Journal of Advanced Technology Convergence
Vol. 02. No. 01 pp. 23-31, 2023
ISSN 2951-2468 (Online)
DOI : https://doi.org/10.23152/JATC.2023.02.01.023

기능성 샴푸첨가제 개발을 위한 티트리 오일 향의 뇌파 반응

김령[1], 오민석[1], 이용호[1], 최성호[2], 김인경[2*]
[1]한남대학교 일반대학원 코스메틱사이언스학과 학생, [2]한남대학교 일반대학원 코스메틱사이언스학과 교수

EEG response of tea tree oil fragrance for the development of functional shampoo additives

Ryeng Kim[1], Min-Seok Oh[1], Young-Ho Lee[1], Seong-Ho Choi[1], In-Kyoung Kim[2*]
[1]Student, Department of Cosmetic Science, General Graduate School, Hannam University
[2]Professor, Department of Cosmetic Science, General Graduate School, Hannam University

요 약 본 연구는 기능성 샴푸첨가제 개발을 위한 티트리 오일 향의 뇌파 반응에 관한 연구를 수행한 결과를 나타내고 있다. 실험 대상자의 경우 (1) 티트리 오일 향 흡입 전보다 흡입 후에 좌뇌에서 측정된 알파파는 소폭 감소하는 경향을 나타내었다. (2) 육체적 긴장과 스트레스 변화 결과에서는 측정 대상자의 모두 향 흡입 전보다 흡입 후에 좌뇌 우뇌 모두 감소하는 경향을 나타내어다. 또한, (3) 정신적 산만과 스트레스 변화 결과에서도 측정 대상자 모두 향기 흡입 전보다 향 흡입 후에 대체로 감소하는 경향을 나타내어 티트리 향기 흡입 요법은 육체적 긴장과 스트레스 완화뿐만 아니라, 정신적 안정과 스트레스 완화에 효능이 있음을 확인하였다. 이러한 결과로서, 티트리 오일을 포함하는 기능성 샴푸첨가제를 제조하고, 기능성 샴푸첨가제에 대하여 향 흡입 전후에 대하여 실험 대상자의 알파파를 측정하였다. 그 결과, (4) 알파파의 강도 변화의 결과에서는 기능성 샴푸첨가제 향 흡입 전보다 흡입 후에 우뇌 및 좌뇌에서 측정된 알파파는 뚜렷이 감소하는 경향을 나타내었다. (5) 육체적 긴장과 스트레스 변화 결과에서는 측정 대상자의 모두 향 흡입 전보다 흡입 후에 좌뇌 우뇌 모두 감소하는 경향을 나타내어, 기능성 샴푸첨가제의 요법은 육체적 긴장과 스트레스 완화에 긍정적 효과를 주는 것으로 확인하였다. 또한, (6) 정신적 산만과 스트레스 변화 결과에서도 측정 대상자 모두 향기 흡입 전보다 향 흡입 후에 대체로 감소하는 경향을 나타내어 티트리 오일을 포함한 기능성 샴푸첨가제의 사용은 육체적 긴장과 스트레스 완화뿐만 아니라, 정신적 안정과 스트레스 완화에 효능이 있음을 확인하였다. 또한, 기능성 샴푸첨가제를 이용한 두피 진정효과가 나타난 사실도 관찰되었다.

주제어 : 기능성 샴푸첨가제; 티트리 오일; 뇌파 반응; 알파파의 강도 변화; 육체적 긴장 및 스트레스; 정신적 산만과 스트레스

Abstract This study was described about the EEG response results of tea tree oil fragrance for the development of functional shampoo additives. In the case of experimenters (1) the intensity change of the right brain alpha wave in electroencephalographic (EEG) response was increased after inhalation of the tea tree oil fragrance. (2) the change of physical tension and stress both the left brain and the right brain in EEG response showed a tendency to decrease after inhalation compared to before inhalation of the tea tree fragrance. (3) the mental distraction and stress was decreased after experimenters inhales the tea tree oil fragrances. These means the tea tree fragrances have both mental stability and stress relief. From above results, we prepared the functional shampoo additives with tea tree oil, and the we determined the alpha wave in EEG response after the functional shampoo additive fragrance for experimenters. As results, (4) the alpha wave intensity in left and right brain was significantly decreased after inhaling the functional shampoo additives fragrance. (5) physical tension and stress changes were decreased after inhalation of functional shampoo additive fragrance. (6) mental distraction and stress changes were also decreased after inhalation of functional shampoo additive fragrance. , From above results, the functional shampoo additives could be used as physical and mental relievers. Furthermore, the functional shampoo additives have the effects of scalp calming when the experimenter was treated shampoo with the functional shampoo additives.

Key Words : Functional shampoo addtives, Tea tree oil EEG response, Changes of alpha wave intensity, Phsical tension and stress, Mental distraction and stress

*Corresponding Author : In-Kyoung Kim(hikyoung7@hanmail.net)
Received November 29, 2022 Revised February 2, 2023
Accepted March 21, 2023 Published March 30, 2023

1. 서론

직금의 사회는 다양한 언론 및 매체를 통한 정보와 지식의 풍요로 자신의 건강을 유지하고, 증진하는 것에 관한 관심이 증폭되며 그 중요성이 대두되고 있다. 현대문명의 엄청난 발전에도 불구하고 대다수 사람들은 예전보다 덜 행복하고, 덜 평화롭다고 생각하는 것은 우리의 삶에서 생활의 균형이 무너졌기 때문일 것이다. 각종 질병이 과거와는 달리 육체적 원인은 물론 정신적 원인으로 시작된다는 사실이 더욱 입증되면서 건강한 신체와 정신의 조화에 의한 질적인 삶을 향상하려는 관심이 높아지고 있다 (Eden, 1998). 생활측면에서 가해지는 과도한 스트레스는 환경적, 물리적, 심리적으로 무리를 주어 육체적, 정신적 긴장을 일으킨다. 또한, 직장인들의 과중한 업무와 정서적으로 불안한 상태는 소화장애와 우울증, 불면증, 만성피로 등을 일으켜 건강에 악영향을 미치게 된다고 보고하였다 (Buckle, 1993 ; Buckle, 1999). 이에 따라 Walker(1987) 등은 건강증진 생활양식으로 자아실현, 건강 책임, 영양관리, 운동, 대인관계, 스트레스 관리행위의 6가지 영역을 제시하였고, 이 중 스트레스 관리행위가 실패하게 되면, 외부환경에 대한 부적응을 가져오게 되어 인지적 기능 약화문제와 정서 반응이 나타난다고 하여 스트레스 관리의 중요성을 강조하였다. 무엇보다 현대인들이 산업사회의 복잡화와 다양화에 따른 각종 과도한 스트레스에 잘 대처하지 못하여 피로가 누적되면 인체의 호르몬의 균형이 무너지고 신진대사가 원활하지 않아 우울, 불안, 피로, 분노 등의 심리 반응이 나타나게 된다 (Clay, 2003). 특히 뇌파 중 릴렉싱 효과를 입증하는 알파파가 감소하는 생리 반응이 초래되기도 한다 (Baker, 1997 ; Washinton, 1999). 이러한 반응이 지속적으로 반복되면, 만성질병으로 야기되어 개인, 가족, 그리고 사회적으로 손실을 초래하게 된다 (Schmidt, 1991 ; Brenda, 1999). 오늘날 건강관리는 질병 치료 위주의 개념에서 건강을 유지하고 증진하려는 예방적인 개념으로 전환되고 있다 (Hale, 1988). 이에 따라 질병 관리에서도 화학 약물에 의한 치료보다는 천연식물이나 인간이 본래 가지고 있는 자연 치유력을 활성화하여 질병을 예방하고 개선하려는 대체요법에 대한 방법이 제시되고 있다. 대체요법이란 인간이 태어날 때부터 가지는 자연 치유력을 이용하여 질병을 예방하고 건강한 신체로 회복시키는 자연요법을 말한다 (Geddes, Grosset, 2002).

대체요법의 종류에는 향기 요법을 필두로 하여 아유르베다, 색채요법, 추나요법, 반사요법 등이 있다 (Evans, 2002). 향기 요법 (aromatherapy)은 천연 식물성 향기 물질인 정유 (aroma essential oil)를 사용하여 질병을 예방하거나 치료하는 요법이다. 이 요법은 현대사회에서 보이지 않는 원인에 의해 발생하는 다양한 스트레스와 장기간에 걸친 불균형적인 생활습관 등 불 건강 요인을 제어할 수 있고, 부작용이 적어 주목을 받고 있다. 식물은 오래전부터 자신을 가꾸고 타인의 시선을 끄는 용도로 사용하여 심미적 효과를 증대시키는 핵심적 역할을 하였을 뿐만 아니라, 식물의 향기를 통하여 기억력을 향상시키고 신경계에 영향을 주어 진정 (calming)과 원기회복 (restorative)의 향상, 또는 심리적 앙양 (uplifting)과 자극 (stimulating)을 일으켜 감정적인 변화까지 일으키도록 하는 심리적 작용에도 사용되어왔다.

스트레스로 인한 만성질환에 노출되기 전에 예방의 목적으로 때와 장소의 제약 없이 보편적으로 제안되고 있는 요법 중의 하나가 바로 향기 요법이다. 향기 요법의 작용원리는 향기를 후각을 통해서 흡입을 시행하게 되면 흡입된 향기는 후각 수용체를 통해 감지되어 전기적 신호로 변환된 후 전두엽 피질에 도달하여 뇌파 중 알파파를 증가시키고, 대뇌변연계에서는 기분을 증진하며 (Buckle, 1998 ; Cerrato, 1998 ; Rujiwara, 1998; Buckle, 1999), 또한 시상하부를 거쳐 자율신경계와 호르몬계를 지배하는 뇌하수체(pituitary gland or hypophysis)의 반응으로 혈압과 맥박의 활력 징후 감소, 내분비계의 반응으로 타액 코티졸 분비를 감소시키게 된다. 향기 요법은 식물의 향을 통하여 신체적 건강은 물론 심리적 건강까지 유지 증진하는 전체론적인 (holistic care) 효과를 가진다. 특히 자연 중의 식물은 스트레스 회복은 물론 육체적, 정신적 건강에도 도움이 되었고 (Wilson, and Carrigy, 1998), 식물이 정서안정에 영향을 미치며 (Petrie, 2000), 식물성유를 이용한 헤드 마사지가 두피 혈액 순환을 촉진하고, 영양을 공급하여 두피와 모발을 건강하게 유지할 수 있으며, 식물을 가까이 접함으로써 스트레스가 감소하고 예방되며, 자연과의 상호작용을 통해 인지적 기능이 증가한다(Battaglia, 1995 ; Bprromeo, 1998)고 하였다. 더

나아가 피부를 통해 흡수된 분자들도 혈관으로 들어가 온몸으로 퍼져 비정상적인 세포들을 정상화하고, 최종적으로 뇌파 중 알파파를 증가 시킨다 (Sharma, 2004). 이러한 향기 요법은 질병을 예방하고, 나아가 자아의 이미지나 자아 인식을 깨우쳐 심리적으로 자기 성취, 자기실현을 충족하게 됨으로써 삶의 질, 즉 삶에 대한 만족감과 행복을 느끼게 되고, 또한 원만한 대인관계를 형성하며 스트레스로부터 해방되어 현대인들에게 잦은 만성질환의 위기감과 우울에서 벗어나게 함으로써 궁극적으로 신체적, 정신적, 사회적 건강증진에 기여하게 될 것이다. 향기 요법을 통하여 향기를 흡입하면 우울, 불안, 피로, 수면, 기분, 통증, 오심과 구토, 스트레스, 긴장감, 혈압, 맥박 수, 호흡수, 혈당, 뇌파, 심전도, 피부 온도, 진정 및 항 경련 작용에 양호한 영향을 미치므로 마사지와 병용할 경우 효과가 더 클 것으로 예측 된다 (Joanne, 1997 ; Cerrato, 1998 ; Schanubelt, 1999). 향기 요법은 시간과 장소에 구애됨이 없이 많이 사용되는 안전한 방법으로 간편히 시행 할 수 있고, 뇌에 직접 영향을 미치는 비 침습적인 방법으로 약물치료보다 부작용이 적어 안전하게 사용할 수 있다.

한편, 본 연구실에서는 천연 에센셜 오일 중의 하나인 티트리 오일과 계피 추출물로 알려진 시나몬 오일을 사용하여 샴푸첨가제를 개발하고 이 샴푸첨가제의 발모의 효과가 있는지에 대하여 연구를 수행하였다 [Mi-Young Seo et. al, 2022]. 그 결과 제조한 샴푸첨가제의 경우, 샴푸 후 두피에 진정효과가 있는 사실을 확인하였다. 천연 에센셜 오일을 이용한 샴푸첨가제가 가지고 있는 향에 효과에 신체 및 심리적 효과에 대한 연구는 미진한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 신체적으로, 사회·심리적으로 많은 스트레스를 경험하고 있는 현대인들을 위한 샴푸첨가제를 개발하고, 이 기능성 샴푸첨가제의 향을 적용하여 뇌파 반응의 경감효과를 규명함으로써 대체요법에서 사용 가능성에 대하여 검토하였다. 또한, 샴푸 중에 기능성 샴푸첨가제를 사용함에 따른 두피의 변화에 대하여도 조사하였다.

2. 실험

2.1. 시약 및 기구

티트리 오일을 구매하였다. 시약은 티트리 오일 (*Melaleuca Alternifolia* (Tea Tree) Leaf Oil, SHBio, Korea), 멘톨 (Menthol, Duksan Scietific, KOREA), 시나몬 오일 (Cinnamon Oil, Spectrum™ Chemical, US), 1,3-Butylene Glycol (Duksan Scietific, KOREA) 및 Dipropylene Glycol(D.P.G), (Duksan Scietific, KOREA)에서 구매하여 사용하였다. 모든 샴푸 제조 시약은 ㈜세레코를 통해 공급받아 사용하였다.

뇌파 분석을 위해 뇌파분석기인 한국뇌건강연구소에서 개발된 뉴로브레인-C를 측정하였고, 측정 부위는 전전두엽을 중심으로 하여 진행하였다. 뇌파분석기의 조건은 Table 1에 나타내었다.

Table 1. EEG measurement conditions of the NeuroBrain (KBNS22-B066-C)

Number of channels	2 channels
Data transmission method	2.4GHz Wireless Bullutus
Output Interface	115,200 bps
Electrode	Gold-plated electrode
Impedance	0.1 ~ 0.3 Ω
Sampling Frequency	128Hz
Module Dimension	35mm(L)*20mm(W)*2.5mm(H)
Module Box Dimension	80mm(L)*52mm(W)*30mmm(H)
Operating voltage	3.3V (3V ~ 4.2V)
Frequency Range	0.5Hz ~ 30Hz
Active Electrode	Two parts of the brain using conductive glue
Reference Electrode	Ear cheeks
Ground Electrode	Fpz or wheezing bumps
Feedback Interval	0.5 seconds
Case Dimension	297mm(L)*210mm(W)*65mm(H)
Product Configuration	Measurement module, Bluetooth receiver, conductive glue, gauze

2.2. 기능성 샴푸첨가제 및 샴푸의 제조

Table 2은 기능성 샴푸첨가제의 제조 조건을 나타내고 있다. 샴푸에 첨가하기 위하여 Glycol류의 주재료로 하여 에센셜 오일을 첨가하여 기능성 샴푸첨가제를 제조하였다.

Table 2. Preparation condition of the functional additives for Shampoo

Raw Materials	Contents(%)
Cinnamon BarkOil	0.5%
Tea Tree Oil	0.5%
L-Menthol	2.0%
1,3-ButyleneGlycol	90.0%
Dipropylene Glycol(D.P.G)	7.0%

Original tea tree oils

Functional additives for Shampoo

시중에 시판되는 샴푸에는 인공향이 첨가되어 있어서, 기능성 샴푸첨가제의 향 효과를 알아보기 어렵다. 따라서 인공향이 첨가되지 않은 샴푸를 Table 3의 비율로 제조하였다. Phase A의 경우 유상이고, Phase B의 경우 수상이며, Phase C의 경우 pH를 조정하기 위함이다. 본 실험에서 제조한 샴푸의 경우 pH=6으로서 약산성 값을 나타내었다.

Table 3. Preparation conditions of the Shampoo for experimental treatments

	Reagents	Amounts (g)
Phase A	Sodium Cocoyl Isethionate	50.0
	Coco-betaine	50.0
	Coco-glucoside	120
	Lauryl Glucoside	90.0
Phase B	D.I-Water	600
	4-Hydroxyacetophenone	5.00
	Softcat Polymer SL-30	5.00
	Glycerin	10.0
Phase C	D.I-Water	50.0
	Citric Acid	2.70

2.3. 뇌파 반응 측정

피시험자는 대한민국 20 - 50대 중장년층 연령대 대상으로 남녀 1:1 비율을 통해 실험을 진행하였으며, 실험 방법은 밀폐된 공간 16.62m^{2}에서 실험을 진행하였으며, 실내 내부 온도는 24℃, 습도 45%, 조도 150~200Lux를 일정하게 유지된 상태에서 실험을 진행하였다. 피시험자는 고정된 의자에서 동일 자세를 유지하도록 하여 3분간 안정을 취하도록 하였다. 안정 후 뇌파 분석 1차 측정을 진행하였고, 티트리 오일 및 기능성 샴푸첨가제를 시향지의 3cm 가량 적신 후 10cm 떨어진 상태로 1분간 향을 맡고 뇌파 분석 2차 측정을 통해 티트리 오일 및 기능성 샴푸첨가제의 심리적 영향을 미치는 효과를 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 티트리 오일에 의한 뇌파 반응

사람의 모든 정신활동과 신체활동은 뇌를 통해서 이루어진다. 학습도 뇌에서 이루어지며 마음도 뇌에서 만들어지고 숨을 쉬고 심장이 뛰는 것도 뇌에서 그 타이밍을 조정하여 생명을 유지하는 것이며 손가락 하나를 움직이는 것조차도 뇌에서 운동신경을 통해 근육에 신호가 전달됨으로써 근육이 움직여서 손가락이 움직이는 것이다. 뇌파는 뇌신경세포 끼리 서로 정보를 주고받을 때 발생하는 전기적 신호로써, 좌뇌와 우뇌 사이의 주파수 강도가 낮고 차이가 적으며, 40초 ~ 1분 20초 사이에 8~12Hz 대역에서 알파파가 강하게 블록을 형성하며 나타나는 것이 바람직하다. 뇌파의 종류는 알파(α)파 (8 - 12 Hz), 델타(δ)파 (0.1 - 3 Hz), 세타(θ)파 (4 - 7 Hz), SMR 파 (12 - 15 Hz), 낮은 베타(β)파 (16 - 20 Hz), 높은 베타(β)파 (21 - 30 Hz) 있다. 본 연구는 티트리 오일 향의 흡입을 통해 전전두엽의 뇌파 측정 및 분석을 통해, (1) 뇌 기능의 조화와 균형, (2) 육체적 긴장과 스트레스 및 (3) 정신적 산만과 스트레스의 개선을 파악하는데 초점을 두고 있다.

Fig. 1은 티트리 오일 향의 흡입 전 및 흡입 후, 실험 대상자의 알파파의 파워 변화를 나타내고 있다. 실험 대상자는 3인을 선정하였다. 실험 대상자 No. 1의 경우, 티트리 오일 향의 흡입 전 좌뇌의 뇌파 평균 세기는 18 및 19였는데, 티트리 오일 향의 흡입 후 좌뇌 및 우뇌의 알파파 파워세기는 약 17을 나타내고 있다. 일반적으로 눈을 감았을 때 알파파의 세기는 5~10 사이가 안정적이며 좌뇌와 우뇌가 같은 크기와 같은 방향으로 되어야 협응력이 좋고 뇌 기능의 조화와 균형을 이루는 것이라 사료 된다. 위의 결과로서 실험 대상자 No. 1의 경우 티트리 오일 향을 흡입 후 좌뇌와 우뇌 조화와 균형을 잘 이루고 있다고 사료 된다. No. 2 실험 대상자의 경우 티트리 오일 향 흡입 전 좌뇌 및 우뇌의 알파파 파워 세기는 약 11에서 티트리 오일 향 흡입 후 좌뇌의 알파파 세기는 현저히 감소하는 경우가 나타났으나, 우뇌의 경우 오히려 티트리 오일 향 흡입 후 다소 증가한 것으로 나타내고 있다. 이 결과로서 좌뇌 및 우뇌의 조화와 균형이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 이는 개인적인 호불호의 차이로 사료 된다. No. 3의 실험 대상자의 경우 티트리 오일 향의 흡인 전과 흡입 후의 비교결과 좌뇌의 경우 파워세기 강도는 약간 감소하였으나, 우뇌의 알파파 세기 강도는 오히려 약간 증가함을 알 수 있었다. 이는 티트리 오일 원액 향에 의한 호불호에 의해 조화와 균형이 무너졌기 때문이라고 사료 된다.

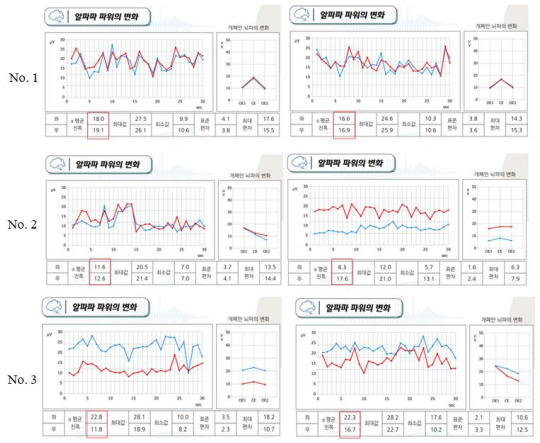

Fig. 1. EEG measurement results without original tea tree oils (left side) with tea tree oils (right side).

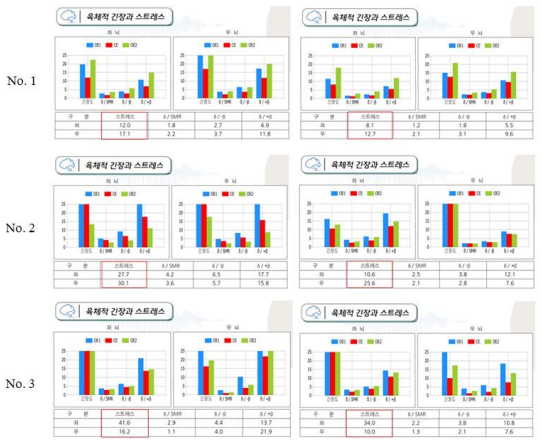

Fig. 2. EEG measurement results treated without original tea tree oils (left side) with tea tree oils (right side).

Fig. 2는 티트리 오일 향의 흡입 전과 흡입 후의 육체적 긴장감 및 스트레스의 뇌파 분석 결과를 나타내고 있다. 실험 대상자는 3인으로 한정하였다. 이 뇌파분석 결과로서, 육체적 스트레스 값이 10 이상이면 육체적으로 긴장되어 있고 스트레스를 이겨내는 능력이 떨어진 상태이다. 그 수치가 커질수록 긴장과 스트레스가 크다고 할 수 있다. 실험 대상자 No. 1의 경우 티트리 오일 향 흡인 전 육체적 긴장 및 스트레스 값이 10 이상 이어서 육체적 긴장 및 스트레스를 많이 받고 있다고 사료 된다. 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입 후, 뇌파 분석 결과 값이 드라마틱하게 감소하는 사실을 알 수 있었다. 이것으로 티트리 오일 향은 육체적 긴장 완화 및 육체적 스트레스를 완화하는데 매우 좋은 천연 에센셜 오일임이 확인되었다. 실험 대상자 No. 2의 경우 흡입 전 육체적 긴장감과 스트레스 지수가 매우 높게 나타났으며, 티트리 오일 향 흡입 후 현저히 줄어드는 사실을 알 수 있었다. 또한, 실험 대상자 No. 3의 경우, 티트리 오일 향을 흡입 후 육체적 긴장감 및 스트레스 완화 효과가 매우 우수하다는 사실을 알 수 있었다. 실험 대상자의 개인적인 영향으로 인해 스트레스 지수는 다른 값을 나왔으나, 모든 실험 대상자들은 티트리 오일 향을 흡입 후 육체적 긴장 완화 및 스트레스가 완화되는 사실을 알 수 있었다. 이러한 결과로서 티트리 오일을 샴푸첨가제로 사용하면 샴푸 스트레스 완화용 기능성 샴푸첨가제의 제조가 가능할 것으로 사료 된다.

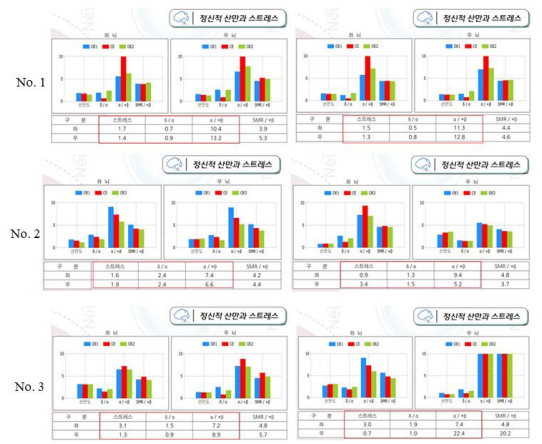

Fig. 3. EEG measurement results treated before original tea tree oils (left side) after tea tree oils (right side).

Fig. 3은 티트리 오일 향의 흡입 전 및 흡입 후의 정신적 산만도 및 스트레스의 뇌파 분석 결과를 나타내고 있다. 정신적 스트레스 값은 1 이하가 바람직하나 유·아동의 경우는 더 높게 나타날 수 있다. δ/α 비율은 1 이하가 정상이며 그 이상이라면 육체적으로 긴장된 것이다. $\alpha/+\beta$의 비율은 최소 2 이상 되어야 하며 그보다 낮다면 스트레스가 있는 것으로 볼 수 있다. 실험 대상자 No. 1의 경우 티트리 오일 향 흡입 전 스트레스 값이 1보다 높게 나타나 정신적 스트레스가 심한 편이고, 티트리 오일 향 흡입 후 스트레스 지수는 감소함이 나

타나고 있으나, 완전히 해소는 되지 않은 것으로 보인다. 실험 대상자 No. 2 및 No. 3의 경우, 티트리 오일 흡입 전 및 흡입 후, 모든 지수가 개선됨을 확인할 수 있었다. 따라서 티트리 오일 향은 정신적 산만 및 스트레스를 감소시키는 사실을 알 수 있었다.

3.2. 기능성 샴푸 첨가제의 제조 및 뇌파 분석

Fig. 4은 티트리 오일을 포함한 기능성 샴푸 첨가제의 흡입 전과 흡입 후, 실험 대상자의 알파파의 파워 변화를 나타내고 있다. 실험 대상자 No. 4의 경우, 기능성 샴푸첨가제 향의 흡입 전 흡입 후 알파파 파워 세기는 확연히 줄어드는 경향을 나타내고 있다. 실험 대상자 No. 4의 경우 샴푸첨가제 향 흡입 전 좌뇌 및 우뇌의 알파파 파워 세기는 약 6 에서 기능성 샴푸첨가제 향 흡입 후 좌뇌의 알파파 세기는 현저히 감소하는 경우가 나타났으며, 좌뇌 및 우뇌의 알파파 강도가 일정하게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 이 결과로서, 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입함으로써 좌뇌 및 우뇌의 협응력이 우수하며, 조화와 균형을 이루는 사실을 알 수 있었다. 실험 대상자 No. 5 및 No. 6의 경우, 기능성 샴푸첨가제 향의 흡인 전과 흡입 후의 비교결과, 알파파 강도가 줄어드는 데이터를 역시 얻을 수 있었다. 이러한 결과로서, 기능성 샴푸첨가제 향을 흡인한 경우, 알파파의 강도를 감소시켜 협응력도 좋고 뇌 기능도 조화와 균형을 이룸을 알 수 있었다.

Fig. 4. EEG measurement results treated without the functional additives (left side) with the functional additives(right side)

Fig. 5은 기능성 샴푸첨가제 향의 흡입 전 및 흡입 후의 육체적 긴장감 및 스트레스의 뇌파 분석 결과를 나타내고 있다. 뇌파 분석 결과로서, 스트레스 값이 10 이상이면 육체적으로 긴장되어 있고 스트레스를 이겨내는 능력이 떨어진 상태이다. 실험 대상자 3인 (No. 4, No. 5 및 No. 6)의 경우, 모두 10 이상의 값을 나타내고 있어, 기능성 샴푸첨가제 흡입 전 실험 대상자 모두가 극도로 스트레스를 받고 있는 사실을 알 수 있었다. 기능성 샴푸첨가제 흡입 후, 실험 대상자 모두 스트레스 값이 현저히 감소하는 데이터를 얻을 수 있었다. 이 결과로서, 모든 실험 대상자들은 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입 후 육체적 긴장 완화 및 스트레스가 완화되는 사실을 알 수 있었다. 제조한 샴푸첨가제를 샴푸 중에 사용하면, 스트레스 완화용 기능성 샴푸로 사용할 수 있다.

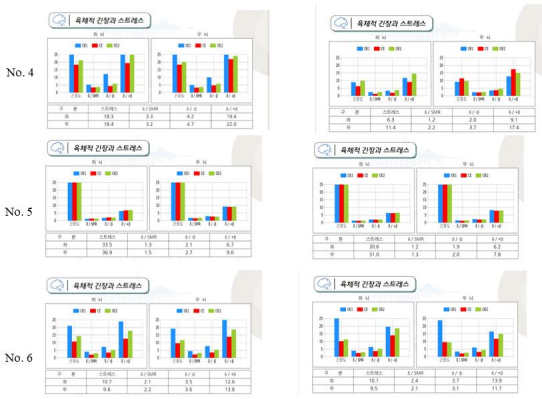

Fig. 5. EEG measurement results treated without the functional additives (left side) with the functional additives (right side)

Fig. 6은 기능성 샴푸첨가제 향의 흡입 전 및 흡입 후의 정신적 산만도 및 스트레스의 뇌파분석 결과를 나타내고 있다. 정신적 스트레스 값은 1 이하가 바람직하나 유·아동의 경우는 더 높게 나타날 수 있다. δ/α 비율은 1 이하가 정상이며 이 이상이라면 육체적으로 긴장된 것이다. $\alpha/+\beta$의 비율은 최소 2 이상 되어야 하며 그보다 낮다면 스트레스가 있는 것으로 볼 수 있다. 모든 실험 대상자 (No. 4, 5 및 6)의 경우 기능성 샴푸첨가제 향 흡입 전 스트레스 값이 1보다 높게 나타나 정신적 스트레스가 심한 편이고, 기능성 샴푸첨가제 향 흡입 후 스트레스 지수는 감소함이 나타나고 있으며,

완전히 해소는 되지 않았으나, 모든 지수가 개선됨을 확인할 수 있었다. 따라서 기능성 샴푸첨가제 향은 정신적 산만 및 스트레스를 감소시키는 좋은 첨가제임을 확인할 수 있었다.

Fig. 6. EEG measurement results treated without the functional additives (left side) with the functional additives (right side).

선행연구에서 (Mi-Young Seo, et. al. 2022)에서 멘톨을 시나몬 오일에 용해하고, 이를 마이크로 캡슐화 시켜 기능성 샴푸를 제조하여, 실제 실험 대상자들에게 적용한 결과, 기능성 샴푸를 사용한 경우 일반 샴푸를 사용한 경우보다 온도가 3~4 ℃ 떨어지는 현상을 발견할 수 있었다. 이는 코아 물질인 멘톨이 휘발하면서 두피 온도를 내렸기 때문이라고 사료 된다. 두피 온도가 내려가면서 두피에 진정효과를 발생시키는 사실과, 두피 온도의 감소로 모공이 수축되어 탈모의 방해 효과가 발생할 것으로 사료 된다는 사실을 보고하였다. 따라서, 본 연구에서는 Table 3 방법으로 제조한 샴푸에 기능성 샴푸첨가제를 첨가하여 샴푸 한 후 두피의 관찰한 결과를 Figure 7에 나타내고 있다. 샴푸 후, 두피의 표면에 진정효과가 나타남을 확인할 수 있었다. 이것은 기능성 샴푸첨가제의 멘톨 성분이 휘발하면서 나타나는 현상이라고 사료된다. 기능성 샴푸첨가제 속의 탈모 방지용 시나몬 오일에 효과에 대해서는 계속 관찰 중이다.

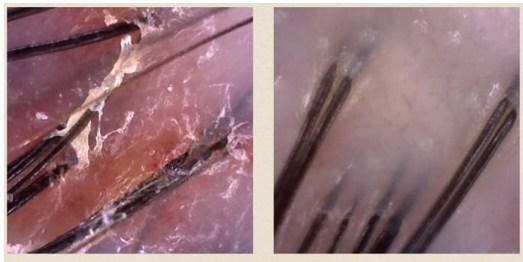

Fig. 7. Scalp photos before and after treating with shampoo together with the functionalized additives

4. 결론

이 연구는 기능성 샴푸첨가제를 제조하기 위하여 티트리 오일 향 흡입 후 알파파 뇌파 변화와 육체적, 정신적 스트레스 완화 효능을 알아보기 위한 실험을 수행하였고, 티트리 오일을 포함한 기능성 샴푸첨가제를 제조하고, 이 첨가제 향을 흡입 후, 알파파 뇌파 변화와 육체적, 정신적 스트레스 완화 효능을 알아보기 위한 실험을 수행한 후 분석하였다. 분석 결과 결론은 다음과 같다.

(1) 알파(α)파는 지구력, 성실도, 피로도, 안정성, 침착성 등을 판단하는 지표가 되는 것으로 실험 대상자 모두 향기 흡입 전보다 향기 흡입 후에 알파파는 감소하는 것을 확인할 수 있어, 티트리 오일 향 및 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입 후, 협응력도 좋고 뇌 기능도 조화와 균형을 이룸을 알 수 있었다.

(2) 티트리 오일 향 및 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입 후, 육체적 긴장과 스트레스 완화에 긍정적 효과를 주는 것으로 확인하였다.

(3) 티트리 오일 향 및 기능성 샴푸첨가제 향을 흡입 후, 정신적 안정과 스트레스 완화에 효능이 있음을 확인하였다.

(4) 본 연구에서 제조한 기능성 샴푸 첨가제의 경우 두피에 진정효과가 매우 크다는 사실도 확인할 수 있었다.

REFERENCES

[1] S. D. Cox, C. M. Mann, J. L. Markham, H. C. Bell, J. E. Gustafson, J. R. Warmington & S. G. Wyllie. (2000). The mode of antimicrobial action of the essential oil of Melaleuca alternifolia (tea tree oil). *Journal of applied microbiology, 88(1),* 170-175.
DOI : 10.1046/j.1365-2672.2000.00943.x

[2] S. D. Cox, C. M. Mann, , Markham, J. L., Gustafson, J. E., Warmington, J. R., & Wyllie, S. G. (2001). Determining the antimicrobial actions of tea tree oil. *Molecules, 6(2),* 87-91.
DOI : 10.3390/60100087

[3] P. H. Hart, C. Brand, C. F. Carson, T. V. Riley, R. H. Prager & J. J. Finlay-Jones, (2000). Terpinen-4-ol, the main component of the essential oil of Melaleuca alternifolia (tea tree oil), suppresses inflammatory mediator production by activated human monocytes. *Inflammation Research, 49,* 619-626.
DOI : 10.1007/s000110050639

[4] Satchell, A. C., A. Saurajen, C. Bell, and R. S. Barnetson. (2002). Treatment of dandruff with 5% tea tree oil shampoo. *J. Am. Acad. Dermatol.* 47:852-855.
DOI : 10.1067/mjd.2002.122734

[5] S. Sanei and J. Chambers (2007), Fundamentals of EEG Signal Processing. *John Wiley & Sons Ltd,* pp. 35-25.

[6] E. Niedermeyer and F. da Silva (2005), Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields, *Lippincott Williams & Wilkins*, 2005.

[7] L. M. Franke, W. C. Walker, K. W. Hoke, and J. R. Wares (2016). Distinction in EEG slow oscillations between chronic mild traumatic brain injury and PTSD. *International Journal of Psychophysiology*, 106, 21-29.

[8] P. Nevalainen, V. Marchi, M. Metsranta, T. Lnnqvist, S. ToiviainenSalo, S. Vanhatalo, and L. Lauronen (2017). Evoked potentials recorded during routine EEG predict outcome after perinatal asphyxia. *Clinical Neurophysiology*, 128, 1337-1343.
DOI : 10.1016/j.clinph.2017.04.025

[9] E. Nord, Statens institute for folkehelse. (1998). The validity of summary health indexes (HALE, QALYs and DALYs). *National Institute of Public Health, Oslo, Norway,* 12.

[10] M. Y. Seo, E. J. Kim, I. K. Kim & S. H. Choi. (2022). Preparation and application of the functionalized Shampoo with core-shell microcapsule. *Journal of Advanced Technology Convergence, 1(1),* 07-13.

김 령(Lyoung Kim) [정회원]

· 2006년 2월 : 한성대학교 산업공학과, 경영학과(공학사, 사회과학사)
· 2009년 2월 : 한성대학교 일반대학원 경영학과 마케팅전공(사회과학석사)
· 2021년 9월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 (이학박사과정)

· 관심분야 : 마케팅, 뷰티, 이너뷰티, 코스메틱
· E-Mail : rlafud@daum.net

오 민 석(Min-Seok Oh) [정회원]

· 2013년 2월 : 한남대학교 화학과 (이학 학사)
· 2015년 2월 : 한남대학교 화학과 (이학 석사)
· 2021년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 (이학박사과정)

· 관심분야 : 뷰티, 이너뷰티, 코스메틱, 비건, 천연물
· E-Mail : omsfree@naver.com

이 용 호(Yong-Ho Lee) [정회원]

·1996년 2월 : 대전산업대학교인문과학대학 산업디자인학과(산업디자인학 학사)
· 2022년 9월 ~ 현재 : 한남대학교 코스메틱사이언스학과 (이학석박사과정)

· 관심분야 : 뷰티, 코스메틱, 천연물, 기능성 음료, 식품
· E-Mail : truwin70@naver.com

최 성 호(Seong-Ho Choi) [정회원]

·1997년 2월 : 일본 Nagoya 대학 공학박사
· 1999년 8월 : 한국원자력 연구소 박사후 연구원
· 2003년 8월 : 경북대학교 기초과학연구소 연구교수
· 2011년 2월 : 호주 Queensland대학 방문교수
· 2003년 9월 ~ 현재 : 한남대학교 화학과, 코스메틱사이언스학과 교수
· 관심분야 : 전기화학, 방사선화학, 플라즈마화학, 코스메틱 화학
· E-Mail : shchoi@hnu.kr

김 인 경(In-Kyoung Kim) [정회원]

· 2022년 2월 : 한남대학교 이학박사
· 2022년 6월 ~ 현재 : 뷰티코스메틱사이언스아카데미 대표원장
· 2018년 02월 ~현재 : 호원대학교 뷰티산업학과 겸임교수
· 관심분야 : 뷰티, 이너뷰티, 코스메틱
· E-Mail : hikyoung7@hanmail.net