

## 대기업 고성과자 내담자의 정량화 뇌파(qEEG)와 MMPI-2 프로파일의 비교

정 문 주	원 희 옥	김 혜 경	채 은 영	김 수 임 <sup>†</sup>
한양대학교	서울불교 대학원대학교	한국외국어대학교	더드림 상담연구소	차의과학대학교

본 연구의 목적은 보조 진단 도구로서 정량화 뇌파의 유용성을 확인하고 내담자에 대한 진단과 이해에 새로운 관점을 제공하고자 하였다. 이를 위하여 상담과 신경과학의 융합적 관점에서 대기업 고성과 내담자의 정량화 뇌파(quantitative electro - encephalogram; qEEG)와 MMPI-2 프로파일을 사례별로 탐색하고, 정량화 뇌파와 MMPI-2 프로파일 간의 상관을 분석하고자 하였다. 연구 참여자는 6명의 25세부터 33세까지의 대기업 고성과자로서, 상담실에 내방할 때 우울, 불안, 분노, 강박 등의 정서적 어려움을 호소하였다. 연구결과 첫째, 연구 참여자들은 주로 폐안 시에 이상 뇌파의 출현과 주호소 증상과의 상관이 유의하였다. 둘째, 대부분의 연구 참여자들은 좌, 우뇌반구의 비대칭성(asymmetry)과 연결성(coherence)에서 있어서 문제가 나타났으며, 이들 중 2명에게는 위상(phase)의 문제가 드러났다. 마지막으로 MMPI-2 임상척도에서는 알파(alpha)파와 우울간의 상관이 통계적으로 유의하였으며 강박과 편집은 주로 베타(beta)파와의 상관관계가 유의하였다. 이에 본 연구는 상담과 신경과학의 융합적 연구로서 기초연구를 수행하였다는 점, 보조 진단 도구로서의 정량화뇌파의 유용성을 확인한 점, 그리고 뇌파를 활용한 개입의 근거를 마련하였다는 데 그 의의가 있다.

주요어 : 정량화 뇌파(qEEG), MMPI-2, 대기업 고성과 내담자, 신경과학, 상담

† 교신저자(Corresponding Author): 김수임 / 차의과학대학교 / 경기도 성남시 분당구 판교로 335  
Tel: 070-7718-3254 / E-mail: silavender@cha.ac.kr

## 서 론

최근 인간의 성장과 치유, 변화와 관련된 다양한 분야에서 뇌 과학을 기반으로 한 융·복합적 치료와 훈련방법에 대한 관심이 증가하고 있다(김현수, 조윤상, 2011). 이러한 추세와 함께 상담 연구에서도 뇌과학적 접근 방법을 도입해야 한다는 주장이 제기되고 있다(Goncalves & Perrone-McGovern, 2014). 즉 상담의 제 5세력(the fifth force)이라 일컬어지는(McHenry, Sikorski, & McHenry, 2014) ‘뇌 기반 상담(neuro-counseling)’의 도입에 대한 필요성이 제기되고 있는 것이다. 이와 같은 맥락으로 2014년 *Journal of Counseling Psychology*에서도 ‘상담심리학과 신경과학의 통합(The integration of counseling and neuroscience)’이란 주제가 특별히 다뤄지기도 했다. 또한 국내의 뇌 영상법을 활용한 상담 및 심리치료 연구들의 동향에 대한 문헌연구에서도 상담에 대한 뇌 과학적 접근의 필요성을 제안하였다(서정은, 최경환, 김창대, 2015).

이렇듯 상담과 뇌 과학의 융합을 시도하는데 있어서 내담자에 대한 보다 더 정확한 진단과 이해를 위해 새로운 보조 도구의 활용을 통한 다양한 치료적 개입에 대한 관심이 증가하고 있다(Al-Ansari, 2015). 기존의 상담연구에서는 객관적 평가도구로 자기보고식 질문지나 타인 평정 등의 방법을 주로 사용해 왔는데, 이러한 자기보고식 도구들은 무의식적 심리작용이나 방어기제를 측정하는 데 취약할 수 있다는 제한점이 존재한다. 이러한 제한점들에 대하여 최근 뇌 영상과학의 발전은 진단의 보조 도구로서 진단을 보완할 수 있으며(Etkin et al., 2005), 타인평정과 행동 평가만으로 밝혀내기 힘든 변화의 신경적 기전을 규명하는 데 도움이 되고 있다(Linden, 2006). 현재의 심리치료가 여러 정신질환에 효과적으로 사용되고 있지만 뇌 영상법을 보조 도구로 활용한다면

심리치료의 생물학적 효과를 입증하여 신경체계와 신체를 연결하여 이해할 수 있고, 내담자의 특정 문제나 증상에 따른 뇌의 구조를 관계 지어 어떤 치료적 접근을 적용할지 판별할 수 있다(Etkin et al., 2005).

그런데 현재 주로 사용되는 대표적인 뇌 영상법, 즉 fMRI나 MRI 방법은 고가의 기기와 설비, 그리고 기기 사용을 위한 기술적 어려움 등으로 인해 대형병원이나 규모가 있는 뇌인지 연구소가 아니면 현실적으로 접근의 제한점이 존재한다(Sterman, 2000). 이에 비해 뇌파분석은 fMRI와 같은 의료 기기와는 다른 장점이 존재한다. 김도원 등(2017)은 뇌파 분석이 갖는 장점으로 다른 검사 도구에 비해 기기 비용이 저렴하며, 장비의 크기가 작고 이동이 쉬운 점, 피검사자의 움직임에 의해 영향을 덜 받는 점, 폐쇄 공포증을 악화시키지 않는다는 점, 자기장 노출이 없어 체내에 금속 물질을 지닌 참여자도 측정이 가능한 점, 비교적 단순한 패러다임으로 수행될 수 있다는 점 등을 제시하였다. 보다 안전하면서도 비 침습적인 도구에 대한 관심이 높아지고 있는 가운데(Nagel et al., 2016), 정량화 뇌파분석 도구는 비 침습적이면서 약물을 사용하지 않기 때문에 여러 번 사용해도 안전하다(정문주, 원희욱, 채은영, 2017)는 점에서 긍정적이다.

정량화 뇌파(quantitative electroencephalograph; qEEG)란 두뇌의 뉴런들 내의 이온 흐름에 따른 전류 변화를 말하며 정량화 뇌파 검사는 두피에 부착한 여러 부위의 전극을 통하여 뉴런들의 활동에 수반되어 생성되는 전기적 활성화를 특정 기간 동안에 기록하는 비 침습적인 방법을 의미한다(김도원 외, 2017). 본 연구에서 사용한 정량화 뇌파는 다양한 스펙트라(spectra)의 정상 집단 평균과 표준편차가 포함되어 있는 소프트웨어 패키지 프로그램 분석 도구이다. 뇌파의 정량화 과정은 푸

리에 변환(Fourier Transform)이라는 수학적 변환에 따라 이루어지며 이때 푸리에 변환을 통해 얻어진 뇌파가 스펙트라이다. 정량화 뇌파는 표준점수가 있기 때문에 정상군과 임상군의 구분이 필요한 분야에서 유용하게 활용될 수 있는 검사이다(김도원 외, 2017).

이러한 정량화 뇌파를 임상집단에 사용한 국내외 연구를 살펴보면, 크게 다음과 같은 세 부류로 나뉘볼 수 있다. 첫째, 정량화 뇌파를 사용하여 우울(이준석 외, 2006; 최승원, 2007; 최승원, 제갈은주, 안창일, 2008; Deslandes et al., 2004; Leuchter, 2002), 강박(Prechep et al., 1997; Velikova et al., 2009), 양극성 장애(Koek et al., 1999), ADHD(Kuperman, 1996; Rabiner, 2001) 등 다양한 임상군의 뇌파를 분석한 연구들이 있다. 특히 주요 우울장애의 경우 약물복용을 하지 않은 우울증 환자가 정상인에 비해 알파(alpha)파 파워(power)와 베타(beta)파 파워의 증가를 일관되고 보고하고 있으나(Pollack & Schneider, 1990) 세타(theta)파와 델타(delta)파 파워와 관련된 결과들은 전반적으로 일치하지 않는다(Knott et al., 2001). 또한 좌·우뇌의 비대칭에 있어서 우뇌의 활성화는 부정적 정서와 관련된 철회(withdrawal-related negative emotion) 등 우울증의 예측 요인으로 나타나고 있다(Field et al., 1995). Gotlib 등(1998)에 의하면 이러한 우뇌의 비대칭성은 주요 우울증 환자뿐만 아니라, 과거 우울증이 있었으나 회복된 사람에게도 관찰되는 특징으로 나타났다. 한편 Flor-Henry 등(1979)은 초창기 강박, 충동장애와 뇌파 관련한 연구에 있어서 뇌의 비대칭성과 연결성에 주목하였다. Krause 등(2016)의 연구에서도 좌·우뇌의 연결성이 과도하게 증가하게 되면 강박 증상을 보이고, 이와 반대로 연결성이 감소하거나 저각성이 된 상태라면 충동장애와 상관성을 보이게 된다고 하였다.

둘째, 뇌파 분석 이후 기존의 임상적 치료 개입을 하고 난 후 뇌파 분석 결과를 비교한 연구들이 존재한다(Bares et al., 2010; Petchkovsky et al., 2013). 구체적으로 살펴보면, 우울 참여자에게 약물개입이나 음악치료 후 뇌파의 변화를 확인하였는데(Petchkovsky et al., 2013), 약물치료를 한 우울군에서는 후두엽에서 알파 감소가, 음악치료 프로그램은 한 우울군에서는 전두엽에서 알파 감소의 결과가 나타났다. 또한 양극성 장애 집단에 인지심리치료 개입을 한 후 뇌파 변화를 분석한 결과, 전두엽에서 알파증가가 통계적으로 유의하게 나타났다(Bares et al., 2012). 셋째, 뇌파도구를 진단 도구 뿐 아니라 훈련도구로서 치료적 개입에 활용하면서 치료의 다양성과 융복합적인 관점을 제시하고 있다. Dutt 등(2016)은 ADD, ADHD 환아들을 대상으로, Sumeli과 Ertem(2009)은 성격 장애 참여자들을 대상으로, 외상성 뇌손상 후유증을 겪는 청소년(정문주, 원희욱, 채은영, 2017)을 대상으로 정량화 뇌파를 사용한 후 뉴로 피드백 훈련을 실시하여 그 효과를 검증한 연구들이 있다.

본 연구는 위의 첫 번째 분류된 연구와 유사하게 참여자들의 정량화 뇌파를 분석함으로써 임상에서 정량화 뇌파가 보조 진단도구로서 활용 가능한지에 대한 이해를 목적으로 한다. 이를 위해 본 연구에서는 기업 내 업무에서는 고 성과자이지만 우울, 불안, 분노, 강박 등의 정서적 곤란으로 기업 내 상담실에 내방한 내담자를 연구 대상으로 하였다. 이후 연구에 동의한 참여자를 대상으로 정량화 뇌파를 측정 한 후, 그 결과를 각 참여자 MMPI-2 프로파일을 사례별로 비교, 분석하였다. MMPI-2를 뇌파와 비교한 이유는 현재 임상에서 대중적으로 강력하게 사용되는 심리 진단도구로서 신뢰성과 타당성이 확보된 도구이지만(Ben-Porath, & Tellegen, 2016), 우울과 불안을 변별하기 어렵다거나(전은영 외, 2013) 자기보고식

검사라는 제한점이 존재하기 때문에(Townsend, 2003), MMPI-2 결과와 뇌파분석 결과의 일반적인 관계양상을 나타낼 뿐 아니라 진단에 있어서 상호보완적인 측면이 존재할 것으로 판단되었기 때문이다.

한편 Buckholtz, Meyer-Lindenberg(2012)는 초 진단적 모델을 제안하였는데, 이는 겉으로 드러난 증상 대신 두뇌 신경기반에 근거하여 네 가지 개별적인 뇌 연결망, 즉 주의통제 연결망(전두-두정 연결망), 보상 및 통제 연결망(전두-선조체 연결망), 정서각성 및 조절 연결망(피질-변연계 연결망), 사회인지 연결망(default-mode network)의 변화에 따라 정신 병리를 분류하는 모델이다. 이에 따라 내담자의 호소 문제에 따른 뇌 기반 상담이 가능하다.

이에 본 연구에서는 뇌파 분석 결과는 MMPI-2와 비교함으로써 보조 진단도구로서 정량화 뇌파를 사용한 진단의 타당성을 제고하고 내담자 진단 및 이해에 대한 새로운 관점을 모색하고자 하였다. 즉 본 연구에서는 대기업에 종사하는 고성과 군에서 정서적 불편감을 호소하여 상담실을 내방한 내담자를 대상으로 정량화 뇌파와 MMPI-2 프로파일의 관계가 어떻게 나타나는지 각 사례별로 탐색적인 분석을 실시하였다. 이때 초 진단적 모델에서 주의 통제 연결망(전두-두정 연결망)과 정서각성 및 조절 연결망(피질-변연계 연결망)에 일부 근거하여 각 내담자들의 뇌 연결망(이하 Coherence)에 대해서 제시하였다. 본 연구는 제한된 수의 참여자에 대한 결과를 보다 효과적으로 보여주기 위해 사례별 제시 방법을 채택하였으며, 이는 진단도구로서 정량화 뇌파의 활용에 대한 가능성과 뇌기반 상담 연구의 기초 자료가 될 것으로 기대된다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

**연구문제 1.** 연구 참여자들의 주 호소문제, 정량화 뇌파, MMPI-2 프로파일은 어떠한가?

**연구문제 2.** 연구 참여자들의 정량화 뇌파와 MMPI-2 프로파일 간의 상관관은 어떠한가?

**연구문제 3.** 연구 참여자들의 정량화 뇌파 양상과 주호소문제와는 어떠한 관련이 있는가?

## 방 법

### 연구 참여자

본 연구의 참여자는 대기업 종사자 중 고성과 군으로 정서적 불편감을 호소하며 상담실에 내방한 내담자들 중 연구조건에 부합하며 연구 참여에 동의한 6명의 여성이다. 연령범위는 25세에서 33세이다. 연구 참여자 1은 33세의 여자로서 상담센터에 처음 내원했을 때 울지 않고 말할 수 없기를 희망하였다. 참여자 1은 심한 아동학대를 경험하였으며 스트레스 상황에서 공황발작을 경험하였다. 또한 상사로부터 열심히 일을 하고 있지만 업무 성과가 없다는 평가를 받고 있으며, 현재 졸피뎀과 공황장애 약을 복용하고 있고 병가 중이다. 특이점으로는 MMPI-2 척도에서 8번이 상승하며, 자해충동을 느낄 때가 있다. 연구 참여자 2는 부모님 두 분에 대해 모두 편집증과 분노 장애로 묘사하고 있다. 유년기 아동학대를 경험했고 자학적이며 분노감이 높다. 주 호소 문제 역시 ‘참을 수 없는 분노’였다. 자학적인 행동을 서슴지 않으며, 약복용에 대한 거부감도 없다. 편집적이기 때문에 타인과의 마찰이 극단적으로 드러나며 스트레스 상황에서 신경질적이고 공격적인 성향이 더욱 드러난다. 연구 참여자 3은 ‘뛰어내리고 싶은’ 자살 충동이 주호소이다. 또한 강박, 자살에 대한 강박 사고, 섭식장애를 드러냈으며 가

표 1. 연구 참여자의 특징

ID	성별(연령)	학력	주호소 문제	개인력	가족력	특이점	MMPI-2
1	여(33)	석사	분노감, 우울감, 끊임없이 나는 눈물	공황장애	이동학대 (성 제외)	약물복용	3(60) 8(61)
2	여(29)	대졸	편집, 강박, 분노	강박장애, 분노조절장애	이동학대	약물복용	1(67), 3(60)
3	여(28)	대졸	자살충동	강박장애	-	약물복용	1(60), 2(77), 3(66), 4(70), 7(93), 8(66), 0(66)
4	여(28)	대졸	몸에서 냄새가 난다, 강박, 중독	-	편집증적 부모와 조부모	-	-
5	여(28)	대졸	우울, 회피, 경조증, 경도 섭식	회피, 정서적 취약성	-	-	1(62), 6(65), 8(61), 9(66) 보충척도 이상
6	여(25)	대졸	분노, 편집	폭발적 성마름	이동학대	약물복용	2(68), 7(67), 8(66), 0(66)

죽 중 언니에 대한 미움이 높다. 1남 2녀 중 둘째로서 자신을 강하게 드러내는데 편집적인 증상을 보인다. 끊임없이 택배를 시키고 우울감과 무망감을 지속적으로 호소하며 자살 충동을 보이고 있다. 졸피뎀을 2년 정도 복용하고 있으며 약 부작용은 없다고 보고하였다. 연구 참여자 4의 주 호소는 '몸에서 냄새가 나는 것'이다. 부모 모두 편집, 강박 장애로 묘사하고 있으며 모는 알코올 중독이다. 참여자는 불안과 강박이 주로 드러나는데 약 복용은 하지 않는다. 그러나 MMPI-2 검사 프로파일에서는 이와 같은 특징이 두드러지게 나타나고 있지는 않다. 참여자는 발레를 할 때 인대와 아킬레스건이 끊어지도록 몸을 쓰는 등 극단적으로 행동해야 자신이 무언가를 한 것으로 생각하고 있다. 그래서 몸이 지치고 더 이상 쓸 힘이 없을 때까지 혹사시키는 양상을 보인다. 연구 참여자 5의 주호소는 우울감과 회피 욕구이다. 경조증의 증상을 보이며 식탐을 보인다. MMPI-2 전체 프로파일에는 상승 척도가 존재하지 않으나 보충척도와 내용척도에서 신체화가 심하며 정서적으로 취약성을 보고한다. 1개월 전 보이스 피싱으로 4천만 원을 상실한 경험을 가지고 있다. 연구 참

여자 6은 분노와 강박이 심하지만, 표면적으로는 호감형이다. 약을 복용하고 있으나 꾸준하지 않으며 본인이 심각하다고 생각하면 복용하고 그렇지 않으면 복용을 중지한다. 어린 시절 이동학대의 경험이 존재하고, 부는 분노와 편집 강박이 있다.

모든 연구 참여자들의 주 호소 문제는 한국상담학회의 수련감독 및 (사)한국상담심리학회의 상담심리전문가 총 3인이 연구 대상자가 직접적으로 호소한 문제와 MMPI-2 검사 결과를 기반으로 함께 논의하여 요약, 기술하였다.

#### 연구절차

뇌파검사는 2016년 8월, A 회사의 상담센터에 의뢰하여 자발적으로 참여 의사를 밝힌 참여자에 한해 실시하였다. 뉴로 피드백(BCN) 전문가이며 뇌 과학 교수 1인과 뉴로 피드백(BCN) 전문가이며 교육학 박사 1인이 이 검사 시작 전에 연구에 대해 소개하고 서면 동의를 받았다. 연구 동의서에는 본 연구의 주제와 목적에 대한 설명, 비밀 보장, 자료의 확인 요청 등 연구 참여자의 권리에 대한 내용을 포함하였다. 검사는 30분에서 50분

사이에 이루어졌다. 또한 정신과적 약물 복용에 대한 유무를 확인한 후 뇌파 검사 24시간 전 약물사용에 대하여 가능한 선에서 복용하지 않기를 요청하였다. 검사는 연구 참여자가 편안하게 참여할 수 있으며 검사에 방해가 되지 않는 연구실에서 진행하였다. 또한 연구자는 검사과정에서 연구 참여자의 비언어적인 행동이나 주요사항에 대하여 메모 하였고 이를 연구 대상자 분석에 참고하였다.

#### 측정도구

##### **MMPI-2(Minnesota Multiphasic Personality Inventory)**

MMPI는 Hathaway와 Mickinley에 의해 임상경험을 근거로 처음 개발된 이후 전 세계적으로 광범위하게 이용된 객관적 성격검사이다. 그러나 성적인 문항, 특정종교에 대한 편향, 대장 및 방광기능에 관한 문항, 시대에 맞지 않는 부적절한 문항 등의 문제점들이 발생되면서 새로운 기준의 필요성이 요구되었다. 이에 원판 MMPI와의 연속성을 유지하며 새로운 척도 및 보강된 정보를 제공하는 MMPI-2가 1989년 개정되었다. 이후 국내에서는 한경희 등(2006)에 의해 한국판 MMPI-2로 표준화되었으며 임상장면에서 진단적 도구로 사용되고 있다. 전체 567문항으로 되어있으며, 4개의 타당도 척도와 10개의 기준 척도를 포함하고 있다. 본 연구에서는 10개의 기준 척도를 사용하였고, 정량화 뇌파의 각 대역별 상관관계와 이상치에 대한 승산비(odds ratio)를 분석하였다.

##### **정량화 뇌파 측정 및 분석**

정량화 뇌파 측정을 위해 Brainmater Discovery 24E-24 채널 정량화 뇌파를 사용하였다. Brainmaster Discovery 24E는 neuriGuidem Loreta, SKIL과

WinEEG와 같은 뇌파를 정량화하여 진단하는 도구로서 1972년 Goldstein과 Marjerrison이 디지털 컴퓨터 분석방법을 사용 뇌파를 정량화 시키는데 도입된 이후로 의료계와 뇌 공학, 과학 등 다양한 융복합 분야에서 사용되고 있다(Hudspeth, 1999). 뇌파 측정 시에는 편안한 의자에 앉아 눈 감은 상태의 배경뇌파를 측정하였다. 뇌파 측정을 위해 전극 모자를 착용하고 모든 전극의 임피던스는 5,000Ohm 이하로 하였다. 이후 두피에서 받은 아날로그 신호는 AD 컨버터(converter)를 통해 디지털 신호로 전환시켜 국제 10-20 시스템에 따라서 19개의 영역(Fp1, Fp2, F7, F8, F3, F4, Fz, T3, T4, C3, C4, Cz, T5, T6, P3, P4, Pz, O1, O2)에 두 개의 그라운드(ground) 전극(Fpz, Oz)을 추가하였다. 이 때 컴퓨터 모니터 영상에 보여 지는 뇌파가 아닌 신호인 아티팩트(artifact)는 1~35 Hz에서 여과하여 제거하였고 200 epoch(1 epoch= 1초) 동안 256의 표본 추출 속도로 디지털화 하는 프로그램을 사용하였다. 몽타주(montage)는 Linked Ear로 참조값(referential)이 0이 되는 전극은 양쪽 귓볼 A1, A2에 부착하고 뇌 전위 변화를 측정하기 위해 마이크로 볼트의 값으로 정량 분석을 위한 측정을 실시하였다. 측정된 뇌파 자료 분석은 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform)을 한 후 주파수 영역에 따라 파워스펙트럼(power spectrum)을 구분하였다. 이때 사용된 분석 방법은 Johh, Prichep, Fridman과 Easton(1988)이 제시한 뉴로메트릭스(neurometrics)로서 스펙트럼 분석에 의한 자료를 토대로 해서 어떤 변량들의 다양한 조합에 각각 가중치를 주어 그 중에서 전반적인 감별능력이 높아지게 되는 조합을 찾아내는 다층적 판별분석을 사용하였다. 이때 사용된 스펙트럼 내의 뇌파는 델타파(0-3Hz), 쉼타파(4-7Hz), 알파파(8-13Hz), 베타파(14Hz-30Hz) 등 주파수 구간을 4종류(Delta Waves map, Theta Waves map, Alpha Waves map,

Beta Waves map)의 뇌지도(Brain map)에 대입하여 Brain mapping이 이루어지게 하였다. 이에 대한 결과로 Brain mapping과 각 뇌파의 수치와 뇌의 비대칭성, 연결성, 위상을 기록 그래프로 측정 분석하였다. 선행연구 Johh 등(1988)에 의하면 이러한 뇌파 스펙트럼 판별분석 뉴로메트릭스를 사용하여 우울장애, 양극성 우울장애, 치매, 경도 인지장애, 알코올 중독, 경도의 두부 손상들의 정신과적 감별진단에 사용하였다. 처음 검사 시 78% 정확도를 보였고 재검사시에는 79%의 정확도를 보였다. Prichep과 John(1992)의 연구에서 역시 정동장애의 경우 뉴로메트릭스의 방법을 사용하여 정상 대조군뿐만 아니라 다른 정신질환 군 사이의 효과적인 감별진단이 가능하고 정동장애와 양극성 정동장애가 87~90%의 정확도로 구별가능하다고 보고하였다.

#### 자료 분석

뇌파결과의 기본은 Buckholtz와 Meyer-Lindenberg (2012)에 의해 제안된 초진단적 모델을 기반으로 각 뇌의 기능과 연결성을 신경적 기반에 근거를 두고 분석하였다(서정은 외, 2015). 첫 번째, 각 정량화 뇌파대역에 있어서 Z-score를 분석하여 각 위치별 뇌파와 이상뇌파를 분석하였다. 두 번째 주의 통제 연결망(전두-두정 연결망)과 정서각성 및 조절 연결망(피질-변연계 연결망)을 알아보기 위하여 비대칭성과 연결성에 관한 z-score를 분석하여 연결성(Coherence)과 관련된 이상 뇌파 측정에 대한 분석을 실시하였다.

이후 통계적 처리를 위하여 MMPI-2의 각 기준 임상 척도(Hs, D, Hy, Pd, Mf, Pa, Pt, Sc, Ma, Si)의 값 중 60점 이상인 척도를 분리하였다. 이후 피험자의 각 이상뇌파와 임상척도의 각 뇌파의 상관을 분석하여 기준 임상척도의 각 의미를 비교, 분석하였다. 마지막으로 통계적인 유의성과 타당성

을 제시하기 위하여 MMPI-2의 척도 값이 60점 이상인 것을 분리하여 피험자들의 각 뇌파와의 비모수 Spearman 상관관계 분석을 실시하였다.

임상진단과 뇌파분석은 상담학 박사, 뇌파 전문가, BCN 전문가로 구성된 저자들이 실시하였으며 뇌파 결과 해석은 미국에 거주하는 응용정신생리학(Applied Psychophysiology) 박사이며 뇌파분석 전문가, 뉴로 피드백 슈퍼바이저(BCN), 그리고 바이오피드백 전문가(BCB)로 활동하는 전문가에게 멘토링을 받아 수정·보완된 자료를 활용하였다. 통계분석은 IBM SPSS 23.0과 Excel 2016을 사용하였다.

## 결 과

### MMPI-2 표준 점수

각 연구 참여자의 MMPI-2 표준 점수는 다음 표 2와 같다. 검사의 결과를 확인하는 4개의 타당도 척도에 대한 T점수는 모두 40~50점 사이로 나타나 검사 결과의 타당성에는 문제가 없는 것으로 나타났다. 척도 별 표준점수가 60점 이상인 것을 중심으로 살펴보면, 참여자 1은 2, 7, 8, 0, 참여자 2는 1, 3, 참여자 3은 1, 2, 3, 4, 7, 8, 0, 참여자 4는 전체 소검사 척도에서 60점이 넘는 점수가 없었고, 참여자 5는 1, 6, 8, 9, 참여자 6은 2, 7, 8, 0 번이 60점 이상이었다. 또한 본 연구의 경우 정량화 뇌파와의 관계성에 대해 알아보기 위해 실시하였기 때문에 MMPI-2의 보충척도는 제시하지 않았다.

### Z-score FFT분석을 통한 두뇌 지도 요약 (Brain Mapping Summary)

표 2. 연구 참여자 MMPI-2 프로파일 T점수

	Hs	D	Hy	Pd	Mf	Pa	Pt	Sc	Mf	Si
연구 참여자 1	58	<b>68</b>	56	43	39	51	<b>67</b>	<b>66</b>	53	<b>66</b>
연구 참여자 2	<b>67</b>	54	<b>60</b>	56	34	47	55	56	51	45
연구 참여자 3	<b>60</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>70</b>	42	56	<b>93</b>	<b>66</b>	47	<b>66</b>
연구 참여자 4	53	38	50	44	55	49	53	46	45	46
연구 참여자 5	<b>62</b>	50	54	41	52	<b>65</b>	57	<b>61</b>	<b>66</b>	43
연구 참여자 6	58	<b>68</b>	56	43	39	51	<b>67</b>	<b>66</b>	53	<b>66</b>

**폐안시 Z-score FFT**

Brainmater Discovery 24E - 24 채널 정량화 뇌파를 사용하여 정량화 뇌파 분석의 표준화된 요약정보 결과는 다음과 같다. 우선 폐안 시 참여자들의 결과이다. 각 뇌파 대역별로 델타파, 쉼타파, 알파파, 베타파, 고(High)베타파의 절대파워(absolute Power), 상대파워(relative Power), 비대칭성, 연결성, 위상을 나타내고 있다.

연구 참여자 1은 델타파 대역에 있어서 좌측 F3, O1에서 절대파워의 이상을 보이고 있다. F3과 O1의 위치에서 델타파의 이상은 감정적 문제, 인지 패턴, 단기 기억의 문제를 보이는 것으로 나타난다. 또한 이는 비대칭성에 있어서도 델타파, 쉼타파, 알파파에서 에너지의 불균형을 보이고 있다. 비대칭성은 좌·뇌와 우뇌의 정보교환과 자극에 대한 반응을 나타내는 지표인데 참여자 1의 경우는 비대칭성에 있어서 좌·뇌의 발달 지연을 보이며 균형이 맞지 않는 것을 나타내고 있다. 이러한 양상을 보이는 내담자들의 특징은 일처리에 있어서 끝까지 힘을 내지 못하고 에너지를 균형적으로 사용하지 못하여 결국 일을 완성하지 못하는 상태를 지속하기도 한다. 또한, 연결성에 있어서 알파파 대역을 제외한 델타파, 쉼타파, 베타파, 고베타파 대역에서 좌·우뇌의 연결성(coherence)의 문제로서 하이퍼코헤런스(hyper-

coherence)(Trudeau, DeLuca, Daly, Bright, Fisher, & Hammond, 2005)가 나타났다. 이러한 증상을 보이는 사람들은 강박적이고 편집증적인 상태를 나타낸다. 특히 Walker, Kozlowski와 Lawson(2007)에 의하면 베타파에서의 하이퍼코헤런스의 경우는 현재 참여자의 호소문제에 비추어 봤을 때 일처리에 있어서 일을 마무리 짓지 못하고 강박적으로 매달려 성과를 내지 못하는 상황과 맥락을 같이 한다.

연구 참여자 2의 요약 정보에 의하면 폐안 상태임에도 불구하고 절대파워와 상대파워에서 베타파가 우세뇌파로 나타나 뇌의 과각성 상태를 나타내고 있다. 폐안시의 우세 뇌파(Dominant Waves)는 알파파임에도 불구하고 참여자 2는 고진폭의 베타파가 우세 뇌파로 나타나고 있다. Soutar(2011)에 의하면 국지적(global) 영역에서 고진폭 베타파의 과각성된 뇌는 정서적으로 불안, 충동, 분노, 폭발적 성마름을 가지고 있으며 분위기의 빠른 전환 등으로 본인과 타인 모두 고통받게 된다. 또한 정서적으로는 불균형, 수동적 회피로 인하여 공포심을 느끼게 되며 뇌의 기능 전환이 너무 빨라서 강박, 조증, 그리고 걱정을 하게 된다. 이러한 뇌의 요약 결과는 참여자 2가 호소하고 보고했던 상황과 ‘참을 수 없는 분노’ 및 ‘지속적인 갈등과 다툼’ 등과 그 맥락을 같



이 한다.

연구 참여자 3의 요약정보에 의하면 절대파워에서 베타파와 고베타파가 좌뇌 Fp1의 영역에서 이상 뇌파를 나타내고 있다. 이 영역은 주로 주의 집중과 계획을 수립하고 결정을 내리고 일을 마무리하는 영역과 연관되어 있는데 이러한 부분에 있어서 어려움을 경험하고 있다고 볼 수 있다. 또한 이는 다른 영역의 문제가 아닌 델타파 대역의 연결성에서 역시 하이퍼코헤런스를 보여주고 있다. 델타파 대역에서의 하이퍼코헤런스의 경우 정서조절, 행동조절, 충동조절 등 자신의 행동과 언어가 조절되지 않고, 언어처리 과정에 문제를 보이며 충동적인 것을 알 수 있다. 이는 참여자 3이 보고한 자살 충동, 구매 충동 및 정서 조절의 어려움 등을 설명할 수 있는 하나의 지표로 해석할 수 있다.

연구 참여자 4의 경우는 폐안 상태임에도 불구하고 베타파 차단(Beta-Blocking)이 이뤄지지 않고 있으며 특히 일반적으로 후두엽의 우세뇌파는 알파파이지만 참여자는 후두엽에서 베타파가 고 진폭을 보이며 나타나고 있다. 특히 T5, P3, O1에서 나타나고 있는 고 진폭은 참여자가 인지 처리와 주요한 부분을 놓치고 중요한 것을 보지 않는 뇌(side perception)의 경향을 나타내고 있으며 사고와 행동에 있어 청각적·시각적 주의집중이 이루어지지 않아 부적절한 양상을 보이는 경우를 의미한다. 참여자 4의 상담자는 'TAT 검사 시 바이올린에 대한 묘사를 한 적이 없다'고 보고하였는데, 즉 중요한 것을 보지 못하는 현상에 대해 설명할 수 있는 지표인 것으로 보인다.

연구 참여자 5의 경우는 상대파워 뇌파에서 알파파 대역의 저 진폭을 나타내고 있다. 이는 정서적 안정성이 감소된 상태라는 의미이다. 특히 폐안 상태임을 감안해 볼 때 우세뇌파인 알파파의 감소는 눈을 감고 안정을 취하는 것이 어려우며

정서적 취약성(예. 밤에 불을 켜놓으면 공포와 두려움으로 인하여 잠을 이루지 못하는 상태)을 경험하는 것이다. 또한 델타파 대역에서 하이퍼코헤런스를 나타내고 있었다. 특히 유아기 뇌파인 델타파 대역에서의 좌·우뇌 연결성문제는 정보처리 과정에서 충동적이고 긴장하며 폭넓은 사고를 하는데 어려움을 가지게 되는 것을 나타낸다. 이러한 측면은 참여자 5가 보고했던 '보이스 피싱' 사건과 무관하지 않은 것으로 보인다.

연구 참여자 6의 경우는 다른 참여자들에 비해 경미한 지표를 나타내고 있었으며, 상대 파워에 있어서 후두엽의 베타파 이상을 나타냈다. 이 위치의 뇌파 이상도는 대부분 '폭발적 성마름', '분노'를 설명한다. 특히 참여자 6은 전두엽에서 하이퍼코헤런스를 나타내고 있다. 전두엽과 두정엽의 경우는 초 진단적 모델(서정은 외, 2015; Buckholz & Meyer-Lindenberg, 2012)에 의하면 주의 통제 연결망과 정서각성 및 조절 연결망의 이상으로 볼 수 있다. 즉 전두엽과 두정엽의 베타파 대역에서의 과 각성된 연결성은 주의집중의 문제와 더불어 정서적 곤란을 야기 할 수 있으며 쉽게 흥분하고 분노하며 이는 조절 불가능한 상태, 극단적 이동을 보이는 현 연구 참여자의 상황과 맥락이 같다.

결과적으로 모든 참여자들은 폐안시임에도 불구하고 베타파 차단이 되지 않으며 베타파 과각성으로 인하여 불안, 충동, 불안정적 상태와 분노와 같은 정서조절의 어려움을 공통적으로 드러내고 있었다. 참여자 2와 4를 제외하고는 모두 하이퍼코헤런스의 문제를 보였으며 강박적인 증상을 나타냈다. 또한 참여자 1의 경우 비대칭성의 문제로 인한 에너지 불균형은 결국 일을 마무리하지 못하는 연결성 문제와 더불어 일의 수행에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그림 1은 연구 참여자들의 폐안 시 뇌파를 분석하여 표준화 시킨

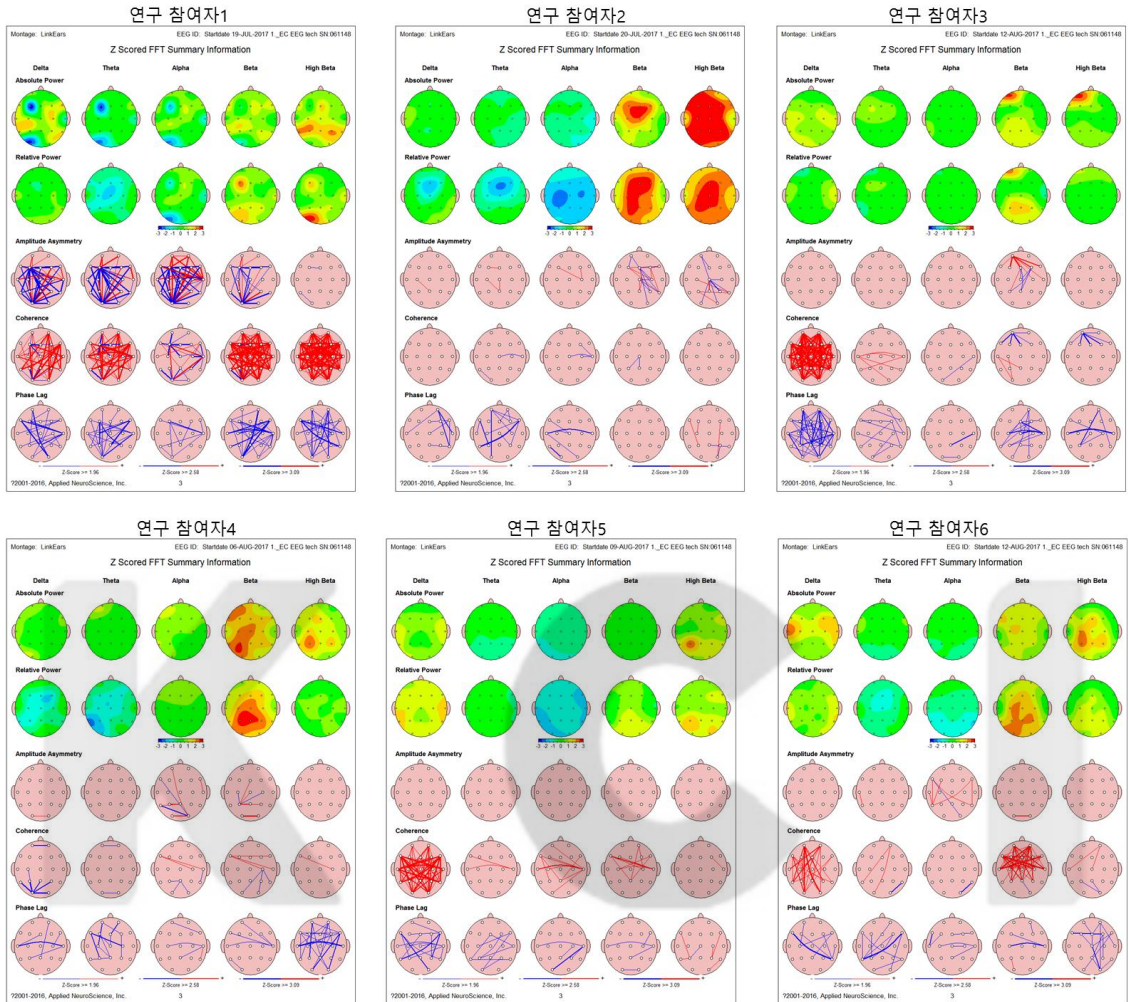


그림 1. Z-score 고속푸리에 요약정보 비지도(폐안시)

고속푸리에 요약 정보 지도이다.

**개안시 Z-score FFT**

Brainmeter Discovery 24E - 24채널 정량화 뇌파를 사용하여 참여자들의 개안시(Eye-opened) 정량화 뇌파 분석의 표준화된 요약수치의 결과는 다음과 같다. 개안 시 참여자들의 뇌파는 폐안 시와 비교하여 표준수치를 나타내고 있었다. 이러한 결과는 참여자들이 표면적으로는 회사 내에서 고성

과를 내고 있는 직업인으로서 수행하는 일들에 대해서 참여자 1을 제외하고는 문제가 드러나지 않고 있음을 나타내고 있다. 그러나 참여자 2, 4는 개안시의 특징적 뇌파 이상이 드러나고 있었다. 구체적으로 보면 다음과 같다.

참여자 1의 경우는 개안시 우세 뇌파인 베타파와 고베타파가 후두엽과 국지적 지역에서 절대파워, 상대파워, 연결성의 문제를 보이고 있었다. 그러나 폐안시와는 대조적으로 비대칭의 문제는 드

러나지 않고 있다. 개안시 후두엽의 이상 베타 지표는 학대와 관련한 트라우마와 반추의 성향을 나타낸다(Soutar, 2011). 특히 일종의 생각에 중독 되는 것으로 표현되는 반추로 인해 한 가지 일에 빠져서 다른 일들이 보이지 않는 강박적 사고를 나타낸다. 이는 참여자 1이 베타파와 고베타파에서 하이퍼코헤런스를 나타내면서 강박 증상을 보이며 결국 일을 마무리 하지 못하고 실패하는 양상을 되풀이하는 것을 설명해준다. 또한 개안시에 위상의 문제를 나타내고 있는데, 위상에 잠금(lock)이 걸린 현상을 보여주고 있다. 이는 일의 전환이 늦거나 이뤄지지 않는 사람들에게서 나타나는데, 여러 가지 일을 처리할 때 컴퓨터에 잠금이 걸리듯 일상에서의 일을 처리함에 있어서 수행 전환의 어려움이 나타나고 있는 것을 알 수 있다. 그러나 참여자 1은 현재 정신과적 약물을 복용하고 있으며 이러한 증상들의 일부는 약물의 작용으로 심화되었을 가능성도 배제할 수 없다. 특히 SSRIs, Benzodiazepines, Anxiolytics 계열의 약물 등은 전두엽 알파파를 감소시키고 18~25Hz 베타파 대역을 증가시킨다.

참여자 2의 경우는 폐안시와 비슷한 프로파일을 보이고 있으나 개안시에 베타의 진폭이 폐안시 보다 국지적 측면에서 감소했음을 알 수 있다. 하지만 여전히 베타의 과각성 문제가 나타나고 있으며 경미하게 베타파와 고베타파에서 비대칭성과 연결성의 문제가 드러나고 있다. 이러한 문제는 좌·우뇌의 비대칭성에 문제를 야기하며 정서적 불균형 상태를 드러낸다. 특히 참여자1의 경우와 공통적으로 학대로 인한 외상, 즉 트라우마와 반추를 통하여 자학적이고 충동적인 증상이 나타나고 있다. 그러나 참여자 2의 경우 역시 강박 불안과 관련한 정신과적 약을 복용하고 있으며 비록 연구 당일 약물복용을 가능한 금지 했음에도 불구하고 주로 SSRIs, Benzodiazepines 계열의

약을 복용하기 때문에 고베타파의 과각성에 미친 영향을 배제할 수는 없다는 제한점이 존재한다.

참여자 3은 개안시에 상대파위의 쉼타파 계열에 국지적으로 드러난 이상을 제외하고는 다른 특이점이 존재하지 않았다. 특히 약물을 복용하고 있음에도 불구하고 뇌파 이상이 나타나지 않았다. 개안시에 드러나지 않은 이상 징후는 참여자 자체가 기업에 적응하고 일을 수행한다는 점의 근거가 된다. 하지만 쉼타파의 이상은 독해력, 정서 처리 과정, 단기 기억력, 에너지 저하 등의 문제와 연결되어 있음을 알 수 있다. 즉 폐안 시 충동성과는 다른 양상으로 개안시에 보이는 에너지 저하는 주의 집중의 문제를 야기하고 있음을 알 수 있다.

참여자 4는 개안시 측두엽에서 고진폭의 고베타파를 보이고 있다. 이러한 양상은 전형적인 아동학대의 증후군으로서 외상성 뇌손상(TBI)을 의심해 볼 수 있으며 분노와 정서조절이 어려움을 알 수 있다. 특히 폐안시에는 드러나지 않았던 연결성의 문제가 개안시 고베타 영역에서 드러나고 있는데, 이는 참여자 4의 경우 일의 수행에 있어서 강박적인 증상을 보이는 것으로 나타난다. 특히 베타 대역의 연결성에 있어서 저장성이 우측 측두엽을 중심으로 나타나고 있는데, 이는 편집증적 사고를 보일 가능성을 나타내고 있다. 우측 측두엽의 경우, 정서를 조절하면서 기억을 저장하고 성격을 나타내며 사람의 목소리를 듣고 이해하는 측면, 즉 상호작용을 관장하는 부분인데, 이 부분의 비대칭으로 인한 불균형은 정서조절의 문제부터 치우친 생각과 강박의 문제를 나타낸다. 특히 Oberman, Hubbard, McCleery, Altschuler, Ramachandran, 그리고 Pineda(2005)는 주로 병리적 증상을 보이는 내담자들이 폐안시보다 개안시에 문제점이 드러난다고 하였다. 즉 기타의 임상 검사에서 드러나지 않지만 고착화된 형태는 뇌에 기록을 남

겨 병리적 증상으로 개안시 드러나게 된다고 본 것이다.

참여자 5는 상대파워에서 두정엽과 후두엽의 알파파 대역의 저 진폭을 나타내고 있다. P3와 P4, O1, O2에서의 저진폭 알파파는 정서적인 반추, 주의집중과 동기의 문제, 정서적 취약성 지각의 결여, 중요한 것을 보지 못하는(side perception) 것을 의미한다. 특히 개안시 드러난 알파파의 위상 문제는 정서 처리의 미숙을 보여주며 상황에 적응적인 정서조절에 어려움을 나타낸다. 이는 참

여자 5의 주 호소 문제와 더불어 일상생활에서 나타나고 있는 측면들에 대한 임상적 근거로 제시 가능하다.

참여자 6은 개안시 상대파워에서 델타파와 알파파의 저진폭 경향을 보여주고 있다. 이는 안정성과 조절의 문제로 인해 긴장하며 적응에 있어서 미성숙한 면을 나타내고 있다. 그러나 폐안시에 보였던 일관성과 베타파 후두엽 고각성이 드러나지 않았기 때문에 다른 참여자들에 비해 안정적인 형태를 나타냈다. 그러나 첫 번째 뇌파 측

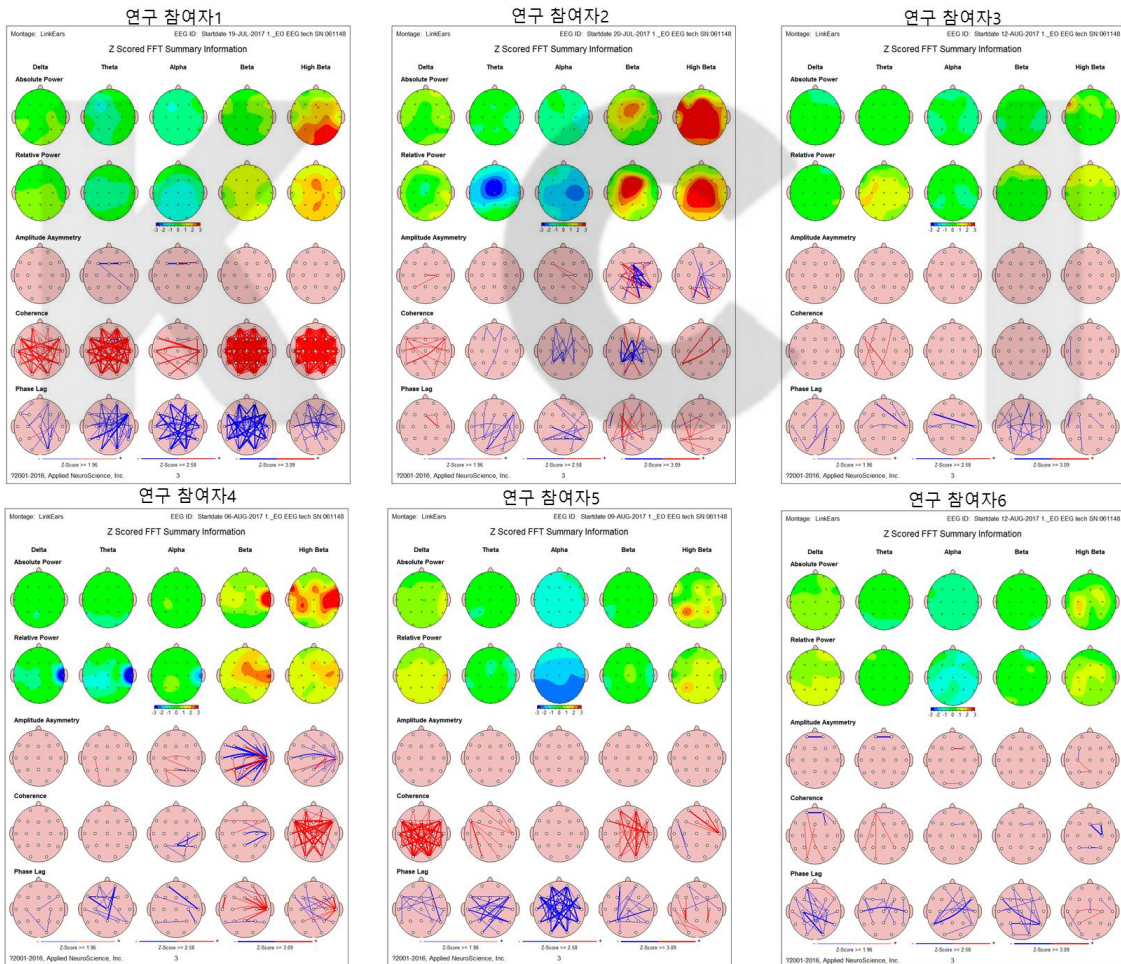


그림 2. Z-score 고속푸리에 요약정보 뇌지도(개안시)

정 시 뇌파가 아닌 신호인 아티팩트(artifact)가 심했기 때문에 한 번 더 뇌파 측정을 한 후 뇌파 분석이 가능했다. 이는 익숙한 장소에서 안정적이 되었을 경우에는 수행 가능하지만 익숙하지 않은 상태에서는 취약하여 긴장과 압박을 받는다는 것을 유추해볼 수 있다. 또한 이러한 취약성은 개인 시 보이는 두정엽 해마 부근에 고베타파 대역 저진폭의 양상으로 보아 학대 외상증후를 보이는 것과 맥락을 같이 함을 알 수 있다.

이를 통해 대부분의 연구 참여자들은 폐안시보다 개인시에 안정 뇌파를 가지고 있음을 알 수 있었다. 이는 대부분의 연구 참여자들이 일상적으로 회사에 적응하며 고성과를 보이는 직업군으로서 강박적 증상과 불안은 일의 수행을 집중하고 중독적으로 일을 하게 하는 에너지원으로 사용되고 있음을 알 수 있었다. 그럼에도 불구하고 이들

은 일이나 정서의 전환, 그리고 두뇌의 불균형적 비대칭성으로 인해 본인이 에너지를 사용하는 것에 비해 어려움을 경험하고 있는 것으로 나타났다. 그림 2는 연구 참여자들의 개인시 뇌파를 분석하여 표준화한 고속푸리에(FFT) 요약 정보지도이다.

**상관관계 분석**

각 뇌파(델타파, 세타파, 알파파, 베타파, 고베타파)와 MMPI-2의 임상척도(Hy, D, HS, Pd, Mf, Pa, Pt, Sc, Ma, Si)와의 비모수 Spearman 상관관계 분석을 실시하였다. MMPI-2의 임상척도 Hs는 알파파와  $r=-.866(p<.05)$ 의 부적 상관이, 고베타파와는  $r=.866(p<.05)$ 으로 정적 상관이 통계적으로 유의하게 나타났다. 결과적으로 건강염려와 관련된 Hs의 경우는 정서적 안정감(알파파)과 부적인 상

표 3. 각 뇌파와 MMPI-2의 임상척도와의 상관관계 분석

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1.00														
2	.479**	1.00													
3	.221**	.425**	1.00												
4	.314**	.271**	.442**	1.00											
5	0.04	0.02	-.551**	.512**	1.00										
6	-.072	-.057	-.866*	0.00	.866*	1.00									
7	-.036	0.63	0.72**	0.72	-.009	0.12	1.00								
8	-.072	0.21	-.021	0.72	0.21	0.53	.824*	1.00							
9	-.045	0.18	0.18	0.63	-.018	0.12	0.35	0.65	1.00						
10	0.63	0.18	0.18	-.045	-.018	-.047	-.047	-.065	-.018	1.00					
11	0.18	0.33	-.033	-.018	.489**	0.12	0.29	0.00	-.041	0.41	1.00				
12	-.018	0.69	-.793*	0.54	.941**	0.06	.87**	0.65	0.12	-.024	0.59	1.00			
13	-.009	0.66	0.03	0.47	.893*	-.003	.793*	0.52	-.009	-.034	0.52	.955**	1.00		
14	.000	-.0209	-.508	-.358	.508	.353	.059	-.118	-.824	-.235	.529	.235	.400	1.00	
15	0.45	.906**	.221**	.793*	0.00	-.052	0.77	0.40	0.28	-.022	0.03	0.71	0.74	-.216	1.00

1. 델타파, 2. 세타파, 3. 알파파, 4. 베타파, 5. 고베타파, 6. Hs 7. D, 8. Hy, 9. Pd, 10. Mf, 11. Pa, 12. Pt, 13. Sc, 14. Ma, 15. Si, \* $p<.05$ . \*\* $p<.01$

관을 나타냈으며 불안과 강박 충동적 반추적 사고를 하는 고베타파와는 정적인 상관을 나타냈다. 이를 통해 건강염려증은 안정성이 감소되고 불안이 증가하는 경우 상관이 높다는 것을 알 수 있었다.

D는 알파파와  $r=.72(p<.01)$ , Pa는 고베타파와  $r=.489(p<.01)$ 의 정적상관이, Pt는 알파파와  $r=-.793(p<.05)$ 의 부적상관이, 고베타파와는  $r=.941(p<.01)$ 의 정적상관을 나타냈다. 구체적으로, 우울의 경우는 정서의 우세뇌파인 알파파와 정적상관을 나타냈다. 이는 알파파가 적절하지 않은 이상 뇌파를 보이며 고진폭을 나타내게 되면 우울감이 증가되고 이는 좌측 베타파의 증가와 관련이 있게 나타난 것으로 보인다. 또한 Sc의 경우는 고베타파와  $r=.893(p<.05)$ 의 정적상관이 나타났는데, 이는 강박적 증상과 충동성 그리고 반추적 사고로 인하여 편집증적 양상을 보이는 고베타파의 경우 Sc와의 상관이 높다는 것을 통계적으로 유의하게 나타낸 것이다. Si는 세타파와  $r=.906(p<.01)$ , 알파파와는  $r=.221(p<.01)$ , 베타파와는  $r=.793(p<.05)$ 의 정적상관이 통계적으로 유의하게 나타났다. 그러나 그 외 Hy, Pd, Mf의 경우는 기본 뇌파대역과 통계적으로 유의하지 않았다. 이에 대한 구체적인 자료는 표 3과 같다.

## 논 의

본 연구는 대기업에서 고성과를 보이거나 정서적 불편감과 대인관계 문제로 인하여 상담센터에 내방한 직장인 6명을 대상으로 정량화뇌파와 MMPI-2를 탐색적으로 분석한 연구이다. 뇌파 분석을 통해 본 연구 참여자들의 보인 이상 뇌파 소견에는 공통적 요인들이 존재하였다. 첫째, 연구 참여자들은 폐안시와 개안시 차이가 드러났다. 이는 이

들이 회사에서 표면적으로 고 수행을 보여주고 있는 것에 대한 근거가 될 수 있다. 즉 눈을 떴을 때는 정상군에 속했으나 눈을 감았을 때 그들의 주호소 증상과 일치하는 정서적 불편감들을 예측할 수 있는 이상 뇌파 소견이 드러났다. 이는 Özçoban 등(2017)의 결과와 맥락을 같이하며 기업 내에서 고성과 균일수록 일에 강박적으로 몰입하여 개안 시에는 정상뇌파를 보일 수 있으나 폐안 시에는 이를 숨길 수 없기 때문에 문제가 극대화될 수 있음을 보고하였다. 본 연구에서도 연구 참여자들은 베타파 진폭이 기준치 이상에서 벗어나 과각성 상태를 나타냈는데, 이는 지나친 몰입을 의미한다. 또한 폐안시 우세뇌파인 알파파의 출현보다 베타파가 강한 베타파 차단이 되지 않음으로 과각성 상태가 유지되면서 이로 인하여 불안과 강박에 노출되어 있는 것을 알 수 있었다.

둘째, 초진단 모델(Buckholtz & Meyer-Lindenberg, 2012)에서 설명한 바와 같이 대부분의 연구 참여자들은 좌, 우뇌 반구의 비대칭성과 연결성의 문제가 나타났다. 좌·우뇌 연결성의 문제를 야기하는 경우 하이퍼코헨션은 강박적인 증후를 보이며 일을 마무리하는 능력이 감소되고 에너지가 한 방향으로 집중되어 다른 일을 수행하는데 문제를 야기한다(Walker, 2007). 더불어 좌우 뇌 비대칭의 경우는 좌 우뇌 발달의 불균형을 드러내는 것으로 우뇌의 발달은 정서적 측면, 좌뇌의 발달은 인지적 측면으로 인하여 발달상 균형을 이루지 못 한다면 정서조절의 문제를 야기할 수 있다(서정은, 2015). 이러한 결과는 본 연구의 참여자들 대부분이 충동 조절의 문제와 정서조절의 문제를 보이는 것에 대한 근거가 될 수 있다.

또한 이들 중 2명에게서 뇌파의 모양의 달라지는 위상의 문제가 나타났는데, 이러한 뇌파의 동일하지 않은 위상은 자극을 통한 정보의 투입 시 이를 처리할 능력의 결여를 의미한다. 즉, 좌·우

뇌파의 위상이 동일하지 않은 본 연구의 참여자들은 단계적으로 일을 처리하지 못하거나 일의 순서를 정하지 못하기 때문에 작게는 일상적인 문제의 처리부터 시작하여 직장에서의 고 수행을 요하는 일에 문제를 야기할 가능성이 높다. 이에 본 연구의 참여자 1은 직속상관에 의해 ‘수행결과가 나오지 않는 문제를 보인다’는 평가를 받았다. 이에 대한 근거로서 위상문제, 비대칭성과 그로 인한 연결성의 진단을 통하여 현재의 상태를 예측해 볼 수 있었다. 이러한 뇌파 분석은 기존의 MMPI-2에서 보고되지 않는 신경생리학적 접근으로 인하여 좀 더 내담자를 이해할 수 있는 진단 도구로서의 근거를 제시한다. 이에 대하여 Nuwer(1997)는 그의 뇌파(EEG) 평가연구에서 사람들은 그들이 삶을 살면서 경험한 것들을 뇌에 기록한다고 하였다. 그리고 각각의 기억들은 뇌에 흔적(Scar)으로 남아있기 때문에 뇌파를 분석한다는 것은 사람들이 드러내지 않는 그리고 본인들 스스로도 자각하지 못했던 부분에 대한 이해를 도울 수 있다고 하였다. 이러한 결과는 정량화뇌파 분석에 있어서 학대의 경험을 나타낼 수 있는지 확인한 Huang-Storms, Bodenhamer-Davis, Davis, 그리고 Dunn(2007)의 결과와 그 맥락을 같이한다. 그들의 연구에서 학대 대상자들은 일반군에 비해 해마의 이상과 알파차단이 안되고, 이로 인한 불안증과 더불어 과각성된 베타와 강박, 분노의 정서와의 상관성을 보고하였다. 본 연구의 결과에서도 아동학대를 경험한 연구 참여자들의 경우 역시 이러한 해마크기의 이상과 과각성된 베타파형을 볼 수 있었다. 따라서 상담의 경우 장기간에 걸쳐 내담자와의 작업동맹을 맺으며 발견해내는 내담자의 왜곡된 사고의 근거에 대한 이해와 뇌파 분석을 통해 일반 군과의 대조를 통한 이상 뇌파를 판별하여 뇌의 특이점을 찾아 정보를 획득하는 과정에 있어서 의미가 있음을 나타냈다.

아울러 본 연구의 결과들의 타당성을 입증하기 위하여 기존의 타당성을 입증하고 가장 대중적으로 사용되고 있는 진단도구인 MMPI-2와의 상관관계 분석을 실시한 결과 기존의 연구(최승원 외, 2008)에서도 나타나듯이 알파파와 우울 간의 상관이 통계적으로 유의하였다. 또한 Leocani, Locatelli, Bellodi, Fornara, Hénin, Magnani와 Comi(2001)의 강박 충동장애에 관한 EEG 분석결과와 맥락을 같이하며 본 연구에 있어서도 연구 참여자들의 MMPI-2 임상척도인 강박과 편집은 주로 베타파와의 상관관계가 통계적으로 유의하게 나타났다. 이를 통해, 정량화뇌파 분석의 뇌 기반에 근거한 보조 진단 도구로서의 유용성에 대한 가능성을 제시할 수 있었다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫 번째 상담과 신경과학에 있어서 보조 진단도구를 활용하여 뇌 과학을 기본으로 하는 새로운 관점의 가능성을 실증적으로 제시하였다는데 그 의의가 있다. 의·보건계열의 경우 신경생리학적 문제와 뇌와 관련하여 fMRI, MRI, SEPCT, CT와 같은 도구를 사용하는 것이 일반적이다(유시영 외, 2016). 하지만 이러한 fMRI나 MRI의 경우는 침습적인 문제를 야기하며 비용과 전문 의료인이 사용해야 하며, 장소의 제한도 존재한다. 하지만 뇌파 측정과 분석은 비용의 문제와 장소의 제한이 존재하지 않으며 비 침습적, 비 약물적인 장점이 존재한다(김도원 외, 2017). 두 번째 기존의 국내외 연구들이 주로 우울, 불안, 불면과 같은 임상군 집단을 대상으로 연구(전정은, 최승원, 2017; 최승원, 제갈은주, 안창일, 2008)를 많이 수행하였다. 그러나 본 연구에서는 고수준의 기능을 하는 일반 직장인 내담자를 대상으로 하여 뇌파의 활용도 측면을 확장시키고, 뇌파 분석을 통하여 보조진단 도구로서의 유용성을 높일 뿐 아니라 뇌파를 활용한 치료방법과 수행을 향상시키기 위한 훈련 방법에

대한 개입을 차후 제공할 수 있다는데 그 의의가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫 번째, 대기업 근무 직장인 내담자라는 특수성과 설문방식이 아닌 뇌파 측정이라는 검사방법의 특수성으로 인해 많은 수의 피험자를 모집하기 어려웠다. 이에 본 연구는 사례연구의 성격을 띤다. 이러한 특수성에 의해 표집된 연구 대상자들이 모두 여성이었다는 점도 제한점이라 할 수 있다. 이는 대기업에서 고성과를 유지하며 자신의 정서적 문제 혹은 불편감들에 대하여 상담실을 내방하는 성별과 연령이 존재한다(심윤정, 2012; 백용매, 2002)는 점과 연결하여 생각해 볼 수 있다. 즉, 신연희와 안연희(2005)의 연구에서 보여준 바와 같이 상담이라는 전문적 도움을 추구하는 행동에 있어서 동양권의 경우 남성보다 여성이 더 적극적이며 연령이 어릴수록 추구활동을 한다고 보고한 바와 그 맥락을 같이한다. 이에 따라 추후에는 직장 내의 고성과 군에서 정서적, 심리적 불편감과 어려움을 호소하는 남성들에 초점을 맞추어 연구를 진행할 필요가 있음을 제안하는 바이다. 더불어 연구 대상 수에 있어서 통계분석이 가능한 수의 피험자를 무선 표집 하여 연구수행이 이루어질 필요가 있다.

마지막으로 상담적 개입과 뇌파 분석을 통하여 내담자에게 필요하고 적절한 뇌파 훈련의 효과를 살펴보는 연구가 필요하다. 이를 통해 새로운 개념의 훈련도구로서 뇌파에 대한 신경생리학적 근거를 제시할 수 있을 것으로 보인다.

### 참고문헌

김도원, 김명선, 김성필, 박영민, 박진영, 배경열, 이승환, 이재원, 임창환, 전양환, 진승현, 채정

호, 황한정 (2017). 뇌파의 이해와 응용. 서울: 학지사.

김현수, 조운상 (2011). 뇌과학 교육을 위한 뇌교육 계발에 관한 소고- OECD-CERI의 뇌과학 포럼과 뇌과학 교육을 중심으로. 한국정신과학학회 제34회 2011년도 춘계학술대회 논문집, 1-33.

백용매 (2002). 인사 선발에서 MMPI의 적용가능성에 관한 탐색적 연구. 상담학연구, 3(2), 449-467.

서정은, 최경환, 김창대 (2015). 뇌영상법을 활용한 상담 및 심리치료 연구 동향(1992-2014). 상담학연구, 16(2), 27-51.

신연희, 안현의 (2005). 전문적 도움 추구 행동에서 접근요인과 회피요인의 상대적 중요성 고찰. 한국심리학회지: 상담 및 심리치료, 17(1), 177-195.

심윤정 (2012). 기업상담자의 기업 내 적응 경험에 대한 내러티브 탐구: 대기업 내 여성 상담자를 중심으로. 상담학연구, 13(4), 1819-1843.

유시영, 최예지, 김상준, 정현석, 마지영, 정유진, 신경식 (2016). 신경범죄학: 뇌영상을 활용한 공격성 및 범죄 행동의 이해. Korean Journal of Biological Psychiatry, 23(2) 52-62.

이준석, 양병환, 오동열, 김기성 (2006). 주요우울증에서 우울과 불안 증상의 심각도에 따른 뇌파 A1, A2, Percent 비대칭 지표들의 특성 연구. 신경정신의학, 46(2), 179-184.

전은영, 이동혁, 이정립, 김석현 (2013). 우울장애와 불안장애 환자군의 MMPI-2 특성. 상담학연구, 14(1), 555-572.

전정은, 최승원 (2017). 뉴로피드백을 이용한 불면장애 치료. Korean Journal of Clinical Psychology, 36(3), 351-368.

정문주, 원희욱, 채은영 (2017). 외상성 뇌손상 후



- 유증을 인한 좌우 Alpha파 비대칭성이 유발된 청소년의 Alpha파 비대칭 뉴로피드백 훈련 1례. 한국산학기술학회 논문지, 18(8), 171-180.
- 정문주, 조한익, 채은영 (2016). 뉴로 피드백 훈련 프로그램(Neurofeedback Training Programme) 효과에 대한 메타분석. 한국산학기술학회 논문지, 17(12), 582-593.
- 최승원, 제갈은주, 안창일 (2008). 우울증 환자와 정상인의 전두엽 알파파 비대칭 현상 연구. 한국심리학회지: 임상, 27(4), 1053-1069.
- Al-Ansari, K. J. (2015). *A Descriptive Study of the Use of Neurofeedback in Counseling*. Doctoral dissertation, University of Arkansas.
- Bares, M., Brunovsky, M., Novak, T., Kopecek, M., Stopkova, P., Sos, P., Krajca, V., & Höschl, C. (2010). The change of prefrontal qEEG theta cordance as a predictor of response to bupropion treatment in patients who had failed to respond to previous antidepressant treatments. *European Neuro psycho-pharmacology*, 20(7), 459-466.
- Bares, M., Novak, T., Brunovsky, M., Kopecek, M., Stopkova, P., Krajca, V., & Höschl, C. (2012). The change of qEEG prefrontal cordance as a response predictor to antidepressive intervention in bipolar depression. A pilot study. *Journal of Psychiatric Research*, 46(2), 219-225.
- Ben-Porath, Y. S., & Tellegen, A. (2016). Part 7: A Test of Normal Personality (MPQ) and the MMPI-2-RF.
- Biederman, J., Faraone, S., Mick, E., & Lelon, E. (1995). Psychiatric comorbidity among referred juveniles with major depression: fact or artifact? *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 34(5), 579-590.
- Buckholtz, J. W., & Meyer-Lindenberg, A. (2012). Psychopathology and the human connectome: toward a transdiagnostic model of risk for mental illness. *Neuron*, 74(6), 990-1004.
- Deslandes, A., Veiga, H., Cagy, M., Fiszman, A., Piedade, R., & Ribeiro, P. (2004). Quantitative electroencephalography(qEEG) to discriminate primary degenerative dementia from major depressive disorder(depression). *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 62(1), 44-50.
- Dutt, S., Reid-Chung, A., Thompson, L., Thompson, M., & Lee, E. (2016). LORETA Neurofeedback Combined with Biofeedback as a Treatment for Agenesis of the Corpus Callosum: A Single Case Study. *Biofeedback*, 44(4), 206-211.
- Erkin, A., Pittenger, C., Polan, H. J., & Kandel, E. R. (2005). Toward a neurobiology of psychotherapy: basic science and clinical applications. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 17(2), 145-158.
- Field, T., Fox, N. A., Pickens, J., & Nawrocki, T. (1995). Relative right frontal EEG activation in 3-to 6-month-old infants of "depressed" mothers. *Developmental Psychology*, 31(3), 358.
- Flor-Henry, P., Yeudall, L. T., Koles, Z. J., & Howarth, B. G. (1979). Neuropsychological and power spectral EEG investigations of the obsessive-compulsive syndrome. *Biological Psychiatry*, 14(1), 119-130.
- Ghougassian, D. F., d'Souza, W., Cook, M. J., & O'Brien, T. J. (2004). Evaluating the Utility of Inpatient Video EEG Monitoring. *Epilepsia*, 45(8), 928-932.
- Goncalves, O. F., & Perrone-McGovern, K. M. (2014). A neuroscience agenda for counseling psychology research. *Journal of Counseling Psychology*, 61(4),

- 507-512.
- Hill, C. E., & Corbett, M. M. (1993). A perspective on the history of process and outcome research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology, 40*(1), 3-24.
- Hudspeth, W. J. (1999). *NeuroRep QEEG Analysis and Report System* (Version 4.0)[Computer Software]. Los Osos, CA: Grey Matter Inc.
- John, E. R., Pritchep, L. S., Fridman, J., & Easton, P. (1988). Neurometrics: computer-assisted differential diagnosis of brain dysfunctions. *Science, 239*(4836), 162-169.
- Knott, V., Mahoney, C., Kennedy, S., & Evans, K. (2001). EEG power, frequency, asymmetry and coherence in male depression. *Psychiatry Research: Neuroimaging, 106*(2), 123-140.
- Koek, R. J., Yerevaniana, B. I., Tachiki, K. H., Smith, J. C., & Kopelowicz, A. (1999). Hemispheric asymmetry in depression and mania: A longitudinal qEEG study in bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders, 53*(2), 109-122.
- Krakov, K., Woermann, F. G., Symms, M. R., Allen, P. J., Lemieux, L., Barker, G. J., & Fish, D. R. (1999). EEG-triggered functional MRI of interictal epileptiform activity in patients with partial seizures. *Brain, 122*(9), 1679-1688.
- Krause, D., Folkerts, M., Karch, S., Keeser, D., Chrobok, A. I., Zaudig, M., & Pogarell, O. (2016). Prediction of treatment outcome in patients with obsessive-compulsive disorder with low-resolution brain electromagnetic tomography: a prospective EEG study. *Frontiers in Psychology, 6*, 1993.
- Kuperman, S., Johnson, B., Arndt, S., Lindgreen, S., & Wolraich, M. (1996). Quantitative EEG differences in a nonclinical sample of children with ADHD and undifferentiated ADD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 35*(8), 1009-1017.
- Leocani, L., Locatelli, M., Bellodi, L., Fornara, C., Hénin, M., Magnani, G., & Comi, G. (2001). Abnormal pattern of cortical activation associated with voluntary movement in obsessive-compulsive disorder: an EEG study. *American Journal of Psychiatry, 158*(1), 140-142.
- Leslie, L. K., Weckerly, J., Plemmons, D., Landsverk, J., & Eastman, S. (2004). Implementing the American Academy of Pediatrics attention-deficit/hyperactivity disorder diagnostic guidelines in primary care settings. *Pediatrics, 114*(1), 129-140.
- Leuchter, A. F., Cook, I. A., Witte, E. A., Morgan, M., & Abrams, M. (2002). Changes in Brain Function of Depressed Subjects During Treatment With Placebo. *American Journal of Psychiatry, 159*(1), 122-129.
- Linden, D. E. (2006). How psychotherapy changes the brain-the contribution of functional neuroimaging. *Molecular Psychiatry, 11*(6), 528-538.
- McHenry, B., Sikorski, A. M., & McHenry, J. (2014). *A Counselor's Introduction to Neuroscience*. New York: Routledge.
- Nagel, C., Diedler, J., Gerbig, I., Heimberg, E., Schuhmann, M., & Hockel, K. (2016). State of Cerebrovascular Autoregulation Correlates with Outcome in Severe Infant/Pediatric Traumatic Brain Injury. *Acta Neurochirurgica. Supplement, 122*, 239-244.
- Nuwer, M. (1997). Assessment of digital EEG, quantitative EEG, and EEG brain mapping: report

- of the American Academy of Neurology and the American Clinical Neurophysiology Society. *Neurology*, 49(1), 277-292.
- Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Altschuler, E. L., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive Brain Research*, 24(2), 190-198.
- Özçoban, M. A., Tan, O., Aydin, S., & Akan, A. (2017). Decreased global field synchronization of multichannel frontal EEG measurements in obsessive-compulsive disorders. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 1-8.
- Petchkovsky, L., Robertson-Gillam, K., Kropotov, J., & Petchkovsky, M. (2013). Using qEEG parameters (asymmetry, coherence, and P3a Novelty response) to track improvement in depression after choir therapy. *Advances in Mental Health*, 11(3), 257-267.
- Pizzagalli, D., Pascual-Marqui, R. D., Nitschke, J. B., Oakes, T. R., Larson, C. L., Abercrombie, H. C., Schaefer, S. M., Koger, J. V., Bencs, R. M., & Davidson, R. J. (2001). Anterior cingulate activity as a predictor of degree of treatment response in major depression: evidence from brain electrical tomography analysis. *American Journal of Psychiatry*, 158(3), 405-415.
- Pollock, V. E., & Schneider, L. S. (1990). Topographic quantitative EEG in elderly subjects with major depression. *Psychophysiology*, 27(4), 438-444.
- Prichep, L. S., & John, E. R. (1992). QEEG profiles of psychiatric disorders. *Brain Topography*, 4(4), 249-257.
- Prichep, L. S., Mas, F., Hollander, E., Liebowitz, M., John, E. R., Almas, M., DeCaria, C. M., & Levine, R. H. (1993). Quantitative Electroencephalographic Subtyping of Obsessive-Compulsive Disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 50(1), 25-32.
- Rabiner, D. (2001). *Do qEEG scan results differentiate ADHD from other psychiatric disorders?* Attention Research Update, April.
- Soutar, R. G., & Longo, R. (2011). *Doing Neurofeedback: An Introduction*. ISNR Research Foundation.
- Sterman, M. B. (2000). Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clinical Electroencephalography*, 31(1), 45-55.
- Surmeli, T., Ertem, A. (2009). qEEG guided neurofeedback therapy in personality disorders: 13 case studies. *Clinical EEG and Neuroscience*, 40(1), 5-10.
- Townsend, A. L. (2003). *qEEG and MMPI-2 profiles of adults reporting childhood sexual abuse: determining differences and predictor models* (Doctoral Dissertation). University of North Texas, Texas, U.S.A.
- Trudeau, D. L., DeLuca, J. W., Daly, R., Dennis, D., Bright, G., Fisher, S. F., ... & Hammond, D. C. (2005). Abstracts of General Conference Presentations Presented at the 2003 International Society for Neuronal Regulation (ISNR) 11th Annual Conference, Houston, Texas. *Journal of Neurotherapy*, 8(4), 85-132.
- Velikova, S., Locatelli, M., Insacco, C., Smeraldi, E., Comi, G., & Leocani, L. (2010). Dysfunctional brain circuitry in obsessive-compulsive disorder: Source and coherence analysis of EEG rhythms. *NeuroImaging*, 49(1), 977-983.
- Walker, J. E., Kozlowski, G. P., & Lawson, R.

(2007). A modular activation/coherence approach to evaluating clinical/qEEG correlations and for guiding neurofeedback training: modular insufficiencies, modular excesses, disconnections, and hyperconnections. *Journal of Neurotherapy*, 11(1), 25-44.

원고 접수일 : 2017. 10. 15.  
수정원고 접수일 : 2018. 01. 05.  
게재 결정일 : 2018. 02. 06.

K C I

## Comparison between MMPI-2 Profile and Quantitative Encephalogram(qEEG) of High-Performance Subjects working Corporation

Cheong, Moon-Joo<sup>1)</sup> Weon, Hee-Wook<sup>2)</sup> Kim, Hye-Kyung<sup>3)</sup> Chae, Eun-Young<sup>4)</sup> Kim, Soo-Im<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Hanyang University

<sup>2)</sup>Seoul University of Buddhism

<sup>3)</sup>Hankuk University of Foreign Studies

<sup>4)</sup>The Dream Counseling Institute

<sup>5)</sup>CHA University

The purpose of this study was to identify the usefulness of quantitative EEG as an additional diagnostic tool and to provide a new perspective on the diagnosis and understanding on the client. For this purpose, we investigated the quantitative electroencephalogram (qEEG) and MMPI-2 profiles of high performance subjects working at major corporation on each case and analyzed correlation between quantitative EEG and MMPI-2 profiles from the viewpoint of convergence of counseling and neuroscience. The 6 subjects were 25 to 33 years and doing high performance at major company. They were complaining about emotional difficulties such as depression, anxiety, anger and obsession when they visited the counseling center. The results of this study were as follows. First, the correlation between the appearance of abnormal EEG and the main symptom was significant under closed-eye. Second, most subjects showed problems of asymmetry and coherence of the left and right hemispheres, and two of them revealed phase lock problems. Finally, it was mainly statistically significant to the correlations between alpha wave and depression in the MMPI-2 clinical scale and between beta wave and compulsion and compilation. Therefore, this study is meaningful in that basic research was carried out as a convergence study of counseling and neuroscience, the usefulness of qEEG was identified as a supplementary diagnostic tool, and the basis for intervention was established using brain waves.

*Key words : quantitative encephalogram(QEEG), MMPI-2, major company employee, neuroscience, counseling*