



저작자표시-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



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](#)

2023년 02월

박사학위 논문

천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한
향기 요법이 실내자전거 운동 후
남성의 뇌파와 두뇌활용능력에
미치는 영향

조선대학교 대학원

보완대체의학과

공 희 주

천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한
향기 요법이 실내자전거 운동 후
남성의 뇌파와 두뇌활용능력에
미치는 영향

The Effect of Aromatherapy using Natural Orange Essential Oil
on Brain Waves and Brain Utilization Ability after
Indoor Cycling Exercise in Male

2023년 02월 24일

조선대학교 대학원
보완대체의학과
공 희 주

천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한
향기 요법이 실내자전거 운동 후
남성의 뇌파와 두뇌활용능력에
미치는 영향

지도교수 문 경 래

이 논문을 보완대체의학 박사학위신청 논문으로
제출함
2022년 10월

조선대학교 대학원
보완대체의학과
공 희 주

공희주의 박사학위논문을 인준함

위원장	조선대학교	교수	김진호	(인)
위원	조선대학교	교수	이미자	(인)
위원	조선대학교	교수	김삼철	(인)
위원	원광디지털대학교	교수	유지호	(인)
위원	조선대학교	교수	문경래	(인)

2023년 1월

조선대학교 대학원

Table of Contents

List of Tables	IV
List of Figures	V
ABSTRACT	VI
I . 서론	
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 가설	3
II . 이론적 배경	
1. 향기요법과 뇌	4
2. 뇌파와 두뇌활용능력 측정방법 및 측정항목	6

III. 연구방법 및 절차

1. 연구대상자의 선정	12
1) 선정기준	12
2) 제외기준	12
2. 표본 크기 결정	12
3. 실험설계	13
1) 연구 절차 승인과 연구자 및 보조원 훈련	13
2) 자전거 운동과 향기요법 실험처치 전 예비조사	14
3) 향기요법 실험처치와 자전거 운동 절차	14
4. 측정 도구	18
1) 측정 도구의 타당도와 신뢰도	18
2) Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파 및 두뇌활용능력 측정 원리	19
5. 자료수집	21
6. 자료처리 및 통계분석	21

IV. 연구결과

1. 일반적 특성에 대한 동질성 검정	22
2. 동질성 검정	22

- 1) 사전변수에 대한 정규성 검정23
- 2) 사전변수에 대한 동질성 검정25
- 3. 가설검정 : 자전거 운동 효과 검정 및 향기요법 효과 검정··27
 - 1) 변화량을 이용한 자전거 운동 효과에 대한 정규성 검정··27
 - 2) 변화량을 이용한 향기요법 효과에 대한 정규성 검정···29
 - 3) 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석·····31
 - 4) 변화량을 이용한 향기요법 효과 차이 분석·····34
- 4. 향기요법 실험처치 후 사후 만족도 차이 분석·····39

- V. 고찰·····40

- VI. 결론 및 제언
- 1. 결론·····43
- 2. 제언·····44

- 참고문헌·····45

- 설문지·····49

- 감사의 글·····50

List of Tables

Table 1. 뇌 신경 리듬에 따른 뇌파와 행동 특성·····	9
Table 2. 뇌파측정 검사의 유형 및 특징·····	10
Table 3. 두뇌활용능력 검사 내용·····	11
Table 4. 실험집단 실험처치 절차·····	15
Table 5. 대조집단 실험처치 절차·····	15
Table 6. 일반적 특성에 대한 동질성 검정·····	22
Table 7. 정규성 검정·····	24
Table 8. 동질성 검정·····	26
Table 9. 변화량을 이용한 자전거 운동 효과에 따른 정규성 검정·····	28
Table 10. 변화량을 이용한 향기요법 효과에 따른 정규성 검정·····	30
Table 11. 7개 변수 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석·····	32
Table 12. 9개 변수 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석·····	32
Table 13. 12개 변수 변화량을 이용한 향기 요법 효과 차이 분석·····	35
Table 14. 기억력 집중력 변화량을 이용한 향기 요법 효과 차이 분석·····	36
Table 15. 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파 향기 요법의 효과 차이 분석·····	36
Table 16. 공간지각 집중력 변화량을 이용한 향기 요법의 효과 차이 분석·····	37
Table 17. 향기요법 사후 만족도 차이 분석·····	39

List of Figures

Figure 1. 향기요법에 사용된 목걸이.....	15
Figure 2. 뇌파측정검사 지도 모습.....	16
Figure 3. 실내자전거 운동 지도 모습.....	17
Figure 4. Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파측정 결과지.....	20
Figure 5. Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파측정 과정.....	20
Figure 6. 16개 변수의 변화량을 이용한 자전거 운동 효과 차이 분석 그래프.....	33
Figure 7. 16개 변수의 변화량을 이용한 향기요법 효과 차이 분석 그래프.....	38
Figure 8. 향기요법 사후 만족도 그래프.....	39

ABSTRACT

The Effect of Aromatherapy using Natural Orange Essential Oil on Brain Waves and Brain Utilization Ability after Indoor Cycling Exercise in Male

Gong, Hee Ju

Advisor: Prof. Moon, Kyung Rye M.D.,ph.D.

Department of Complementary and
Alternative Medicine,

Graduate School of Chosun University

Purpose : The purpose of this study was to investigate The purpose of this study was to investigate the effect of aroma therapy using natural orange essential oil on the brain waves and brain utilization ability of male bicyclists between between the ages of 20 and 60. It was the nonequivalent groups design before and after the experiment, and the effect on the results of this study was analyzed and provided.

Method : The experimental procedure was performed after the experimental group and the control group were given a 3km bicycle ride while measuring pre-Brain Waves. The experimental group wore a necklace containing about 1g of natural orange essential oil and inhaled incense for 30 minutes before measuring post-Brain Waves. On the other hand, the control group wore an aroma necklace containing about 1g of natural grape seed oil and inhaled incense for 30minutes before measuring post-Brain Waves. Both groups had their Brain Waves measured twice using a smart brain test device. the amount of change for Stable M-Beta Wave, Stable SMR Wave, Stable Alpha Wave, Arousal M-Beta Wave, Arousal SMR Wave, Arousal Alpha Wave and Left Brain M Beta Wave, Left Brain SMR Wave, Left Brain Alpha Wave and Right Brain M Bate Wave, Right Brain SMR Wave, Right Brain Alpha Wave and Brain Utilization Spatial perception stress, memory concentration & stress were supported by a significant difference of $P>0.05$.

Result : As a result of this study, the hypothesis about the variable of difference in aroma therapy by the amount of change for Stable M-Beta Wave, Stable SMR Wave, Stable Alpha Wave, Arousal M-Beta Wave, Arousal SMR Wave, Arousal Alpha Wave, Left Brain or M Beta Wave, Left Brain SMR Wave, Left Brain Alpha Wave, Right Brain M Bate Wave, Right Brain SMR Wave, Right Brain Alpha Wave and Spatial perception concentration & stress, Memory Concentration & stress variables and probabilities on both sides in Spatial perception concentration was rejected by significant difference of $P < 0.05$. However, The hypothesis about the variable of difference in aromatherapy by the amount of change for Stable M-Beta Wave, Stable SMR Wave, Stable Alpha Wave, Arousal M-Beta Wave, Arousal SMR Wave, Arousal Alpha Wave and Left Brain M Beta Wave, Left Brain SMR Wave, Left Brain Alpha Wave and Right Brain M Bate Wave, Right Brain SMR Wave, Right Brain Alpha Wave and Brain Utilization Spatial perception stress, memory concentration & stress was supported by a significant difference of $P > 0.05$.

Conclusion : These results showed that aromatherapy using natural orange essential oil had a positive effect on the brain waves and brain utilization ability of male bicyclists. Therefore, it suggests that aroma therapy can be an effective method to improve the brain waves and brain utilization of male bicyclists. In addition, the data of this study will be objective data that can be helpful in future studies using aromatherapy.

Key Words : Aromatherapy, Natural Orange Essential Oil, Smart Brain,
Brain Waves, Brain Utilization ability

1. 서론

1. 연구의 필요성

식생활습관을 비롯한 운동 부족의 영향으로 생활습관질환이 증가하면서 기초체력이 저하되고 건강상의 다양한 문제점들도 생겨나고 있다[1][2]. 그에 반해 인간의 수명은 계속하여 연장되고 있는데, 문제점들을 완화시키기 위한 방안의 일환으로 운동, 신체 활동 등 다양한 체육활동을 통하여 정신적인 건강과 육체적인 건강을 유지하는 데 많은 도움을 준다는 연구결과[1][2][3]가 있다[4].

자전거 운동은 비교적 친숙한 운동이다. 무리한 힘을 사용하지 않고도 할 수 있는 유산소 운동은 신체에 산소를 공급하여 심폐 기능을 높여주고 혈관조직을 강하게 해줌으로 규칙적으로 한다면 운동 부족으로 인하여 유발되는 생활습관질환을 예방할 수 있는데, 자전거 운동이 이러한 유산소 운동에 해당한다[5].

자전거 운동은 우리의 뇌를 단련시키고 한 차례의 학습만으로도 장기간 기억되는 신체 활동이기도 한데, 이는 뇌가 지닌 특성 때문이다[6]. 두뇌 훈련에 대한 효과로 신경학적 가소성이 새로운 신경세포를 만들어내게 되면 자동으로 시냅스의 효과를 증대시키고 시냅스의 구성과 수에도 변화가 일어나게 되는데, 반복자극에 의한 반응인 것이다[7]. 향기요법 또한 일정 기간 동안 적정량을 지속적으로 적용한다면 두뇌가 반복적인 훈련을 경험하는 것과 유사한 효과를 가지게 되어[8], 신경학적 가소성에 의해 두뇌에 이로운 효과를 제공하게 되고 뇌파의 안정 및 두뇌 활용능력에 좋은 영향을 줄 가능성이 있는 것이다[9]. 뇌 과학 분야에서 다년간의 연구로 입증되고 발달하였으므로 운동의 효과를 단순히 신체, 정신적인 관점에만 국한시켜 바라보지 않고 복합적인 관점에서 바라보아야 한다[10].

뇌 과학적이거나 운동과 신체 활동에 관련된 연구를 살펴보면, 문헌 연구는 뇌를 과학적인 관점으로 알아본 체육교육의 의미를 제시한 연구[11], 신경과학적 고찰의 필요성을 제안한 스포츠 교육학 연구[12], 운동이 뇌의 건강에 미치는 영향을 분석하여 알아본 연구[13] 등이 있다. 체육활동이 뇌 기능에 미치는 효과를 알아본 태권도 수련이 초등학생의 대뇌 활성화에 미치는 영향을 분석한 연구[14], 배드민턴 선수의 집중력 향상을 위한 뇌기능조절 프로그램의 효과성을 검증한 연구[15]가 있다. 여러 운동과 신체 활동이 뇌파에 영향을 준다는 연구한 특수학생이나 ADHD 환자를 대상으로 뇌파 변화에 운동과 신체 활동이 이로운 효과를 미친

다고 보고한 연구[16], 일반 학생들에게 운동강도와 운동량이 뇌파에 미치는 효과성을 분석한 연구[17][18] 등이 있다. 운동이나 신체 활동이 두뇌에 좋은 영향을 미친다는 사실을 분석한 연구와 두뇌 기능 및 뇌파에 미치는 긍정적인 효과성을 입증한 문헌 연구가 주를 이뤘다[19]. 자전거 운동을 비롯하여 운동과 관련된 특정한 직업을 가진 남성을 대상으로 향기요법을 적용하여 뇌파와 두뇌활용능력의 차이를 분석한 연구는 없었으므로 뇌과학적인 관점에서 신체 활동이나 운동의 중요성을 밝힌 이론들이 실제 다양한 체육활동을 시행하면서 향기요법을 적용하게 되었을 때 두뇌 기능에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 확인하는 근거가 부족한 실정이다[20]. 선행연구들에서 이루어지지 않은 점들을 보완하기 위해 가장 일반화되고 친근한 신체 활동이면서 운동 종목의 하나이며, 누구나 쉽게 접하여 배울 수 있는 체육활동인 자전거 동호회 남성 회원들을 대상으로 향기요법을 적용하여 뇌파와 두뇌활용능력의 차이를 확인해보기로 하였다.

본 연구에서는 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 알아보는 방법으로, 인간의 두뇌에서 유발되는 전기적 신호인 뇌파와 고도의 두뇌 기능들을 신경생리학 관점에서 뇌파 지표들을 통해 정확하고 객관적으로 측정 가능하며, 이러한 신호가 두뇌 활용능력에 관여하는 것을 눈으로 확인할 수 있는 Smart Brain 뇌파측정 검사기기를 선택하였다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 측정 할 수 있는 뇌파는 자발, 유발 뇌파, 두뇌 활용능력에 해당하는 공간지각능력, 기억력 검사가 있다. 공간지각능력, 기억력 검사는 집중력, 두뇌 스트레스와 같은 항목들로 나누어져 자세히 알아볼 수 있다[21].

이에 본 연구는 자전거 동호회 남성 회원들을 대상으로 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향의 차이를 검증함으로써 뇌 과학적인 측면에서 향기요법을 적용하게 되면 향후 자전거 운동뿐만 아니라 다양한 신체 활동과 체육활동들에 상승효과를 줄 수 있다는 사실을 입증하여 일반화할 수 있는 근거 자료로 활용될 것이라 기대된다. 더불어 연구대상자들의 두뇌 건강의 증진을 비롯한 뇌파와 두뇌활용능력의 향상을 위해 생활 속에서 쉽게 적용할 수 있는 보완·대체요법의 하나인 향기요법의 유용성을 과학적이고 객관적인 접근 방법을 통해 검증하고자 하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구의 가설

본 연구는 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

연구의 시행은 비 동등성 대조군 전후 유사실험설계로 실험군과 대조군 두 집단을 대상으로 하였으며, 구체적인 연구가설은 다음과 같다.

- 1) 제 1가설 : 향기요법 적용 후 안정시 중간 베타파는 차이가 있을 것이다.
- 2) 제 2가설 : 향기요법 적용 후 안정시 SMR파는 차이가 있을 것이다.
- 3) 제 3가설 : 향기요법 적용 후 안정시 알파파는 차이가 있을 것이다.
- 4) 제 4가설 : 향기요법 적용 후 각성시 중간 베타파는 차이가 있을 것이다.
- 5) 제 5가설 : 향기요법 적용 후 각성시 SMR파는 차이가 있을 것이다.
- 6) 제 6가설 : 향기요법 적용 후 각성시 알파파는 차이가 있을 것이다.
- 7) 제 7가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 중간 베타파는 차이가 있을 것이다.
- 8) 제 8가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 SMR파는 차이가 있을 것이다.
- 9) 제 9가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 알파파는 차이가 있을 것이다.
- 10) 제 10가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 중간 베타파는 차이가 있을 것이다.
- 11) 제 11가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 SMR파는 차이가 있을 것이다.
- 12) 제 12가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 알파파는 차이가 있을 것이다.
- 13) 제 13가설 : 향기요법 적용 후 공간지각 집중력은 차이가 있을 것이다.
- 14) 제 14가설 : 향기요법 적용 후 공간지각 스트레스는 차이가 있을 것이다.
- 15) 제 15가설 : 향기요법 적용 후 기억력 집중력은 차이가 있을 것이다.
- 16) 제 16가설 : 향기요법 적용 후 기억력 스트레스는 차이가 있을 것이다.

II . 이론적 배경

1. 향기요법과 뇌

향기요법이란 향기를 가진 모든 식물의 열매, 꽃, 잎, 뿌리 등에서 추출한 휘발성 정유 물질인 에센셜 오일을 활용하여 정신과 신체를 건강하게 유지할 수 있도록 도와주는 대체요법의 하나이다[22][23]. 향기 입자는 중추신경계통에 강력한 영향을 미칠 수 있다[23]. 인간의 신체에 천연 에센셜 오일이 어떠한 방법으로 영향을 미치는지를 이해하기 위해서는 냄새를 맡는 후각과 두뇌와의 연관성을 살펴보아야 한다. 향기를 인지하는 코는 외부세계와 직접적인 접촉을 하는 후각 수용기 신경 말단으로 유일한 감각 체계를 갖는다[24]. 천연 에센셜 오일은 호르몬에 직접적인 영향을 줄 수 있고, 시상하부에 바로 영향을 줄 수 있기 때문에 기억과 학습에 관련되는 대뇌피질의 영역에도 긴밀한 영향을 준다[26]. 흡입법은 여러 향기 적용의 방법 중에서 적용이 쉽고 간편하여 일상생활 중에도 폭넓게 이용할 수 있으며 안전하다는 장점이 있다. 코를 통한 향기 흡입 방식은 비침습적이지만 그 효과는 즉각적인데, 향기 입자가 뇌의 후각 영역에 직접적인 영향을 미치게 됨으로써 신체, 심리적인 이완 효과를 제공해 스트레스성 증상들인 불안, 우울증, 수면장애 등을 조절할 수 있도록 도와준다[24]. 대뇌변연계는 기분을 조절하는 각종 신경전달물질인 도파민, 세로토닌, 노르에피네프린 등이 분포되어 있어서 향기요법은 더욱 빠르게 대뇌변연계에 작용하여 인간의 기억력과 집중력, 스트레스 등에 영향을 준다[25][26]. 인간의 두뇌와 관련된 여러 선행연구를 살펴보면, 운동요법, 뇌 교육 프로그램과 명상훈련 등이 집중력 향상과 두뇌 활용능력에 이바지한다고 보고되었다[27]. 하지만 이러한 방법들은 바쁜 현대인들에게 적용하기에 많은 제약이 따른다. 그래서 향기 흡입을 위한 향기 목걸이 착용과 같은 향기요법은 별도의 훈련 또는 과정이 없이도 저렴한 비용으로 손쉬운 활용이 가능하다는 장점이 있다[28]. 본 연구에서 향기요법에 활용하고자 하는 천연 오렌지 에센셜 오일 (*Citrus aurantium* var. *sinensis*)은 겨울이면 흔하게 섭취하는 오렌지의 껍질부위에서 추출한 휘발성 정유 물질이다[29]. 감귤류 과일인 오렌지의 껍질을 냉압착하면 소량의 에센셜 오일이 추출된다. 천연 오렌지 에센셜 오일의 화학적 조성은 limonene (95.37%)와 myrene (2.08%), Monoterpene Hydrocarbons : α -pinene

(0.5%)를 비롯해 Monoterpene Alcohols : linalool (0.25%), geranial (0.125%), citronella (0.1%), Aldehydes : neral (0.06%), decanal (0.06%)로 이뤄져 있다. 스위트 오렌지라고도 불리는 오렌지는 열대성 기후인 이스라엘, 브라질, 북아메리카, 호주 등의 국가에서 자라며, 원산지는 중국으로 알려져 있다. 비타민과 다양한 영양소를 지닌 오렌지는 당도가 높고 먹기 좋은 과일 중 하나이다. 오렌지의 껍질 속 방향성 성분은 심신을 진정시켜주며 림프계를 자극하여 면역계를 튼튼히 하는데 도움을 줄 수 있으며, 신경성 긴장이나 스트레스 관련 질병에 효과적이라고 보고되고 있다[30]. 천연 오렌지 에센셜 오일의 뛰어난 심신조절 기능은 면역 질환의 예방과 면역력 강화에도 기능하는 것으로 알려져 있으며[25], 향기요법에서 면역과 심신조절과 관련하여 어린이나 노약자에게도 적용이 가능할 만큼 무자극, 무독성, 비민감성인 에센셜 오일이다[31]. 그러므로 안전한 적용 방식과 적정용량을 본 연구에 이용한다면, 향기요법이나 천연 에센셜 오일에 대해 알지 못하는 연구대상자라도 후각으로 접하는 방향성 성분에 대한 거부감이나 생소한 식물의 성분이라는 점에서 나타나는 심리적 거부감이 없을 것으로 생각된다. 그동안은 생물학적 측정방법인 혈액이나 소변 등을 검사하는 방식으로 향기요법의 임상적 효과가 보고되기도 했다[31]. 비의료인은 향기요법의 효과에 대한 임상연구에 제한점이 있었고, 침습적이고 의료적인 방법으로 규정되어 있어서 후각을 통한 즉각적인 향기요법의 효과를 검증하는데에도 어려움이 있었다. 하지만 최근에는 자율신경계통 관련 생체신호측정, 심박변이도(Heart rate variability; HRV), 뇌파 검사 등 정보처리 기술의 발달로 인해 비침습적인 검사방법이 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다[27].

2. 뇌파와 두뇌활용능력 측정방법 및 측정항목

인간의 뇌에서 발생하는 전기적 신호인 뇌파를 활용하여 두뇌활용능력을 측정하고 분석하고 뇌를 활용하는 과정에 관여하는 인지기능을 신경생리학적 뇌파 지표를 통하여 객관적으로 평가한다[32]. 따라서 뇌파를 측정하게 되면 과제를 수행할 때 나타나는 두뇌의 기능인 뇌파와 두뇌 활용능력을 확인할 수 있다. 두뇌활동을 기록하는 방법인 뇌파는 뉴런의 주기적 진동을 말한다. 이러한 진동은 두뇌의 다양한 활동에 따라서 독특한 형태를 가지고 있어 머리에 부착한 전극을 이용하여 신호 감지가 가능하다[33].

뇌파란 인간이 사고할 때 뇌에서 발생하는 전기적 신호를 의미하는데, 인간을 비롯한 뇌를 가진 생명체의 신체 기관 중 하나이다[34]. 또한, 대뇌피질의 전기적 활동을 측정하는 것과 인간의 정신 생리를 의미하기도 한다[35].

임상적으로 뇌파 검사는 두피에 부착된 전극들을 통해 특정 기간에 두뇌의 뉴런이 활동함으로써 생성되는 즉각적인 전기적 활성화를 기록하는 비침습적인 방법이다[36].

뇌파의 여러 파동 중 베타파는 과도한 각성, 불안, 복잡한 정보처리와 같이 높은 각성상태에서 주로 출현하며, 알파파는 뇌의 고유리듬 영역으로 편안하게 이완된 상태일수록 높은 수치로 출현한다[32]. SMR파는 중간 베타파를 강화한다고 하여 ‘SMR파를 뇌파에서 Beta-Train’ 이라고도 부른다.

두뇌활용능력 검사 항목에 해당하는 집중력은 공간지각 집중력과 기억력 집중력의 두 개의 세부항목으로 나뉘는데, 이 두 개의 검사는 주의력을 말하고, 외부 환경이나 개체 내부의 자극 가운데 특정한 것을 분명하게 인식, 반응하게 하도록 정신 집중이 가능하도록 할 수 있는 것을 의미한다.

두뇌 스트레스는 두뇌 활용능력검사 중에 느끼는 정신적인 부하 정도를 나타내는 것인데, 정서적으로 각성된 상태가 상승하여 있는 정신적 스트레스 상태일 때 불안, 긴장, 초조한 상태일 때, 표준 범위를 벗어나 두뇌 스트레스가 높게 나타나게 된다[36].

이승현[37]은 두뇌 계발이 관점에서 뇌의 가치가 뇌의 활용과 자각, 이해하는 인식의 전환이 필요하다고 하였다. 두뇌를 활용하는 것에 따라 자신의 뇌 안의 정보와 두뇌 상태를 인지하여 자신이 원하는 방향으로 조절과 활용을 할 수 있다는

종전의 이론과 문맥을 같이하며[38] 다양하고 새로운 학습과 경험 및 훈련으로 두 뇌의 구조와 기능이 변화하고 발전될 수 있다.

운동은 시냅스의 연결을 새롭게 하거나 본연의 회로를 새로운 용도로 사용할 수 있게 하는 것으로써 풍부하고 다양한 후천적 학습과 경험에 의해 두뇌의 구조적 변화가 생긴다. 이처럼 두뇌는 외부 자극과 경험 및 학습과 같은 활동으로 뇌의 신경회로가 구조적으로 움직이면서 재조직화를 반복하는 것으로 시냅스의 형성과 제거를 되풀이하면서 평생 동안 끊임없이 변화하는 것을 의미한다[39]. 뇌파와 두뇌를 활용하는 능력이 인간의 뇌파 상태[40]를 분석할 수 있도록 함으로써 인간의 사고나 감정 등이 변화에 잘 활용할 수 있게 된다.

Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 측정하는 세부 검사 항목은 눈을 감은 상태에서 뇌파를 측정하는 안정상태 검사와 눈을 뜬 상태에서 뇌파를 측정하는 각성상태 검사, 과제를 해결할 때 뇌파를 측정하는 공간지각 및 기억력 검사 등으로 4가지 항목이 순서대로 측정된다. 뇌파측정 검사로는 자발뇌파와 유발 뇌파가 측정되고, 두뇌활용능력검사는 공간지각능력검사 및 기억력 검사, Brain Test 검사가 측정된다. 이들 검사 항목 중에서 공간지각능력, 기억력, Brain Test 수치를 알아볼 수 있는 두뇌활용능력 검사에는 인지 강도, 인지 속도, 집중력, 두뇌 스트레스, 좌뇌와 우뇌활성도 등 여러 가지의 형태로 두뇌가 활용되는 패턴을 확인할 수 있다 [20].

본 연구의 뇌파측정 검사의 항목은 총 12개로 안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파와 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파와 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파와 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파를 측정하였고, 두뇌활용능력 검사의 항목은 총 4개로 공간지각 집중력과 스트레스, 기억력 집중력과 스트레스를 측정하였다.

뇌파와 두뇌활용능력의 측정은 Smart Brain 뇌파측정 검사기기를 이용하였고 방법은 다음과 같다.

Smart Brain 뇌파측정 검사기기를 컴퓨터 CD-Rom에 장비 구동 전용 프로그램을 넣고 설치 후 인증키를 컴퓨터의 USB 단자와 연결해 준다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 설치가 완료되면 Head Band Sensor를 연구대상자의 앞이마(전전두엽) 부위에 착용시켜 준 후 뇌파측정을 시작하였다.

뇌파와 두뇌활용능력 검사는 자발뇌파와 유발뇌파 두 가지로 구분할 수 있다. 자발뇌파는 일반적 생리현상에서 감각 등 두뇌활동으로 나타나는 것이고, 유발뇌

파는 인위적으로 두뇌활동을 유도하여 관찰하는 것이 특징이다[46].

자발뇌파는 편안한 신체 상태로 눈 감은 30초 동안 측정하는 안정상태검사와 어떠한 외부의 자극도 주어지지 않은 편안한 신체 상태로 눈을 뜨고 30초 동안 연구 대상자가 원하는 사물이나 장소를 보면서 측정하는 각성상태검사로 나뉘어 있다.

유발뇌파는 인지 과제를 수행하는 동안 두뇌활동을 측정하는 공간지각능력과 기억력 검사가 있다. 도형으로 제시되는 자극을 이용하여 주사위 모형 안에 검은색 점들을 나타내고 처음에 제시된 자극의 모형과 같은가를 인지하는 것인데, 이때 공간지각과 관련된 두뇌의 기능을 측정하는데, 이를 공간지각능력검사라 한다. 기억력 과제수행 시 도형으로 제시되는 자극을 이용하며 주사위 모형 안에 검은색 점들을 나타내는데, 공간지각능력검사와는 다르게 처음 제시되는 모형이 사라지고 두 번째 모형이 제시되게 된다. 이때 처음 제시되었던 모형 안의 검은색 점들의 위치가 두 번째 제시된 모형 안 점들의 위치와 동일한가를 인지하는 것인데, 이러한 두뇌 활동을 하게 되면 기억력과 관련된 두뇌의 기능을 측정할 수 있게 되는데, 이를 기억력 검사라 한다. 이 두 개의 검사의 동일한 점은 전반부에 제시되는 주사위 모형 안의 검은색 점들의 크기가 크면서 개수는 조금이었다가 후반부로 진행될수록 크기가 작고 개수는 많아지게 된다는 점과 검사 문항이 총 24문항이라는 점이다. 모든 검사가 종결되고 검사 결과지를 확인하기까지 소요시간은 연구대상자에 따라 약간의 차이는 있으나 1인당 약 25분 정도이다.

Table 1. 뇌 신경 리듬에 따른 뇌파와 행동 특성

뇌 신경 리듬	뇌파	행동 특성
속파 (Fast Wave)	베타파 (Beta Wave)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 각성상태에서 두뇌 외부의 정보를 받아들이는 학습 활동을 할 때 2. 언어적 설명을 듣거나 말할 때 3. 시청각 학습이나 공작 활동을 할 때 4. 긴장할 때나 동작이 일어날 때
	알파파 (Alpha Wave)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 긴장을 풀고 깨어있는 상태 2. 정서적 안정상태 3. 기분이 편하고 느긋할 때 4. 외부 자극에 습관화되었을 때

Table 2. 뇌파 검사의 유형 및 특징

구분	검사명	검사 내용	검사방법	검사결과
자발 뇌파 검사	안정 상태 검사	어떠한 외부 자극도 없는 폐안인 안정상태일 때 뇌파가 정상적인 리듬의 형태로 나타나는지 측정	폐안 후 30초 동안 뇌파측정	뇌파 리듬 두뇌 활성화도
	각성 상태 검사	어떠한 외부 자극이 없는 개안한 각성상태일 때 뇌파가 정상적인 리듬의 형태로 나타나는지 측정	개안 후 30초 동안 뇌파측정	
유발 뇌파 검사 (Brain Test)	공간 지각 능력 검사	공간지각능력 과제 수행 시 관련된 두뇌의 기능을 측정	공간지각 검사 24문항을 수행하며 뇌파측정	뇌파 리듬 집중력변화 두뇌 활용능력 Brain Test
	기억력 검사	기억력 과제 수행 시 관련된 두뇌의 기능을 측정	기억력 검사 24문항을 수행하며 뇌파측정	

Table 3. 두뇌활용능력 검사 내용

검사명	검사 내용	검사방법
공간지각 능력검사	공간지각능력 과제 수행 시 관련된 두뇌의 기능을 측정	집중력, 두뇌 스트레스
기억력 검사	기억력 과제 수행 시 관련된 두뇌의 기능을 측정	
두뇌 활용 능력 (Brain Test)	<p>외부 환경이나 개체 내부의 자극 중에서 특정한 것을 분명하게 인식하거나 그것에만 반응하도록 정신 집중이 가능케 하는 능력</p> <p>정서 상태 두뇌활용능력 검사 과제를 수행할 때 느끼는 정신적인 부하 정도</p>	<p>집중력 패턴을 파악하여 집중강도 측정</p> <p>문제해결 과정에서 나타나는 스트레스 상태파악</p>

III. 연구방법 및 절차

1. 연구대상자의 선정

본 연구의 대상자는 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인 후 광주광역시 서구 금호동에 있는 B 자전거 업체에서 운영하는 자전거 동호회 회원들을 대상으로 한 모집 공고를 통해 지원한 자로 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 자발적 동의를 한 만 20세부터 60세 미만의 남성 회원이다. 구체적인 연구대상자의 선정 기준과 제외기준은 다음과 같다.

1) 선정기준

- 본 연구의 목적을 이해하고 참여에 자발적으로 동의한 자
- 만 20세~60세 미만의 자전거 동호회 남성 회원
- 천연 오렌지 에센셜 오일에 대한 알레르거나 과민 반응이 없는 자
- 의식이 명료하고 의사소통이 가능한 자
- 후각 기능의 문제가 없는 자

2) 제외기준

- 측정 2시간 이전에 알코올 및 카페인이 함유된 식품을 섭취한 자
- 향산화제 건강식품과 약물을 복용하고 있는 자
- 병원에서 뇌혈관 관련 진단 및 수술을 받은 자
- 뇌파와 두뇌활용능력의 측정에 영향을 주는 약물을 복용하고 있는 자

2. 표본 크기 결정

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구대상자 수는 SPSS 27.0 통계분석 프로그램에서 효과 크기 0.80, 양측검정 유의수준 .05, 검정력 .80으로 산출한 결과 집단당 21명으로 중간 탈락률 10%를 고려하여 각 집단당 23명으로 총 46명을 무작위 배정하였고, 최종적으로 중도 탈락자 없이 연구를 시행하였다.

3. 실험설계

1) 연구 절차 승인과 연구자 및 보조원 훈련

본 연구는 자료를 수집하기 전 조선대학교 기관생명윤리위원회(IRB)에 연구계획서를 제출하여 연구에 대한 승인을 받았으며, 연구 승인 번호는 2-1041055-AB-N-01-2021-75이다.

본 연구의 진행과 자료수집에 대한 승인을 얻기 위해 광주광역시 서구 금호동에 소재하고 있는 B 자전거 업체에서 운영하는 동호회의 운영위원장과 회원부장을 방문하여 본 연구의 목적과 진행 절차, 진행 과정에 대해 상세히 설명하고 협조를 요청하여 승낙을 받을 수 있었다. 본 연구를 진행하면서 타동호회의 회원은 연구대상자 선정에서 배제되었고, 해당 동호회의 회원만을 연구대상자로 하여 모집공고를 통해 자발적인 참여 의사가 있는 남성 회원들을 선정하였다.

본 연구의 연구자는 2017년 9월에 국내 및 국제 아로마테라피스트 자격을 취득하였으며, 5년 이상의 경력을 갖추고 있고, 직접 실험을 진행하였다. 또한, 국가 공인브레인트레이너 자격을 2019년 9월에 취득하였으며, 3년 이상의 경력을 갖추었으며 뇌파측정검사를 진행하였다.

연구보조원으로는 동호회 운영위원장과 회원부장으로 선정하였고 본 연구자가 2021년 11월 1일부터 5일까지 총 20시간 동안 연구의 목적과 자료수집방법 및 프로그램 진행에 대한 사항을 먼저 교육하였다. 교육을 마친 후 연구보조원에게 향기요법의 적용 방법과 뇌파측정검사의 순서에 대한 시범을 보이고, 연구보조원이 이를 숙지시켜 주었다. 또한, 향기요법 적용 전 뇌파측정검사를 시행하여 이를 확인해보고, 향기요법 적용 후 뇌파측정검사를 시행하여 그 차이를 확인해보도록 했다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 브레인트레이너 자격을 소지한 사람만이 시행할 수 있으므로 본 연구자가 모든 검사를 시행하였으며, 연구보조원 1인은 연구대상자들의 사전 뇌파측정검사를 위한 실내자전거 운동 전 안전사항을 전달하고 위험 상황에 대비하기 위해 지켜보도록 하였으며, 사후 뇌파측정검사 전 향기요법을 시행하기 위한 향기 목걸이를 연구대상자들에게 제공하는 것과 사전/사후설문지 조사를 도울 수 있도록 하였다.

2) 자전거 운동과 향기요법 실험처치 전 예비조사

예비조사는 본 연구자가 대상자 3명을 무작위로 선정하여 실내자전거를 타다가 발생할 수도 있을 위험 상황을 예측해보고 대비할 수 있도록 사전 연습을 시행하였다. 예비조사에 참여한 대상자는 위험한 상황에 놓이지 않고 안전한 상태에서 실내자전거를 탔으며, 만약을 대비하여 연구보조원 1인이 연구대상자 옆에서 실내자전거를 타는 동안 지켜볼 수 있도록 하였다.

또한, 향기요법의 적절성, 향에 대한 거부반응, 향의 농도 및 적용시간을 미리 시행하여 향기요법의 내용이 적절한 것인지를 확인하였다. 연구대상자 3명은 향에 대한 거부반응을 나타내지 않았으며, 향기요법을 적용받은 후 매우 흡족해하였고 스트레스가 완화되어 마음이 편안해졌다고 하였다. 이러한 결과를 근거로 연구대상자에게 향기요법을 적용하였다.

3) 향기요법 실험처치와 자전거 운동 절차

본 연구에서는 만 20세 이상 60세 미만인 자전거 동호회 남성 회원 46명을 난선화하여 실험군 23명과 대조군 23명의 두 집단으로 나누어 시행하였다.

실험 처치 방법은 실험군과 대조군에게 아무런 실험처치를 하지 않고 30분 가량 휴식을 취하게 한 후 1회의 사전 뇌파를 측정하였다.

실험군 23명에게는 10분 동안 15~20km로 제한된 속력으로 실내자전거를 3km 타게 한 후 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 1회의 뇌파를 측정 하였으며, 약 1g의 천연 오렌지 에센셜 오일이 들어있는 향기 목걸이를 착용하여 30분 동안 향기를 흡입하게 한 후 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 1회의 뇌파를 측정 하였다.

대조군 23명에게는 10분 동안 15~20km로 제한된 속력으로 실내자전거를 3km 타게 한 후 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 1회의 뇌파를 측정 하였으며, 약 1g의 천연 식물성 포도씨 오일이 들어있는 목걸이를 착용하여 30분 동안 흡입하게 한 후 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 1회의 뇌파를 측정 하였다. 두 집단 모두 사전/사후에 설문지 조사를 시행하였다. 실험군과 대조군은 각각 총 3회에 걸쳐 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 뇌파측정을 시행하였으며, 실험처치는 공기의 흐름이 원활하고 소음이 없는 공간에서 진행되었다.



Figure 1. 향기요법에 사용된 목걸이

Table 4. 실험집단 실험 처치 절차

실험집단 실험 처치 절차		
사전설문지 ↓		
아무런 실험처치를 하지 않고 30분 가량 휴식을 취하게 한 후 사전 뇌파측정		
10분 동안 15~20km로 제한된 속력으로 실내자전거 3km를 탄 직후 뇌파측정	→	약 1g의 천연 오렌지 에센셜 오일을 담은 향기 목걸이 착용 30분 경과 후 (향기 있음) 뇌파측정
↓		
사후설문지 후 뇌파 검사 결과지 해석		
↓		
사전/사후설문지 취합 및 자료처리 및 분석		

Table 5. 대조집단 실험 처치 절차

대조집단 실험 처치 절차		
사전설문지 ↓		
아무런 실험처치를 하지 않고 30분 가량 휴식을 취하게 한 후 사전 뇌파측정		
10분 동안 15~20km로 제한된 속력으로 실내자전거 3km를 탄 직후 뇌파측정	→	약 1g의 천연 식물성 포도씨 오일을 담은 목걸이 착용 30분 경과 후 (향기 없음) 뇌파측정
↓		
사후설문지 후 뇌파 검사 결과지 해석		
↓		
사전/사후설문지 취합 및 자료처리 및 분석		

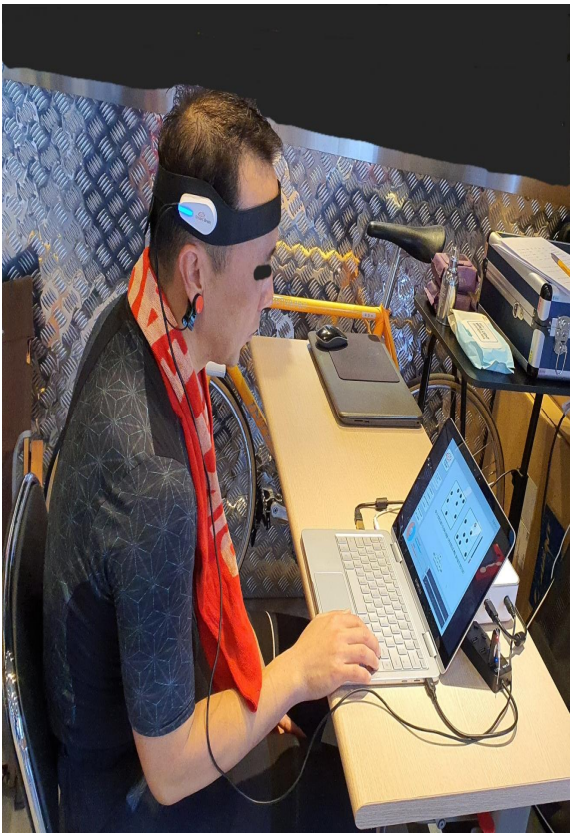
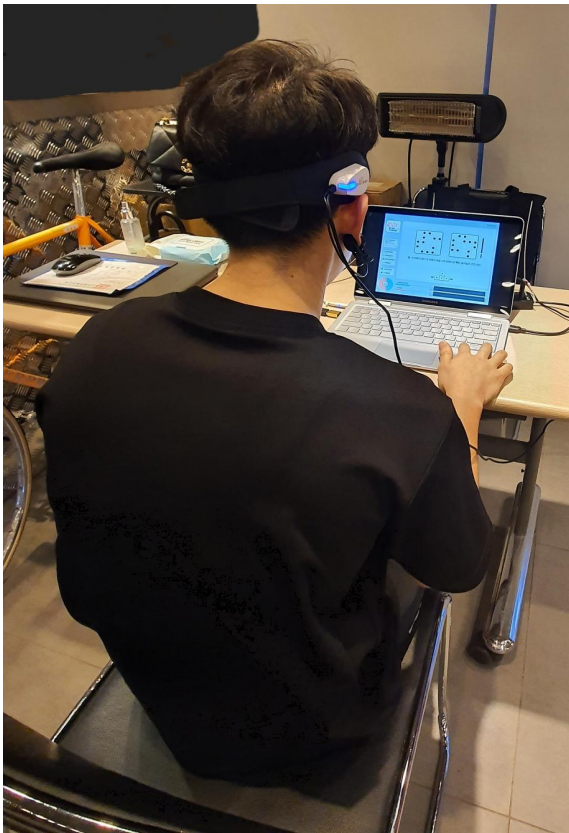
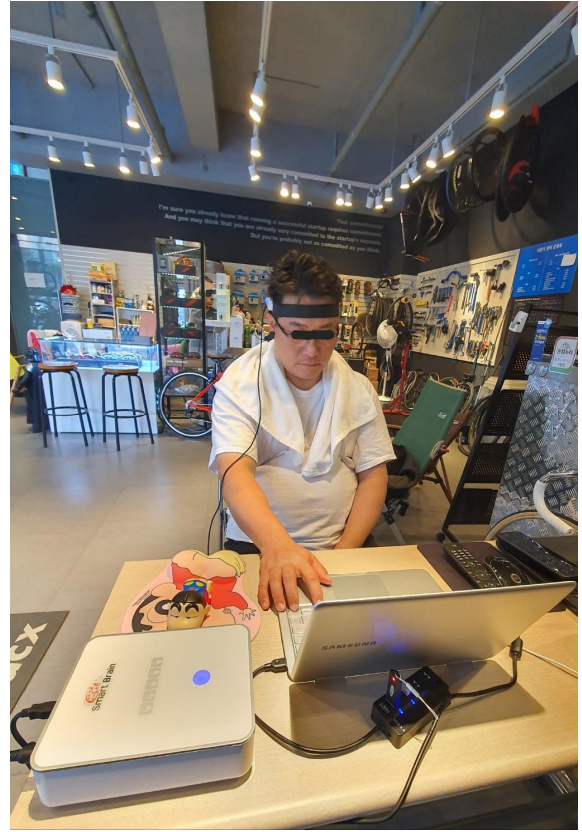
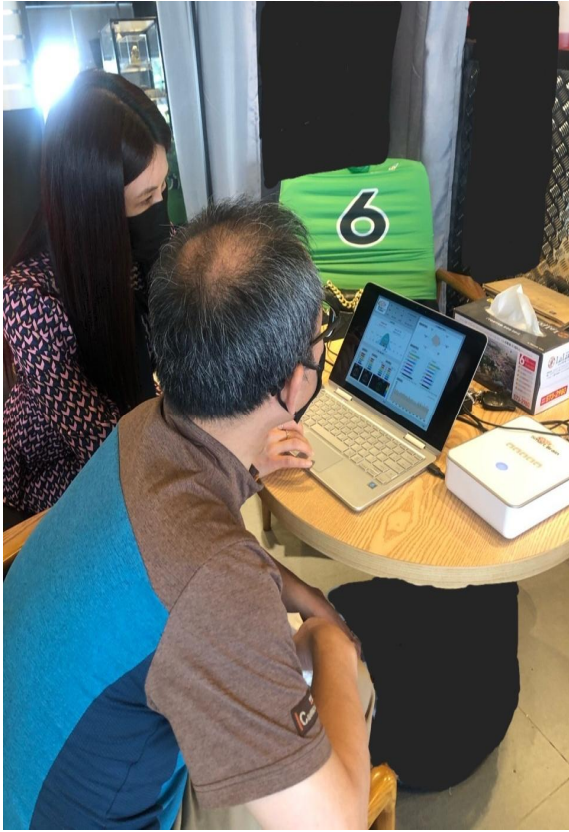


Figure 2. 뇌파측정검사 지도 모습



Figure 3. 실내자전거 운동 지도 모습

4. 측정 도구

1) 측정 도구의 타당도와 신뢰도

본 연구에서는 뇌파측정을 통해 향상된 뇌파와 두뇌활용능력을 측정하고자 하였다. 그래서 본 연구의 측정 도구로 ㈜락싸와 한국뇌과학연구원이 공동개발한 Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 선정하였다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 교육과학기술부 정책과제 “뇌 프론티어 사업”의 연구에서 표준화된 뇌파 데이터의 결과가 적용된 공인된 뇌파측정 도구이다. 또한, 현재 “브레인트레이너협회”의 공식 뇌파측정 기기로 Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 국가공인 브레인트레이너 자격증 발급 기관에서 다양하게 이용되고 있다. 또한, Smart Brain 뇌파측정 검사기기에 입력된 두뇌활용능력 검사는 두뇌가 활용되는 과정에 관여하는 고도의 인지기능들을 신경생리학적 뇌파 지표와 Brain Test 검사 지표들을 보다 객관적이고 정확히 평가하기 위해 이루어지는 검사이다. 그러므로 연구 설계에 따라 달라지는 설문지 조사와는 다르게 뇌파측정 도구가 갖게 되는 타당도와 신뢰도가 Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 개발과정에서부터 높은 타당도와 신뢰도가 검증된 표준화된 측정 도구라 하겠다[42]. 본 연구는 Smart Brain 뇌파측정 검사기기를 활용하여 발표되었던 과거의 공식적인 자료들을 근거로 하여 측정 도구의 타당도와 신뢰도를 확인하였고, Smart Brain 뇌파측정 검사기기로 시행하는 뇌파측정은 대뇌의 기능을 살펴보는데 객관적이고 우수한 방법이다[41]. 뇌과학연구원[21]이 개발한 Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 뇌파를 측정하는 과정을 비롯한 특정 상황이나 문제해결 과정에서의 뇌파를 측정한다는 점이 특별하다. 이것은 가장 대표적인 뇌파 검사인 뇌 기능 분석(BQ TEST)검사의 문제점을 보완시킨 점으로 Smart Brain 뇌파측정 검사기기가 인간의 능력을 보다 합리적이고 객관적으로 측정이 가능한 뇌파측정 검사기기로 평가받는 중요 점이다[26].

2) Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파 및 두뇌활용능력 측정 원리

Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 인간의 뇌에서 발생하는 전기적 신호인 뇌파를 이용하여 두뇌 활용능력을 측정하거나 분석하여 두뇌가 활용되는 과정에 관여하는 고도의 인지기능들이 신경생리학적 뇌파 지표들에 의해 더욱 합리적이고 객관적으로 측정될 수 있다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기가 뇌파를 비롯한 좌뇌와 우뇌의 활성도를 포함한 두뇌 활용능력을 측정하는 순서는 지각→기억→계산→추리→판단→반응의 순으로 이루어지게 되는데, 인지 과제를 수행하는 동안 뇌파가 측정되고 측정된 뇌파에서 검출된 뇌파의 형태를 분석하여 수치로 나타내어 주고, 집중력, 및 두뇌 스트레스 등을 비롯한 다양한 기능을 진단할 수 있다[21].

검사가 진행되는 동안 화면에 나타나는 도형으로 제시되는 자극은 검사자의 지식, 나이, 문화와 관련되지 않는 탈 문화적 검사로 교육의 정도나 문화적인 특성에 영향을 받지 않으며, 검사 문항이 무작위 제시되어 반복검사가 가능하고 수검자별로 검사의 추이를 분석할 수 있어 뇌 기능을 추적 관리할 수 있다[41]. 측정 목적에 따라 뇌파의 측정 부위가 다른데, 고도의 인지능력 및 정서와 연관된 연구에서는 전두엽 부위, 청각지각과 관련된 연구는 측두엽 부위, 시각지각 관련 연구는 후두엽 부위, 수면 또는 마취와 관계된 연구에서는 뇌의 전체 영역, 뇌의 기질 문제와 관련되는 연구는 뇌의 전 영역 혹은 관심 영역 부위 위주로 측정한다. Smart Brain 뇌파측정 검사기기는 고도의 인지기능을 주관하는 앞이마 쪽 전두엽에 해당하는 부위에 뇌파 전극 밴드를 부착시켜서 두뇌특성이 평가된다[26].

[두뇌활용능력 검사 결과 화면]

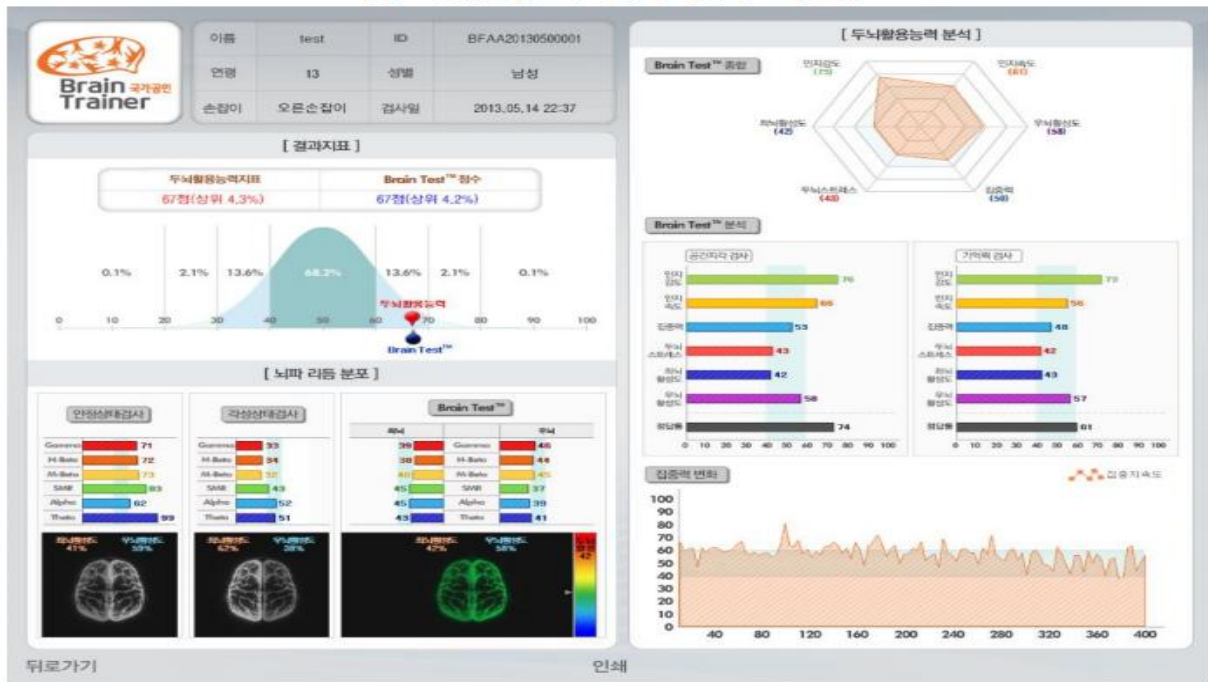


Figure 4. Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파측정 결과지

화면출처: 권택환, 신재환[42]

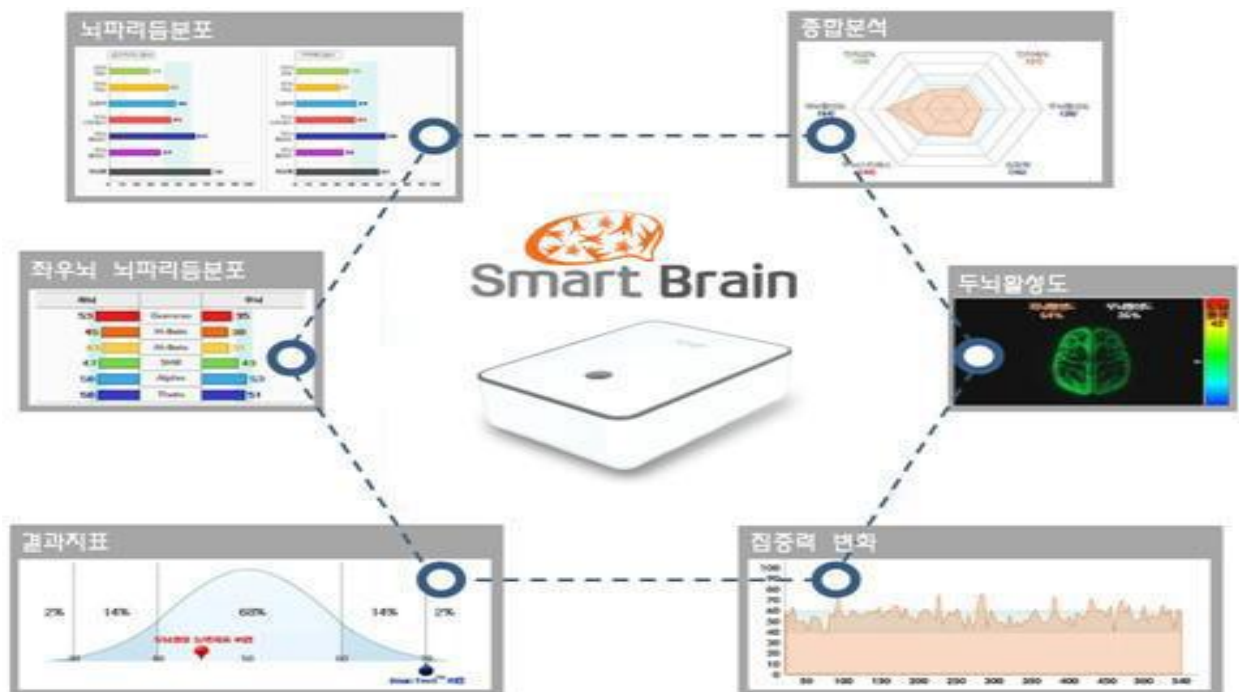


Figure 5. Smart Brain 뇌파측정 검사기기의 뇌파측정 과정

그림 출처 : 손영주[33]

5. 자료수집

본 연구는 자료를 수집하기 전 조선대학교 기관생명윤리위원회(IRB)에 연구계획서를 제출하여 연구 진행에 대한 승인을 받았다. 연구 승인 번호는 2-1041055-AB-N-01-2021-75이다.

본 연구의 선정기준에 부합되는 자가 모집공고를 통하여 대상자로 선정되어 모집하였고, 대상자에게 연구의 목적 및 연구의 절차와 부작용이 가능성에 관해 설명하고 연구 도중 언제라도 연구에 동의하지 않을 시에는 철회할 수 있음을 설명한 후 자발적으로 동의하는 자에게 동의서를 서면으로 받고 연구를 진행하여 자료를 수집하였다.

6. 자료처리 및 통계분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 27.0 통계분석 프로그램으로 분석하였다.

수집된 자료에서 사전변수에 대한 정규성 검정은 Shapiro-Wilk test 분석을 시행하였고, 동질성 검정은 정규성을 만족하면 독립표본 t-test 분석을 시행하였고 정규성을 만족하지 못하면 비모수 검정인 Mann-Whitney Test 분석을 시행하였다. 가설검정의 효과를 분석하기 위해 먼저 자전거 운동의 효과를 검정하기 위해 자전거 운동 변수에서 사전변수의 값을 뺀 값을 변환변수(PB1~PB16)로 생성하였고, 향기요법의 효과를 검정하기 위해 향기요법 변수에서 자전거 운동 변수의 값을 뺀 값을 변환변수(AB1~AB16)로 생성하였고, 변화량을 이용한 자전거 운동과 향기요법의 정규성을 알아보기 위하여 Shapiro-Wilk test 분석을 각각 시행하였고, 변화량을 이용한 자전거 운동과 향기요법 16개 변환변수가 정규성을 만족하지 못해 비모수 검정인 Mann-Whitney Test 분석을 시행하였다.

수집된 자료의 동질성 검정과 가설검정에 대한 통계적 유의수준은 $P < 0.05$ 로 정의하였다.

IV. 연구결과

1. 일반적 특성에 대한 동질성 검정

본 연구의 실험군과 대조군의 일반적 특성(연령, 교육 정도, 직업)은 모든 변수에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단은 동질하였다[Table 6].

Table 6. 일반적 특성에 대한 동질성 검정

변수명	범주	실험군(n=23)	대조군(n=23)	t or χ^2	p
		n(%) or M±SD	n(%) or M±SD		
나이		37.09±9.30	37.04±8.10	0.02	.987
교육*	고등학교	4(17.4%)	3(13.0%)	-	1.000
	전문대학교	4(17.4%)	5(21.7%)		
	대학교	12(52.2%)	12(52.2%)		
	대학원	3(13.0%)	3(13.0%)		
직업*	사무직	7(30.4%)	6(26.1%)	-	1.000
	전문직	9(39.1%)	10(43.5%)		
	자영업	2(8.7%)	2(8.7%)		
	기타	5(21.7%)	5(21.7%)		

*Fisher' s exact test

2. 동질성 검정

1) 사전변수에 대한 정규성 검정

사전변수에 대한 정규성 확인을 위해 Shapiro-Wilk test 분석을 시행하였고, 분석 결과는 [Table 7]와 같다.

안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파, 우뇌 알파파, 우뇌 SMR파 수치와 두뇌활용능력 검사인 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력 등 12개 검사에서 실험군과 대조군의 유의확률이 $p > 0.05$ 이므로 정규성을 가정하였고, 각성시 중간 베타파, 좌뇌 중간 베타파, 우뇌 중간 베타파와 두뇌활용능력 검사인 기억력 스트레스 등 4개 검사에서 실험군과 대조군의 유의확률이 $p < 0.05$ 이므로 정규성을 가정할 수 없었다.

Table 7. 정규성 검정

변수명	집단	Shapiro-Wilk	p
안정시 중간 베타파	실험군	.931	.112
	대조군	.918	.061
안정시 SMR파	실험군	.978	.860
	대조군	.951	.303
안정시 알파파	실험군	.962	.503
	대조군	.944	.224
각성시 중간 베타파	실험군	.896	.021*
	대조군	.938	.164
각성시 SMR파	실험군	.943	.208
	대조군	.948	.263
각성시 알파파	실험군	.934	.132
	대조군	.974	.780
좌뇌 중간 베타파	실험군	.831	.001*
	대조군	.957	.397
좌뇌 SMR파	실험군	.948	.270
	대조군	.968	.648
좌뇌 알파파	실험군	.964	.559
	대조군	.950	.300
우뇌 중간 베타파	실험군	.894	.019*
	대조군	.975	.803
우뇌 SMR파	실험군	.916	.054
	대조군	.953	.339
우뇌 알파파	실험군	.960	.458
	대조군	.957	.414
공간지각 집중력	실험군	.971	.702
	대조군	.956	.384
공간지각 스트레스	실험군	.965	.580
	대조군	.957	.410
기억력 집중력	실험군	.947	.258
	대조군	.935	.144
기억력 스트레스	실험군	.911	.043*
	대조군	.975	.808

* p<0.05

2) 사전변수에 대한 동질성 검정

사전변수에 대한 실험군과 대조군의 동질성 검정은 독립표본 t-test와 Mann-Whitney Test 분석을 시행하였고, 분석 결과는 [Table 8]과 같다.

안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파, 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파와 좌뇌 SMR파, 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 알파파, 우뇌 SMR파, 우뇌 중간 베타파, 우뇌 알파파 등 뇌파측정 검사와 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력 등 3개 두뇌활용능력 검사에 대한 유의확률이 $p>0.05$ 으로 실험군과 대조군은 동일하였지만 두뇌활용능력 검사인 기억력 스트레스에 대한 유의확률이 $p<0.05$ 으로 실험군과 대조군은 동일하지 않았다.

Table 8. 동질성 검정

변수명	실험군 (n=23)	대조군 (n=23)	t or U	p
	M±SD(Median)	M±SD(Median)		
안정시 중간 베타파	55.78 ± 12.40	59.22 ± 14.39	-.867	.390
안정시 SMR파	55.65 ± 14.44	64.39 ± 15.98	-1.946	.058
안정시 알파파	51.61 ± 11.00	50.00 ± 10.10	.517	.608
각성시 중간 베타파	21.78	25.22	225.00	.385
각성시 SMR파	58.04 ± 16.65	64.00 ± 14.73	-1.285	.206
각성시 알파파	56.17 ± 15.47	64.04 ± 11.27	-1.972	.055
좌뇌 중간 베타파	24.04	22.96	252.00	.783
좌뇌 SMR파	52.39 ± 10.40	52.13 ± 10.33	.085	.932
좌뇌 알파파	48.17 ± 9.84	50.00 ± 9.85	-.629	.533
우뇌 중간 베타파	25.00	22.00	230.00	.448
우뇌 SMR파	52.39 ± 12.43	52.22 ± 12.53	.047	.963
우뇌 알파파	47.39 ± 11.44	51.57 ± 10.93	-1.265	.213
공간지각 집중력	56.48 ± 12.30	52.78 ± 8.56	1.183	.243
공간지각 스트레스	47.39 ± 9.92	46.70 ± 9.60	.242	.810
기억력 집중력	55.04 ± 12.94	49.04 ± 10.96	1.697	.097
기억력 스트레스	27.67	19.33	168.50	.035*

* p<0.05

3. 가설검정 : 자전거 운동 효과 검정 및 향기요법 효과 검정

1) 변화량을 이용한 자전거 운동 효과에 대한 정규성 검정

자전거 운동의 효과를 검정하기 위해 자전거 운동 변수에서 사전변수를 뺀 값을 변환변수로 생성하였고, 변화량을 이용한 자전거 운동 효과에 의한 변환변수에 대한 자료의 정규성을 알아보기 위하여 Shapiro-Wilk 검정을 시행한 결과는 [Table 9]과 같다.

안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파와 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파와 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파와 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파와 두뇌활용능력 검사인 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력과 기억력 스트레스에서 실험군과 대조군의 유의확률이 $P < 0.05$ 로 정규성을 가정할 수 없었다.

Table 9. 변화량을 이용한 자전거 운동 효과에 따른 정규성 검정

변수명	집단	Shapiro-Wilk	p
변화량 안정시 중간 베타파 = PB1	실험군	.215	.000*
	대조군	.898	.023*
변화량 안정시 SMR파 = PB2	실험군	.956	.391
	대조군	.519	.000*
변화량 안정시 알파파 = PB3	실험군	.709	.000*
	대조군	.762	.000*
변화량 각성시 중간 베타파 = PB4	실험군	.902	.028*
	대조군	.673	.000*
변화량 각성시 SMR파 = PB5	실험군	.857	.004*
	대조군	.724	.000*
변화량 각성시 알파파 = PB6	실험군	.960	.467
	대조군	.760	.000*
변화량 좌뇌 중간 베타파 = PB7	실험군	.859	.004*
	대조군	.553	.000*
변화량 좌뇌 SMR파 = PB8	실험군	.817	.001*
	대조군	.799	.000*
변화량 좌뇌 알파파 = PB9	실험군	.848	.002*
	대조군	.851	.003*
변화량 우뇌 중간 베타파 = PB10	실험군	.891	.016*
	대조군	.836	.002*
변화량 우뇌 SMR파 = PB11	실험군	.869	.006*
	대조군	.806	.000*
변화량 우뇌 알파파 = PB12	실험군	.927	.092
	대조군	.601	.000*
변화량 공간지각 집중력 = PB13	실험군	.934	.130
	대조군	.746	.000*
변화량 공간지각 스트레스 = PB14	실험군	.867	.006*
	대조군	.853	.003*
변화량 기억력 집중력 = PB15	실험군	.593	.000*
	대조군	.897	.022*
변화량 기억력 스트레스 = PB16	실험군	.914	.049*
	대조군	.560	.000*

* p<0.05

2) 변화량을 이용한 향기요법 효과에 대한 정규성 검정

향기요법의 효과를 검정하기 위해 향기요법 변수에서 자전거 운동 변수를 뺀 값을 변환변수로 생성하였고, 변화량을 이용한 향기요법 적용 후 효과에 의한 변환 변수에 대한 자료의 정규성을 알아보기 위하여 Shapiro-Wilk 검정을 시행한 결과는 [Table 10]과 같다.

안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파와 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파와 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파와 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파와 두뇌활용능력 검사인 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력과 기억력 스트레스에서 실험군과 대조군의 유의확률이 $P < 0.05$ 로 정규성을 가정할 수 없었다.

Table 10. 변화량을 이용한 향기요법 효과에 따른 정규성 검정

변수명	집단	Shapiro-Wilk	p
변화량 안정시 중간 베타파 = AB1	실험군	.839	.002*
	대조군	.882	.011*
변화량 안정시 SMR파 = AB2	실험군	.892	.017*
	대조군	.964	.552
변화량 안정시 알파파 = AB3	실험군	.871	.007*
	대조군	.779	.000*
변화량 각성시 중간 베타파 = AB4	실험군	.822	.001*
	대조군	.962	.500
변화량 각성시 SMR파 = AB5	실험군	.893	.018*
	대조군	.911	.043*
변화량 각성시 알파파 = AB6	실험군	.861	.004*
	대조군	.902	.028*
변화량 좌뇌 중간 베타파 = AB7	실험군	.633	.000*
	대조군	.854	.003*
변화량 좌뇌 SMR파 = AB8	실험군	.674	.000*
	대조군	.841	.002*
변화량 좌뇌 알파파 = AB9	실험군	.667	.000*
	대조군	.828	.001*
변화량 우뇌 중간 베타파 = AB10	실험군	.688	.000*
	대조군	.866	.005*
변화량 우뇌 SMR파 = AB11	실험군	.647	.000*
	대조군	.896	.021*
변화량 우뇌 알파파 = AB12	실험군	.663	.000*
	대조군	.921	.068
변화량 공간지각 집중력 = AB13	실험군	.782	.000*
	대조군	.963	.533
변화량 공간지각 스트레스 = AB14	실험군	.759	.000*
	대조군	.821	.001*
변화량 기억력 집중력 = AB15	실험군	.931	.113
	대조군	.914	.050
변화량 기억력 스트레스 = AB16	실험군	.831	.001*
	대조군	.887	.014*

* p<0.05

3) 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석

자전거 운동의 효과 검정을 위해 자전거 운동 변수에서 사전변수를 뺀 변환변수를 비모수 검정인 Mann-Whitney 검정으로 자전거 운동의 효과 차이를 분석하였다 [Table 11][Table 12].

자전거 운동 후 안정시 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 낮았고, Mann-Whitney의 U 값이 63.00이고, $p < 0.001$ 로 유의하게 차이가 있었다. 안정시 SMR파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 88.50이고, $p < 0.001$ 로 유의하게 차이가 있었다. 각성시 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 174.50이고, $p = 0.039$ 로 유의하게 차이가 있었다. 우뇌 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 168.00이고, $p = 0.027$ 로 유의하게 차이가 있었다. 공간지각 집중력은 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 96.00이고, $p < 0.001$ 로 유의하게 차이가 있었다. 공간지각 스트레스는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 77.50이고, $p < 0.001$ 로 유의하게 차이가 있었다. 기억력 집중력은 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 172.50이고, $p = 0.038$ 로 유의하게 차이가 있었다. 안정시 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 낮았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 184.50이고, $p = 0.063$ 으로 차이는 없었다. 각성시 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 238.50이고, $p = 0.536$ 으로 차이는 없었다. 각성시 SMR파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 216.00이고, $p = 0.249$ 로 차이는 없었다. 좌뇌 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 259.00이고, $p = 0.897$ 로 차이는 없었다. 좌뇌 SMR파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 낮았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 255.00이고, $p = 0.824$ 로 차이는 없었다. 좌뇌 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 낮았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 220.00이고, $p = 0.314$ 로 차이는 없었다. 우뇌 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 257.00이고, $p = 0.867$ 로 차이는 없었다. 우뇌 SMR파는 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 207.50이고, $p = 0.201$ 로 차이는 없었다. 기억력 스트레스는 실험군이 대조군에 비해 순위가 낮았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 201.00이고, $p = 0.156$ 로 차이는 없었다.

Table 11. 7개 변수 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
Median				
변화량 안정시 중간 베타파 = PB1	14.74	32.26	63.00	.000***
변화량 안정시 SMR파 = PB2	31.15	15.85	88.50	.000***
변화량 각성시 알파파 = PB6	27.41	19.59	174.50	.039*
변화량 우뇌 알파파 = PB12	27.70	19.30	168.00	.027*
변화량 공간지각 집중력 = PB13	30.83	16.17	96.00	.000***
변화량 공간지각 스트레스 = PB4	31.63	15.37	77.50	.000***
변화량 기억력 집중력 = PB15	27.50	19.50	172.50	.038*

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

Table 12. 9개 변수 변화량을 이용한 자전거 운동의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
Median				
변화량 안정시 알파파 = PB3	20.02	26.98	184.50	.063
변화량 각성시 중간 베타파 = PB4	24.63	22.37	238.50	.536
변화량 각성시 SMR파 = PB5	25.61	21.39	216.00	.249
변화량 좌뇌 중간 베타파 = PB7	23.74	23.26	259.00	.897
변화량 좌뇌 SMR파 = PB8	23.09	23.91	255.00	.824
변화량 좌뇌 알파파 = PB9	21.57	25.43	220.00	.314
변화량 우뇌 중간 베타파 = PB10	23.83	23.17	257.00	.867
변화량 우뇌 SMR파 = PB11	25.98	21.02	207.50	.201
변화량 기억력 스트레스 = PB16	20.74	26.26	201.00	.156

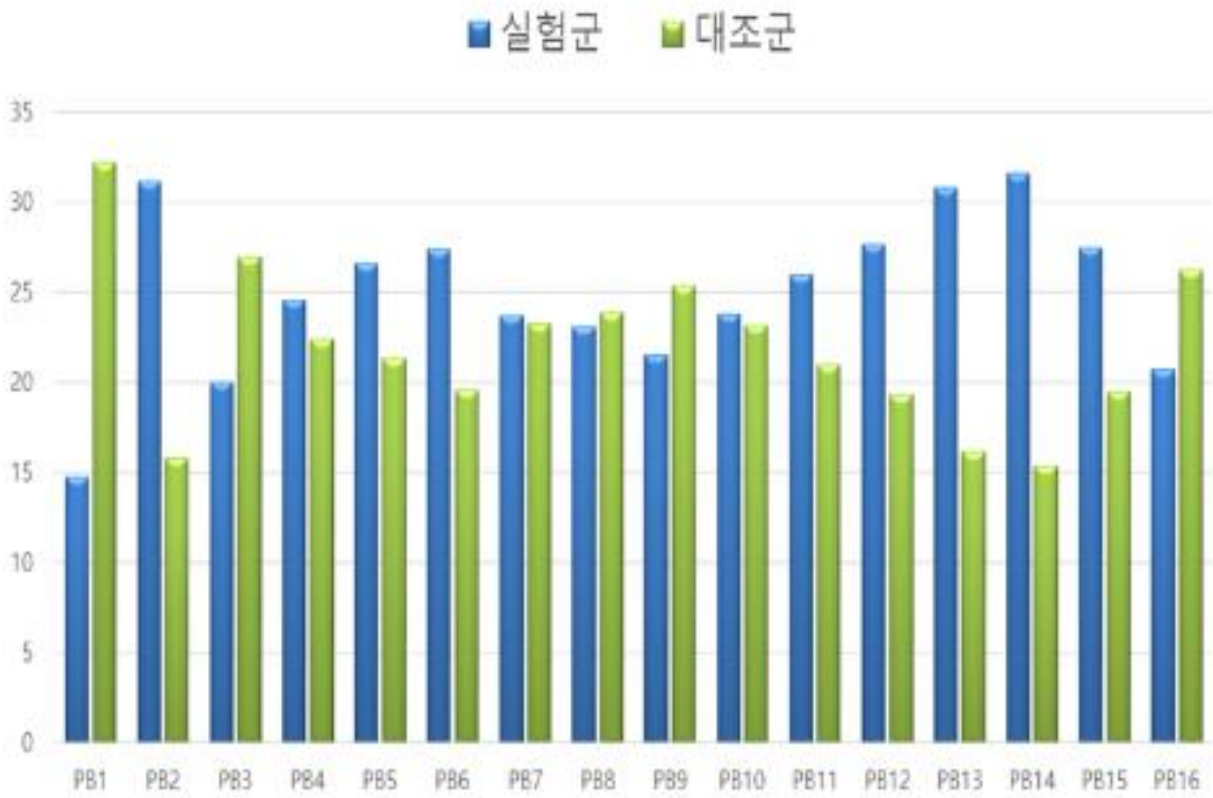


Figure 6. 16개 변수의 변화량을 이용한 자전거 운동 효과 차이 분석 그래프

4) 변화량을 이용한 향기요법의 효과 차이 분석

향기요법 효과 검정을 위해 향기요법 변수에서 자전거 운동 변수를 뺀 변환변수를 비모수 검정인 Mann-Whitney test를 이용한 향기요법의 효과 차이를 분석하였다.

(1) 제 1가설 : 향기요법 적용 후 안정시 중간 베타파에는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 안정시 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 값이 35.500이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 2가설 : 향기요법 적용 후 안정시 SMR 파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 안정시 SMR파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 91.5000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 3가설 : 향기요법 적용 후 안정시 알파파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과를 보면, 안정시 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 .0000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 6가설 : 향기요법 적용 후 각성시 알파파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 각성시 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 108.0000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 7가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 중간 베타파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 좌뇌 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 67.5000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 8가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 SMR파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 좌뇌 SMR 파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 67.5000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 9가설 : 향기요법 적용 후 좌뇌 알파파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 좌뇌 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 73.5000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 10가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 중간 베타파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 우뇌 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 103.0000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 11가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 SMR파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과,

실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 93.000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 12가설 : 향기요법 적용 후 우뇌 알파파 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 우뇌 알파파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 94.000이고, $p < 0.001$ 로 차이가 있었다.

제 14가설 : 향기요법 적용 후 공간지각 스트레스에 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 공간지각 스트레스는 실험군이 대조군에 비해 순위는 낮았으나, Mann-Whitney의 U 검정 값이 .000이고, $p < 0.001$ 로 차이는 있었다.

제 16가설 : 향기요법 적용 후 기억력 스트레스에 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 기억력 스트레스는 실험군이 대조군에 비해 순위는 낮았으나, Mann-Whitney의 U 검정 값이 .000이고, $p < 0.001$ 로 차이는 있었다[Table 13].

Table 13. 12개 변수 변화량을 이용한 향기요법의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
Median				
변화량 안정시 중간 베타파 = AB1	32.67	14.33	35.50	.000***
변화량 안정시 SMR파 = AB2	31.02	15.98	91.500	.000***
변화량 안정시 알파파 = AB3	35.00	12.00	.000	.000***
변화량 각성시 알파파 = AB6	30.30	16.70	108.000	.001***
변화량 좌뇌 중간 베타파 = AB7	32.07	14.93	67.500	.000***
변화량 좌뇌 SMR파 = AB8	32.07	14.93	67.500	.000***
변화량 좌뇌 알파파 = AB9	31.80	15.20	73.500	.000***
변화량 우뇌 베타파 = AB10	30.52	16.48	103.000	.000***
변화량 우뇌 SMR파 = AB11	30.96	16.04	93.000	.000***
변화량 우뇌 알파파 = AB12	30.91	16.09	94.000	.000***
변화량 공간지각 스트레스 = AB14	12.00	35.00	.000	.000***
변화량 기억력 스트레스 = AB16	12.00	35.00	.000	.000***

*** p<0.001

(2) 제 15가설 : 향기요법 적용 후 기억력 집중력에 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 기억력 집중력은 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 132.000이고, p=0.003으로 차이가 있었다[Table 14].

Table 14. 기억력 집중력 변화량을 이용한 향기요법의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
Median				
변화량 기억력 집중력 = AB15	29.26	17.74	132.000	.003**

** p<0.01

(3) 제 4가설 : 향기요법 적용 후 각성시 중간 베타파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 각성시 중간 베타파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 169.000이고, $p=0.036$ 로 차이가 있었다.

제 5가설 : 향기요법 적용 후 각성시 SMR파는 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 각성시 SMR 파는 실험군이 대조군에 비해 순위가 높았고, Mann-Whitney의 U 검정 값이 173.000이고, $p=0.044$ 로 차이가 있었다[Table 15].

Table 15. 변화량 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR 파 향기요법의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
	Median			
변화량 각성시 중간 베타파 = AB4	27.65	19.35	169.000	.036*
변화량 각성시 SMR파 = AB5	27.48	19.52	173.000	.044*

* $p>0.05$

(4) 제 13가설 : 향기요법 적용 후 공간지각 집중력에 차이가 있을 것이다. 분석 결과, 공간지각 집중력은 실험군이 대조군에 비해 순위는 높았으나, Mann-Whitney의 U 검정 값이 206.500이고, $p=0.200$ 으로 차이는 없었다[Table 16].

Table 16. 공간지각 집중력 변화량을 이용한 향기요법의 효과 차이 분석

변수명	실험군	대조군	U	p
	(n=23)	(n=23)		
	Median			
변화량 공간지각 집중력 = AB13	26.02	20.98	206.500	.200

16개 변수를 분석한 결과, 공간지각 집중력 1개 변수를 제외한 15개 변수에서 변화량에 의한 향기요법의 효과 차이가 나타났고, 공간지각 스트레스와 기억력 스트레스 2개 변수를 제외한 14개 변수에서 실험군이 대조군에 비해 평균 순위가 높았다. 이로보아 향기요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 특히 실험군의 공간지각 스트레스와 기억력 스트레스는 대조군에 비해 평균 순위가 낮았으며, $p>0.05$ 로 차이가 있었다. 이는 실험군이 대조군에 비해 눈에 띄게 스트레스가 낮아진 결과이다. 이러한 결과는 교대근무 간호사에게 향기를 적용하여 에센셜 오일의 흡입이 스트레스에 이로운 영향을 미친다는 것을 보고한 김원종[43]의 선행연구와도 일치한다.

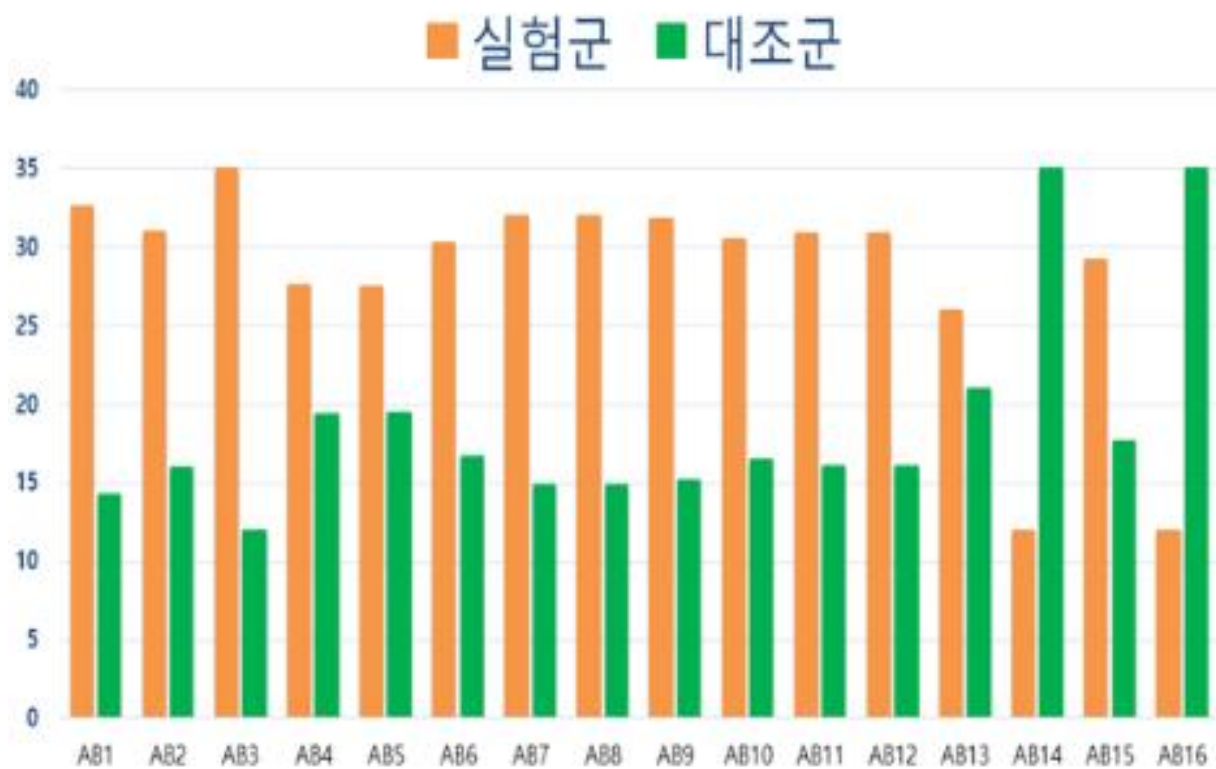


Figure 7. 16개 변수의 변화량을 이용한 향기요법 효과 차이 분석 그래프

4. 향기요법 실험처치 후 두 집단 사후 만족도 차이 분석

본 연구에서 실험처치 후 향기요법 사후 만족도 설문지 조사 결과, 두 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다[Table 17].

Table 17. 향기요법 사후 만족도 차이 분석

변수명	범주	실험군(n=23)	대조군(n=23)	χ^2	p
		n(%) or	n(%) or		
향기요법 사후 만족도*	불만족	0(0%)	2(8.7%)	-	.000
	만족	3(13.0%)	16(69.5%)		
	매우 만족	20(86.9%)	5(21.7%)		

*Fisher' s exact test

또한 본 연구에서는 실험처치 후에 향기요법에 대한 만족도 조사를 설문지로 진행하였는데, 그 결과 실험군에서는 ‘매우 만족한다’ 가 86.9%, 대조군에서는 ‘만족한다’ 가 69.5%로 실험군에서 대조군에 비해 17.4% 높은 만족도를 보였다.

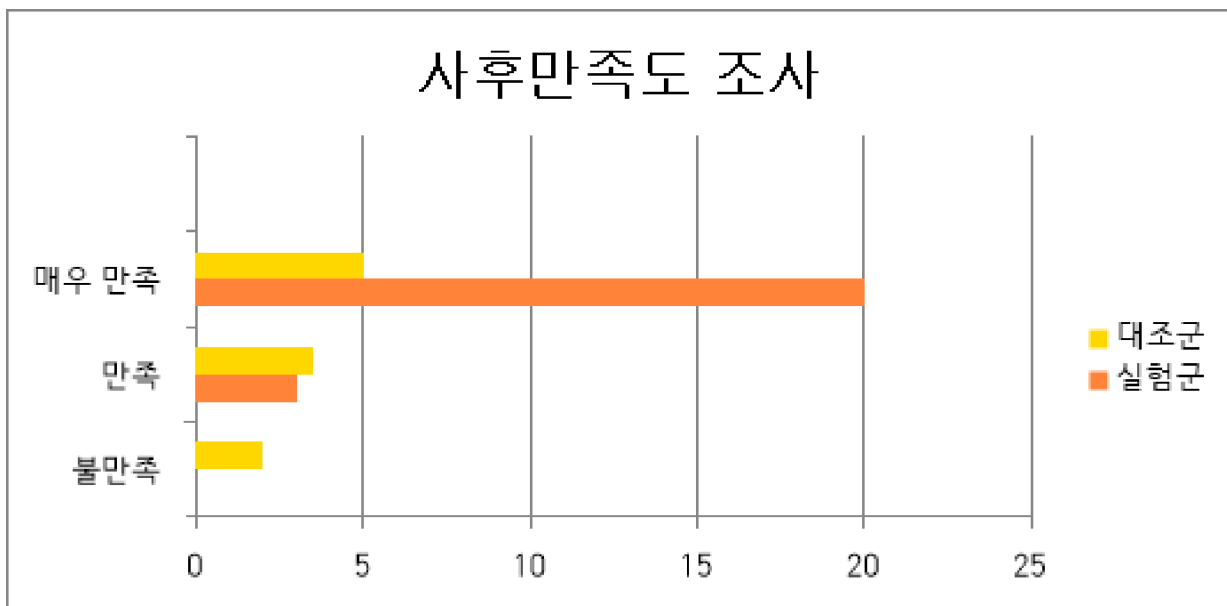


Figure 8. 향기요법 사후 만족도 그래프

V. 고찰

본 연구는 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 자전거 운동 후 만 20세부터 60세 미만인 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 알아보기 위한 비 동등성 대조군 전후 무작위 유사실험설계이다.

실험 처치 방법은 실험군과 대조군에게 아무런 실험처치를 하지 않고 30분 가량 휴식을 취하게 한 후 1회의 사전 뇌파를 측정하였다. 10분 동안 15~20km로 제한된 속력으로 3km 자전거를 타게 한 후 1회의 뇌파측정 검사를 시행하였으며, 실험군은 약 1g의 천연 오렌지 에센셜 오일이 들어있는 향기 목걸이를 하고 30분 동안 향기를 흡입하게 한 후 1회의 뇌파측정 검사를 시행하였고, 대조군은 약 1g의 천연 식물성 포도씨 오일이 들어있는 목걸이를 하고 30분 동안 흡입하게 한 후 사후 뇌파측정 검사를 시행하였다. 실험군과 대조군 각각 총 3회에 걸쳐 Smart Brain 뇌파측정 검사기기를 이용한 뇌파측정을 시행하였으며, 총 12개의 안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파와 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파와 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파, 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파와 총 4개의 두뇌활용능력인 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력과 기억력 스트레스를 측정하여 그 결과를 알아보았다.

본 연구에서는 베타파에 속하는 두 가지 영역 대를 측정하였는데, 중간 주파수 영역인 중간 베타파와 낮은 주파수 영역인 SMR파를 각각 비교하여 측정하였다.

제 1가설인 향기요법 적용 후 안정시 중간 베타파, 제 4가설인 각성시 중간 베타파, 제 7가설인 좌뇌 중간 베타파, 제 10가설인 우뇌 중간 베타파는 차이가 있었다.

중간 베타파의 주파수는 15~20Hz로 일반집중에 해당한다. 생각, 암기, 계산 등의 사고 활동을 수행할 때 활성화되는데, 활동하는 뇌의 움직임을 의미하며, 특히 전두엽에서 강하게 나타나는 것이 특징이면서 안정적이고 머리가 맑은 상태에서 주로 출현되며, 주의할 사항은 혼합된 잡파이다. 주로 잡념이 있으면 잡파가 나타나는데, 이때 중간 베타파도 활발한 양상의 활동을 보이기 때문에 잘 구별해야 한다[44]. 중간 베타파는 집중력이 높을 때 그 수치가 증가함을 알 수 있었다 [45][46]. 문제해결 중이 아닌 상태에서도 지속해 나타날 수 있는데, 뇌 기능이 혼잡해지며 불안상태를 유발할 수 있고, 과제 수행 중에 난관을 만나 인지기능을

수행할 때 나타나기도 한다. 스트레스 파라고도 하는 중간 베타파는 불안하거나 긴장한 상태 또는 스트레스를 받으면 더 강하게 나타난다.

제 2가설인 향기요법 적용 후 안정시 SMR파, 제 5가설인 각성시 SMR파, 제 8가설인 좌뇌 SMR파, 제 11가설인 우뇌 SMR파는 차이가 있었다.

SMR파는 12~15Hz의 주파수 범위이고, 두뇌 활동이 수동적인 상태를 말한다. SMR파는 알파파에서 베타파로 전환되는 중간과정에서 발생하는 의식 상태이고, 준비과정에서 편안함을 유지하고자 한다[51]. SMR파는 작업 수행 중에 주로 나타나는데, 동일한 작업이라도 중간 베타파가 출현할 때보다 SMR파가 출현할 때의 작업 능률이 우수하다고 알려져 있다[54]. SMR파는 간단한 집중을 할 때 문제를 해결하고자 하는 상황과 연관되고, 특별히 스트레스 받지도 않고 긴장하지 않으면서도 문제를 간단하고 명료하게 수행이 가능한 상태를 의미한다. 따라서 SMR파가 상승하면 언어 인지능력과 주의집중력, 감각의 민감도에 영향을 준다 [48][49][43][44].

제 3가설인 안정시 알파파, 제 6가설인 각성시 알파파, 제 9가설인 좌뇌 알파파, 제 12가설인 우뇌 알파파는 차이가 있었다.

알파파는 8~12Hz의 주파수 영역대로 두뇌의 안정상태를 나타낸다. 이는 편안하고 안정된 상태일 경우 진폭이 크게 상승한다[48]. 뇌 활동이 감소하면 서파가 출현하고 뇌 활동이 증가되면 속파가 나타난다[49]. 알파파는 뇌와 근육이 이완된 상태이므로 정신과 신체가 조화를 이루었을 때 나타나는 주파수로, 스트레스가 거의 없고 건강한 사람에게는 생성이 잘 이루어지게 된다[50]. 알파파가 몸과 마음에 조화를 이룰 때 나타난다는 것은 내면의 불안, 긴장, 스트레스 등을 조절하며 긍정이면서도 평온 상태인 명상과 연관됨을 예상할 수 있다. 그러므로 명상이나 수행 중인 경우에 출현하며, 스트레스나 긴장한 상황에서는 감소한다는 자료를 확인할 수 있었다. 알파파의 출현이 없으면 뇌가 휴식을 취하지 못한 불안, 긴장, 스트레스 상황이라고 알 수 있다[51][52].

본 연구에서는 두뇌활용능력 중 공간지각 집중력, 기억력 집중력의 평균 순위를 각각 비교 측정하였다. 제 13가설인 향기요법 적용 후 두뇌활용능력인 변화량에 의한 공간지각 집중력은 차이가 없었지만, 제 15가설인 향기요법 적용 후 변화량에 의한 기억력 집중력은 차이가 있었다.

집중력이란 학습 능력 중 주의력이라고도 하며 특정한 것을 분명히 인식, 개체 내부의 자극이나 외부 환경에 처한 가운데에서도 그것에만 몰입할 수 있도록 할

수 있는 상태를 말한다[26].

본 연구에서는 두뇌활용능력 중 공간지각 스트레스와 기억력 스트레스의 평균 순위를 각각 비교 측정하였다. 제 14가설인 두뇌활용능력 중 공간지각 스트레스와 제 16가설인 기억력 스트레스는 차이가 있었다.

두뇌 스트레스는 정신적인 부하 정도를 말하는데 두뇌활용능력검사 과제를 수행할 때 나타난다[53]. SEF 90% 지표가 두뇌 스트레스를 나타내는데 일반적으로 활용되는데, SEF 90%는 파워스펙트럼 분포가 저주파보다 고주파 쪽으로 상대적으로 얼마나 편향되었는지를 정량화하는 뇌파의 지표이다. 따라서 SEF 90%의 지표 값이 높을수록 작업에 따른 뇌파의 각성 수준이 상승하였음을 나타내며 두뇌 스트레스가 높아졌음을 보여주는 결과인 것이다[26].

또한 본 연구에서는 실험처치 이후에 향기요법에 대한 사후 만족도를 설문지 조사하였는데, 그 결과 실험군에서는 ‘매우 만족한다’가 86.9%, 대조군에서는 ‘만족한다’가 69.5%로 실험군이 대조군에 비해 17.4% 높은 만족도를 보였다. 이와 같은 연구의 결과로 보아 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력의 변화에 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 효과적인 보완·대체요법이 될 수 있음을 보여주는 결과를 확인해 볼 수 있었다. 이것은 외부 환경을 변화시키지 않아도 손쉽게 향기요법을 적용해줌으로써 안정되고 편안한 집중 상태를 유도하여 뇌파에 이로운 영향을 미칠 수 있었고, 두뇌활용능력을 향상시키고 스트레스 완화에 도움을 줄 수 있음을 보여주는 결과이다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기 요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 시행되었다.

본 연구의 결과 안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파, 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파, 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파, 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파 12개 뇌파와 공간지각 집중력과 공간지각 스트레스, 기억력 집중력과 기억력 스트레스 4개 두뇌활용능력 중 향기요법 적용 후 공간지각 집중력은 유의확률이 $P>0.05$ 로 기각되었다.

그러나 안정시 중간 베타파, 안정시 SMR파, 안정시 알파파, 각성시 중간 베타파, 각성시 SMR파, 각성시 알파파, 좌뇌 중간 베타파, 좌뇌 SMR파, 좌뇌 알파파, 우뇌 중간 베타파, 우뇌 SMR파, 우뇌 알파파 12개 뇌파와 공간지각 스트레스, 기억력 집중력과 기억력 스트레스 총 15개는 $P<0.05$ 로 통계적으로 유의미한 차이가 있어 가설들이 지지되었다.

위 결과를 종합해보면 천연 오렌지 에센셜 오일을 이용한 향기요법이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 향기요법이 뇌파와 두뇌활용능력에 이로운 영향을 미침으로써 자전거 운동 후 남성의 집중력 향상과 스트레스 완화에 이바지할 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다. 그러므로 향기요법이 경제적이고 때와 장소에 구애받지 않으며, 전인적인 삶의 질 향상을 도모하기에 합리적인 보완·대체요법의 대안이 될 수 있을 것이라 사료된다.

또한, 천연 오렌지 에센셜 오일이 자전거 운동 후 남성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향을 객관적인 수치로 분석한 논문으로써 향후 향기요법에 관한 연구들을 보다 객관적으로 입증할 수 있는 자료로 활용되고자 하며, 아로마테라피스트의 향기요법 적용에도 이론적인 도움을 줄 수 있고자 한다.

2. 제언

본 연구의 결과에 근거하여 이와같이 제언하고자 한다.

- 1) 연구대상자의 범주를 여러 집단과 연령대로 확대해 연구결과가 일반화 될 수 있도록 한 반복 연구를 제언한다.
- 2) 다양한 천연 아로마 에센셜 오일에 대한 개별화된 주관적 선호도와 향기에 대한 개인의 생리적 반응을 충분히 반영한 비교연구를 제언한다.
- 3) 비 운동집단과 운동집단을 비교하는 추가적 연구를 제언한다.

참 고 문 헌

- [1] Belardinelli, R., Georgiou, D., Gianci, G., & Puracro, A.(1999).
Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure: effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation*, 99(9), 1173-1182.
- [2] Byrne, A., & Byrne, D. G.(1993). The effect of exercise on depression, anxiety and other mood states: a review. *Psychosom*, 37, 565-574.
- [3] King, A. C., Taylor, C. B., Haskell, W. L., & Debusk, R. F.(1989).
Influence of regular aerobic exercise on psychological health: a randomized, controlled trial of healthy middle-aged adults. *Health Psychol*, 8(3), 305-324.
- [4] 이종목, 신재한(2015). 테니스 운동 경력자와 비경력자의 뇌파와 두뇌활용능력의 차이 분석, 뇌교육대학교 대학원 석사학위논문.
- [5] 두산백과사전(2022.3.2.). 유산소 운동.
https://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000783185
- [6] 이을순(2017). 두뇌 구조와 기능. p.11-15.
- [7] Comings DE(1990). Tourette Syndrome and Human Behavior. Hope Press.
p.339. persons. *Archives of gerontology and geriatrics*, 48(2), 191-6.
- [8] 장순옥(2008). 뉴로피드백 훈련이 유아의 뇌 기능 및 지능발달에 미치는 효과. 서울벤처정보대학교 대학원 박사학위논문.
- [9] 강승연(2013). 아로마 오일의 농도변화와 향의 노트별 뇌파 반응특성. 숭실대학교 대학원 박사학위논문 p.51-54.
- [10] 김연금(2004). 마음챙김치유예술프로그램이 인지기능 및 뇌기능에 미치는 영향 분석: 여성 노인 관점, 서울벤처대학원 박사학위논문.
- [11] 이규일(2002). 뇌과학적 관점에서 바라본 체육교육의 의미. *한국스포츠교육학회지*, 19(4), 17-43.
- [12] 조남기(2011). 스포츠교육학 연구에서의 통합적 접근 : 신경과학적 고찰의 필요성. *한국체육교육학회지*, 15(4), 93-102.
- [13] 박인성(2007). 운동과 뇌 건강. *코칭능력개발지*, 9(1), 21-30.

- [14] 구민재(2012). 태권도 수련과 심상 훈련이 초등학교 저학년 아동의 대뇌 활성화에 미치는 영향. 창원대학교 대학원 박사학위논문.
- [15] 오형석(2014). 전두엽 EEG 알파파의 비대칭성과 정서 지각과의 관계. 충남대학교 대학원, 석사학위논문.
- [16] 김봉년; 이동수; 조수철(2000). 주의력결핍 / 과잉운동장애에서의 뇌혈류 이상, 신경정신의학, Vol.39 No.2, 412-423(12쪽).
- [17] 오상덕; 임인수; 김진항(1999). 운동량과 수면 중 성장호르몬과 뇌파의 변화. New Millennium and Sport Vision PROCEEDINGS1, Vol.- No.- 589-595(7쪽).
- [18] 임영희·김미숙(2007). 운동강도에 따른 요가운동 프로그램이 주의집중 관련 뇌파에 미치는 영향. 한국여가레크리에이션학회지, 31(3), 101-122.
- [19] Ratey, J. (2008). SPARK: The revolutionary new science of exercise and the brain.
- [20] 이동규, 한은상, 유기범(2016). 운동강도의 차이가 초등학생의 뇌파와 학습능력에 미치는 영향. 한국초등교육, 27(1),253-267.
- [21] 뇌과학연구원(2014). 두뇌활용능력 검사기기 -스마트브레인 매뉴얼-. 뇌과학연구원.
- [22] Jane Buckle(2005), 임상 아로마요법, 정문각, p.367, p.371, p.465-7.
- [23] 노소영, 김계하(2013). 아로마 마사지가 요양병원 입원노인의 가려움증, 피부 pH, 피부 수분보유도 및 수면상태에 미치는 효과. 한국간호과학회, Vol.43 No.6, 726-735(10쪽).
- [24] 윤중수(2010). 임상뇌파학. 고려의학. p.9-11.
- [25] 김대식, 최장욱(2001). 뇌파 검사학, 고려의학, p.4-7, p.69-78, p.89-93.
- [26] 김영선(2017), 만다린 에센셜오일을 이용한 아로마 요법이 중년여성의 뇌파와 두뇌활용능력에 미치는 영향, 조선대학교 일반대학원 보완대체의학과 박사학위 논문, p.10-8, p,8-12, p,3-28, p,4-1, p,13-1.
- [27] 정기삼(2004). HRV의 개요. 가정의학회지. 25(11):528-32.
- [28] Worwood, V. A. (1996). The fragrant mind: Aromatherapy for personality, mind, mood,& emotion. Novato, CA: New world Library.
- [29] Julia Lawless 저/ 한국아로마협회 역(2013). 아로마 에센셜 오일 백과사전, 현문사, p-121, p-242.

- [30] 시오다 세이지(2012). 향기치료 아로마테라피와 침단의료, 청홍. p.45-46
- [31] Maddocks, W. (1996). The good oil. Nursing New Zealand, 2(1). p.10-12
- [32] 브레인트레이너협회(2013). 두뇌활용능력검사기기 스마트브레인 메뉴얼. 뇌과학연구원.
- [33] 손영주(2016). 초등학생의 학교체육활동 참여도에 따른 뇌파와 두뇌활용능력의 차이 분석. 대구교육대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- [34] 가유훈(2016). 뇌파를 이용한 컴퓨터 게임 시 사용자의 상태 분석. 서울과학기술대학교 일반대학원, 석사학위논문.
- [35] Berger, H.(1929). Über das Elektrenkephalogramm des Menschen, Arch Psychiat. , 87, 527-570.
- [36] 김도원 외 12명(2017). 뇌파의 이해와 응용, 학지사, p.91-107.
- [37] 이승현(2006). 뇌교육의 미래와 비전. 뇌교육 연구, 1(1), 1-11.
- [38] 김진이, 신재한(2015). 두뇌활용능력의 이론 및 원리탐색. 인문사회216(4), 721-740.
- [39] Shatz CL (1992). Dividing up the neocortex. Science, 258, 237-238.
- [40] 한영수(2007). 전전두엽 EEG-뉴로피드백 훈련이 암환자들의 뇌 기능에 미치는영향. 서울벤처정보대학원대학교 대학원, 박사학위논문.
- [41] 글로벌사이버대학교 평생교육원(2017), 브레인트레이너 자격시험지침서②두뇌특성평가법, p.74-95.
- [42] 권택환; 신재환(2015). '에너지 집중력 스톤(Stone)'을 활용한 자석놀이가 초등학생의 집중력과 두뇌활용능력에 미치는 영향. 선도문화, 제18권.
- [43] 김원종(2015). 교대근무 간호사의 방번 근무 후 아로마 에센셜 오일 흡입이 스트레스, 피로 및 수면의 질에 미치는 효과. 을지대학교 임상간호대학원, 석사학위논문.
- [44] 서울아산병원/임상시험센터(2008), 뇌파, 맥파 정량적 분석 지표들의 통계적 표준화를 위한 임상시험 결과보고서.
- [45] 임현순; 채명신; 박병운(2011). 전전두엽 알파(α)파 · 베타(β)파 비대칭과 BIS/BAS에 기초한 유아들의 정서 · 행동 특성. 한국산학기술학회논문지, Vol. 12 No.6, 2588-2597(10쪽).
- [46] 박용광; 김혜린; 배원진; 감경윤(2012). 알파파 강화 뉴로피드백훈련이 뇌졸중 후 우울증환자에 미치는 영향. 대한재활치료과학학회지, Vol.5 No.1,

35-46(12쪽).

- [47] Stermann, M. B.(1977). Sensorimotor EEG operant conditioning and experimental and clinical effects. Pavlovian J. Biological Science, 12(2), p.65-92.
- [48] 김주라(2010). 전자책을 활용한 초등학생의 독서활동에 대한 정량뇌파 활성도를 통한 뇌과학적 해석. 경성대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- [49] 진복희(2011), 임상생리학 뇌파, 고려의학, p.1-2.
- [50] 류분순(2009). 무용동작심리치료가 성폭력 피해 청소년의 외상 후 스트레스, 뇌파 및 자아정체감에 미치는 효과. 홍익대학교 대학원, 박사학위논문.
- [51] 박상서(2013). 운동시간대에 따른 유산소 운동이 남자 대학생의 뇌파 및 자율신경계에 미치는 영향. 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- [52] Carlson, M. (1981). Characteristics of sensory deficits following lesions of Brodmann 'sareas 1and 2 inthe postcentral gyrus of Macacumulatta. Brain Res.12, 424-30.
- [53] 이국세(2011). EEG(뇌파)실험을 기반한 3DTV 시각피로도 연구, 한국방송공학회 학술발표대회 논문집, Vol.2011 No.11, 258-259(2쪽).
<http://www.kosbe.or.kr>

사전설문지

2021년 월 일 실험자 : 공희주 인

다음은 귀하의 일반적 사항에 대한 것입니다.
해당되는 항목에 ‘V’ 표를 하시거나 간단히 기록해 주십시오.

1. 연령 : 만 _____ 세
2. 교육정도 : ① 고졸 ② 전문대학 ③ 대학교 ④ 대학원
3. 직업 : _____

소속 : 조선대학교 일반대학원
 학과 : 보완대체의학과
 연구자 : 공희주
 지도교수 : 문경래

사후설문지

2022년 월 일 실험자 : 공희주 인

해당되는 항목에 ‘V’ 표를 해주십시오.

1. 향기 요법을 적용받은 후 만족도는 어떠신가요?
- ① 매우 만족하지 않는다. ② 만족하지 않는다.
 ③ 만족한다. ④ 매우 만족한다.

소속 : 조선대학교 일반대학원
 학과 : 보완대체의학과
 연구자 : 공희주
 지도교수 : 문경래

감사의 글

처음 조금은 늦은 나이에 시작하게 되었던 저의 대학 생활은 잃어버린 건강과 제 자신을 찾아가고자 했던 마음가짐이었습니다. 이제 그 마지막에 있는 지금 제 가슴속에는 어느 곳 어느 자리에서도 누군가에게는 꼭 필요한 사람이 되어야겠다는 작은 소망이 자리하였습니다. 4년의 대학시절을 보내고 5학기의 석사과정을 지나 박사과정까지 무탈히 학업을 이어나갈 수 있을 것이라 큰 기대를 하지 않았었기에 더욱 감회가 깊습니다.

박사과정을 마무리하며 도움주신 모든 분들께 사랑과 감사의 마음을 전하고자 합니다.

어린 신부를 아내로 맞아 한결같이 곁을 지켜주고 뒷바라지 해준 제 집사람 김성열님 그 동안 고생이 많았어요. 사랑하고 감사합니다.

사랑하는 나의 큰 아들 김동혁군, 작은 아들 김재혁군, 막내 아들 김대혁군^^
제 인생에 가장 의미있는 시절을 안겨주고 어머니라는 자랑스런 훈장을 가질 수 있게 해준 나의 아이들, 엄마가 곁을 비우는 일이 잦아도 한번도 불평치 않고 마음 편히 원하는 일을 할 수 있도록 따뜻한 말과 진심어린 마음으로 응원해준 너희들의 지지와 사랑을 절대 잊지않을게. 참으로 고맙고 정말 많이 사랑한다^^

건강한 어른으로 성장할 수 있도록 정성으로 키워주셨는데 너무 일찍 가정을 일구어 주신 사랑을 다시 베풀어 드릴 기회가 늦어졌지만 앞으로 조금씩 오래도록 부모님 사랑에 보답할 수 있는 든직한 딸이 되겠습니다. 부모님 사랑하고 감사합니다.

어린 나이에 배운 것 없이 시집와 부족한 며느리였던 저를 늘 응원해주시고 애정으로 곁에 함께하여 주셨고, 힘들고 어려운 시기마다 아낌없는 지원을 해주신 시부모님 정말 감사했습니다. 주신 은혜를 잊지 않고 베풀어드릴 수 있는 어여쁜 며느리가 되겠습니다.

언니가 지금보다 더 나은 삶을 영위하게 되길 기도해주고 항상 곁에서 사랑을 주고 행복한 추억들과 그 모든 시간을 함께 공유해준 사랑하는 내 동생 아윤아... 언니가 고맙고 사랑한다.

어린 시절부터 가슴으로 응원해주시고 좋은 것을 함께 나누고 늘 챙겨주셨던 세상에서 가장 특별한 막내작은아버지와 작은어머니...두 분의 애정과 관심에 보답하는 조카가 될게요. 늘 감사했습니다.

My permanent Morgan family in America... Derek, Rosalie, Lucas, Catherine, Shirlyn And my friend Matthew will always cheer me up, love and miss me as much as you support me, and I will always cheer you on and love and miss you too.

Thanks to all.

나보다도 더 나를 사랑할 수 있도록 내가 세상에서 가장 소중한 사람이라고 말해주고 당근과 채찍으로 가까이에서 함께 울고 웃어주는 나의 오랜 친구 이은경^^

하루를 꼬박 날아가야 만날 수 있는 나의 오랜 친구 조경은(Chloe Morgan)^^
너희가 함께였기에 오늘의 내가 있을 수 있었고 아플때에도 행복할 때에도 우리가

그 순간을 함께 보내었다는 사실이 내게 큰 힘이 되어주었어.

이 모든 영광과 기쁨을 너희에게 돌리고 싶다. 항상 고맙고 사랑한다.

학술논문부터 학위논문까지 아낌없는 인맥을 지원해주었고 긴 세월 친동생처럼 아껴주고 어려운 시기마다 마음으로 버팀목이 되어준 나의 짝오빠 유신학, 이영민 고맙고 감사합니다.

낮선 공간과 낯선 사람들 속에서 어색하고 힘든 시간을 만났을 때 친근하게 도움이 되어주었던 나의 왕자님과 일곱 난쟁이들에게 감사의 마음을 전하고 싶습니다.

코로나로 인하여 연구 대상자 모집을 비롯한 연구 시행의 모든 과정마다 어려움이 많았습니다. 연구 대상자들의 안전과 편의를 위하여 본 연구의 실험처치 장소를 제공해 주시고 동계로라대회를 주최, 주관하여 직접 감독하여 주셨고, 여러 가지 어려운 상황과 바쁘신 중에도 늘 자리를 함께해주시고 물심양면 지원해주신 광주광역시 바이크팩토리 금호점 대표 유정주 경륜 선수님, 박광우 매니저님과 바이크팩토리 동호회의 총괄감독 최원석님을 비롯한 회원님들과 바이크팩토리 진주점 나현영 대표님께 진심으로 감사의 마음을 전합니다.

가장 어려운 시기에 도움주신 그 마음을 오래도록 잊지않고 간직하겠습니다.

저의 박사학위논문은 아낌없는 애정과 지원을 해주신 여러분의 것이라고 여깁니다. 앞으로 살아갈 제 인생에 영원히 잊지 못할 추억으로 간직될 선물이 될 것입니다.

타과생에 지도학생도 아닌 저의 학술논문 교신저자를 해주셨고, 논문이 무엇인지 어떻게 시작을 하고 끝을 맺어야 하는지 세심히 지도해 주셨던 간호학과 김계하 교수님 서툰고 의지할 곳 없던 제게 아무 대가 없는 사랑을 베풀어주심에 감사했습니다. 오래도록 감사한 마음을 잊지 않고 찾아뵙는 제자가 되겠습니다.

자신 없어 하는 얘길 할 때마다 어렵게 생각하지 말고 차분히 하다보면 좋은 결실이 있을거라 다독여주시고 마음의 위안을 주셨고, 언제나 반갑게 맞아주시며 제가 원하는 모든 것을 해볼 수 있는 기회를 주시고 열린 마음으로 지도해주신 문경래 지도교수님... 마지막까지 세심하게 지도해주신 덕분에 더욱 좋은 연구 논문을 완성할 수 있었습니다. 다시 한번 진심으로 감사합니다. 이제 교수님의 마지막 논문지도 학생인 희주가 두 분 교수님의 지도를 받아 박사과정을 마무리하게 되었습니다. 앞으로 살아가며 어렵고 힘든 순간을 마주할 때 마다 오늘을 돌아보며 지혜롭게 이겨낼 수 있는 멋진 제자로 성장하는 모습을 보여드리고 싶습니다. 오래오래 건강하세요^^

이 모든 과정을 무탈히 마치게 되면서 그 동안 저와 함께해주신 모든 분들께 행복한 추억을 나누고 전하고자하여 긴 감사의 글을 남깁니다.

제 감사의 글에 이름 남기신 모든 분들이 언제나 건강하시고 행복하시기를 기원합니다.

마지막으로 제가 어느 자리에서 어느 누구와 함께이든 아플때에나 힘들때에나 저의 기도를 들어주셨고 또 이루어주심으로 저의 모든 순간을 함께 빛내어주신 하나님 아버지께 온 마음을 담아 감사올려 드립니다.