

가정폭력을 경험한 피해자녀의 감정 특성에 관한 정량화 뇌파연구

변윤언^{1*}, 원희욱²

¹경기대학교 청소년학과, ²서울불교대학원대학교 뇌인지과학전공

Quantitative EEG Analysis on Emotional characteristics of Children experiencing Domestic Violence

Youn-Eon Byun^{1*}, Hee-Wook Weon²

¹Dept. of Youth Science, Kyonggi University

²Dept. of Neuroscience, Seoul University of Buddhism

요약 이 연구는 범죄피해자 지원기관인 (사)한국피해자지원협회(KOVA; Korea Organization Victim Assistance)에서 2017년 7월 피해상담 전문가의 심리상담을 진행한 두 폭력 가정의 피해자녀들을 대상으로 이루어졌다. 연구 참여자는 가정폭력에 대한 피해 호소가 10년이 넘는 가정으로서 폭력피해사실에 대해 경찰서에 직접 신고되어 접수된 이력이 있고 또 피해자녀와 피해자인 어머니가 단기쉼터에 입소하여 함께 거주한 경험이 있는 가정이었다. 가정폭력의 경우 자녀들은 특히, 미성년자인 경우 부모가 제공하는 생활공간에서 폭력피해를 입더라도 자발적으로 벗어나기 어려운 상태에 있으며, 폭력경험을 지속적이고 반복적으로 당하게 된다. 이에 가정폭력 피해자녀들이 현재 가해자-피해자 관계의 부모와 함께 거주하면서 어떤 감정 양상을 나타내고 있는지 그 특성을 정량화된 뇌파 데이터를 수집하고 분석하여 확인하고자 하였다. 뇌파측정은 서울불교대학원 부설 뇌과학연구소에서 진행하였으며, 뇌파측정 데이터 수집은 국제적으로 표준화된 19채널 뇌파측정도구인 브레인마스터를 사용하였고, 데이터 처리는 뉴로가이드를 사용하였다. 가정폭력을 경험한 피해자녀의 감정양상을 정량적 수치 및 뇌지형도를 통하여 분석한 결과 전두엽에 있어서 과잉서파의 문제, 알파파와 좌우비대칭, 고베타파 좌우비대칭의 문제를 발견하였다.

Abstract This study examined children from two families exposed to domestic violence and had psychological counseling in July 2017 at KOVA, a support organization for crime victims. The subjects were exposed to family violence in excess of 10 years and was protected by the shelter with their mothers who had filed complaints with the local police. Victims of domestic violence often face difficulty in avoiding the source of aggression, and thus experience repetitive attacks. This research was conducted at the Buddhism Brain Research Facility, Seoul University, to identify and quantify the emotional characteristics of the affected children in which it is difficult to escape from their living conditions. Data was collected by BrainMaster, a 19-channel examination kit, and analyzed by NeuroGuide. As a result of analyzing the emotional characteristics of the affected children through Quantitative EEG and brain topographical map, we found an increase of slow wave and problems with abnormality of Alpha, High Beta in the left and right Frontal area asymmetry.

Keywords : domestic violence, crime victims, Quantitative EEG, slow wave, asymmetry

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

가정폭력피해자는 대부분 폭력 발생이후에도 경제적 자립의 문제, 자녀양육의 문제 등 내외적인 다양한 요인으로 인하여 가해자와 피해자가 동일한 생활권 내에서

*Corresponding Author : Youn-Eon Byun(Kyonggi Univ.)

Tel: +82-31-898-2773 email: shinejx@daum.net

Received September 7, 2017

Revised (1st October 10, 2017, 2nd October 19, 2017)

Accepted November 3, 2017

Published November 30, 2017

가족 구성원의 지위를 유지하는 경우가 많다. 범법행위로서 가정폭력이 경찰서에 신고되는 경우는 즉흥적인 사건이 아니며, 오랜 인고의 시간 끝에 이루어지는 경우가 더 많다. 생사의 기로에서 폭력의 심각성으로 경찰 신고를 하게 되는데, 그마저 어쩔 수 없는 최후의 선택인 경우도 다반사이다.

심리상담 전문기관을 방문하여 삶의 고통, 심리적 고통을 드러내고 도움을 요청하는 경우는 대부분 피해자이며, 아내가 피해자인 경우 자녀양육과 맞물려 이중적인 큰 어려움을 갖게 된다. 피해자는 자신의 현실도 감당하기 어려운 극한 상황이지만 일시의 고비를 넘기게 되면 자신의 고통이 자녀에게도 고통이 되는 것에 대한 무거운 죄책감을 느끼며 자녀의 문제를 상담의 전면에 내세우게 된다.

가정폭력이라는 범죄행위는 가해자-피해자가 동일한 생활공간에서 복합적인 감정을 지닌 채 삶을 유지하는 경우가 많고 그 자녀는 선택의 여지없이 그 공간 안에서 폭력을 목격하거나 당하는 등의 직간접적인 신체적 정신적 피해를 경험하며 성장한다.

가정폭력은 가해자-피해자 관계가 부-부인 관계에서 명명되지만, 피해자녀들 입장에서는 부-모의 관계로 보여진다. 이 폭력은 자녀들에게 직접적인 행위이거나 또는 출생이후 줄곧 본인의 의지와는 상관없이 반복적으로 목격하게 되는 행위라고 할 수 있다. 범법행위로서의 가정폭력에 있어서 가정이란 휴식과 안정과는 상반된 공포와 불안의 공간으로써, 피해자녀들은 가장 중요한 성장의 시기에 10여년이상에 걸쳐 이 경험을 피할 수 없게 된다.

가정폭력 가정에서 성장하는 자녀에 관한 연구들은 부부 간 가정폭력을 목격한 아동의 경우 발달에 장애를 가져올 뿐만 아니라 세대로 전승될 수 있는 위험요인을 가지고 있다는 사실이 보고된 바 있다[1, 2]. 또한 아동의 적응상의 문제와도 연결되어 있는데, 폭력가정의 청소년은 외부적으로 공격에 관련된 장애를, 내부적으로는 불안에 관련된 장애를 나타낼 위험이 있다고 주장하는 연구도 있다[3].

현실적으로 폭력가정의 자녀들은 안전에 대한 기본적인 욕구를 채울 수 없기 때문에 모든 자녀에게 심각한 피해를 입히게 되며[1] 실제로 부모폭력을 목격한 자녀들은 학대를 직접 경험한 아이들과 유사한 정서 및 행동문제를 보이고 있다[3]. 폭력가정 아동에게 나타나는 외현화

및 내재화 반응의 대표적인 증상으로 공격적인 행동과 비행, 우울, 불안을 지적하고 있다[4].

뿐만 아니라 문제해결과 대인관계기술의 부족은 아동의 사회적 능력을 저하시키고 학교생활의 부적응을 초래한다[5]. 또한 가정폭력에 노출된 아이들은 그렇지 않은 아동에 비해 학업수행능력이 떨어지고, 폭력을 적합한 행동양식으로 인지하면서 가까운 이들에게 폭력을 행사하기도 한다[6]. 가정폭력 피해 청소년들의 경우 불안, 정신증, 대인예민성, 자살사고, 수동적 대인관계 성향이 나타난다는 사실을 확인해 준 연구도 있다[7].

이 연구는 연구대상으로서 가정폭력을 경험한 피해자녀들의 뇌파EEG(Electroencephalogram)검사를 통해 정량화된 결과를 분석하고 감정적 특성을 도출하고자 하는데에서 목적이 있다. 기존연구와는 다르게 가정폭력 피해자의 감정특성을 자기보고식 검사가 아닌 뇌파EEG를 측정하고 이를 통해 확인하고자 하였다.

자기보고식 심리검사는 대상자의 심리적 방어를 처리하는 데 한계가 있으나 뇌파검사는 주파수 대역별 리듬의 변화에 따라 인간의 의식이나 심리상태를 보여주고, 또 그것은 대상자가 스스로 방어할 수 없는 불수의적 측정결과를 도출할 수 있다는 장점을 가지고 있기 때문이다.

사실 기존의 뇌파연구는 전통적으로 의학계의 진단용, 인지신경과학 분야의 연구에서 대부분 사용되었다. 운동선수들의 집중력 향상, 학습능력 향상, 게임 등 단순한 접목분야 뿐만 아니라 정신약리학 분야에서 약물(Pharmac)-EEG로 적용되고 있다. 최근에는 인도의 Maharashtra주에서 EEG가 재판 증거로도 사용되었다고 보고한 바 있다[8].

이러한 정량화 뇌파 연구의 다양한 학문적 접근 중에서 또하나의 다양성을 열 수 있는 새로운 분야가 있다면 그것은 범죄피해자의 심리적 문제를 진단하고 개선해 주는 부분이다.

최근 심리학의 관심이 범죄자들에게 집중되어 있었다면 이제는 고통받고 있는 범죄피해자들의 심리적 문제에 관심을 가질 필요가 있다. 특히 가정폭력을 경험하고 있는 피해자녀들은 인지적으로 자신의 내면 감정을 인식할 수 있는 능력이 부족하고 정서적으로는 감정표현이 자유롭게 허용되지 않는 상황 속에 있기 때문에 이러한 EEG 뇌파검사 결과를 통해 마음의 문제를 객관적으로 바라볼 수 있는 접근이 필요하다고 할 것이다.

따라서 이 연구에서는 폭력을 경험한 피해자녀들의 감정상태를 정량화된 뇌파EEG를 통해 분석해 보고 그 특성을 논의해 보고자 한다.

1.2 선행연구 고찰

가정폭력 피해 아동 및 청소년에 관한 EEG 연구는 국내에서 찾아보기 어렵다. 대부분 국외 연구자들에 의해 활발하게 진행되고 있음을 찾아 볼 수 있다[9-15].

최근 아동들은 양육자인 엄마와의 상호작용을 행동뿐만 아니라 생리학적 신호로도 관계를 맺는다고 보고 이들의 전두엽 EEG비대칭에 초점을 맞추어 아동의 행동 문제가 부모의 부정적인 감정 형성에 영향을 준다는 연구결과가 발표되었다[9, 10]. 이 연구는 감정은 상호 작용을 하는 동안 사람과 사람 간에 조절을 할 수 있기 때문에 아동이 부모나 타인의 감정 상태를 조절하거나 방해하여 부모의 행동에도 영향을 줄 수 있다는 것으로, 기존의 연구를 재확인한 것이기도 하였다[11].

취학연령대 아동들의 우울증상과 전두엽 EEG비대칭의 관련성 연구에서 다음과 같은 실험을 하였다. 행복한 또는 슬픈 필름 클립을 보여주고 이에 대한 아동들의 감정변화를 뇌파 측정용을 통해 확인하였다. 이 연구를 통해 아동들은 기준이 되는 선으로부터 상대적으로 우측에서 전두엽의 EEG 비대칭이 나타났고 아동의 우울증상의 상승은 우측 전두엽의 비대칭과 관련이 있었음을 관찰하였다. 상황에 따라 일관된 우측 전두엽 비대칭성은 아동의 우울증상에 관한 지표가 될 수 있음을 시사한 것이었다[12].

이와 유사한 맥락에서 가정 내 위험 요소로써 스트레스가 많은 사건을 겪은 아동의 경우 전두엽의 EEG 비대칭이 발견되며, 이것은 아동의 내면에 우울증을 내면화하는 데 영향을 줄 수 있음이 보고되기도 하였다[13].

전두엽뿐만 아니라 두정엽에서의 뇌파 비대칭이 뇌활동의 낮은 각성상태를 반영하며 주요 우울장애의 위험을 나타낼 수 있다고 보고한 연구도 있다[14]. 전두엽 비대칭이 동기부여 상태 및 특성과 관련이 있다는 연구가 있는데, 이들 연구에서 접근 동기는 행동 활성화, 외향성, 긍정적인 감정의 개인차에 의해 나타났으며, 회피동기는 행동 저해, 신경증 또는 부정적인 감정의 개인차로 나타났다[15].

이들 연구에서 공통적으로 논의된 내용은 좌우뇌의 비대칭과 관련되어 드러나는 감정 특성이 주로 연구되었

다는 점이었다. 좌우뇌의 뇌파 비대칭으로 인하여 나타날 수 있는 우울, 스트레스, 뇌의 낮은 각성상태, 그리고 무기력, 동기저하 등이 선행연구에서 주목되었던 바와 같이, 이 연구에서도 선행연구들이 도출한 결과에 초점을 맞추어 가정폭력 피해자녀의 감정적 특성을 분석해 보고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

이 연구는 2017년 7월 1일부터 2017년 7월 30일까지 범죄피해자 지원 기관인 (사)한국피해자지원협회(KOVA)에서 심리상담을 진행한 세 가정 가운데 연구에 대한 안내를 받고 부모 양측 모두가 동의한 2가정의 자녀를 대상으로 진행하였다. 참여자들은 가정폭력 피해에 대한 호소가 10년 이상인 가정의 구성원으로, 해당 관할 경찰서에 수차례 신고사실이 있었던 상습 폭력 가정의 자녀들이다. 피해자녀들은 신체적 폭력을 접하거나 부-모의 폭력관계를 지속적으로 목격한 피해자이다.

뇌파측정을 위한 사전 유의사항을 전달하면서 참여자에게 연구의 목적과 내용 등 주요 사항에 대해 사전에 설명을 해 준 후 부모 동의, 청소년자녀의 개인정보활용에 대해 서면동의를 받았다.

Table 2-1. Object 's characteristic

Cases	Sex / Age	Job
Comparative Case(A)	M/14.5	Middle school student
Case(B)	M/14	Elementary student
Case(C)	M12.5	Elementary student

이 연구에서는 연구대상이 되는 가정폭력 피해자녀를 사례(B), 사례(C)라고 정의하고 이 두 대상의 뇌파상태를 모니터링하여 그 특성을 살펴보고자 한다. 그리고 이들 특성을 도출하는 데 있어서 기준점으로 삼을 수 있는 사례를 선정하여 비교사례(A)라고 정의하였다.

2.2 연구도구

2.2.1 자료수집 도구

연구 데이터 수집을 위해 브레인마스터(BrainMaster

Discovery, BRAINMASTER TECHNOLOGIES, INC. USA.)로 대상자를 측정하였다. 은/염화은 컷볼 전극을 사용한 국제적 10-20 시스템 중 19개의 표준화 위치로부터 EEG 데이터가 수집되었다. EEG 증폭기는 0.5~70.0 Hz의 통과 대역(3 dB points), 노치 필터(notch filter)는 60.0Hz였다. 데이터는 12비트 해상도로 200Hz의 비율로 표본화된 것이다.

전극 부착부위는 국제적으로 통일되어 있는 10-20 system을 사용하였으며 전극 간의 거리는 5~6 cm(3~4 cm)이다. 보통 두피상에 19개의 전극을 배치하고 좌우 컷볼에 2개의 전극을 붙이므로 총 21개 전극이 사용된다[20].

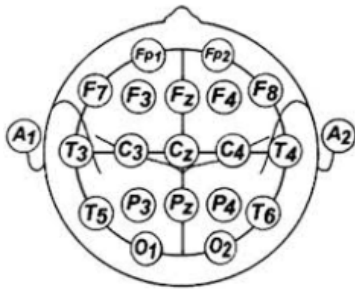


Fig. 2-1. International 10-20 system

2.2.2 자료처리 도구

연구참여자를 대상으로 각 1회 진단을 실시한 후 결과를 정량화 분석하였다. 뇌파분석에 사용한 도구는 뉴로가이드(NeuroGuide, Applied Neuroscience, Inc., St. Petersburg, FL, USA)로, 뇌파측정 후 비교분석할 수 있는 Z-score 표준화 데이터베이스를 제공하고 있다. Auto-editing과 Visual-editing을 통해 Split-half reliability가 최소 0.95 이상, test-retest reliability가 0.90 이상인 데이터를 사용하였다. 잡파가 제거된 데이터가 최소 60초 이상인 경우만을 통계 분석에 사용하였다.

생후 2개월부터 82.6세까지의 정상인 625명의 개폐안 뇌파(EO: eye open, EC: eye close)자료를 토대로 만들어진 뉴로가이드는 뇌파의 절대파워(absolute power), 상대파워(relative power), 응집력(coherence), 위상(phase), 좌우불균형(asymmetry) 값을 Z-score 기준으로 정규분포상의 비교를 가능하게 해 준다. 뇌파 원시자료(raw data), 뇌의 지형학적 이미지(topographical image)를 제공해 주고 있어 시각적인 실시간 모니터링에 매우 효과

적인 도구라고 할 수 있다. 이 도구는 문화에 따른 뇌파의 정량화 값에 차이가 없음을 보고하고 있다 [18].(Johnstone & Gunkleman, 2003, pp. 31-52). 주파수 대역은 델타(1.0~4.0 Hz), 세타(4.0~8.0 Hz), 알파(8.0~12.0 Hz), 베타(12.0~25.0 Hz), 고베타(25.0~30.0 Hz)으로 계되었다.

2.3 연구절차

모든 뇌파검사 진단과 분석결과에 따른 상담은 서울 불교대학원 대학교 뇌과학연구소에서 이루어졌다. 우선, 참여자가 연구소에 도착하면 뇌파진단에 관한 유의사항을 설명한 후 두피에 국제 10-20시스템에 따라 조형되어 있는 헤어캡을 착용하고 24개의 전극에 젤을 주입하였다. 모든 전극의 임피던스는 5,000Ohm 이하로 하였다. 기준전극은 Linked Ear로 하였다.

뇌파가 실시간으로 나타나는 컴퓨터 모니터 앞에서 폐안 12분을 측정하였다. 안구와 모니터의 거리는 약 60cm, 여름철 연구소 실내온도는 24도, 습도는 45%로 참여자에게 체감상 편안한 상태인가를 물은 후 진단을 시작하였다. 연구참여자 모두에게 환경에서 오는 기분의 변화에 영향을 받지 않도록 동일한 환경, 동일한 방법으로 안내하고 측정하였다.

브레인마스터로 12분간 폐안을 측정한 후 뉴로가이드로 약 2분을 남기고 잡파 편집을 수행하였으며 test-retest reliability 0.90이상에서 정보를 수집하였다. 표본추출비율은 256Hz로 하였다. 샘플링된 표본은 푸리에변환(FFT) 과정을 거친 절대파워(Absolute Power)와 백분율(%)로 분석한 상대파워(Relative Power)의 지형학적 이미지를 도출할 수 있었고, 이렇게 정량화된 수치와 지형학적 이미지를 통해 연구대상자 간 감정적 관계를 모니터링하였다.

3. 연구결과

3.1 비교사례의 기준선 검토

브레인마스터로 수집한 비교사례(A)의 뇌파결과를 뉴로가이드로 데이터 처리한 결과, 뉴로가이드에서 제시해 주고 있는 625명의 정상인 데이터를 기반으로 한 정상분포곡선의 정규분포 범위인 Z-score $\pm 1.96 \sim \pm 2.00$ 내에서 벗어나지 않았음을 Table 3-1에서 확인할 수 있

었다. Z-score 범위를 넘지 않았으므로 이 연구를 설계하는 데 있어서 일반적인 정상인 데이터로서 논의의 기준선(base line)이 될 수 있었다.

Table 3-1. Comparative Case(A) EC FFT absolute power Z-Scored

	Comparative (A)				
	Delta	Theta	Alpha	Beta	High Beta
FP1	-0.14	-0.25	-0.81	0.04	0.30
FP2	-0.29	-0.41	-0.93	-0.08	0.16
F3	0.50	0.16	-0.63	0.21	0.58
F4	0.58	-0.10	-0.73	0.14	0.61
C3	0.59	0.00	-0.69	0.02	0.43
C4	0.45	-0.12	-0.79	-0.22	0.20
P3	0.50	0.03	-0.68	0.04	0.70
P4	0.25	-0.12	-0.85	-0.09	0.42
O1	0.27	0.17	-0.62	-0.29	-0.14
O2	0.22	0.19	-0.71	-0.31	-0.18
F7	-0.03	-0.14	-0.66	0.02	0.26
F8	0.35	-0.41	-0.80	0.03	0.51
T3	0.05	-0.01	-0.54	0.39	0.73
T4	-0.08	-0.41	-0.86	-0.60	-0.25
T5	0.15	-0.00	-0.55	-0.13	0.10
T6	-0.38	-0.36	0.99	-0.64	-0.32
Fz	0.67	0.05	-0.74	0.05	0.54
Cz	0.37	-0.24	-0.87	0.33	0.21
Pz	0.36	-0.04	-0.77	-0.21	0.62

: μV^2

3.2 정량적 수치에 나타난 개별적 감정특성

이 논의는 Fig. 2-1의 국제10-20 system 전극배치법의 기호에 따라 기술하며, 전극별 세기는 전극기호 옆에 괄호로 병기하여 설명하였다.

3.2.1 Case(B)의 정량적 뇌파 결과

Table 3-2에 나타난 (B)의 정량화 수치가 델타파 대역에서 비교적 높게 나타났고 전체적으로 다른 주파수 대역도 높은 세기가 나타났다. 성장과 발달, 학습이 이루어지는 중요한 시기에 델타파 대역에서의 Fp1(37.95), Fp2(44.39) 부위의 과잉서파에서 시작하여 F3(37.68), F4(38.26), F7(29.82), F8(36.68), 그리고 C3(33.29), C4(32.42), P3(41.55), P4(38.19)까지 높게 나타나고 있었다.

세타파 대역에서 역시 P3(35.13), P4(34.19), O1(47.78), O2(48.72)로 전반적으로 높은 정량적 수치가 나타났다.

두정엽과 후두엽 전반에 걸친 높은 세타파는 낮은 주의력, 불안의 감정 양상과 관련이 있다고 할 수 있다.

이러한 수치는 Fig. 3-1의 뇌지형도에 그대로 반영되고 있는데, 전전두엽, 전두엽, 중심부를 지나 두정엽까지 이어지는 영역에 델타파, 세타파의 과잉 서파 상태가 나타나면 청소년기 성장에 필요한 휴식을 취하는 데 방해요인이 되며, 잠념이 뒤섞인 고민과 불안, 우울 감정을 지속적으로 느끼게 된다. 또한, C3, C4, P3, P4의 이러한 상태는 기억 및 학습의 저하, 회피, 피해의식과 같은 다른 심리적 문제로 이어질 수 있을 것으로 평가된다[16, 17].

알파파 대역에서 O1(382.81), O2(338.95)간에 43.86의 차이가 나타났으며, T5(205.89)와 T6(165.99)의 차이는 39.9로 좌우의 비대칭이 뚜렷하게 나타났다. 좌반구에서 나타나는 O1, T5의 높은 세기는 (B)가 지니는 정서적 불안, 우울 같은 감정 상태에 대한 설명력을 지닌다. 또한 이러한 상황이 지속될 경우 인지적인 면에서의 언어, 기억력에 영향을 줄 수 있다.

베타파 대역에서 absolute power의 정량적 수치가 $\text{Theta} < \text{Beta}$ 의 여부를 검토하게 되는데, (B)는 이러한 논의에 앞서 세타파의 지나친 등장으로 베타파 대역 전반의 특징을 압도하는 양상을 지니게 된다. 따라서 뇌지형도에서는 $\text{Theta} < \text{Beta}$ 의 양상보다는 그 반대의 양상으로 보여지며, 특히 $\text{Theta T3}(30.53) > \text{Beta}(18.44)$, $\text{Theta T4}(28.15) > \text{Beta}(15.56)$ 으로, 측두엽에서의 지나친 서파화로 인하여 정신적인 민감성이 떨어져 있는 것으로 볼 수 있다. (B)의 고베타파 대역에서는 O1(3.15), O2(3.34)가 가장 높게 나타났다.

3.2.2 Case(C)의 정량적 뇌파 결과

델타파 대역에서 (C)의 경우 Fp1(22.99), Fp2(23.03), P4(22.84) 부위에서 높은 세기의 서파가 나타났다. 대상회 부위인 Fz(20.79), Cz(22.88), Pz(25.01)에서도 비교적 높은 세기가 나타났다.

외부와의 인식과 판단에 깊이 관여하는 전전두엽, 두정엽, 대상회 부위로 이어지는 과잉 서파는 정신적 유연성 및 협동성의 부족, 낮은 주의력 등에 대한 감정 양상을 나타내는 것으로 평가할 수 있다[16, 17].

세타파 대역에서는 Fp1(10.33), Fp2(10.58), F3(12.61), F4(14.05), C3(12.29), C4(13.37), P3(13.26), P4(16.95)로 델타파 대역과 동일하게 전전두엽, 두정엽 전반에서 높은 세기를 확인하였다. Fz(15.41), Cz(18.30), Pz(18.35)와 같은 대상회 부위에서도 높은 세기가 나타

난 것으로 확인되었다. 이러한 전전두엽, 전두엽, 대상회와 같은 뇌부위의 서파화 발현은 주의력 결핍 및 과잉행동을 보일 수 있으며, 강박 성향 또는 완벽주의, 마음의 근심 등이 나타날 가능성에 대한 설명력을 지닌다.

알파파 대역에서는 absolute power의 정량적 수치가 좌우뇌반구간 비대칭이 나타날 때 의미있는 설명이 가능하다. C3(33.99), C4(37.78)로 차이가 3.79였으며, P3(47.82), P4(61.23)의 차이가 13.41이었고 T5(24.37), T6(39.70)의 차이는 15.33이었다. 그러나 이 정도 차이는 통상 알파파 세기가 좌반구가 아닌 우반구에서 높다는 점을 감안할 때 심리적 문제를 언급하기 어렵다.

베타파 대역에서 (C)는 Theta의 F3(12.61) < Beta의 F3(18.70)이었고, Theta의 F4(14.05) < Beta의 F4(21.57)이었다. F3 < F4와 같이 우측 전두엽에 나타난 높은 세기는 정신적인 긴장감, 스트레스가 있음을 설명해 주고 있다. High Beta의 경우에는 특별한 양상을 발견하기 어려웠다.

3.3 뇌지형도에 나타난 Case간 결과 논의

Fig. 3-1에는 이 연구의 Case(B), (C) 그리고 비교사례 (A)에 대한 EC FFT absolute power brain mapping을 주파수 대역별로 제시하였다. 뇌지형도를 통한 비교 논의는 개별사례에서 검토한 내용을 사례 상호간 종합적으로 판단할 수 있는 근거가 된다. Fig. 3-1의 정량화 뇌

파 평가는 일반적으로 연구자들이 사용하는 임상평가를 텍스트 기준으로 기술하였다[17].

위에서 (B), (C)의 정량화 측정뇌파의 수치상의 결과를 근거로 특징적으로 나타날 수 있는 감정 상태에 대해 기술해 보았다. 이러한 논의는 개별적인 부분이 강하기 때문에 이들 사례의 공통적 감정 특징을 분석하기 위한 논의를 Fig 3-1에 제시한 뇌지형도를 활용하면 쉽게 관찰할 수 있다.

Table 3-2와 같이 앞서 검토한 정량화 수치가 각 사례의 개별적 특징을 세밀하게 분석해 보는 데 유용했다면, Fig 3-1와 같은 뇌지형도를 통해서는 사례 상호 간의 상태와 특징을 한눈에 비교가능할 수 있다.

Fig 3-1의 뇌지형도 델타파 대역에서 (A)의 경우 두 정엽부위인 P3, P4에서 높은 진폭세기를 보이고 있다. 이는 Table 3-2 정량화 수치 결과에서도 P3(31.57), P4(28.10)로 확인되고 있다. 이 지점의 수치만 보았을 때 (B)보다는 낮고 (C)보다는 높다. 뇌지형도에서 (A)의 두정엽부위는 강한 델타파 세기를 나타내고 이는 (C)에서 유사하게 나타나고 있다.

그러나 델타파 대역의 전체 뇌지형도에서는 (A)의 전두엽(Fp1, Fp2)에서 나타나지 않는 강한 델타파가 (B), (C)의 전두엽에서 공통적으로 확인되었다. 앞서 3.2.1., 3.2.2에서 정량화 수치의 개별적 논의에 관해 언급한 것처럼 전두엽에서 대상회부위로 이어지는 델타파는 정신

Table 3-2. Case group's EC FFT absolute power result

	Case(B)					Case(C)				
	Delta	Theta	Alpha	Beta	Beta H	Delta	Theta	Alpha	Beta	Beta H
FP1	37.95	21.69	38.51	10.26	1.75	22.99	10.33	18.07	11.51	1.66
FP2	44.39	22.43	37.46	11.03	2.00	23.03	10.58	17.78	12.14	1.87
F3	37.68	30.71	46.55	12.83	1.95	18.25	12.61	25.22	18.70	2.08
F4	38.26	30.29	48.96	14.80	2.18	19.83	14.05	24.86	21.57	2.70
C3	33.29	31.30	93.08	30.71	2.19	16.25	12.29	33.99	15.00	1.91
C4	32.42	31.26	97.56	27.15	1.93	17.67	13.37	37.78	16.22	2.02
P3	41.55	35.13	119.97	19.08	2.05	16.51	13.26	47.82	14.69	1.83
P4	38.19	34.19	144.88	17.56	1.94	22.84	16.39	61.33	16.95	1.74
O1	57.88	47.78	382.81	40.39	3.15	12.11	9.29	35.83	9.02	1.34
O2	55.83	48.72	338.95	37.48	3.34	12.09	7.93	24.35	8.15	1.22
F7	29.82	19.51	27.45	9.08	1.59	17.89	7.61	15.19	8.80	1.44
F8	36.68	18.88	27.61	8.65	1.52	18.15	8.08	14.74	9.16	1.61
T3	19.89	16.36	24.77	8.47	1.42	7.29	4.86	10.43	5.85	1.15
T4	15.79	11.86	19.25	7.01	1.32	8.90	4.89	9.60	8.14	1.54
T5	34.34	30.53	205.89	18.44	2.19	9.07	8.22	24.37	8.08	1.48
T6	32.88	28.15	165.99	15.56	1.95	14.51	12.49	39.70	10.65	1.36
Fz	37.10	32.14	50.07	12.09	1.70	20.79	15.41	25.01	22.05	2.31
Cz	37.89	37.33	61.27	13.55	1.76	22.88	18.30	31.68	16.45	1.90
Pz	36.52	31.94	90.76	14.95	1.97	25.01	18.35	50.48	16.32	1.64

μV^2

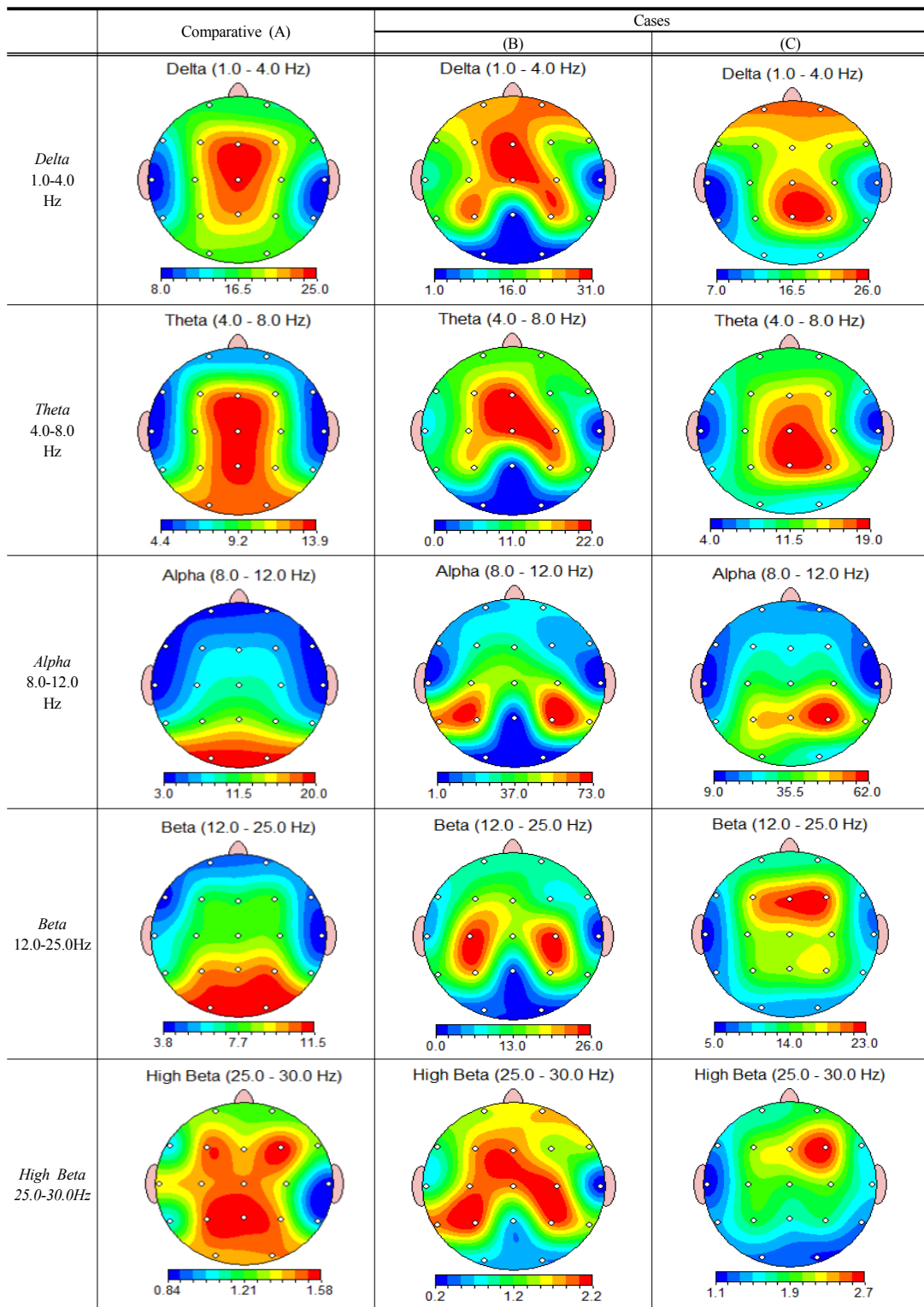


Fig. 3-1. (A),(B),(C)'s EC FFT absolute power brain mapping

적 유연성 및 협동성의 부족, 기억력의 저하로 인한 학습력 약화, 피해의식, 회피의식 등 정상적인 성장을 방해하는 부정적인 요소로 작용할 수 있다.

Fig 3-1의 세타파 대역에서는 (A)의 경우 전두엽, 두정엽, 후두엽 등 전체적으로 높은 진폭 세기를 보였는데, 특히 두정엽 부위인 P3(25.15), P4(26.17)에서 높았고, 대상회 부위인 Fz(30.13), Cz(27.39), Pz(30.59)에서 가장 높게 나타났다. 이 지점의 수치만 보았을 때 (B)보다는 낮고 (C)보다는 높았으나 Fig 3-1의 세타파 전체 뇌지형도상에서는 (A), (B), (C)의 두정엽, 대상회에서 공통적으로 높은 세기가 확인되었다.

세타파가 강하게 나타나는 것은 (A), (B), (C) 모두 청소년기를 겪고 있다는 공통점에서 비롯된다. 뇌에서 시냅스의 과잉생산이 이루어지는 시기에 청소년들에게는 대부분 이러한 세타파 과잉현상이 반항, 충동 행동으로 연결될 수 있다[19].

Fig 3-1의 알파파 대역에서는 P3(91.70), P4(113.90)로, 세기도 높고 좌우 차이값이 큰 비대칭도 나타났다. 이러한 양상은 O1(78.37), O2(148.06)에서도 발견되었다. 알파파 세기는 좌반구 < 우반구 세기 관계에서 정상적 결과이므로 (A)에게 특정한 감정의 문제가 있다고 설명하기 어렵다.

그러나 알파파 대역의 전체 뇌지형도에서 (A)의 경우 우반구에 편중되어 높은 세기가 나타나거나 정서반응을 나타냈다면 (B)의 경우에는 좌우반구 모두에서 높은 알파파 세기가 나타났다. (C)의 경우에도 우반구에서 강한 세기를 보여주고 있으나 (A)와는 다르게 좌반구에서의 강한 알파파가 확인되었다. (B), (C)의 좌우반구의 알파파 세기는 양립, 대치되어 있는 모양으로 나타나고 있는 것이 특징이라고 할 수 있다. 이는 정서적인 안정도가 낮고 감정을 잘 드러내지 못하는 상태라고 볼 수 있다.

Fig 3-1의 베타파 대역에서는 (A) Theta의 P3(25.15) < Beta의 P3(32.70), Theta의 P4(26.17) < Beta의 P3(36.49)로 세기도 높고 좌우에도 차이가 나타났다. 이러한 수치는 Theta의 O1(15.21) < Beta의 O1(26.80), Theta의 O2(21.51) < Beta의 O2(36.26)에서도 나타났다.

베타파 전체 뇌지형도에서 살펴보았을 때 이것은 알파파 전체 뇌지형도에서 나타난 모습과 매우 유사한 수준에서 검토될 수 있다. (A)와는 다르게 (B), (C)의 좌우반구의 베타파 세기는 양립, 대치되어 있는 모양으로

나타나고 있는 것이 특징이라고 할 수 있다. 다소 차이가 있다면 알파파 대역에서는 (C)의 두정엽쪽에서, 베타파 대역에서는 (C)의 전두엽쪽에서 강한 세기가 나타났는데, 전두엽의 강한 베타파는 스트레스를 잘 영하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 (C)의 특징은 고베타파 대역에서 더 명확하게 나타난다.

Fig 3-1의 고베타파 대역에서 베타파 세기는 우반구 < 좌반구 관계에서 정상적 결과이므로 (A)에게 어떤 심리적, 감정적 문제가 있다고 설명하기 어렵다. Table 3-2의 정량화 수치상에 나타난 개별적인 양상에는 두드러진 특징이 나타나지 않았으나 뇌지형도에서는 그 특징이 잘 드러난다. (A)는 좌반구에 편중되어 고베타파 세기가 강하게 나타났고 이는 정상적인 범위 안에서 논의될 수 있다. 반면 (B)는 좌우반구의 양립 대치 상태로써 뇌 전반에 고베타파가 지배적인 특징을 나타내고 있고, (C)의 경우 우반구 전두엽에 고베타파가 강하게 나타나고 있어 우반구 < 좌반구 관계가 역전된 상태라고 볼 수 있다. (B), (C)에게서 나타나는 이러한 뇌지형도의 모습은 긴장감, 불안, 스트레스와 같은 감정적 문제로 이어질 수 있다.

4. 결론

이 연구는 가정폭력 피해자녀의 정량화된 뇌파측정 결과를 통해 어떠한 감정 특징이 나타나는지 분석하고자 하였다. 정량화 수치를 통한 사례의 개별 특성을 바탕으로 어떤 감정 상태에 놓여 있는지 개별적이고 구체적인 모니터링을 하였다면 뇌지형도를 통한 논의는 사례 간의 특징을 한눈에 볼 수 있다는 점에 가치가 있었다. 이상의 논의를 통해 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, (B)와 (C)는 전두엽, 두정엽, 대상회로 이어지는 뇌의 중요한 인지기능 영역에서 과잉 델타파가 나타났다. 이것은 피해자녀들이 외부와의 관계에서 정신적 유연성이 부족하고 기억력 저하로 인한 학습력 약화, 피해의식으로 인한 회피 등의 상태에 있음을 볼 수 있는 결과였다. 이러한 양상은 의욕 및 동기의 저하, 무기력을 호소하는 상태이므로 외부 관계에 있어서 발산보다는 수렴, 위축된 행동을 선택함으로써 대인과의 감정표현에 어려움을 느낄 수 있음을 추론해 볼 수 있다.

둘째, (B)와 (C)는 좌우뇌반구 모두에서 강한 알파파

가 나타났다. 알파파는 좌반구보다 우반구에서 우세할 때 감정을 긍정적으로 사용하고 안정적이는데, 이들의 좌반구와 우반구에서 강한 알파파가 대치, 양립되어 있는 양상을 보여 주었다. 이는 알파파와 인접해 있는 낮은 베타파 대역의 뇌지형도에서도 매우 유사하게 나타나고 있었다. 이러한 결과는 심리적인 불안정, 공중에 떠 있는 감정, 자신도 모르게 찾아오는 불안감이나 두려움과 관련이 있다. 좌반구의 알파파 세기가 강하게 나타났을 때 느끼는 우울감과는 다른 감정 상태이며, 대치된 감정 양상은 논리적으로 이들의 상황 판단력, 결정력을 약화시킬 것으로 추론해 볼 수 있다.

셋째, (B)와 (C)는 좌우반구에서 강한 고베타파가 나타났다. 특히 (B)에서는 좌우가 대치, 양립된 양상으로, (C)에서는 우반구가 우세한 양상으로 뚜렷하게 나타났다. 고베타파의 경우 우반구보다 좌반구에서 우세할 때 긍정적인 심리상태를 보인다고 평가할 수 있는데, 이들에게 나타난 고베타파 양상은 좌우반구 간에 역전되어 있음을 볼 수 있었다. 이는 스트레스를 느끼는 긴장상태, 불안감, 공포감과 같은 감정 상태와 관련이 있다. 우반구의 전두엽, 대상회로 이어지는 영역에서의 고베타파 세기 역전은 이들이 억압된 분노감으로 인한 심리적 스트레스 상태, 늘 긴장된 심리상태에 놓여 있음을 추론할 수 있다.

출생이후 가정폭력을 경험한 피해자녀들은 부정적인 감정이 긍정적인 감정을 압도하고 있다. 그런데 더 문제가 되는 것은 이들 피해자녀들이 자신의 감정을 표현하고 전달하는 데 어려움을 느끼는 상태에 있다는 점이다. 감정 표현의 어려움은 대인관계를 변화시키고 더 나아가 자신의 삶의 문제를 적극적으로 해결하려는 의지와 욕구도 꺾을 수 있다. 가정폭력이 이루어지는 장기적이고 반복적인 가정환경이 피해자녀의 감정표출을 일상적으로 억압했을 것이며, 이로 인하여 이리지도 저리지도 못하는 감정의 혼란이 감정 억압이라는 고착화 과정으로 진행되었을 것이다. 이 연구가 특수한 환경에 처한 참여자들 특성으로 인하여 사례 수를 충분히 다루지 못하였고 또 이 때문에 추론과 일반화에 있어서 분명한 한계가 존재하지만, EEG 연구의 확장성에 한번 더 접근하게 되었다는 점에서 의미를 지닐 수 있다. 그리고, 이러한 정량화 결과가 가정폭력 피해자녀의 삶에서 자연스러운 감정 소통, 감정 분출의 기회가 절실히 필요하다는 사실을 환기해 주었다는 점에서 가치를 찾고자 한다.

References

- [1] E. H. Kang, H. L. Lee, "The Effect of Family Violence Correction Group Counseling on Violence Act," Aggression and Self-Esteem of the Family Violence Injurers, Korean Journal of Woman Psychology, vol. 13. no. 2, pp. 85-102, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.18205/kpa.2008.13.2.001>
- [2] H. G. Lee, S. J. Lee, H. J. Yoon, "The Effect of Domestic Violence Damage on Risk of Delinquency: Focusing on the mediating effects of Mental Health," Korean Journal of Social Personality Psychology. vol. 29. no. 2, pp. 41-56, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.21193/kjspp.2015.29.2.003>
- [3] W. S. Shin, M. O. Choi, "The Disfunctional Communication and the Attitude of Bringing up Children of the Victims of Domestic Violence : A Q Study," Journal of Critical Social Policy, vol. 25. no. 2, pp. 7-38, 2008.
- [4] Y. K. Jeong, H. J. Kim, J. W. Kim, "The effects of adolescents' exposure to family violence on school violence and the moderating effect of their self-protective attitudes toward deviant peers," Studies on Korea Youth, vol. 67, pp. 79-100, 2012.
- [5] J. H. Hong, H. J. Kwon, S. I. Yoon, S. J. Lee. "Factors to Affect Battered Women's Decisions Going Back to the Abused Relationship: Focused on the Learned Helplessness, Social Support, and the Risk of Domestic Violence," Korean Journal of Woman Psychology, vol. 22. no. 1, pp. 1-22, 2017.
- [6] K. J. Kim, M. A. Bell, "Frontal EEG Asymmetry and Regulation during Childhood," Resilience in Children, vol. 1094, pp. 308 - 312, 2007.
- [7] H. K. Yang, H. S. Yoo, B. R. Seo, "Study on Effectiveness of Batterer Treatment Programs for Domestic Violence about the Domestic Violence Offenders - Focused on Marital Conflicts, Violence, Anger, Communication, Self Awareness," Korea Society for Corrections Service, vol. 68, pp. 39-66, 2015.
- [8] D. A. Puranik, S. K. Joseph, B. B. Daundkar, M. V. Garad, "Brain Signature profiling in India. Its status as an aid in investigation and as corroborative evidence - as seen from judgments," Proceedings of XX All India Forensic Science Conference, pp. 815-822, 2009.
- [9] E. E. Forbes, D. S. Shaw, J. S. Silk, X. Feng, J. F. Cohn, N. A. Fox, M. Kovacs, "Children's affect expression and frontal EEG asymmetry: Transactional associations with mothers' depressive symptoms," Journal of Abnormal Child Psychology. vol. 36, pp. 207-221, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10802-007-9171-y>
- [10] A. P. Naama, D. D. Kirby, A. B. Martha, "Mother-Child Interaction: Links Between Mother and Child Frontal EEG Asymmetry and Negative Behavior," Child Development. vol. 88. no. 2, pp. 544-554, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1111/cdev.12583>
- [11] N. Eisenberg, T. L. Spinrad, "Emotion-related regulation: Sharpening the definition," Child Development. vol. 75, pp. 334-339, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00674.x>

- [12] S. D. Calkins, R. B. Howse, P. Philippot, "Individual differences in self-regulation: Implications for childhood adjustment," *The Regulation of Emotion*. pp. 307 - 332, Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 2004.
- [13] X. Feng, E. E. Forbes, M. Kovacs, C. J. George, N. L. Lopez-Duran, N. A. Fox, J. F. Cohn, "Children's Depressive Symptoms in Relation to EEG Frontal Asymmetry and Maternal Depression," *Journal of Abnormal Child Psychology*, vol. 40. no. 2, pp. 265-276, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10802-011-9564-9>
- [14] N. L. Lopez-Duran, R. Nusslock, C. George, M. Kovacs, "Frontal EEG asymmetry moderates the effects of stressful life events on internalizing symptoms in children at familial-risk for depression," *Psychophysiology*, vol. 49, 2012.
- [15] J. L. Stewart, D. N. Towers, J. A. Coan, J. J. B. Allen, "The Oft-Neglected Role of Parietal EEG Asymmetry and Risk for Major Depressive Disorder," *Psychophysiology*. vol. 48. no. 1, pp. 82-95, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2010.01035.x>
- [16] H. Asada, et al, "Frontal midline theta rhythms reflect alternative activation of prefrontal cortex anterior cingulate cortex in humans," *Neuroscience Letters*, vol. 274. no. 1, pp. 29-32, 1999.
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(99\)00679-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(99)00679-5)
- [17] R. G. Soutar, "Doing Neurofeedback: An Introduction" pp. 85-91, Isnr Research Foundation, 2011.
- [18] J. Johnstone, J. Gunkelman, J. Lunt, "Clinical database development: characterization of EEG phenotypes," *Clin EEG Neurosci*, vol. 36, no. 2, pp. 99-107, 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1177/155005940503600209>
- [19] Y. E. Byun, "The Effect of Neurofeedback Training on Age differences groups in Adolescence," *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 12. no. 6, pp. 2561-2566, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.6.2561>
- [20] Wikipia,
<https://www.google.co.kr/search?hl=ko&source=hp&biw=&bih=&q=Wikipia+10-20> 2017. 8. 29.

변 윤 언(Youn-Eon Byun)

[정회원]



- 2009년 2월 : 경기대학교 대학원 청소년학과 (청소년학박사)
- 2010년 8월 : 서울불교대학원대학교 심신통합치유학부 뇌과학전공 (뇌과학박사)
- 1999년 9월 ~ 현재 : 경기대학교 초빙교수 및 외래교수
- 2008년 10월 ~ 2010년 8월 : 경기대 사회과학연구소 상임연구원
- 2005년 5월 ~ 2017년 2월 : 아이진로적성연구소/건강한 두뇌연구소 수석연구위원
- 2017년 3월 ~ 2017년 8월 : 서울불교대학원 뇌과학연구소 책임연구원
- 2011년 6월 ~ 현재 : (사)한국피해자지원협회 피해상담사 수련감독자
- 2011년 3월 ~ 현재 : 한신대, 남서울대, 서울벤처대학원, 서울기독대 등 외래교수

<관심분야>

청소년, 여성, 범죄피해자, 치유기법, 뇌중심상담기법, 뇌파심리학, 뉴로피드백

원 희 옥(Hee-Wook Weon)

[정회원]



- 1984년 2월 : 연세대학교 학사
- 2001년 8월 : 한국체육대학교 대학원(건강관리학 석사)
- 2008년 7월 : 서울벤처정보대학원대학교 뇌과학전공(뇌과학박사)
- 2007년 3월 ~ 2011년2월 : 서울시 이버대 동서의학과 건강관리 외래교수
- 2009년 3월 ~ 2011년 11월 : St.John's University(미국) Gifted TalantCenter박사후과정
- 2012년 3월 ~ 2016년 2월 : 서울불교대학원대학교 외래교수 및 초빙교수
- 2016년 3월 ~ 현재 : 서울불교대학원대학교 뇌인지과학과 교수
- 2017년 3월 : 심신치유학회 이사
- 2017년 3월 ~ 현재 : (사)한국피해자 지원협회 자문위원

<관심분야>

뉴로피드백, 뇌인지과학, QEEG 측정과 분석