

전뇌 비대칭성에 따른 정서와 성격특성

정 봉 교[†]
영남대학교 심리학과

윤 병 수
부산대학교 심리학과

본 연구는 전두의 α 파 활동 비대칭성에 따른 성격요인과 정서의 개인차를 알아보고자 실시되었다. 기저선 EEG 활동은 1회 60초 지속되는 4회 눈을 뜬 채로 그리고 4회의 눈을 감은 채로 측정되었다. 좌우 반구에서 측정하여 얻은 α power의 비대칭성을 기초로 실험참가자들은 좌측 활성화 집단과 우측 활성화 집단으로 할당되었다. 실험참가자들은 성격특성의 측정으로 Eysenck 성격검사를 받았고, 자기보고 정서측정을 위해 Beck의 우울척도와 불안척도에 응답하였다. 결과의 분석에서 외향성과 신경증 그리고 우울과 불안에 대해 좌측 활성화 집단과 우측활성화 집단의 차이가 검증되었다. 그 결과 중전두 영역에서, 좌측 활성화 집단은 우측활성화 집단에 비해 낮은 우울점수를 나타내었고, 외측전두 영역에서 좌측 활성화 집단은 우측활성화 집단에 비해 높은 외향성과 낮은 우울점수를 나타내었다. 그러나 상대적 활성화에 따른 불안점수의 차이는 확인하지 못하였다. 이 결과는 좌측 전두 영역의 활성화가 낮은 우울과 관계가 있다는 선행연구와 일치한다. 그러나 성격요인과 불안의 지표에서는 기대되는 결과를 얻지 못하였다.

정서의 신경생물학적 연구들은 특정 성격차원 연구하려고 시도하였다(Cloninger, 1994; Eysenck, 1991; Gray, 1994; Robart, Derryberry, & Posner, 1994; Zuckerman, 1994).
의 신경생물학적 바탕을 탐구함으로써 자기보고 (self-report) 성격측정의 영역을 넘어서 성격구조를

[†] 교신저자 : 정봉교 / 712-749 경북 경산시 대동 영남대학교 심리학과 / bkchung@yumail.ac.kr

성격차원에 대한 구체적 자기보고 측정치와 그 개인차의 배후에 있다고 추정되는 체계의 중추신경계 지표들 사이의 관계를 직접적으로 검토한 최근 연구들은 자기보고에 의해 측정된 성격차원과 전두 피질의 국소적인 전기생리학적 측정치 사이의 관계를 검증하였다(Henriques & Davidson, 1990, 1991; Schaffer, Davidson, & Saron, 1983; Tomarken & Davidson, 1990; Wheeler, Davidson, & Tomarken, 1993). 이 연구들은 안정상태에서 측정된 뇌파(electroencephalogram: EEG)에서 관찰되는 전뇌 비대칭성(frontal brain asymmetry: FBA)의 개인차가 기본적인 정서차원의 개인차와 관련이 있다는 실제적인 증거를 보여주었다. 그 증거를 바탕으로 보면 뇌의 좌측 전두 영역은 긍정적 정서의 표현과 경험에 관여하고, 우측 전두 영역은 부정적 정서들의 표현과 경험에 관여하는 것 같다(Davidson, 1992, 1993). 즉 우반구 전뇌 국소 피질영역에 비해 대응되는 좌반구 전뇌 국소 피질영역의 상대적인 높은 활성화는 접근 관련 정적 정동(approach-related positive affect)을 증가시키고 철회 관련 부적 정동(withdrawal-related negative affect)을 감소시킨다. 이와 반대로 좌반구 전뇌 국소 영역에 비해 대응되는 우반구 전뇌 국소 영역의 상대적인 높은 활성화는 철회 관련 부적 정동을 증가시키거나, 접근 관련 정적 정동을 감소시킨다(Wheeler, Davidson, & Tomarken, 1993). 그러나 전뇌의 EEG 비대칭성에 따른 정서 유형들은 구분되지 않았고, 대신에 그것은 접근적 행동특성을 유발하는 긍정적 정서들(예, 행복, 의기양양)과 철회적 행동특성을 보이는 부정적 정서들(예, 슬픔, 공포; Harmon-Jones & Allen, 1998)을 구분하는 것이 더 일반적인 것처럼 보인다.

정서반응에서의 반구 비대칭성에 대한 추측은 우울 증후와 손상된 반구간의 관련성을 시사하

는 임상적 관찰에 의해서도 제안되었다. 예를 들면 좌측 전뇌 영역의 손상은 주우울증(major depression)의 증후를 유발할 가능성이 높은 반면에, 우측 전뇌 영역의 손상은 경조증후(manic symptom)를 발생시킬 가능성이 높다는 것이다(Robinson & Downhill, 1995). 특히 인상적인 증거는 Robinson과 동료들에 의해 제공되었는데(Robinson, Kubos, Starr, Rao, & Price, 1984; Robinson & Downhill, 1995), 그들은 뇌졸중의 손상 위치와 정동 증후들의 심각성과 정서가를 연결짓기 위해서 컴퓨터 단층촬영을 사용하였다. 뇌졸중 후 우울증의 심각성은 좌측 전두엽 극단에 대한 손상의 근접성과는 정적인 관계가 있었으나, 우측 전두엽 극단에 대한 손상의 근접성과는 부적의 관계가 있었다. 더구나 우측 반구로 측화된 경색을 가진 환자들은 좌측 반구가 손상된 비교대상의 환자에 비해 부적절한 쾌활성을 나타내었다. 이런 임상적 관찰들은, 좌측 전뇌 피질 영역과 우측 전뇌 피질 영역의 활성화에서 안정적인 개인차는 각각이 접근관련 정적 정동상태와 철회와 관련된 부적 정동상태를 경험하게되는 성향을 초래한다는 실험적 연구에 의해 지지를 받았다(Davidson, 1992; Davidson & Tomarkin, 1989).

이제까지 살펴본 연구들은 피질의 비대칭성과 접근 혹은 회피와 관련된 정서의 경향성의 차이와 연관지으려고 시도하였다. 이 체계들 중 하나의 과소 활성화로 초래되는 정동상태를 분류하는 것도 가능하다. 특히 우울은 접근관련 동기의 과소 활성화에 기인할 수 있다. 이런 방식으로 우울의 특징을 찾는 것은 임상적으로 우울증을 가진 참가자와 통제집단의 참가자들 사이의 안정상태 EEG 비대칭성의 차이에 의해서 지지되었다(Henriques & Davidson, 1991). 두 집단은 우측 중전뇌 활성화에서는 상이하지 않았으나, 임상적으

로 우울증을 지닌 참가자들은 통제집단의 참가자들에 비해 감소된 좌측 전뇌 활성화를 보였다. 유사한 결과들은 현재에는 정상 정서를 지니고 있지만 우울증의 병력을 가진 참가자들에서도 얻어졌다(Henriques & Davidson, 1990). 이 연구에서 이전에 우울증을 겪었던 참가자와 통제집단의 참가자들이 현재의 자기보고에 의한 기분에서 차이가 없었다는 것은 좌측 반구의 과소 활성화가 개인들로 하여금 우울증 에피소드들에 취약하게 한다는 것을 의미하는 것으로 해석될 수 있음을 주목하게 한다.

대표적인 부정적 정서인 불안도 좌측 반구의 상대적 과소활성화와 관련이 있을 것으로 추측되지만, 전뇌 비대칭성과 불안간의 관계는 전뇌 비대칭성과 우울증의 관계에 대한 증거보다는 미흡한 실정이다(Heller & Nitschke, 1998). 불안에 관해서는 특정 영역을 지적하기는 곤란하지만 선행의 증거들은 바탕으로 보면, 불안반응의 하위유형에 따라 좌측 반구와 우측반구가 모두 관련이 있음이 시사된다(Wu, Buchsbaum, Hershey, Hazlett, Sicotte, Johnson, 1991; Tucker, Antes, Stenslie, Barnhardt., 1978). Heller와 동료(Heller, Nitschke, Etienne, Miller, 1997)들은 불안스런 염려(worry)는 좌측 반구의 활성화를 증가시키고, 불안의 각성(panic)은 우측 반구를 활성화시킨다는 증거를 보여주었다.

본 연구의 첫 번째 목적은 중추신경계의 활동 지표와 성격요인간의 관계를 알아보고자 하는 것이다. FBA에 대한 선행연구들은 주로 정서특질에 관해 논의하였고, 성격요인은 비교적 적게 다루어졌다. 그러나 성격요인과 정서특질은 별개의 문제가 아니다. 많은 연구자들은 정서특질과 성격요인이 서로 관계는 있지만 상이한 개념으로 취급하여왔다. 그러나 다른 연구자들은 상이한 주장을 하였는데, Tellegen(1985)은 자신의 성

격구조모형에서 첫 번째 요인을 긍정적 정서성(positive emotionality)으로 명명하였다. 이 요인은 그가 안녕, 사회적 능력, 및 성취라고 부르는 요인에서 높은 점수를 받는 것인데, 성격구조요인에서 외향성요인과 유사하다. 그의 두 번째 요인 부정적 정서성(negative emotionality)은 스트레스반응, 소외 및 공격성에서 높은 점수를 받는 것을 반영하는데, 그것은 개념적으로 신경증요인(neuroticism factor)과 유사하다. 본질적으로 Tellegen은 정서특질과 성격특질을 단일 개념을 통해서 설명하였다. Watson, Clark, McIntyre, 및 Hamaker(1992)는 성격측정에 대한 요인분석에서 정서특질 점수를 포함하였을 때 유사한 결과를 발견하였다. 그들은 정적 정동과 외향성 측정치가 동일한 요인에서 요인부하를 갖는데, 그것을 그들은 “외향성/긍정적 정서성”으로 불렀다. 그들은 또한 두 번째 요인을 확인하였는데, ‘신경증/부정적 정서성’으로 이것은 부적 정동과 신경증의 측정치를 포함하였다. 또한 Watson과 Clark(1992)는 “성격과 정서성에서 개인차는 궁극적으로 동일한 공통의 배후 구조를 반영한다”라고 결론지었다.

본 연구의 또 다른 목적은 FBA가 정서지표인 우울과 불안을 일관성 있게 예측해주는가를 알아보는 것이다. 좌측 전뇌 영역의 상대적인 과소활성화는 우울과는 일관되게 관련이 있음이 밝혀졌지만 불안과의 관계는 일관성이 없다(Heller & Nitschke, 1998). 본 연구자의 선행연구(정봉교와 윤병수, 2001)는 좌측 전뇌의 과소활성화와 불안의 관계를 검토하였으나 유의미한 관계를 확인하지 못하였고, 또한 우울지표를 연구에 포함시키지 않았다. 따라서 이 연구는 Beck의 우울척도와 불안척도를 이용하여 FBA와 우울과 불안을 동시에 다루어보고자 한다. 선행연구는 FBA와 불안간의 관계가 일관성이 없다는 증거가 정서기능에서

국소적인 뇌활동이 상황적으로 유도된 정서보다는 소인적인 특성과 더 강력한 관계를 가질 가능성을 시사하였다(Heller, 1993; Heller & Nitschke, 1998). Nitschke 등(Nitschke, Heller, Erienne, Taitano, Cecola, & Miller, 1994)은 외향적 성격이 불안과 EEG 활동사이의 관계를 조절한다는 사실을 발견하였다. 불안한 참가자에서 높은 외향적 특성은 국소영역들(전두, 중심, 및 두정 영역)의 낮은 활동(즉, 높은 α 활동)과 관련이 있고, 통제집단에서는 높은 외향성은 이 국소영역들의 높은 활동(즉 낮은 α 활동)과 관계가 있다. 이 두 가지 발견은 비록 예비적이지만 성격특성에 따라 뇌기능의 국소적 차이가 있을 가능성과 정서와 관련된 국소적 뇌활동의 연구에서 성격요인의 중요성을 시사해준다.

방 법

실험참가자

실험참가자들은 영남대학교 심리학과 강의 수강하고 있는 학생들에서 선택되었고, 학점이수에 대한 부가적인 점수를 줌으로써 보상을 제공하였다. 참가자들은 여성이 40명이었는데, 연령은 21세에서 24세 사이이었다. 실험참가자들에게 사전 준비된 설문양식에 의해 손잡이 검사를 실시하였고(Chapman & Chapman, 1987) 오른손잡이($n=23$)만 자료분석에 사용되었다. 전뇌 비대칭성에서의 성차에 대한 선행연구에서 1회기의 측정회기에서 전뇌 비대칭성을 확인할 수 없었지만, 남성의 경우에는 전뇌 비대칭성을 확인할 수 있었다는 결과(Jacobs & Snyder, 1996)과 있는 반면에 Tomarken과 동료들(Tomarken, Davidson, Wheeler, & Doss, 1992)은 전뇌 비대칭성이 2회의

측정회기에서 평가되었을 때 안정된 전뇌 비대칭을 보인 여성에서만 정동유형을 예언함을 발견했다. 그러나 본 연구자들(정봉교와 윤병수, 2001)은 상대적으로 긴 회기인 10회기에서 전뇌 비대칭에서 성차가 없음을 보고하였는데, 이러한 결과는 남성과 여성 모두에서의 전뇌 비대칭성이 정동유형의 생물학적인 표지로 이용 가능성을 보여주었다.

절차

실험참가자들은 개별적으로 실험에 참가한다. 실험실에 도착하면 참가자들은 실험의 목적이 뇌파와 정서간의 관계를 알아보려는 것이라는 설명을 듣는다. 실험참가자들은 8회의 1분간 지속되는 기저선 측정들을 받는데, 지시에 따라 4회는 눈을 감은 채로 4회는 눈을 뜬 채로 측정을 받는다는 설명을 듣고, 측정 중에 가능한 한 휴식을 취하는 안정상태를 유지하고 신체나 머리 운동을 최소로 할 것을 요청 받는다. 실험참가자는 실험 절차에 대한 설명을 듣고 실험참가에 대한 동의 절차를 거친다. 그 후 실험 참가자들은 부착된 두피에 6개의 EEG 전극(F3/F4, F7/F8, T3/T4)과 준거전극(Cz)을 통해 8분간의 기저선 측정을 받는데, 눈을 뜬 측정조건(O)과 눈을 감은 측정조건(C)은 두 유형의 제시순서(OCCOCCOC 또는 COCCOCCO)로 역균형화 되었다. 측정이 완료된 후에 참가자가 정서반응 측정 설문지에 응답을 하면 실험이 종료된다. 자료의 분석은 선행연구들(Hendriques & Davidson, 1990, 1991; Schaffer, et al., 1983; Tomarken, et al., 1990)에 따라 눈을 뜬 상태의 4회 측정과 눈을 감은 상태의 4회 측정을 통합하여 사용되었다. 이들의 연구결과들은 눈을 뜬 측정조건과 눈을 감은 측정조건들에서 전뇌 비대칭성의 차이가 없다는 것을 보고하였는데 이

러한 결과는 본 연구자들(정봉교와 윤병수, 2001)이 확인한 바가 있다.

EEG 기록과 수량화

안정상태 EEG는 좌우 반구 중전두 영역(F3/F4), 외측 전두 영역(F7/F8) 및 전측두 영역(T3/T4)에서 측정된다. 그리고 EEG 오염 요인을 측정하여 제거하기 위해서 왼쪽 눈에서 EOG가 측정된다. 준거전극은 Cz에 부착한다. 전극의 임피던스는 $3k\Omega$ 이하이고 그리고 양 반구의 대응되는 영역 사이의 상호 임피던스는 500Ω 이내이다. 안구운동을 기록하는 EOG는 EEG 측정에서 오염요인을 확인하도록 해준다. EEG는 GRASS(Model NO 12.)의 Amplifier에 의해 증폭된다. 1 Hz-35Hz로 대역 여과된 신호는 AcqKnowledge 소프트웨어 프로그램에 의해 각 채널에서 초당 256 샘플의 비율로 디지털화되었다. 그 후 디지털화된 신호는 50Hz의 cutoff를 가진 15-point FIR 필터에 의해 디지털 방식으로 필터 된다.

측정된 자료는 컴퓨터를 통해 각 60초씩 측정된 8회의 자료가 각각 4초 윈도우의 chunk들로 분할되고, 안구운동, 신체운동 및 다른 오염원으로 인해 삭제될 부분들은 시각적으로 확인되었다. 4초의 chunk 중 어떤 한 채널에 오염원이 발생하면, 해당되는 모든 채널의 자료가 제거되었다. 오염원의 평가를 위해 평정자들은 사전훈련을 받았으며 평가는 평정자간의 합의에 의해 결정되었다. 각 회기 60초의 기저선 측정에서 모든 오염이 없는 4초간의 chunk들이 FFT(fast Fourier transformation)에 의해 분석이 되었다. FFT 분석 결과는 각 회기의 기저선 측정 결과에서 8-13Hz의 α 빈도대에서 디지털화된 EEG의 α power의 추정치를 얻는데 사용되었다. 측정자료의 정상분포 변환을 위해, power 값은 대수(log) 전환되었다.

그리고 다음으로 눈을 감은 상태와 눈을 뜬 상태를 합한 8회의 기저선 측정에서 각 부위에 대한 log power 값에 오염이 없는 관찰회기의 수를 이용한 가중 평균치가 계산되었다. 이 과정의 최종 단계에서, 각각의 부위들에 대해서 하나의 alpha log power density의 지표가 산출되었다. 분석의 마지막 단계에서 EEG 비대칭성의 측정치가 계산되었는데, 비대칭성은 우측 반구의 log alpha power density(log R)와 좌측 반구의 log alpha power density(log L)의 차이(log R- log L)에 의해 계산되었다. 이 차이지표의 부호가 양수(+)일 경우에는 상대적으로 높은 좌반구 활성화를 나타내고, 음수(-)일 경우는 상대적으로 높은 우반구 활성화를 나타내며, 0인 경우는 비대칭성이 없음을 나타낸다.

자기보고 정서 측정

성격특성을 측정하기 위해서 사용한 ‘한국판 아이젠크 성격검사(성인용)’은 Eysenck Personality Scale-Adult: EPS(Eysenck & Eysenck, 1991)를 우리나라 표집을 대상으로 이현수(1997)가 표준화한 검사를 사용하였다. 이 검사는 크게 3부로 구성되어 있는데 본 연구에 사용된 제 I 부는 (1) 정신병적 경향성(psychoticism: P), (2) 외향성-내향성(extraversion-introversion: E), (3) 신경증적 경향성(neuroticism: N), (4) 허위성(lie: L), (5) 중독성(addiction: A) 및 (6) 범죄성(criminality: C) 등 모두 6개의 성격특성을 측정하는 검사로 81개 문항으로 구성되어 있다. 표준화에서 나타난 6개의 하위 척도의 검사-재검사 신뢰도는 $P(r=.75)$, $E(r=.91)$, $N(r=.88)$, $L(r=.78)$, $A(r=.85)$, 및 $C(r=.87)$ 이었다. 6개의 하위 척도 중에 본 연구에서 분석된 측정지표는 외향성-내향성 그리고 신경증적 경향성이다.

이전의 연구들은 우울증 환자가 아닌 정상집단에서 FBA와 BDI(Beck Depression Inventory)의 관계성을 보고하였다(Tomarken & Davidson, 1994; Jacobs & Snyder, 1996). 그러므로 본 연구에서도 BDI를 자기보고 정서측정도구로 사용하였는데, 사용된 BDI는 김명권(1984)의 번역판이다. 이 우울척도는 모두 21개의 문항으로 구성되어 있으며 각 문항은 4점 척도로 구성되어 있다. 김정희와 이장호(1985)는 $r=.80$ 의 검사-재검사 신뢰도를 보고했다. 불안척도는 BAI(Beck Anxiety Inventory)로 서수균(1996)의 번역판을 사용하였는데 신뢰도 $\alpha=.91$ 이었다.

집단의 할당

중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역에서 상대적으로 좌반구 활성화를 보여준 실험참가자들은 좌반구 중전두 집단($n=10$), 좌반구 외측전두 집단($n=11$), 및 좌반구 전측두 집단($n=10$)으로 할당되었다. 반대로 중전두 영역, 외측전두 영역,

및 전측두 영역에서 상대적으로 우반구 활성화를 보여준 실험참가자들은 우반구 중전두 집단($n=11$), 우반구 외측전두 집단($n=9$), 그리고 전측두 집단($n=10$)으로 할당되었다. 실험 참가자들은 각 측정영역의 좌우반구 활성화에 따라 집단으로 할당되므로, 실험 참가자는 측정영역에 따라 좌우반구 활성화가 다를 수가 있다. 11명의 참가자들이 좌반구 활성화 집단과 우반구 활성화 집단의 양 집단 조합에서 중복되어 있다.

결 과

뇌 전위 기저선 측정자료를 기초로 중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역에 대한 상대적인 좌반구 활성화 집단과 우반구 활성화 집단이 분류되었다. 각 집단들에 대한 아이젠크 성격 검사의 외향성(E)과 신경증(N) 그리고 Beck의 우울과 불안의 평균 점수가 표 1에 제시되어 있다.

표 1. 기저선 측정에서 상대적 좌우 반구 활성화 집단의 성격 요인 점수, 우울, 및 불안 점수의 평균(표준편차)

부위	Eysenck 검사		Beck 척도	
	외향성	신경증	우울	불안
중전두 영역				
좌측($n=10$)	10.30(5.10)	8.30(5.68)	24.90(2.92)	31.30(8.60)
우측($n=11$)	12.82(4.31)	11.18(6.34)	30.27(7.03)	35.54(6.04)
외측전두 영역				
좌측($n=11$)	13.36(3.50)	7.00(4.80)	24.91(2.84)	33.64(7.59)
우측($n=9$)	8.78(4.99)	11.22(7.22)	29.67(6.16)	33.67(7.05)
전측두 영역				
좌측($n=10$)	11.80(5.37)	8.00(5.21)	26.20(4.29)	31.00(5.73)
우측($n=10$)	11.10(4.51)	10.20(6.89)	27.80(6.05)	35.90(8.35)

아이젠크 성격 검사

중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역의 상대적 활성화 집단(좌반구 활성화 대 우반구 활성화)과 아이젠크의 성격 요인들을 일원변량 분석을 하여 성격 요인들 가운데 집단 간의 차이가 있는지를 확인하였다. 그리고 좌우 반구의 상대적 활성화 집단과 이 집단과 관련성이 있는 성격 요인(외향성과 신경증)을 변인으로 하여 성격 요인을 피험자내 변인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 이 분석은 좌측 뇌의 비대칭적 활성화 집단과 우측 뇌의 비대칭적 활성화 집단이 외향성과 신경증에서 상대적으로 상이한가를 평가하는 것이다.

중전두 영역에서 일원변량분석한 결과, 6개의 하위 척도 어디에서도 유의미한 결과가 없었으며 또한 반복측정 변량분석의 결과에서도 집단간, 성격 요인 그리고 상호작용 모두에서 유의미하지 않았다.

외측전두 영역의 일원변량 분석에서 외향성 $[F(1, 18)=5.82, \rho < .05]$ 에서 유의미한 차이가 있었다. 반복측정 변량분석에서 집단의 효과와 성격 요인은 유의미하지 않았지만 상호작용 효과는 유의미했다 $[F(1, 18)=6.72, \rho < .05]$. 상호작용이 유의미하였으므로 단순주효과 분석을 한 결과, 좌측 뇌 활성화 집단이 신경증 점수보다 외향성 점수가 높게 나타났다 $[F(1, 10)=16.00, \rho < .003]$

전측두 영역의 일원변량 분석에서 중독성이 유의미한 차이가 있었다 $[F(1, 18)=5.13, \rho < .05]$. 반복측정 변량분석에서는 집단간, 성격 요인, 그리고 상호작용 효과가 유의미하지 않았다.

우울과 불안

중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역에

서 우울 점수에 대한 독립집단(좌반구 활성화 대 우반구 활성화) F 검증을 실시하였다. 그 결과 중전두 영역 $[F(1, 19)=5.03, \rho < .05]$ 과 외측전두 영역 $[F(1, 18)=5.24, \rho < .05]$ 에서 집단간 유의미한 차이가 있었다. 그러나 전측두 영역에서는 집단간 유의미한 차이가 없었다.

불안의 경우에는 중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역 모두에서 집단간 유의미한 차이가 없었다.

성격 요인과 우울 및 불안간의 상관

중전두 영역, 외측전두 영역 및 전측두 영역에서 성격요인인 외향성 점수와 신경증 점수 그리고 정서 척도의 우울 점수와 불안 점수 간의 상관분석을 했다. 중전두 영역에서 신경증은 우울 $(r=.66, \rho < .001)$ 과 불안 $(r=.64, \rho < .05)$ 과의 정적 상관을 보여주었고, 또한 우울과 불안 간 $(r=.46, \rho < .05)$ 에도 정적 상관을 보여주었다. 외측전두 영역에서 신경증은 우울 $(r=.65, \rho < .05)$ 과 불안 $(r=.67, \rho < .001)$ 과의 정적 상관을 보여주었다. 전측두 영역에서도 신경증은 우울 $(r=.63, \rho < .05)$ 과 불안 $(r=.65, \rho < .05)$ 과의 정적 상관을 보여주었다.

논 의

본 연구에서 얻어진 결과를 살펴보면 성격요인에서 외측 전두 영역에서만 외향성에서 차이가 있었고 또한 집단과 외향성 및 신경증과 상호작용 효과가 있었는데 좌반구 활성화 집단이 우반구 활성화 집단에 비해 외향성이 높게 나타났다. 그러나 중전두 영역과 전측두 영역에서는 유의미한 차이가 없었다. 정서차원에서 중전두 영역과

외측전두 영역은 우울에서 차이가 있었다. 이들 두 영역에서 우반구 활성화 집단이 우울 점수가 높게 나타난 반면에 좌반구 활성화 집단은 우울 점수가 낮게 나타났다. 불안의 경우에는 어느 영역에서도 차이를 확인할 수가 없었다. 성격요인(외향성과 신경증)과 정서지표(우울과 불안)간의 상관분석에서 모든 영역에서 신경증은 우울 및 불안과 정적 상관관계를 보여주었지만 외향성과 정서지표 간의 상관은 확인할 수 없었다.

본 연구의 첫 번째 목적은 반구 비대칭성으로 성격요인을 예언할 수 있는 지를 알아보는 것이었다. Tellegen(1985)과 Watson등(1992)은 정서특질과 성격특질을 단일 개념으로 보고하고 있다. 특히 Watson등(1992)은 외향성과 긍정적 정서성을 동일한 한 요인으로 보고, 신경증과 부정적 정서성을 또 다른 한 요인으로 보고했다. 전뇌 비대칭성과 정서차원의 개인차를 보여준 선행연구들(Henriques & Davidson, 1990, 1991; Schaffer, Davidson, & Saron, 1983; Tomarken & Davidson, 1990; Wheeler, Davidson, & Tomarken, 1993)에 의하면 좌측 전두 영역은 긍정적 정서와 관련성이 있고 우측 전두 영역은 부정적 정서와 관련성이 있다는 것이다. 이러한 결과는 본 연구자들(정봉교, 윤병수, 2001)에 의해서도 지지된 바가 있다. 그렇다면 정서특질과 성격특질을 단일개념으로 보는 관점과 반구 비대칭성에 의한 정서성의 개인차의 관점을 종합해서 볼 때 반구 비대칭성에 따른 외향성과 신경증을 예언할 수가 있을 것이다. 외측 전두 영역에서 좌우 반구의 활성화에 따른 외향성의 차이와 상호작용 효과를 보여준 본 연구의 결과는 이 예언을 지지할 뿐만 아니라 Tellegen(1985)과 Watson등(1992)의 결과를 지지한다고 할 수 있을 것이다. 그러나 중전두 영역에서 반구 비대칭성에 따른 외향성과 신경증에서 차이가 나타나지 않은 것과 신경증과 정서지표

(우울과 불안) 사이에서는 정적 상관관계가 있지만 외향성과는 상관관계가 없는 것이 이러한 지지를 약화시키는 것도 사실이다.

본 연구의 두 번째 목적은 반구 비대칭성이 정서적 지표인 우울과 불안을 일관성있게 예측해주는가를 알아보는 것이다. 중전두 영역과 외측전두 영역에서 좌반구 활성화는 우울 점수가 낮고, 우반구 활성화는 높은 우울 점수를 보여준 본 연구의 결과는 우반구의 활성화가 우울과 관련성이 있다는 선행 연구들(Robinson & Downhill, 1995; Robinson, Kubos, Starr, Rao, & Price, 1984; Robinson & Downhill, 1995; Henriques & Davidson, 1991; Henriques & Davidson, 1990)을 지지하고, 또한 좌반구 활성화가 정적 정동의 증가와 부적 정동의 감소를 나타낸다는 본 연구자의 연구결과(정봉교, 윤병수, 2001)를 지지한다고 할 수 있겠다. 그러나 우반구 활성화와 우울 간의 관계성에 대한 회의적인 연구결과들(Perris, Knorrning, Cumberbach, & Marciano, 1981; Flor-Henry & Koles, 1984)도 있다. Perris 등(1981)의 연구는 우울증 환자 집단과 정상인 집단을 비교하였는데, 우울증 환자집단들은 우반구에 비해 좌반구의 중심 영역에서 피질 활성화가 더 높게 나타난 반면에 정상인 집단들은 좌반구에 비해 우반구의 중심 영역과 후두 영역에서 피질 활성화가 높게 나타났다고 보고했다. Flor-Henry와 Koles(1984)의 연구는 우울증 환자 집단, 경조증 환자 집단, 및 정상인 집단을 대상으로 눈을 뜬 조건과 눈을 감은 조건으로 분리하여 안정상태의 α power를 분석하였다. 눈을 뜬 조건에서 우울증 환자 집단은 경조증 환자 집단에 비해 좌반구의 전측두 영역과 우반구의 두정 영역에서 더 높은 활성화를 보여주었고, 눈을 감은 조건에서 정상인 집단은 경조증 환자 집단에 비해 우반구의 전측두영역에서 더 높은 활성화를 보여주었다. 이상의 연구들에서도 알 수 있듯이,

아직까지 보고되고 있는 연구들의 결과가 갈등적이기 때문에 반구 비대칭성과 우울 간의 관계를 단정짓기는 어려운 상태이다.

정서지표의 하나인 불안은 우울과 마찬가지로 부적 정동이므로 전뇌 비대칭성과의 관계성을 예측할 수 있지만 본 연구의 결과는 전뇌 비대칭성과 불안과의 관계성을 보여주지 않았다. 이 결과는 이전 본 연구자들의 결과(정봉교, 윤병수, 2001)와 일치하지만 전뇌 비대칭성과 특질 불안과 관련성이 있다는 선행연구(Tomarken & Davidson, 1994)와는 일치하지 않았다. 이런 결과는 불안이 우울보다 전뇌 비대칭성과 관련성이 적은 정서일 수 있거나, Tomarken과 Davidson(1994)이 사용한 척도(State-Trait Anxiety Inventory[STAI]; Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1970)와 상이한 척도에서 기인할 수 있으므로 직접적인 비교를 위해서는 추후 동일한 척도를 이용한 연구가 필요할 것 같다.

중전두 영역의 전뇌 비대칭성이 성격요인과 의미있는 관계가 없고, 외측전두 영역의 전뇌 비대칭성은 외향성과 상관이 있었으며, 우울은 중전두 영역의 전뇌 비대칭성과 외측전두 영역의 전뇌 비대칭성과 의미있는 관계가 있다는 본 연구의 결과는 성격요인과 정서지표간에 일관성을 보여주지 못한 것이다. 이러한 결과에 대한 한 가지 가능성은 척도의 적절성 문제일 수가 있다는 것이다. 또 다른 가능성은 성격특질과 정서 특질이 유사성은 높지만 단일개념으로 보기에는 어렵다는 것을 시사한다고 할 수 있겠다. 마지막으로 측정 영역의 안정성에 대한 문제이다. 중전두 영역의 비대칭성에 대한 관찰은 일관되게 보고되고 있지만(Wheeler, et al., 1993; Sutton & Davidson, 1997), Tomarken 등(Tomarken et al., 1992)은 중전두의 전뇌 비대칭이 전측두의 비대칭성보다 안정적이지 못하다는 보고를 한 바도

있다. 그리고 Jacobs와 Snyder(1996)는 외측전두 영역의 비대칭성이 안정성이 높다고 주장했었다.

지금까지 살펴본 선행연구들의 결과에서도 좌우반구의 비대칭성과 성격요인 및 정서지표와의 관계에 대한 연구 결과들이 불일치하는 것으로 나타났다. 이러한 불일치에 대한 하나의 중요한 이유는 상이한 연구들에서 사용된 뇌전위의 기록과정과 분석과정의 다양성에 있다고 할 수 있겠다. Hagemann 등(Hagemann, Naumann, Becker, Maier, & Bartussek, 1998)은 좌우반구 비대칭성과 성격요인 및 정서지표와의 관계성에 대한 선행연구들에서 참조전극의 사용 영역, EEG 기록의 길이, 그리고 EEG 기록의 조건(눈을 뜬 조건 대 눈을 감은 조건)을 비교분석을 하였는데, 동일한 방법론적 절차에서 EEG 결과의 불일치성에 대해 설명한 연구는 없었다는 것이다. 좌우반구 비대칭성과 성격 및 정서 요인들간의 관계를 명확하게 규명하기 위해서는 추후연구들이 동일한 방법론을 가지고 일관성이 있는 연구를 추진하는 것이 필요하고 역으로 정서조작에 의한 좌우반구 비대칭성의 연구는 이들의 관계를 밝히는데 또한 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- 김명권 (1984). 생활 사건과 우울 및 인지예 관한 일 연구. 고려대학교 대학원 심리학과 석사 학위 논문.
- 김정희, 이장호 (1985). 스트레스 대처방식의 구성요인 및 우울과의 관계. 행동과학연구, 7, 127-138.
- 서수균 (1996). 자기집중적 주의 : 실제 자기 개념 및 자기 안내자 선호성을 고려한 자기 불

- 일치와 우울 및 불안의 관계. 서울대학교 대학원 석사학위 청구 논문.
- 이현수 (1997). 한국판 아이젠크 성격검사(성인용). 학지심리검사연구소.
- 정봉교, 윤병수 (2001). 전뇌 α 파 활동성의 반구 비대칭성과 정동유형. 한국심리학회지: 생물 및 생리, 13(1), 71-81.
- Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition*, 6, 175-178.
- Cloninger, C. R. (1994). Temperament and personality. *Current Opinion in Neurology*, 4, 266-273.
- Davidson, R. J. (1992). Emotion and affective style: Hemispheric substrates. *Psychological Sciences*, 3, 39-43.
- Davidson, R. J. (1993). Cerebral asymmetry and emotion: Conceptual and methodological conundrums. *Cognition and Emotion*, 7, 115-138.
- Davidson, R. J., & Tomarkin, A. J. (1989). Laterality and Emotion: An electrophysiological approach. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of neuropsychology*. Amsterdam: Elsevier.
- Eysenck, H. J. & Eysenck, S. B. G. (1991). *Manual of the Eysenck Personality Scales(EPA Adult)*. London; Hodder & Stoughton.
- Eysenck, H. P. (1991). Biological dimensions of personality. In L. A. Pervin(Ed.), *Handbook of personality*(pp. 244-276). New York: Guilford Press.
- Flor-Henry, P., & Koles, Z. J. (1984). Statistical quantitative EEG studies of depression, mania, schizophrenia and normals. *Biological Psychology*, 19, 257-279.
- Gray, J. A. (1994). Three fundamental emotion systems. In P. Ekman & R. J. Davidson(Eds.), *The nature of emotion: Fundamental questions* (pp. 243-247). New York: Oxford University Press.
- Hagemann, D., Naumann, E., Becker, G., Maier, S., & Bartussek, D. (1998). Frontal brain asymmetry and affective style: A conceptual replication. *Psychophysiology*, 35, 372-388.
- Harmon-Jones, E., & Allen, J. J. B. (1998). Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. *Journal of Personality and Social psychology*, 74, 1310-1316.
- Heller, W. & Nitschke, J. B. (1998). The Puzzle of regional brain activity in depression and anxiety: The Importance of subtype and comorbidity, *Cognition and Emotion*, 12, 421-447.
- Heller, W. (1993). Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality, and arousal. *Neuropsychology*, 7, 476-489.
- Heller, W., Nitschke, J. B., Etienne, M. A., & Müller, G. A. (1997). Patterns of regional brain activity differentiate types of anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, 106, 376-385.
- Hendriques, J. B., & Davidson, R. J. (1990). Regional brain electrical asymmetries discriminate between previously depressed and healthy control subjects. *Journal of Abnormal psychology*, 99, 22-31.
- Hendriques, J. B., & Davidson, R. J. (1991). Left frontal hypoactivation in depression. *Journal of Abnormal psychology*, 100, 535-545.
- Jacobs, G. D., & Snyder, D. (1996). Frontal brain asymmetry predicts affective style in men.

- Behavioral Neuroscience*, 110, 3-6.
- Nitschke, J. B., Heller, W., Etienne, M.A., Taitano, E. K., Cecola, T. A., & Miller, G. A. (1994). Moderating effects of extraversion on regional brain activity in anxiety(Abstract). *Psychophysiology*, 31, 572.
- Perris, D., von Knorring, L., Cumberbach, J., & Marciano, F. (1981). Further studies of depressed patients by means of computerized EEG. *Advances in Biological Psychiatry*, 6, 41-49.
- Robart, M. K., Derryberry, D., & Posner, M. I. (1994). A psychobiological approach to the development of temperament. In J. E. Bates & T. D. Wachs(Eds.), *Temperament: Individual differences at the interface of biology and behavior*(pp. 219-255). Hilldale, NJ: Erlbaum.
- Robinson, R. G., & Downhill, J. E. (1995). Lateralization of psychopathology in response to focal brain injury. In R. J. Davidson & K. Hugdahl(Eds.), *Brain asymmetry*(pp. 693-711). Cambridge, MA: MIT Press.
- Robinson, R. G., Kubos, K. L., Starr, L. B., Rao, K., & Price, T. R. (1984). Mood disorder in stroke patients. *Brain*, 107, 81-93.
- Scahffer, C. E., Davidson, R. J. & Saron, C. (1983). Frontal and parietal electroencephalogram asymmetry in depressed and nondepressed subjects. *Biological Psychiatry*, 18, 753-762.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the state-trait anxiety inventory*. Palo-Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Sutton, S. K., & Davidson, R. J. (1997). Prefrontal brain asymmetry: A biological substrate of the behavioral approach and inhibition system. *Psychological Science*, 8, 204-210.
- Tellegen, A. (1985). Structures of mood and personality and their relevance to assessing anxiety with an emphasis on self-report. In A. H. Tuma & J. D. Maser(Eds), *Anxiety and the anxiety disorder*(pp. 681-706).
- Tomarken, A. J., & Davidson, R. J. (1994). Frontal brain activation in repressors and nonrepressors. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 339-349.
- Tomarken, A. J., Davidson, R. J., Wheeler, R. E., & Doss, R. C. (1992). Individual difference in anterior brain asymmetry and fundamental dimensions of emotion, *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 676-687.
- Tomarken, A. J., Davidson, R. J., & Henriques, J. B. (1990). Resting frontal brain asymmetry predicts affective responses to films. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 791-801.
- Tucker, D. M., Antes, J. R. Stenslie, C. E., & Barnhardt, T. M. (1978). Anxiety and lateral cerebral function. *Journal of Abnormal psychology*, 87, 380-383.
- Watson, D., & Clark, L. A. (1992). On traits and temperament: General and specific factors of emotional experience and their relation to the five-factor model. *Journal of Personality*, 60, 441-476.
- Watson, D., Clark, L. A., McIntyre, C. W., & Hamakr, S. (1992). Affect, personality, and social activity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 1011-1025.
- Wheeler, R. E., Davidson, R. J., & Tomarken, A. J. (1993). Frontal brain asymmetry and emotional

- reactivity: A biological substrate of affective style. *Psychophysiology*, 30, 82-89.
- Wu, J. C. Buchsbaum, M. S., Hershey, T. G., Hazlett, E., Sicotte, N., & Johnson, J. C. (1991). PET in generalized anxiety disorder. *Biological Psychiatry*, 29, 1181-1199.
- Zuckerman, M. (1994). Impulsive, unsocialized sensation seeking: The biological foundations of a basic dimension of personality. In J. E. Bates & T. D. Wachs(Eds.) *Temperament: Individual differences at the Interface of biology and behavior*(pp. 219-255). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Affect, personality, and frontal brain asymmetry

Bongkyo Chung

Department of psychology,
Yeungnam University

Byungsoo Yoon

Department of psychology,
Pusan University

This study assessed whether frontal brain asymmetry(FBA) could predict affective style and personality trait. Electroencephalographic(EEG) activity was recorded from 23 right-handed female adults participants during eight 1-min baseline resting periods. Four baselines were conducted with eyes open, and four were administered with eyes closed. Counterbalanced orders were used for the eyes-open and eyes-closed conditions of the resting baselines. Mean alpha power asymmetry was extracted in midfrontal(F3, F4), lateral frontal(F7, F8), and anterior temporal(T3, T4) regions. For lateral frontal region, but not the midfrontal and anterior regions, there was a significant relationship between relative left hemispheric activation and extraversion. For midfrontal and lateral frontal regions, there was a significant relationship between relative right hemispheric activation and depression. Theoretical and methodological implications of these findings are discussed.