 후 측정값이 낮아졌다가 아로마목걸이를 착용한 후 측정값이 실험 전의 값보다 높아지는 것을 확인할 수 있다. 마지막으로 Theta파의 측정값은 오히려 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후의 값이 하락했고, 이후 아로마목걸이 착용 후에 이르러서는 가장 낮은 측정값을 나타냈다.

자발뇌파 각성상태 검사에서 다변량 검정(Table 8)의 결과($p=0.021$)는 통계적으로 유의하였다.

자발뇌파 각성상태 검사에서 일변량 검정의 결과를 확인하였다(Table 9). Gamma파, H-Beta파, M-Beta파는 $p<0.05$ 값에 만족하므로 통계적으로 유의하다고 할 수 있으나, SMR파는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt는 $p<0.05$ 의 조건에 만족하였으나 하한값($p=0.071$)이 통계적으로 유의하지 않았으며, Alpha파와 Theta파는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt, 하한값 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 7. 자발뇌파 각성상태 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
Gamma	1차	47.547±11.013	1.513	44.512	50.583	53
	2차	47.867±11.223	1.542	44.774	50.961	
	3차	51.396±10.567	1.452	48.484	54.309	
H-Beta	1차	45.207±9.479	1.302	42.595	47.820	53
	2차	46.207±10.494	1.441	43.315	49.100	
	3차	50.056±9.342	1.283	47.481	52.632	
M-Beta	1차	48.283±9.377	1.288	45.698	50.868	53
	2차	47.905±10.090	1.386	45.124	50.687	
	3차	53.056±10.925	1.501	50.045	56.068	
SMR	1차	56.641±11.262	1.547	53.537	59.746	53
	2차	54.679±11.993	1.647	51.374	57.985	
	3차	59.528±13.040	1.791	55.934	63.123	
Alpha	1차	58.735±11.147	1.531	55.663	61.809	53
	2차	58.396±11.249	1.545	55.295	61.497	
	3차	60.358±12.339	1.695	56.957	63.760	
Theta	1차	61.849±8.771	1.205	59.431	64.267	53
	2차	60.867±8.840	1.214	58.431	63.305	
	3차	60.075±10.803	1.484	57.098	63.053	

Table 8. 자발뇌파의 각성상태 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	.988	647.437 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.012	647.437 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	82.652	647.437 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	82.652	647.437 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.408	2.359 ^b	12.000	41.000	.021
		Wilks의 람다	.592	2.359 ^b	12.000	41.000	.021
		Hotelling의 트레이스	.690	2.359 ^b	12.000	41.000	.021
		Roy의 최대근	.690	2.359 ^b	12.000	41.000	.021

 Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

Table 9. 자발뇌파의 각성상태 일변량 검정

소스		제 III 유형				F	p
		제공합	자유도	평균제공			
측정 회차	Gamma	구형성 가정	483.484	2	241.742	4.223	.017
		Greenhouse-Geisser	483.484	1.837	263.176	4.223	.020
		Huynh-Feldt	483.484	1.901	254.321	4.223	.019
		하한값	483.484	1.000	483.484	4.223	.045
	H-Beta	구형성 가정	694.805	2	347.403	7.072	.001
		Greenhouse-Geisser	694.805	1.720	403.963	7.072	.002
		Huynh-Feldt	694.805	1.773	391.828	7.072	.002
		하한값	694.805	1.000	694.805	7.072	.010
	M-Beta	구형성 가정	873.824	2	436.912	5.722	.004
		Greenhouse-Geisser	873.824	1.729	505.282	5.722	.007
		Huynh-Feldt	873.824	1.783	489.952	5.722	.006
		하한값	873.824	1.000	873.824	5.722	.020
SMR	구형성 가정	630.654	2	315.327	3.387	.038	
	Greenhouse-Geisser	630.654	1.814	347.694	3.387	.042	
	Huynh-Feldt	630.654	1.876	336.229	3.387	.041	
	하한값	630.654	1.000	630.654	3.387	.071	
Alpha	구형성 가정	116.579	2	58.289	.753	.473	
	Greenhouse-Geisser	116.579	1.690	68.984	.753	.453	
	Huynh-Feldt	116.579	1.741	66.978	.753	.457	
	하한값	116.579	1.000	116.579	.753	.389	
Theta	구형성 가정	83.673	2	41.836	.906	.407	
	Greenhouse-Geisser	83.673	1.646	50.829	.906	.391	
	Huynh-Feldt	83.673	1.693	49.424	.906	.393	
	하한값	83.673	1.000	83.673	.906	.346	
오차 (측정 회차)	Gamma	구형성 가정	5953.182	104	57.242		
		Greenhouse-Geisser	5953.182	95.530	62.317		
		Huynh-Feldt	5953.182	98.860	60.219		
		하한값	5953.182	52.000	114.484		
	H-Beta	구형성 가정	5108.528	104	49.120		
		Greenhouse-Geisser	5108.528	89.439	57.118		
		Huynh-Feldt	5108.528	92.208	55.402		
		하한값	5108.528	52.000	98.241		
	M-Beta	구형성 가정	7941.509	104	76.361		
		Greenhouse-Geisser	7941.509	89.928	88.310		
		Huynh-Feldt	7941.509	92.741	85.631		

	하한값	7941.509	52.000	152.721
SMR	구형성 가정	9683.346	104	93.109
	Greenhouse-Geisser	9683.346	94.319	102.666
	Huynh-Feldt	9683.346	97.535	99.281
	하한값	9683.346	52.000	186.218
	구형성 가정	8046.755	104	77.373
Alpha	Greenhouse-Geisser	8046.755	87.877	91.569
	Huynh-Feldt	8046.755	90.508	88.906
	하한값	8046.755	52.000	154.745
	구형성 가정	4803.660	104	46.189
Theta	Greenhouse-Geisser	4803.660	85.601	56.117
	Huynh-Feldt	4803.660	88.034	54.566
	하한값	4803.660	52.000	92.378

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

2. 유발뇌파

a. 좌뇌

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 실험에서 유발뇌파 좌뇌 검사의 결과 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 10). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파, SMR파, Alpha파, Theta 파 모두의 측정값의 평균과 표준편차가 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 순차적으로 낮아졌다.

유발뇌파 좌뇌 검사에서 다변량 검정(Table 11)의 결과($p=0.181$)는 통계적으로 유의하지 않았다.

유발뇌파 좌뇌 검사에서 일변량 검정(Table 12)의 결과를 살펴보면 Gamma파, H-Beta 파, M-Beta파는 모두 유의확률이 $p<0.05$ 의 조건을 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 SMR파와 Theta파는 구형성 가정, Greenhouse- Geisser, Huynh-Fildt가 $p<0.05$ 의 조건에 만족하였으나 SMR파와 Theta파의 하한값이 각각 $p=0.079$, $p=0.052$ 으로 통계적으로 유의하지 않았다. Alpha파만 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt, 하한값이 $p<0.05$ 값에 만족하여 통계적으로 유의하게 나타났다.

Table 10. 유발뇌파의 좌뇌 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
Gamma	1차	48.547±7.009	.963	46.615	50.479	53
	2차	47.905±8.378	1.151	45.596	50.215	
	3차	47.415±8.275	1.137	45.134	49.696	
H-Beta	1차	46.943±7.198	.989	44.959	48.928	53
	2차	45.962±7.630	1.048	43.859	48.066	
	3차	45.867±7.990	1.098	43.665	45.070	
M-Beta	1차	51.283±6.926	.951	49.374	53.192	53
	2차	49.792±7.391	1.015	47.755	51.830	
	3차	50.113±8.168	1.122	47.862	52.365	
SMR	1차	57.792±9.475	1.302	55.181	60.404	53
	2차	55.981±10.242	1.407	53.158	58.804	
	3차	55.547±10.902	1.498	52.542	58.552	
Alpha	1차	57.301±9.753	1.340	54.613	59.990	53
	2차	55.415±10.804	1.484	52.437	58.393	
	3차	54.245±11.126	1.528	51.178	57.312	
Theta	1차	54.924±8.659	1.190	52.538	57.311	53
	2차	53.717±9.404	1.292	51.125	56.309	
	3차	52.547±9.065	1.245	50.049	55.046	

Table 11. 유발뇌파의 좌뇌 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	.990	762.613 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.010	762.613 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	97.355	762.613 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	97.355	762.613 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.299	1.457 ^b	12.000	41.000	.181
		Wilks의 람다	.701	1.457 ^b	12.000	41.000	.181
		Hotelling의 트레이스	.426	1.457 ^b	12.000	41.000	.181
		Roy의 최대근	.426	1.457 ^b	12.000	41.000	.181

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, p<.05

Table 12. 유발뇌파의 좌뇌 일변량 검정

소스	측도		제 III 유형				
			제곱합	자유도	평균제곱	F	p
측정 회차	Gamma	구형성 가정	34.164	2	17.082	.701	.498
		Greenhouse-Geisser	34.164	1.940	17.614	.701	.494
		Huynh-Feldt	34.164	2.000	17.082	.701	.498
		하한값	34.164	1.000	34.164	.701	.406
	H-Beta	구형성 가정	37.597	2	18.799	.973	.381
		Greenhouse-Geisser	37.597	1.949	19.287	.973	.380
		Huynh-Feldt	37.597	2.000	18.799	.973	.381
		하한값	37.597	1.000	37.597	.973	.329
	M-Beta	구형성 가정	65.245	2	32.623	1.874	.159
		Greenhouse-Geisser	65.245	1.927	33.864	1.874	.160
		Huynh-Feldt	65.245	1.999	32.633	1.874	.159
		하한값	65.245	1.000	65.245	1.874	.177
	SMR	구형성 가정	150.352	2	75.176	3.207	.044
		Greenhouse-Geisser	150.352	1.852	81.191	3.207	.049
		Huynh-Feldt	150.352	1.917	78.420	3.207	.047
		하한값	150.352	1.000	150.352	3.207	.079
Alpha	구형성 가정	252.126	2	126.063	5.287	.007	
	Greenhouse-Geisser	252.126	1.804	139.783	5.287	.009	
	Huynh-Feldt	252.126	1.865	135.218	5.287	.008	
	하한값	252.126	1.000	252.126	5.287	.026	
Theta	구형성 가정	149.786	2	74.893	3.948	.022	
	Greenhouse-Geisser	149.786	1.708	87.719	3.948	.029	
	Huynh-Feldt	149.786	1.760	85.118	3.948	.027	
	하한값	149.786	1.000	149.786	3.948	.052	
오차 (측정 회차)	Gamma	구형성 가정	2533.836	104	24.364		
		Greenhouse-Geisser	2533.836	100.858	25.123		
		Huynh-Feldt	2533.836	104.000	24.364		
		하한값	2533.836	52.000	48.728		
	H-Beta	구형성 가정	2009.736	104	19.324		
		Greenhouse-Geisser	2009.736	101.369	19.826		
		Huynh-Feldt	2009.736	104.000	19.324		
		하한값	2009.736	52.000	38.649		
	M-Beta	구형성 가정	1810.755	104	17.411		
		Greenhouse-Geisser	1810.755	100.188	18.074		
		Huynh-Feldt	1810.755	103.966	17.417		

	하한값	1810.755	52.000	34.822
SMR	구형성 가정	2437.648	104	23.439
	Greenhouse-Geisser	2437.648	96.296	25.314
	Huynh-Feldt	2437.648	99.698	24.450
	하한값	2437.648	52.000	46.878
	구형성 가정	2479.874	104	23.845
Alpha	Greenhouse-Geisser	2479.874	93.792	26.440
	Huynh-Feldt	2479.874	96.959	25.577
	하한값	2479.874	52.000	47.690
	구형성 가정	1972.881	104	18.970
Theta	Greenhouse-Geisser	1972.881	88.794	22.219
	Huynh-Feldt	1972.881	91.506	21.560
	하한값	1972.881	52.000	37.940

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

b. 우뇌

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 실험에서 유발뇌파의 우뇌 반복측정 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 13). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 Gamma파, M-Beta파, SMR파, Alpha파, Theta파의 측정값이 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 평균과 표준편차가 순차적으로 낮아졌다. H-Beta파는 실험 전(47.018 ± 8.461)보다 시향지 흡입 후(46.188 ± 8.864)의 측정값이 낮았으나 아로마 목걸이 착용 후의 측정(46.566 ± 9.270)은 시향지 흡입 후보다는 조금 높게 나왔다.

유발뇌파 우뇌 검사에서 다변량 검정(Table 14)의 결과($p=0.030$)는 통계적으로 유의하였다.

유발뇌파 우뇌 검사에서 일변량 검정(Table 15)의 결과를 살펴보면 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파는 모두 유의확률이 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않았으나, SMR파, Alpha파, Theta파는 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하여 통계적으로 유의하게 나타났음을 알 수 있었다.

Table 13. 유발뇌파의 우뇌 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
Gamma	1차	46.698±8.425	1.157	44.376	49.020	53
	2차	46.018±9.467	1.300	43.409	48.628	
	3차	45.981±8.592	1.180	43.613	48.349	
H-Beta	1차	47.018±8.461	1.162	44.687	49.351	53
	2차	46.188±8.864	1.218	43.745	48.632	
	3차	46.566±9.270	1.273	44.011	49.121	
M-Beta	1차	52.679±8.384	1.152	50.368	54.990	53
	2차	51.113±9.402	1.292	48.522	53.705	
	3차	51.056±8.923	1.226	48.597	53.516	
SMR	1차	60.283±10.387	1.427	57.420	63.146	53
	2차	58.377±11.726	1.611	55.145	61.610	
	3차	56.981±11.079	1.522	53.927	60.035	
Alpha	1차	59.471±10.263	1.410	56.643	62.301	53
	2차	57.717±10.948	1.504	54.699	60.735	
	3차	55.547±10.616	1.458	52.621	58.473	
Theta	1차	56.943±8.856	1.217	54.502	59.385	53
	2차	55.811±9.306	1.278	53.246	58.377	
	3차	54.377±8.602	1.182	52.006	56.749	

Table 14. 유발뇌파의 우뇌 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	.989	706.596 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.011	706.596 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	90.204	706.596 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	90.204	706.596 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.392	2.200 ^b	12.000	41.000	.030
		Wilks의 람다	.608	2.200 ^b	12.000	41.000	.030
		Hotelling의 트레이스	.644	2.200 ^b	12.000	41.000	.030
		Roy의 최대근	.644	2.200 ^b	12.000	41.000	.030

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, p<.05

Table 15. 유발뇌파의 우뇌 일변량 검정

소스		제 III 유형			F	p	
		제공합	자유도	평균제공			
측정 회차	Gamma	구형성 가정	17.258	2	8.629	.305	.738
		Greenhouse-Geisser	17.258	1.937	8.911	.305	.731
		Huynh-Feldt	17.258	2.000	8.629	.305	.738
		하한값	17.258	1.000	17.258	.305	.583
	H-Beta	구형성 가정	18.314	2	9.157	.379	.685
		Greenhouse-Geisser	18.314	1.931	9.484	.379	.678
		Huynh-Feldt	18.314	2.000	9.157	.379	.685
		하한값	18.314	1.000	18.314	.379	.541
	M-Beta	구형성 가정	89.899	2	44.950	2.350	.100
		Greenhouse-Geisser	89.899	1.865	48.215	2.350	.104
		Huynh-Feldt	89.899	1.931	46.552	2.350	.102
		하한값	89.899	1.000	89.899	2.350	.131
	SMR	구형성 가정	291.208	2	145.604	5.775	.004
		Greenhouse-Geisser	291.208	1.868	155.857	5.775	.005
		Huynh-Feldt	291.208	1.935	150.461	5.775	.005
		하한값	291.208	1.000	291.208	5.775	.020
Alpha	구형성 가정	409.673	2	204.836	8.146	.001	
	Greenhouse-Geisser	409.673	1.822	224.878	8.146	.001	
	Huynh-Feldt	409.673	1.884	217.409	8.146	.001	
	하한값	409.673	1.000	409.673	8.146	.006	
Theta	구형성 가정	175.296	2	87.648	4.947	.009	
	Greenhouse-Geisser	175.296	1.735	101.021	4.947	.012	
	Huynh-Feldt	175.296	1.790	97.937	4.947	.011	
	하한값	175.296	1.000	175.296	4.947	.031	
오차 (측정 회차)	Gamma	구형성 가정	2942.742	104	28.296		
		Greenhouse-Geisser	2942.742	100.712	29.219		
		Huynh-Feldt	2942.742	104.000	28.296		
		하한값	2942.742	52.000	56.591		
	H-Beta	구형성 가정	2512.352	104	24.157		
		Greenhouse-Geisser	2512.352	100.420	25.018		
		Huynh-Feldt	2512.352	104.000	24.157		
		하한값	2512.352	52.000	48.314		
	M-Beta	구형성 가정	1989.434	104	19.129		
		Greenhouse-Geisser	1989.434	96.956	20.519		
		Huynh-Feldt	1989.434	100.421	19.811		

	하한값	1989.434	52.000	38.258
SMR	구형성 가정	2622.126	104	25.213
	Greenhouse-Geisser	2622.126	97.158	26.988
	Huynh-Feldt	2622.126	100.643	25.054
	하한값	2622.126	52.000	50.425
	구형성 가정	2614.994	104	25.144
Alpha	Greenhouse-Geisser	2614.994	94.731	27.604
	Huynh-Feldt	2614.994	97.986	26.687
	하한값	2614.994	52.000	50.288
	구형성 가정	1842.704	104	17.718
Theta	Greenhouse-Geisser	1842.704	90.233	20.422
	Huynh-Feldt	1842.704	93.074	19.798
	하한값	1842.704	52.000	35.437

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

B. 두뇌활용능력의 변화

1. Brain Test

본 연구에서 Smart Brain 측정결과를 보여주는 두뇌활용능력의 개념은 두뇌활용능력, 공간지각능력, 기억력을 포함한 포괄적 의미와 두뇌활용능력의 하위항목인 Brain Test를 지칭하는 의미로 개념이 중의적으로 사용되었다. 따라서 두뇌활용능력의 개념이 포괄적 의미와 세부적 의미 모두를 지칭하는 의미가 되나, 세부적 의미의 두뇌활용능력(Brain Test)의 비교분석이 유발뇌파의 인지강도, 인지속도, 집중력, 두뇌스트레스, 좌뇌와 우뇌의 활성도를 보여주는 중요한 지표이므로 별도 항목으로 제시되어야 하고, 중의적 의미가 있는 하나의 단어로 세부항목과 포괄적 내용 모두를 기술하는데 어려움이 있어서 본 연구에서는 편의상 세부항목의 두뇌활용능력을 Brain Test라 칭한다.

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법과 뇌파 측정 실험을 실시하여 측정한 Brain Test 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 16). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 인지강도, 인지속도, 두뇌스트레스의 측정값은 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 평균과 표준편차가 순차적으로 높아졌다. 집중력과 우뇌활성도의 평균과 표준편차는 실험 전 각각 62.622 ± 7.578 , 49.452 ± 4.88 에서 시향지 흡입 후 각각 62.264 ± 7.896 , 49.377 ± 5.389 로 낮아졌다가, 아로마 목걸이 착용 후에는 집중력은 63.037 ± 6.563 , 우뇌 활성도는 49.962 ± 5.007 로 실험 전보다 높은 측정값이 나타났다. 좌뇌활성도의 평균과 표준편차는 실험 전, 시향지 흡입 후, 아로마 목걸이 착용 후의 측정에서 순차적으로 측정값이 낮아졌다.

Brain Test 검사에서 다변량 검정(Table 17)의 결과($p=0.012$)는 통계적으로 유의하였다. Brain Test 검사에서 일변량 검정(Table 18)의 결과를 살펴보면 집중력, 두뇌스트레스, 좌뇌 활성도, 우뇌 활성도는 모두 유의확률이 $p<0.05$ 의 조건을 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않음을 알 수 있었다. 또한 인지강도는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt가 $p<0.05$ 의 조건에 만족하였으나, 하한값($p=0.052$)의 유의확률이 $p<0.05$ 를 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않았다. 인지속도만 $p<0.05$ 의 조건을 만족하여 통계적으로 유의하게 나타났다.

Table 16. Brain test 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
인지강도	1차	50.301±7.885	1.083	48.128	52.475	53
	2차	51.113±7.821	1.074	48.957	53.269	
	3차	54.132±9.068	1.246	51.633	56.632	
인지속도	1차	67.169±7.073	.972	65.220	69.119	53
	2차	69.245±5.977	.821	67.598	70.893	
	3차	70.735±6.334	.870	68.990	72.482	
집중력	1차	62.622±7.578	1.041	60.534	64.721	53
	2차	62.264±7.896	1.085	60.088	64.441	
	3차	63.037±6.563	.902	61.229	64.847	
두뇌 스트레스	1차	40.754±9.545	1.311	38.124	43.386	53
	2차	41.471±10.446	1.435	38.592	44.351	
	3차	42.358±10.109	1.389	39.572	45.145	
좌뇌활성도	1차	50.547±4.881	.671	49.202	51.893	53
	2차	50.660±5.392	.741	49.174	52.147	
	3차	50.000±5.000	.687	48.622	51.378	
우뇌활성도	1차	49.452±4.881	.671	48.107	50.798	53
	2차	49.377±5.389	.740	47.892	50.863	
	3차	49.962±5.007	.688	48.582	51.343	

Table 17. Brain test 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	.998	5396.471 ^b	5.000	48.000	.000
		Wilks의 람다	.002	5396.471 ^b	5.000	48.000	.000
		Hotelling의 트레이스	562.132	5396.471 ^b	5.000	48.000	.000
		Roy의 최대근	562.132	5396.471 ^b	5.000	48.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.407	2.617 ^b	11.000	42.000	.012
		Wilks의 람다	.593	2.617 ^b	11.000	42.000	.012
		Hotelling의 트레이스	.685	2.617 ^b	11.000	42.000	.012
		Roy의 최대근	.685	2.617 ^b	11.000	42.000	.012

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, p<.05

Table 18. Brain test 일변량 검정

소스	측도		제III유형			F	p
			제곱합	자유도	평균제곱		
측정 회차	인지강도	구형성 가정	431.811	2	215.906	3.957	.022
		Greenhouse-Geisser	431.811	1.935	223.169	3.957	.023
		Huynh-Feldt	431.811	2.000	215.906	3.957	.022
		하한값	431.811	1.000	431.811	3.957	.052
	인지속도	구형성 가정	340.013	2	170.006	6.793	.002
		Greenhouse-Geisser	340.013	1.892	179.728	6.793	.002
		Huynh-Feldt	340.013	1.961	173.380	6.793	.002
		하한값	340.013	1.000	340.013	6.793	.012
	집중력	구형성 가정	15.887	2	7.943	.702	.498
		Greenhouse-Geisser	15.887	1.666	9.533	.702	.474
		Huynh-Feldt	15.887	1.715	9.263	.702	.477
		하한값	15.887	1.000	5.887	.702	.406
	두뇌 스트레스	구형성 가정	68.415	2	34.208	1.846	.163
		Greenhouse-Geisser	68.415	1.933	35.399	1.846	.165
		Huynh-Feldt	68.415	2.000	34.208	1.846	.163
		하한값	68.415	1.000	68.415	1.846	.180
좌뇌활성도	구형성 가정	13.220	2	6.610	.478	.621	
	Greenhouse-Geisser	13.220	1.990	6.644	.478	.620	
	Huynh-Feldt	13.220	2.000	6.610	.478	.621	
	하한값	13.220	1.000	13.220	.478	.492	
우뇌활성도	구형성 가정	10.730	2	5.365	.387	.680	
	Greenhouse-Geisser	10.730	1.989	5.395	.387	.679	
	Huynh-Feldt	10.730	2.000	5.365	.387	.680	
	하한값	10.730	1.000	110.730	.387	.536	
오차 (측정 회차)	인지강도	구형성 가정	5674.855	104	54.566		
		Greenhouse-Geisser	5674.855	100.615	56.401		
		Huynh-Feldt	5674.855	104.000	54.566		
		하한값	5674.855	52.000	109.132		
	인지속도	구형성 가정	2602.654	104	25.026		
		Greenhouse-Geisser	2602.654	98.375	26.457		
		Huynh-Feldt	2602.654	101.977	25.522		
		하한값	2602.654	52.000	50.051		
	집중력	구형성 가정	1176.113	104	11.309		
		Greenhouse-Geisser	1176.113	86.657	13.572		
		Huynh-Feldt	1176.113	89.182	13.188		

	하한값	1176.113	52.000	22.618
	구형성 가정	1927.585	104	18.534
두뇌	Greenhouse-Geisser	1927.585	100.499	19.180
스트레스	Huynh-Feldt	1927.585	104.000	18.534
	하한값	1927.585	52.000	37.069
	구형성 가정	1437.447	104	13.822
좌뇌활성도	Greenhouse-Geisser	1437.447	103.472	13.822
	Huynh-Feldt	1437.447	104.000	13.822
	하한값	1437.447	52.000	27.643
	구형성 가정	1439.937	104	13.846
우뇌활성도	Greenhouse-Geisser	1439.937	103.411	13.924
	Huynh-Feldt	1439.937	104.000	13.846
	하한값	1439.937	52.000	27.691

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

2. 공간지각능력

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법과 뇌파측정 실험을 실시하여 공간지각능력 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 19). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 인지강도, 인지속도, 두뇌스트레스의 측정값은 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 평균과 표준편차가 순차적으로 높아졌다. 집중력과 우뇌활성도는 실험 전 각각 61.320 ± 8.056 , 49.698 ± 4.994 에서 시향지 흡입 후 각각 61.264 ± 8.651 , 49.415 ± 4.900 으로 낮아졌다가, 아로마 목걸이 착용 후에는 집중력은 63.490 ± 6.308 , 우뇌 활성도는 50.584 ± 4.426 으로 실험 전보다 높은 측정값이 나타났다. 좌뇌활성도의 평균과 표준편차는 실험 전(50.226 ± 5.405)보다 시향지 흡입 후(51.037 ± 4.941) 측정값이 높아졌다가 아로마 목걸이 착용 후(49.849 ± 4.508)의 측정에서는 실험 전보다도 낮은 값을 나타냈다.

공간지각능력 검사에서 다변량 검정(Table 20)의 결과($p=0.001$)는 통계적으로 유의하였다.

공간지각능력 검사에서 일변량 검정(Table 21)의 결과를 살펴보면 집중력, 두뇌 스트레스, 좌뇌 활성도, 우뇌 활성도는 모두 유의확률이 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않음을 알 수 있었다. 그러나 인지강도, 인지속도, 집중력은 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt, 하한값 모두 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하여 통계적으로 유의하게 나타났다.

Table 19. 공간지각능력의 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
인지강도	1차	49.886±9.871	1.356	47.166	52.608	53
	2차	56.169±11.777	1.618	52.923	59.416	
	3차	57.849±10.675	1.466	54.906	60.792	
인지속도	1차	63.434±11.720	1.610	60.203	66.664	53
	2차	67.641±9.539	1.310	65.012	70.271	
	3차	69.301±9.908	1.361	66.571	72.033	
집중력	1차	61.320±8.056	1.107	59.100	63.542	53
	2차	61.264±8.651	1.188	58.879	63.649	
	3차	63.490±6.308	.866	61.752	65.229	
두뇌 스트레스	1차	40.547±8.500	1.168	38.204	42.890	53
	2차	40.962±10.194	1.400	38.152	43.772	
	3차	41.849±9.444	1.297	39.246	44.452	
좌뇌활성도	1차	50.226±5.405	.742	48.737	51.716	53
	2차	51.037±4.941	.679	49.676	52.400	
	3차	49.849±4.508	.619	48.606	51.092	
우뇌활성도	1차	49.698±4.994	.686	48.321	51.075	53
	2차	49.415±4.900	.673	48.064	50.766	
	3차	50.584±4.426	.608	49.365	51.805	

Table 20. 공간지각능력의 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	1.000	36236.757 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.000	36236.757 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	4629.416	36236.757 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	4629.416	36236.757 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.510	3.554 ^b	12.000	41.000	.001
		Wilks의 람다	.490	3.554 ^b	12.000	41.000	.001
		Hotelling의 트레이스	1.040	3.554 ^b	12.000	41.000	.001
		Roy의 최대근	1.040	3.554 ^b	12.000	41.000	.001

 Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

Table 21. 공간지각능력의 일변량 검정

소스	측도		제 III 유형			F	p
			제공합	자유도	평균제공		
측정 회차	인지강도	구형성 가정	1867.258	2	933.629	9.888	.000
		Greenhouse-Geisser	1867.258	1.950	957.564	9.888	.000
		Huynh-Feldt	1867.258	2.000	933.629	9.888	.000
		하한값	1867.258	1.000	1867.258	9.888	.003
	인지속도	구형성 가정	969.774	2	484.887	7.824	.001
		Greenhouse-Geisser	969.774	1.803	537.977	7.824	.001
		Huynh-Feldt	969.774	1.803	520.424	7.824	.001
		하한값	969.774	1.000	969.774	7.824	.007
	집중력	구형성 가정	170.805	2	85.403	5.058	.008
		Greenhouse-Geisser	170.805	1.501	113.792	5.058	.015
		Huynh-Feldt	170.805	1.536	111.219	5.058	.014
		하한값	170.805	1.000	170.805	5.058	.029
두뇌 스트레스	구형성 가정	46.881	2	23.440	1.034	.359	
	Greenhouse-Geisser	46.881	1.723	27.204	1.034	.351	
	Huynh-Feldt	46.881	1.777	26.384	1.034	.352	
	하한값	46.881	1.000	46.881	1.034	.314	
좌뇌활성도	구형성 가정	39.107	2	19.553	.972	.382	
	Greenhouse-Geisser	39.107	1.963	19.918	.972	.381	
	Huynh-Feldt	39.107	2.000	19.553	.972	.382	
	하한값	39.107	1.000	39.107	.972	.329	
우뇌활성도	구형성 가정	39.484	2	19.742	1.398	.252	
	Greenhouse-Geisser	39.484	1.967	20.073	1.398	.252	
	Huynh-Feldt	39.484	2.000	19.742	1.398	.252	
	하한값	39.484	1.000	39.484	1.398	.242	
오차 (측정 회차)	인지강도	구형성 가정	9820.075	104	94.424		
		Greenhouse-Geisser	9820.075	101.400	96.844		
		Huynh-Feldt	9820.075	104.000	94.424		
		하한값	9820.075	52.000	188.848		
	인지속도	구형성 가정	6445.560	104	61.977		
		Greenhouse-Geisser	6445.560	93.737	68.762		
		Huynh-Feldt	6445.560	96.898	66.519		
		하한값	6445.560	52.000	123.953		
	집중력	구형성 가정	1755.862	104	16.883		
		Greenhouse-Geisser	1755.862	78.053	22.496		
		Huynh-Feldt	1755.862	79.859	21.987		

	하한값	1755.862	52.000	33.767
	구형성 가정	2357.786	104	22.671
두뇌	Greenhouse-Geisser	2357.786	89.612	26.311
스트레스	Huynh-Feldt	2357.786	92.398	25.518
	하한값	2357.786	52.000	45.342
	구형성 가정	2092.893	104	20.124
좌뇌활성도	Greenhouse-Geisser	2092.893	102.098	20.499
	Huynh-Feldt	2092.893	104.000	20.124
	하한값	2092.893	52.000	40.248
	구형성 가정	1468.516	104	14.120
우뇌활성도	Greenhouse-Geisser	1468.516	102.284	14.357
	Huynh-Feldt	1468.516	104.000	14.120
	하한값	1468.516	52.000	28.241

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

3. 기억력

만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법과 뇌파측정 실험을 실시하여 측정된 기억력 검사 결과에서 기술 통계의 차이를 비교하였다(Table 22). 신뢰수준 95%에서의 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차의 비교에서 인지속도, 집중력, 두뇌스트레스의 측정값은 실험 전보다 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 이후 아로마 목걸이 착용 후에 이르기까지 평균과 표준편차가 순차적으로 높아졌다. 인지강도의 평균과 표준편차는 실험 전 52.547 ± 9.014 에서 시향지 흡입 후 51.867 ± 12.486 으로 낮아졌다가, 아로마 목걸이 착용 후에는 52.849 ± 10.824 로 실험 전보다 높은 측정값이 나타났다. 마지막으로 좌뇌활성도는 실험 전(50.320 ± 5.465)보다 시향지 흡입 후(50.339 ± 5.399) 측정값이 높아졌다가 아로마 목걸이 착용 후(49.773 ± 5.194)의 측정에서는 실험 전보다도 낮은 값을 나타냈다.

기억력 검사에서 다변량 검정(Table 23)의 결과($p=0.003$)는 통계적으로 유의하였다.

기억력 검사에서 일변량 검정(Table 24)의 결과를 살펴보면 인지강도, 인지속도, 좌뇌활성도, 우뇌활성도는 모두 유의확률이 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하지 않아서 통계적으로 유의하지 않음을 알 수 있었다. 그러나 집중력과 두뇌스트레스는 구형성 가정, Greenhouse-Geisser, Huynh-Fildt, 하한값 모두 $p < 0.05$ 의 조건을 만족하여 통계적으로 유의하게 나타났다.

Table 22. 기억력의 차이 비교

	측정회차	평균±표준편차	표준오차	95% 신뢰구간		N
				하한값	상한값	
인지강도	1차	52.547±9.014	1.238	50.063	55.032	53
	2차	51.867±12.486	1.715	48.426	55.310	
	3차	52.849±10.824	1.487	49.865	55.833	
인지속도	1차	72.867±6.012	.826	71.211	74.525	53
	2차	73.735±6.872	.944	71.841	75.630	
	3차	74.867±4.831	.664	73.536	76.200	
집중력	1차	60.339±9.405	1.292	57.747	62.932	53
	2차	60.622±9.072	1.246	58.122	63.123	
	3차	64.584±6.523	.896	62.787	66.383	
두뇌 스트레스	1차	39.830±9.231	1.268	37.286	42.375	53
	2차	41.773±11.267	1.548	38.668	44.879	
	3차	45.150±9.790	1.345	42.452	47.850	
좌뇌활성도	1차	50.320±5.465	.751	48.814	51.827	53
	2차	50.339±5.399	.742	48.851	51.828	
	3차	49.773±5.194	.714	48.342	51.205	
우뇌활성도	1차	49.415±4.904	.674	48.063	50.767	53
	2차	49.566±5.329	.732	48.097	51.035	
	3차	50.584±5.216	.717	49.147	52.023	

Table 23. 기억력의 다변량 검정^a

효 과		값	F	가설자유도	오차자유도	p	
개체간	절편	Pillai의 트레이스	1.000	70748.773 ^b	6.000	47.000	.000
		Wilks의 람다	.000	70748.773 ^b	6.000	47.000	.000
		Hotelling의 트레이스	9031.758	70748.773 ^b	6.000	47.000	.000
		Roy의 최대근	9031.758	70748.773 ^b	6.000	47.000	.000
개체내	측정 회차	Pillai의 트레이스	.484	3.201 ^b	12.000	41.000	.003
		Wilks의 람다	.516	3.201 ^b	12.000	41.000	.003
		Hotelling의 트레이스	.937	3.201 ^b	12.000	41.000	.003
		Roy의 최대근	.937	3.201 ^b	12.000	41.000	.003

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, p<.05

Table 24. 기억력의 일변량 검정

소스	측도		제 III 유형				
			제곱합	자유도	평균제곱	F	p
측정 회차	인지강도	구형성 가정	26.767	2	13.384	.133	.875
		Greenhouse-Geisser	26.767	1.768	15.142	.133	.851
		Huynh-Feldt	26.767	1.825	14.664	.133	.857
		하한값	26.767	1.000	26.767	.133	.717
	인지속도	구형성 가정	106.616	2	53.308	1.947	.148
		Greenhouse-Geisser	106.616	1.926	55.362	1.947	.150
		Huynh-Feldt	106.616	1.998	53.351	1.947	.148
		하한값	106.616	1.000	106.616	1.947	.169
	집중력	구형성 가정	597.170	2	298.585	11.360	.000
		Greenhouse-Geisser	597.170	1.537	388.506	11.360	.000
		Huynh-Feldt	597.170	1.575	379.218	11.360	.000
		하한값	597.170	1.000	597.170	11.360	.001
	두뇌 스트레스	구형성 가정	768.390	2	384.195	11.783	.000
		Greenhouse-Geisser	768.390	1.736	442.688	11.783	.000
		Huynh-Feldt	768.390	1.790	429.168	11.783	.000
		하한값	768.390	1.000	768.390	11.783	.001
좌뇌활성도	구형성 가정	10.956	2	5.478	.343	.711	
	Greenhouse-Geisser	10.956	1.933	5.669	.343	.703	
	Huynh-Feldt	10.956	2.000	5.478	.343	.711	
	하한값	10.956	1.000	10.956	.343	.561	
우뇌활성도	구형성 가정	42.918	2	21.459	1.557	.216	
	Greenhouse-Geisser	42.918	1.881	22.811	1.557	.217	
	Huynh-Feldt	42.918	1.950	22.012	1.557	.216	
	하한값	42.918	1.000	42.918	1.557	.218	
오차 (측정 회차)	인지강도	구형성 가정	10452.566	104	100.505		
		Greenhouse-Geisser	10452.566	91.923	113.710		
		Huynh-Feldt	10452.566	94.918	110.122		
		하한값	10452.566	52.000	201.011		
	인지속도	구형성 가정	2848.050	104	27.385		
		Greenhouse-Geisser	2848.050	100.142	28.440		
		Huynh-Feldt	2848.050	103.917	27.407		
		하한값	2848.050	52.000	54.770		
	집중력	구형성 가정	2733.497	104	26.284		
		Greenhouse-Geisser	2733.497	79.929	34.199		
		Huynh-Feldt	2733.497	81.886	33.382		

	하한값	2733.497	52.000	52.567
	구형성 가정	3390.943	104	32.605
두뇌	Greenhouse-Geisser	3390.943	90.258	37.569
스트레스	Huynh-Feldt	3390.943	93.102	36.422
	하한값	3390.943	52.000	65.210
	구형성 가정	1663.044	104	15.991
좌뇌활성도	Greenhouse-Geisser	1663.044	100.492	16.549
	Huynh-Feldt	1663.044	104.000	15.991
	하한값	1663.044	52.000	31.982
	구형성 가정	1433.082	104	13.780
우뇌활성도	Greenhouse-Geisser	1433.082	97.837	14.648
	Huynh-Feldt	1433.082	101.386	14.135
	하한값	1433.082	52.000	27.559

Analyzed by Repeated Measured ANOVA, $p < .05$

V. 고찰

본 연구는 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 40~60세의 중년여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 확인하기 위한 무작위 실험연구이다. 실험 처치는 만다린 에센셜오일을 1방울 떨어뜨린 시향지를 코에서 20cm 거리에 두고 흡입하는 것과 만다린 에센셜오일이 들어있는 아로마목걸이를 3시간 동안 착용하는 것이었다. 실험처치의 효과를 확인하기 위하여 실험 처치 전, 만다린 에센셜오일 시향지 흡입 후, 만다린 아로마목걸이 3시간 착용 후에 각각 Smart Brain 뇌파기기로 측정하여 뇌파와 두뇌활용능력을 비교 분석하였다.

본 연구의 뇌파검사에서는 숙면상태에서 주로 나타나는 Delta파를 제외하고, Gamma파, Beta파, Alpha파, Theta파를 측정하였는데, 이 중 Beta파는 높은 주파수 영역인 H-Beta (High-Beta)파, 중간 주파수 영역인 M-Beta (Mid-Beta)파, 낮은 주파수 영역인 SMR파로 구분하여 측정하였다.

측정한 뇌파 중에서 Gamma파는 고도의 인지기능이 필요한 시기에 주로 출현하며, 전두엽과 두정엽에서 비교적 많이 발생하는 뇌파로 정신적으로 총력 집중할 때 특징적으로 발생하는 뇌파이다. Gamma파의 활성이 일반적으로는 아동과 성인의 과제 수행 시에 출현하는 반면, 학습장애 아동에서는 활성이 저하되는 경우가 있고, 최근 명상의 효과를 뇌파로 증명하는 선행연구에서는 명상을 많이 한 사람에게서 Gamma파가 강하게 활성화되고, 훈련을 통해서 Gamma파를 생성할 수 있다는 보고도 있다[72].

다음으로 H-Beta파는 비교적 복잡한 추론이나 정신부하가 높은 편인 정보처리 활동을 수행할 때 나타나고, M-Beta는 주의집중이 필요한 계산이나 암산과 같은 사고활동(focused attention, concentration)을 수행할 때 활성화되는데, 안정적이면서 머리는 맑은 상태에서 주로 나타난다. 그리고 SMR파 역시 작업을 수행할 때 주로 출현하는데, 같은 작업이라고 하더라도 H-Beta파나 M-Beta파가 나타날 때보다 SMR파가 나타날 때의 작업 능률이 더 좋은 것으로 알려져 있다[69].

Alpha파는 두뇌의 안정 상태를 반영하는 기본파라 할 수 있는데, 과호흡이나 알코올 섭취는 Alpha파의 감소를 야기할 수 있다. 그리고 아동기 초기부터 성인기까지 Alpha파가 증가하는데, 중년기 이후의 연령증가와 노인성 신경질환이 생기는 경우 감소하는 양상을 보인다. 표준적으로 Alpha파는 좌뇌와 우뇌에서 진폭의 크기가 비슷하거나, 좌

뇌의 진폭이 약간 감소하는 경향이 있다. 그런데 우울증 상태에서는 상대적으로 좌뇌의 Alpha파가 증가하는 것을 관찰할 수 있다[72]. 이렇듯 인간 행동에 대한 두뇌의 좌·우반구 기능 상태를 판정하는 데 Alpha파가 이용되기도 한다. Alpha파는 정신 및 육체의 긴장이 이완되어 스트레스가 해소되는 것이나 집중력과 기억력 향상 등과도 관련이 있다[67-68]. 또한 Alpha파는 긴장이 이완될 때 증가하고, 안정되고 편안한 상태일수록 진폭이 증가하는데, 이러한 현상을 토대로 Alpha파를 출현시키는 훈련이나 자극을 통해 심신의 건강상태를 긍정적으로 유지하는 내용의 연구결과가 보고되고 있다[48].

끝으로 Theta파는 주의를 각성시켜 문제해결의 아이디어를 제공하는 등 창의력, 영감(inspiration)과 관련 있는 상황에서 주로 나타난다. 작업과제 수행 시에 발생하는 Theta파는 기억의 부하에 따라서 크게 증가하고 Theta파의 출현 시 과제 수행능력이 향상되는 모습을 보이며, 과제 수행 후에도 증가가 유지된다[72]. Theta파는 내면의 깊은 잠재의식이나 장기기억과 관련이 있는데, 깊은 명상을 체험하는 중에도 출현된다. 그리고 Theta파는 일상생활 속 다른 사람과의 관계에서 경험하게 되는 부정적 인식이나 분노 등의 감정을 통제하는 것과 관련이 있어서 Theta파가 출현해야 하는 시기에 적게 나타나면 일상생활이나 인간관계에서 어려움을 느낄 수도 있다[67].

본 연구에서 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 시행 후 측정된 중년여성의 뇌파의 변화를 반복측정 분산분석을 통해 확인한 결과 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 시행 후 자발뇌파의 안정상태와 각성상태, 유발뇌파의 우뇌에서 측정값이 유의하게 상승하는 것을 알 수 있었다.

자발뇌파의 안정상태 검사의 일변량 검정에서 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파, SMR파, Alpha파의 측정값의 변화가 모두 통계적으로 유의하였으며, 자발뇌파의 각성상태 검사에서 일변량 검정 결과 Gamma파, H-Beta파, M-Beta파의 측정값이 통계적으로 유의하게 상승하였다. 이는 외부 자극이 없는 상태에서 측정되는 중년여성의 자발뇌파의 변화에 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 영향이 있음을 보여주는 결과로서, 외부 환경을 변화시키지 않고도 손쉬운 아로마요법을 이용함으로써 편안하고 안정된 집중 상태를 유지하여 인지기능의 향상을 도모할 수 있음을 보여준다.

유발뇌파 검사의 다변량 검정에서는 우뇌의 측정값의 변화가 통계적으로 유의하게 나왔다. 유발뇌파 중 우뇌의 측정 결과에서 일변량 검정의 내용을 보면 SMR파와 Alpha파의 값이 통계적으로 유의한 수준의 상승을 보였는데, SMR파가 적은 긴장과 스트레스로도 학업이나 업무를 정확하게 수행할 때 나타나는 뇌파이고, Alpha파는 안정된 집중

시 나타나는 뇌파라는 점을 고려할 때 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 시행 후 우뇌에서의 SMR파와 Alpha파의 상승은 주목할 가치가 있다.

다음으로, 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법 실험에서 Brain Test와 공간지각 능력 검사, 기억력 검사로 이루어진 중년여성의 두뇌활용능력의 변화를 측정하였다. 두뇌활용능력 검사는 인지강도, 인지속도, 집중력, 두뇌 스트레스, 좌뇌 활성화도와 우뇌 활성화도의 세부항목 측정으로 이루어진다.

먼저, 인지강도와 인지속도는 인지능력의 평가에서 중요한 요소이다. 인지능력의 내용은 순간 기억력과 판단속도가 중심이 되는데 인지강도가 높을수록, 인지속도가 빠를수록 인지 능력이 우수하다고 평가할 수 있다. Smart Brain뇌파 기기의 인지능력 측정 결과는 위스콘신카드검사¹⁾, 웨슬러지능검사²⁾ 결과와도 높은 상관을 보인다[71].

둘째 항목인 집중력의 평가는 집중수준과 지속적 집중력이 중심이 되는데, 집중력은 외부 환경이나 개체 내부의 자극 가운데서 특정한 것을 분명하게 인식하거나, 그것에만 반응하도록 정신을 집중시킬 수 있는 힘을 말한다. 집중력이 높은 경우 SMR파와 M-Beta파의 리듬이 강하게 나타나고, Theta파의 리듬이 약하게 나타난다. 반면에 주의 집중이 부족한 사람들은 Theta파의 리듬이 강하고 상대적으로 SMR파와 M-Beta파의 리듬이 약하게 나타나는 전형적인 특징을 보인다[71].

셋째 항목인 두뇌 스트레스는 정서상태의 평가 내용이다. 두뇌 스트레스(Mental Workload)는 두뇌활용능력검사 과제를 수행할 때에 느끼는 정신적인 부하 정도를 의미한다. 따라서 두뇌 스트레스의 정도는 작업에 의해 유도된 뇌파각성 수준을 반영한다고 할 수 있다.

마지막으로 좌·우뇌의 활성화도는 문제해결 성향 평가에 대한 내용이다. 좌·우뇌 활성화도는 좌뇌와 우뇌의 Gamma파에 의해서 결정되는데, Gamma파는 문제해결과정에 필요한 고도의 인지기능이 작동할 때 더욱 활성화된다. 좌뇌가 상대적으로 더 활성화된 경우 논리적, 분석적, 언어적, 수리적, 순차적 정보처리 방식의 문제해결 성향에 익숙하고, 반면 우뇌가 상대적으로 더 활성화된 경우는 유사적, 직관적, 비언어적, 공간적,

1) 위스콘신 카드 분류 검사(Wisconsin Cart Sorting Test : WCST)는 추상적 추론 능력 및 변화하는 환경에서 인지적 전략을 바꾸는 능력을 평가하기 위해 개발되었다. 이 검사는 정상 성인들의 추상적 추론 능력을 측정하기 위해 개발되었지만, 점차 임상 신경심리학적 측정도구로서도 사용되고 있는 추세이다. 이 검사의 절차와 데이터는 Robinson(1910)과 Heaton(1981)에 의해 사용되고 기술되었다.

2) 웨슬러(D. Wechsler)가 1939년에 제작한 개인용 지능검사도구이다. 이 검사는 성인용, 아동용, 유아용의 크게 세 가지로 구성되는데, 일반적인 지적 능력 평가를 비롯하여 교육과 관련한 여러 임상적 평가에서 널리 활용되고 있다.

총체적 정보처리 방식의 문제해결 성향에 익숙하다고 할 수 있다[71].

본 연구의 두뇌활용능력 검사에서 Brain Test, 공간지각능력, 기억력 모두 다변량 검정의 결과는 통계적으로 유의하였다. 그리고 두뇌활용능력의 일변량 검정 결과 Brain Test의 인지강도, 인지속도, 집중력이 통계적으로 유의한 상승을 보였고, 공간지각능력에서는 인지강도, 인지속도, 집중력에서 측정값이 통계적으로 유의하게 상승하였다. 그리고 기억력에서는 집중력과 두뇌 스트레스에서 통계적으로 유의하였다.

두뇌활용능력 검사의 결과를 종합적으로 보았을 때 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 중년여성의 두뇌활용능력을 증진하는데 영향이 있음을 알 수 있었다. 그 중에서도 특별히 주목할 점은 Brain Test와 공간지각능력에서 인지강도와 인지속도, 집중력의 측정값이 유의한 상승을, 그리고 집중력은 Brain Test, 공간지각능력, 기억력 모두에서 유의한 상승을 보이는 것인데, 이는 중년여성의 인지능력의 향상에 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 효과가 있음을 보여주는 것이라 할 수 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 그 동안의 선행연구에서 두뇌의 상태를 안정시키고 집중력이나 인지기능을 향상시키는 것으로 알려진 여러 명상 프로그램이나 뇌 교육 프로그램이 진행되었으나, 이는 시간과 장소, 그리고 비용 상의 제한이 있었다. 이에 비해 시간과 장소에 제한을 받지 않으며 비교적 적은 비용으로 이용할 수 있는 경제적이고 효율적인 아로마요법은 중년여성의 인지건강 증진을 위한 효과적이고 합리적인 보완대체요법이라 할 수 있다.

VI. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구는 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법이 중년여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 확인하기 위한 무작위 실험연구이다.

연구대상자는 모집공고에 의해 자발적으로 지원한 만 40세~60세의 중년여성을 대상으로 하였으며 총 연구 대상자는 53명이었다.

실험처치로는 Smart Brain 뇌파 기기로 1차 측정(15분 정도 소요) 후, 15분 정도 휴식을 취한 후에 만다린 에센셜오일을 시향지에 한 방울 떨어뜨려 코에서 20cm 떨어진 거리에서 10분간 흡입하게 하였다. 만다린 시향지 흡입 후, Smart Brain 뇌파 기기로 2차 측정을 실시하였다. 그리고 다음날 만다린 에센셜오일이 들어있는 아로마목걸이를 3시간 착용하게 한 후에 Smart Brain 뇌파 기기로 3차 측정을 실시하였다.

수집된 자료는 IBM SPSS ver. 20.0을 이용하여 전산 통계처리 하였으며, 모든 자료는 반복측정 분산분석의 방법으로 분석하였다. 먼저 자발뇌파, 유발뇌파, Brain Test, 공간지각능력, 기억력의 각각의 자료는 신뢰수준 95%에서 하한값과 상한값, 평균과 표준편차, 표준오차를 비교 분석하였고, 이들 자료의 반복측정 분산분석의 결과를 해석하기 위해 Mauchly의 구형성 검정을 실시하였다. 구형성 검정 결과 모든 가정을 만족하여 다변량 검정과 일변량 검정의 결과를 분석하였다.

본 연구의 결과 실험 전과 만다린 에센셜오일을 떨어뜨린 시향지의 향기를 맡은 후, 만다린 아로마목걸이 착용 후의 자발뇌파 중 안정상태 측정값의 차이($p=0.015$), 자발뇌파의 각성상태 측정값의 차이($p=0.021$), 유발뇌파 중 우뇌 측정값의 차이($p=0.012$), Brain test 측정값의 차이($p=0.012$), 공간지각능력 측정값의 차이($p=0.001$), 기억력의 측정값의 차이($p=0.030$)에 대한 가설들은 지지되었고, 유발뇌파 중 좌뇌의 측정값의 차이($p=0.181$)에 대한 가설만 기각되었다.

이상의 내용을 종합해 보면 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마요법과 뇌파측정 실험의 결과 중년여성의 자발뇌파의 안정상태와 각성상태, 유발뇌파의 우뇌에 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 두뇌활용능력 검사 결과에서는 Brain Test와 공간지각능력,

기억력 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 아로마요법이 뇌파와 두뇌활용능력 모두에 영향을 미침으로써 중년여성의 인지기능 향상에 기여할 수 있음을 시사한다. 따라서 시간이나 장소, 경제적인 제한점이 적은 아로마요법은 중년여성의 육체적·정신적 건강을 포함한 삶의 질 향상을 위해 손쉽게 접근할 수 있는 합리적인 보완대체요법의 하나로 충분한 가치가 있다고 생각된다.

본 연구는 그동안 다소 주관적 검증에 의존하기 쉬웠던 아로마요법에 대한 연구를 Smart Brain 뇌파기기를 활용한 비침습적 방법의 뇌파측정을 통해 천연 에센셜오일이 인간의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 정량화하여 분석한 논문으로써 향후 아로마테라피스트의 아로마요법의 적용에 학문적인 뒷받침이 되리라 생각한다.

B. 제언

본 연구의 결과를 근거로 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 연구 대상의 범위를 다양한 집단과 다양한 연령으로 확대하여 연구결과를 일반화할 수 있는 반복 연구를 제언한다.
- 2) 아로마 에센셜오일에 대한 개인별 주관적 감정 및 선호도, 향에 대한 생리적 반응에 대한 개인차를 고려한 비교연구가 필요하다.
- 3) 아로마를 적용하는 방법에 대한 개인별 선호도와 신체리듬을 포함한 전반적인 생활리듬을 고려한 비교연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 통계청(2016). 생명표
2. 박인혜 외 11명(2016년), 지역사회간호학Ⅱ, 현문사, p.51-7.
3. 김상국, 이지현(2014). 풍물춤이 노인의 신체기능과 인지기능에 미치는 영향. 한국체육학회지, 53(4), 455-65.
4. 김설향(2005). 치매노인을 위한 신체자극 운동프로그램 개발. 한국사회체육학회지, 25, 503-15.
5. 조맹제(2009). 국내 치매 노인 유병률 현황과 위험요인, 보건복지포럼, 156, 43-8.
6. Comijs, H. C., Kriegsman, D. M., Dik, M. G., Deeg, D. J., Jonker, C., & Stalman, W. A. (2009). Somatic chronic diseases and 6-year change in cognitive functioning among older persons. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 48(2):191-6.
7. Erickson, K. I., Miller, D. L., & Roecklein, K. A(2012). The Aging Hippocampus Interactions between Exercise, Depression, and BDNF. *The Neuroscientist*, 18(1), 82-97.
8. Intlekofer, K. A., & Cotman, C. W. (2013). Exercise counteracts declining hippocampal function in aging and Alzheimer`s disease. *Neuro biology of disease*, 57, 47-55.
9. 신진아(2016). 부채춤 학습이 노인의 뇌기능 향상에 미치는 영향-활성 뇌파, 좌우 뇌 활성화도, 두뇌활용 능력을 중심으로-. 경희대학교 대학원 공연예술과 박사 학위 논문.
10. 김연호(2005). 아로마치료의 릴렉싱 효과에 관한 뇌파 실험 결과. 경기대학교 대체의학대학원 석사 학위논문. p.1.
11. Tisserand, R.(1998) Lavender beats benzodiazepines. *International Journal of Aromatherapy*, 1(2), p.1-2.
12. 김정환(2009). 경부마사지가 중년여성의 스트레스에 미치는 영향. 계명대학교 스포츠산업대학원 운동처방학과 석사 학위논문. p.20-6.
13. 정미원(2004). 스위트오렌지(Sweet Orange)에센셜오일을 이용한 향기흡입법이 중

- 년여성의 스트레스 감소에 미치는 효과. 중앙대학교 사회개발대학원 보건학과 보건학전공 석사학위논문, p.21-37.
14. Lee A and Cho H(2013). The Effects Caused by Lavender and Rosemary for Salivary Cortisol, Stress Levels and Mood Alteration. *Journal of fashion Business*.17(6). pp.18-27
 15. Buckle J.(2003). *Clinical Aromatherapy. Essential Oil in Practice* (2nd ed.). Churchill Livingstone. Elsevier Science.
 16. Bakke M, Tuxen A, T. homsen CE, Bardow A, Alkjaer T, Jensen BR. (2004). Salivary cortisol level, salivary flow rate, and masticatory muscle activity in response to acute mental stress: a comparison between aged and young women *Gerontology*, 50:383-92.
 17. Bollini, A., & Grunberg, N.(2004). The influence of perceived control and locus of control on the cortisol and subjective responses to stress. *Biological Psychology*, 67. p.245-60.
 18. Atsumi, T., Tonosaki, K.,(2003). Free radical scavenging activity in saliva induced by aromas. *Japanese Journal of Taste and Smell Research* 10, p.815-8.
 19. 신설애(2010). 상담자의 스트레스 및 심리적 소진에 아로마테라피가 미치는 영향에 관한 연구. 덕성여자대학교 교육대학원 상담심리전공 석사 학위논문. p.67.
 20. 배익렬, 허명행(2016). 에센셜오일 흡입이 스트레스와 교감신경 활성도에 미치는 효과. *스트레스연구*, 제24권 제2호. p.80-1.
 21. 장순옥(2008). 뉴로피드백 훈련이 유아의 뇌기능 및 지능발달에 미치는 효과. 서울벤처정보대학교 대학원 박사 학위논문.
 22. 김연금(2004). 마음챙김치유예술프로그램이 인지기능 및 뇌기능에 미치는 영향 분석: 여성 노인 관점, 서울벤처대학원 대학교 박사학위논문.
 23. Comings DE(1990). Tourette Syndrome and Human Behavior. Hope Press. p.339. persons. *Archives of gerontology and geriatrics*, 48(2), 191-6.
 24. 강승연(2013). 아로마 오일의 농도변화와 향의 노트별 뇌파반응특성. 송실대학교 대학원 화학공학과 박사 학위논문 pp.51-54.
 25. 오미경(2010). 뇌교육 명상을 활용한 해피스쿨 프로그램이 아동의 두뇌활용능력지수에 미치는 영향. *뇌교육연구*, 제7권.
 26. 권택환, 신재환(2015), '에너지 집중력 스톤(Stone)'을 활용한 자석놀이가 초등학

- 생의 집중력과 두뇌활용능력에 미치는 영향. 선도문화, 제18권.
27. 신승국(2010). 두뇌활용능력이 조직구성원의 몰입에 미치는 영향과 뇌교육의 조절 효과. 국제 뇌교육 종합대학원 대학교 석사학위논문.
 28. 심준영(2005). 태권도 수련이 아동의 연속도형과제 수행 시 집중력에 따른 좌우뇌 활성화도 변화. 한국스포츠 리서치, 제16권, 제4호.
 29. 이종목, 신재환(2015). 테니스 운동 경력자와 비경력자의 뇌파와 두뇌활용능력의 차이 분석, 한국초등교육, 제26권 제1호.
 30. 김미희, 김진일, 하은(2014). 아로마목걸이 착용이 임상실습 중인 간호학생에 지각된 스트레스, 스트레스 증상 및 자율신경계 변화에 미치는 효과. 기초간호자연과학회지, 16(4): 334-41
 31. 김기연, 김란, 김경미 외 17명(2008). 아로마테라피 이론 및 실기. 수문사. p.97.
 32. Lawrence B.(1987). Mandarin oil. Perfumerand Flavorist, 12(4); 69.
 33. 사공 정규, 김양희(2008). 아로마테라피. 현문사. p.109.
 34. 김명자(2007). 향기요법이 초등학생의 과외학습으로 인한 스트레스와 우울증상에 미치는 효과. 중앙대학교 의약식품대학원 석사 학위논문.
 35. 이태식(2011). 아로마오일 흡입에 따른 마우스 코티솔과 멜라토닌의 변화. 고신대학교 대학원 의학박사 학위논문. pp.23-5.
 36. 손가영(2010). 아로마테라피가 여고생, 스트레스 및 혈중 코티솔에 미치는 영향. 성신여대문화산업대학원 석사 학위논문. p.113-20.
 37. 차정희, 김명자, 김희승, 김영인(2010). 베질 등을 이용한 복합 향기요법이 중년 여성의 두통, 불안 및 혈중 코티졸에 미치는 효과. 기초간호자연과학회지. 12(3). p.133-9.
 38. 정기삼(2004). HRV의 개요. 가정의학회지. 25(11):528-32.
 39. 김대식, 최장욱(2001). 뇌파 검사학, 고려의학, p.4-7 p.69-78, p.89-93.
 40. 윤중수(2010). 임상뇌파학. 고려의학.
 41. 서울아산병원/임상시험센터(2008), 뇌파, 맥파 정량적 분석 지표들의 통계적 표준화를 위한 임상시험 결과보고서
 42. Taylor & Francis Group(1972), Review: Leaders in American Education by Robert J. Havighurst. British Journal of Educational Studies. 20: 247.
 43. 김광희(2013), 힐링을 인지하는 여성들의 화장품의 구매행태, 중앙대학교 의약식품대학원 석사학위논문.

44. 일본여성심신의학회 지음, 대한심신산부인과학회 옮김(2009), 여성 심신의학, p.169-77.
45. Koss E(1986), Olfactory dysfunction in Alzheimer's disease. De. Neuropsychol. 2, p.89-99.
46. 박세진(2007), 무후각증으로 유발된 기억 및 학습장애에 대한 ascorbic acid의 영향, 강원대학교 대학원 의학과 석사학위논문, p.1-4.
47. 이정화 외 2명(2014), 중년여성의 갱년기 증상과 삶의 질의 관계에 대한 인지기능의 매개효과, 한국산학기술학회 논문지 15(7), p.4440
48. 최승완(2013), 아로마요법이 우울과 수면장애 여성노인의 뇌파에 미치는 영향, 호서대학교 벤처전문대학원 노인복지학과 노인복지전공 박사학위 논문, p.12-3, p.23-4, p.76-83.
49. 손근주, 김명자, 이준영, 이재복, 김수현, 김정아, 정희현, 최승완, 최윤선(2005), “유방암 환자의 통증, 우울 및 불안 증상 조절에 아로마 자가 치료의 효과”, 한국호스피스완화의료학회지, 8, 1, p.18-29.
50. 민경민(2015), 오렌지, 라벤더와 카모마일 로만 아로마 향기흡입법이 교대근무 간호사의 수면의 질과 피로에 미치는 효과, 중앙대학교 대학원 간호학과 간호학전공 석사학위논문, p.36.
51. 정미원(2004), 스위트오렌지(Sweet Orange) 에센셜오일을 이용한 향기흡입법이 중년여성의 스트레스 감소에 미치는 효과, 중앙대학교 사회개발대학원 보건학과 보건학전공 석사학위논문, p.39.
52. 강미영(2013), 만다린 에센셜오일을 이용한 향기흡입법이 산후 체형변화에 따른 우울상태에 미치는 효과, 영산대학교 미용예술대학원 미용예술전공 석사학위논문, p.44-5.
53. 김인희(2012), 에센셜오일의 흡입이 전단계고혈압 및 고혈압 대상자의 혈압, 타액 코티졸, 스트레스지각에 미치는 효과, 을지대학교 대학원 박사학위논문, p.61-72.
54. 시오다 세이지(2012), 향기치료 아로마테라피와 침단의료, 청홍, p.9-11.
55. Jane Buckle(2005), 임상 아로마요법, 정문각, p.367, p.371, p.465-7.
56. Julia Lawless(2013), 아로마 에센셜오일 백과사전, 현문사, p.121.
57. 황유정(2006), 로즈오일 흡입이 좌우뇌균형과 자율신경계조절에 미치는 영향, 경기대학교 대체의학대학원 정신치료전공 석사학위논문, p.27-9.
58. 민은실(2015), 아로마 에센셜오일 흡입이 자율신경계 반응, 뇌파 및 집중력에 미

- 치는 효과, 을지대학교 대학원 박사학위논문, p.65-8.
59. 이사운(2011), 라임(*Citrus aurantiifolia*)향과 클로브(*Eugenia caryophylla*)향이 뇌파에 미치는 영향, 강원대학교 대학원 농화학과 석사학위논문, p.77-9.
 60. 이민선, 황용수, 구자형(2006), “라벤더향 흡입에 의한 뇌파변화의 SEEG (Statistical Electroencephalogram)분석” , 한국식물인간환경학회지, 7, 1, p.22-31.
 61. 남경돈, 이동형, 민병찬, 정순철, 김수진, 민병운, 김유나, 신정상, 김철중, 박세진(2000), “4가지 향이 뇌파반응에 미치는 영향” , 대한인간공학회 춘계학술대회 논문집, p.169-72.
 62. 예미경, 신승현, 박국필, 이상훈, 조태환, 이지은, 장용민, 정옥란(2003), “에센셜 아로마오일이 뇌 활성화에 미치는 영향” , 대한이비인후과학회, p.46, p.5, p.401-8.
 63. 이애란(2014), 아로마테라피가 중년 직장여성의 스트레스관련 자율신경계 변화에 미치는 영향, 서경대학교 대학원 미용예술학과 피부미용전공 박사학위논문, p.43-58.
 64. Berger, H.(1929). Über das Elektrenkephalogramm des Menschen, Arch Psychiat, 87, p.527-70.
 65. 진복희(2011), 임상생리학 뇌파, 고려의학, p.1-2.
 66. Jin, B. H.(2011). Electroencephalogram, Seoul : Korea Medical Book Press.
 67. 좌성민(2011), 기공수련 시 두뇌 영역별 뇌파 특성 비교 연구, 국제뇌교육종합대학원대학교 박사학위논문.
 68. Anna, W.(1995). High performance mind, New York: Teacher Putnam.
 69. Serman, M. B.(1977). Sensorimoter EEG operant conditioning and experimental and clinical effects. Pavlovian J. Biological Science, 12(2), p.65-92.
 70. 황진희(2006), 향기흡입법이 본태성고혈압 환자의 혈압 및 스트레스반응에 미치는 효과, 대한간호학회지, 36(7), p.1123-34.
 71. 글로벌사이버대학교 평생교육원(2017), 브레인트레이너 자격시험지침서② 두뇌특성평가법, p.74-95.
 72. 김도원 외 12명(2017), 뇌파의 이해와 응용, 학지사, p.91-107.