

불안을 동반한 주요우울장애 환자에 대한 뇌파 알파 비대칭의 특성 연구*

이준석¹⁾ · 양병환²⁾ · 이소희³⁾† · 이승민³⁾

Electroencephalographic Alpha Asymmetry in Major Depressive Disorder Patients With Anxiety Symptoms*

Jun-Seok Lee, M.D., Ph.D.,¹⁾ Byung-Hwan Yang, M.D., Ph.D.,²⁾
So Hee Lee, M.D., Ph.D.,³⁾† Seung-Min Lee, M.D.³⁾

ABSTRACT

Objectives : Studies have reported differences between depressed adults and controls in quantitative measures of EEG alpha asymmetry, but, there are few using Korean subjects. So, the present study compared EEG regional alpha asymmetries of patients having major depressive disorder(MDD) and normal controls.

Methods : The subjects in this study were 11 unmedicated unipolar depressed patients and 11 non-depressed, age matched controls. Resting EEG(eyes closed and eyes open) was recorded from each participant using 8 scalp electrodes. Beck Depression Inventory(BDI), 17-item Hamilton Depression Rating Scale(HDRS), Zung's Self-Rating Depression Scale(SDS) and Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory(STAI) were used to evaluate depression and anxiety symptoms.

Results : The severities of depression measured by self-report questionnaires were positively associated with those of anxiety(state and trait) ; The subjects were both anxious and depressed. Anxious-depressed patients differed from controls in alpha asymmetry at T4 channels. They showed evidence of greater activation over right than left temporal site.

Conclusion : These findings are consistent with the previously reported alpha asymmetry of depressed patients with an anxiety disorder. The failure to find the evidence of reduced right parietal activity in depression is presumed to be due to opposing effects of comorbid anxiety on parietotemporal activity.

KEY WORDS : Alpha asymmetry · Electroencephalography · Depressive disorders · Anxiety.

*본 논문은 2005년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2005-E00155).

¹⁾관동대학교 의과대학 명지병원 정신과학교실

Department of Psychiatry, Kwandong University College of Medicine, Myongji Hospital, Goyang, Korea

²⁾한양대학교 의과대학 신경정신과학교실 정신건강연구소

Department of Neuropsychiatry, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

³⁾국립의료원 정신과

Department Psychiatry, National Medical Center, Seoul, Korea

†교신저자 : 이소희, 100-799 서울 중구 을지로 6가 18-79

전화) (02) 2260-7311, 전송) (02) 2268-5028, E-mail) psyhee@hanmail.net

서 론

Berger¹⁾가 인간 뇌파를 보고한 이후 알파(alpha) 리듬은 소위 “안정기” 뇌파의 특징적인 소견으로 알려져 있다. 알파 리듬은 주로 후두부에서 현저하게 나타나며, 눈을 감았을 때 강화되는 현상이 전형적인 특성이다. 반면에 알파 리듬의 비동조화(desynchronization)는 대뇌 피질의 활성화 신호로 간주된다.²⁾ 이러한 맥락에서, 정서나 행동과 관련되어 활성화되는 대뇌 영역을 이러한 알파 리듬의 감소 현상을 통하여 측정하려는 연구들이 시도되어 왔다.³⁻⁵⁾ 우울장애에 대한 알파 비대칭(alpha asymmetry) 연구들에서는 비교적 일관된 결과가 보고되었다. 즉 Henriques와 Davidson⁶⁾은 우울장애 환자에서 좌측 반구가 우측에 비하여 상대적으로 비활성화(보다 높은 알파 파워)되어 있는 반면, 건강한 대조군에서는 반대의 알파 비대칭 패턴을 보인다고 보고하였다. 이렇듯 건강한 대조군에서 나타나는 정상적 비대칭과 상반되는 패턴은 우울장애의 관해 상태 환자에서도 나타나는 것으로 보고되었다.⁷⁾ 알파 비대칭은 또한 일시적으로 유도된 우울한 기분 상태,⁸⁾ 병적 수준 이하의 우울을 가진 학생⁹⁾¹⁰⁾에서도 공통적으로 발견되었다. 이에 대한 해석으로서 우울증에서 좌측 전두엽의 활성화도 저하 현상은 이 환자군에서의 접근(approach) 행동 혹은 긍정적 정서의 결함과 연관되어 있고, 반대로 우측 전두엽의 활성화는 회피(withdrawal) 행동 혹은 부정적 정서와 관련된다. 가설이 제시되었다.⁵⁾

한편 우울장애 환자의 두정엽에서는 전두엽과 정반대의 뇌파 양상을 보이며, 우측의 알파파 강도가 더 높은 것, 즉, 우측이 좌측에 비해 대뇌 활성화가 감소된 것으로 보고되었다.⁷⁾ 이러한 우측 두정엽의 기능부전은 우울장애에서 나타나는 인지 기능의 결함과 연관된다는 가설이 제시되었다.¹⁰⁾ 하지만 전두엽 후방의 대뇌 부위에서 나타나는 알파 비대칭성은 일관성이 없어서 논란의 여지가 있다.⁶⁾⁹⁾ 우울장애에서 알파 비대칭(alpha asymmetry)의 특성에 관한 연구가 지속적으로 보고되고 있음에도 불구하고 국내 연구는 아직 미비한 실정이다. 따라서 저자들은 한국인 주요우울장애 환자를 대상으로 뇌파에서 알파파를 측정하였으며 건강한 대조군과의 비교를 통하여 좌우 대뇌 반구 및 대뇌 부위별로 비대칭의 패턴의 차이를 분석하여 우울장애 환자에서의 대뇌

활성도의 특성을 규명하고자 하였다.

방 법

1. 연구대상

대상군의 자료는 2005년 6월부터 2005년 11월까지 우울증 클리닉을 방문한 환자를 대상으로 하였으며, Structured Clinical Interview for DSM-IV(SCID)¹¹⁾에 따라 단극성 주요 우울장애로 진단된 11명의 오른손잡이 환자를 포함시켰다. 뇌파 측정 전에 우울 증상을 평가하기 위해서 한국판 Beck 우울 척도(Beck Depression Inventory ; 이하 BDI),¹²⁾ 17-항목 Hamilton 우울 평가 척도(Hamilton Depression Rating Scale ; 이하 HDRS),¹³⁾ 그리고 한국판 Zung 자기평정 우울 척도(Zung's Self-Rating Depression Scale, 이하 SDS)¹⁴⁾를 사용하였다. 또한 불안정도를 평가하기 위해서 한국판 Spielberger의 상태-특성 불안 척도(State-Trait Anxiety Inventory ; 이하 STAI)¹⁵⁾를 사용하였다. 연구 포함 기준은 첫 면담시 (1) BDI 점수가 10점 이상 이면서 HDRS 점수가 14점 이상이며, (2) DSM-IV 진단기준에 따라 주요우울장애로 진단된 환자를 우울군으로 분류하였다. 정상 대조군은 나이와 성별을 일치시킨 대학생 및 병원 근무자를 대상으로 하였으며 BDI 점수가 9점 이하인 경우만을 포함시켰다. 실제로 우울군의 BDI 점수는 평균이 28.36이고 14에서 43점의 범주를 나타냈던 반면, 대조군에서는 평균 4.36, 범주는 3~8점을 나타냈다(표 1). 우울군 및 대조군 양쪽에 적용된 배제 기준은 다음과 같다. (1) 정신분열병(혹은 기타 정신병), 반사회적 인격장애, 알코올 혹은 약물 남용 및 의존 ; (2) 치매, 망상, 환각의 증거가 있거나 심각한 자살 위험이 상존하는 경우 ; (3) 경련, 뇌 수술, 기질적 뇌 질환 혹은 기질성 정서 장애의 과거력 ; (4) 임상적으로 의미 있는 신경학, 소화기, 간, 신장, 혈액학 혹은 호흡기 질환의 과거력 ; (5) 지난 4주간 항우울제(flouxetine의 경우 8주), 벤조다이아제핀 제제, 바비츄레이트 제제, 베타 수용체 길항제, cimetidine, clonidine, 항응고제 혹은 기타 중추신경계 작용 약물들을 복용한 경우에는 연구 대상에서 제외시켰다. 본 연구는 병원의 윤리심의위원회를 통과하였으며 연구에 참여하는 모든 대상자에게 검사의 목적을 충분히 설명한 뒤 서면 동의를 받았다.

Table 1. Comparison of demographic and clinical characteristics in depressed patients(N=11) and healthy control(N=11)

Characteristic	Depressed subject	Healthy control	t-test
	Mean±SD	Mean±SD	
Female	9	9	
Age	43.6±11.5	35.7±12.3	0.139
BDI	28.4±10.3	4.4±3.0	0.001**
SDS	57.2±10.5	33.3±3.9	0.001**
STAI-S	63.7±7.9	36.8±3.7	0.001**
STAI-T	59.6±8.7	36.0±6.7	0.001**

BDI : beck depression inventory, SDS : the zung self-rating depression scale, STAI-S : state-trait anxiety inventory-state, STAI-T : state-trait anxiety inventory-trait. Significant group differences are marked with an asterisk * : p<.05, ** : p<.01

2. 뇌파 기록과 로그 알파 파워(Log alpha power)의 측정

대상자를 낮은 조명의 조용한 뇌파실에서 팔걸이 의자에 앉힌 다음 한 동안(10분이상) 안정을 취하도록 하였다. 대상자가 환경에 적응한 다음 눈을 감은 상태에서 5분간 안정 뇌파를 기록하였다. 뇌파 기계는 8채널 QEEG-8 system(Laxtha Inc, Daejeon, Korea)을 이용하였으며, 방음 처리와 구리로 차폐된 뇌파실에서 검사가 시행되었다. 국제 10-20 기준¹⁶⁾에 의거한 8채널 뇌파를 F3와 F4(전두부), C3와 C4(중앙부), T3와 T4(측두부), O1과 O2(후두부)에 전극을 부착하여 오른쪽 귀를 기준 전극(reference electrode)으로 이용하여 측정하였다. 모든 전극의 임피던스는 5k Ω 이하로 하였으며, 표본추출 속도는 256Hz/channel, 12-bit A/D 변환기, 0.6Hz 저위 여과기(lower filter), 46Hz 고위 여과기(high filter), 그리고 단계 여과기(notch filter) 60Hz로 설정하였다. 분석에 사용된 뇌파는 폐안 뇌파로 피검자 한 명당 10 epoch(각 epoch의 길이는 30초)이었으며, 안구운동과 눈 깜빡임이 심한 경우 혹은 잡파가 많이 섞인 경우에는 자료를 폐기하였다.

잡파 없는 폐안 뇌파를 뇌파 분석 시스템인 Complexity 2.0(Laxtha Inc, Daejeon, Korea)을 이용하여 뇌파의 정량적 분석을 실시하였다. 10초 epoch의 자료에 대하여 Blackman-Harris 창을 적용하여 보정하였다. 얻어진 뇌파 자료는 fast Fourier 변환을 시행하여 파워 스펙트럼 분석을 실시하였다. 알파(alpha) 밴드의 주파수

대역을 8~13Hz로 정의하였고 알파 밴드의 절대 파워값(magnitude)의 제곱근을 로그 알파 파워값(log alpha power)(μV^2)으로 산출하였다.

3. 통계적 분석

우울군과 대조군 사이의 성별, 연령 등 인구학적 자료 및 BDI, HRDS, SDS, STAI-S 그리고 STAI-T 등 임상적 특성에 대한 비교는 t-검증을 통하여 실시하였다. 전두부(F3, F4), 중앙부(C3, C4), 측두부(T3, T4) 그리고 후두부(O1, O2)에서 얻어진 로그 알파 파워값에 대한 우울군과 대조군 사이의 차이는 대상자 수가 적으므로 정규 분포를 한다는 가정을 하기가 어려우므로 Mann-Whitney U 검증을 통하여 유의성을 분석하였다. 증상의 심각도를 측정된 BDI, HRDS, SDS, STAI-S, STAI-T 점수들 사이의 연관성은 상관관계 분석을 통하여 검증하였으며, 상기 척도 점수들과 로그 알파 파워값 사이의 연관성은 Pearson 상관관계 분석을 통하여 조사하였다. 모든 통계적 분석에서 p<0.05의 수준으로 유의성을 정의하였으며, 이러한 통계처리는 SPSS 10 for windows를 사용하였다.

결 과

우울군의 평균 연령은 43.6±11.5세였으며, 주요우울증의 초발 연령은 평균 41.4±13.1세였다. 주요우울증 삽화의 횟수는 평균 1.6±1.3회였다. 우울 증상의 평균 유병 기간은 22.9±20.4주였다. 우울군과 대조군은 성(sex) 분포나 연령 분포에서는 유의한 차이가 없었다(표 1). 반면, BDI 및 SDS로 측정된 우울 정도와 특성 불안 및 상태 불안의 정도는 우울군이 대조군에 비해 유의하게 높았다.

각 임상 척도들간의 상관 관계는 결과는, 우울 정도와 상태 불안, 특성 불안의 정도는 정적 상관관계를 나타내었다(표 2).

우울군과 대조군의 로그 알파 파워를 비교한 결과에서는, T4 영역에서 우울군이 대조군에 비해 로그 알파 파워(log alpha power)가 유의하게 낮았다(표 3). 그 외의 뇌 영역에서는 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

로그 알파 파워와 우울 척도 및 불안 척도들의 상관 관계를 분석한 결과, BDI로 측정된 우울의 정도가 높은

수록 T4 영역에서 로그 알파 파워가 유의하게 낮았던 반면, 특성 불안의 정도가 높을수록 T4 및 O1 영역에서 로그 알파 파워가 유의하게 낮았다(표 4).

고 찰

주요우울장애 환자를 대상으로 측정한 뇌파를 정량 분석한 본 연구결과, 우울군이 대조군에 비하여 우뇌 측두엽 부위 활성화가 유의하게 높았다. 우울군이 대조군에 비하여 우뇌 측두엽 부위에서 유의한 과활성화를 나타내었다는 본 연구의 결과는 불안을 동반한 우울증 환자가 우뇌의 활성화도가 유의하게 높았다는 Bruder 등¹⁷⁾의 연구 결과를 지지하는 소견이다. 불안은 우울 장애의 흔한 임상적 특징이다. Heller 등¹⁸⁾은 공황 혹은 불안 증상이 우뇌 측두-두정엽의 과활성화와 연관된다는 가설을 제시하였으며, Tucker¹⁹⁾는 불안 증상이 좌뇌 반구의 기능 부전과 관련된다고 보고하였다. 대학생에서 높은 특성 불안은 언어와 공간적 과제에 대한 좌뇌 반구의 상대적 수행 능력 저하와 관련되며,²⁰⁾ 불안장애의 일종인 강박증 환자에서는 dichotic listening 검사에서

Table 2. Correlations between the BDI, SDS, STAI-S, and STAI-T in depressed patients (N=11)

	BDI	SDS	STAI-S	STAI-T
BDI	1			
SDS	.858*			
STAI-S	.874*	.981*		
STAI-T	.897*	.886*	.932*	1

BDI : beck depression inventory, SDS : the zung self-rating depression scale, STAI-S : state-trait anxiety inventory-state, STAI-T : state-trait anxiety inventory-trait. Significant group differences are marked with an asterisk * : p<.01

Table 3. Log alpha power (μV^2) of resting EEG in depressed patients (N=11) and healthy controls (N=11)

Channel	Depressed patient		Healthy control	
	Mean±SD	Mean±SD	U	Significance
F3	2.91±0.63	3.06±0.99	53.30	0.65
F4	2.93±0.65	3.14±0.91	51.00	0.53
C3	2.99±0.59	3.43±0.82	44.00	0.28
C4	2.85±0.62	3.33±0.82	40.00	0.18
T3	2.48±0.45	3.00±0.71	36.00	0.11
T4	1.98±0.38	2.73±0.78	27.00	0.13*
O1	3.25±0.95	3.82±1.07	40.50	0.19
O2	3.23±0.91	3.65±1.33	51.00	0.53

Significant group differences are marked with an asterisk * : p<.05

좌뇌 반구의 기능 부전이 시사되었다.²¹⁾

본 연구의 결과가 우울 증상의 측면에서는 일반적으로 우울장애에서 좌뇌 전두엽의 활성화가 감소된다는 Heller와 Nitschke²²⁾의 보고와 배치되는 소견인데, 그들은 우울장애에서 우측 측두-두정엽의 활성화 감소가 나타나는 이유는 낮은 정서적 각성(arousal) 때문이라고 해석하였다. 본 연구의 우울군은 대조군에 비해 우울 증상뿐만 아니라 불안 증상의 심각도(상태 및 특성 불안) 역시 유의하게 높았고, 우울 척도가 높아질수록 상태 불안이나 특성 불안 척도가 함께 증가되는 정적 상관관계를 나타내었다. 즉, 본 연구 대상의 임상적 특성은 불안 증상을 동반한 주요우울장애였다. 그러므로 본 연구에서는 대상군의 특성상 우울군이 가진 불안 증상이 뇌활성화에 영향을 미침으로써 두정엽에서는 우울증의 특징이 상쇄되었다고 추측할 수 있다. 특히, 측두엽 부위에서는

Table 4. Correlations between log alpha power and severity of depression at each recording sites

Channel	BDI	SDS	STAI-S	STAI-T
F3	-.176	-.071	-.078	-.113
F4	-.231	-.113	-.163	-.276
C3	-.329	-.225	-.227	-.446
C4	-.280	-.263	-.214	-.422
T3	-.327	-.269	-.237	-.460
T4	-.433*	-.308	-.365	-.642**
O1	-.288	-.099	-.119	-.514*
O2	-.193	-.046	-.056	-.431

BDI : beck depression inventory, SDS : the zung self-rating depression scale, STAI-S : state-trait anxiety inventory-state, STAI-T : state-trait anxiety inventory-trait. Significant group differences are marked with an asterisk * : p<.05, ** : p<.01

불안 증상의 특성이 더 우세하게 드러났을 가능성이 시사된다.

또한 전두엽에서 우울증의 특성을 관찰할 수 없었던 것은 비교적 우울정도가 경한 외래 환자를 연구 대상으로 하였기 때문으로 추정된다. 즉, 우울증에서 전두엽의 활성화도가 좌측에서 저하되어 있는 현상은 접근(approach) 행동의 결함 및 회피(withdrawal) 행동과 관련되었다는 가설이 제시되고 있는데,⁵⁾ 본 연구의 우울군은 사회적 철회(withdrawal) 증상이 두드러지지 않았을 가능성이 있다.

이 연구에서는 불안 우울 정도를 다양한 임상 척도를 사용하여 측정하였는데, BDI와 STAI-T는 로그알파파 위와 유의한 상관성이 있었던 반면, SDS와 STAI-S는 유의성을 나타내지 않았는데(표 4), 이는 척도에 따라 임상 증상을 반영하는 속성의 차이에 기인 한 것으로 사료된다. 즉, BDI가 SDS에 비해 불안 측정 항목이 더 많은 것으로 보아, 불안 증상을 더 잘 반영하고¹⁴⁾ 또 우울군이 안정을 취한 후 평가를 받았으므로 STAI-S 결과에 영향을 주었을 것으로 추정된다. 우울장애와 불안장애는 공존율이 매우 높은 질환이다.²³⁾ Sloman 등²⁴⁾은 불안과 우울은 대인관계에서 상실이나 패배를 경험하였을 때 동시에 작동하는 경향이 있으며 더 이상의 갈등을 멈추게 하기 위한 적응의(adaptive) 기능이 있다고 제시하였는데, 높은 부정적 정서(불안)와 낮은 긍정적 정서(우울)가 갈등 상황을 해결하지 못하면 두 가지 정서 체계가 심화되면서 불안장애와 우울장애를 발생시키기 때문에 흔히 공존한다고 설명하였다. 본 연구에서도 우울 척도와 불안 척도의 상관은 모두 0.86 이상으로 높은 상관 관계를 나타내었다. 결국 우울장애 환자에서 알파 비대칭 연구 결과가 비일관적인 이유로, 첫째 불안 장애의 공존, 둘째 우울증의 임상적 비균질성(heterogeneity), 셋째 연구 방법론의 차이, 넷째 알파 비대칭 자체의 불안정한 특성과 관련된다는 보고¹⁷⁾²⁵⁾ 처럼 본 연구에서도 우울 증상과 불안 증상의 공존 현상이 알파 비대칭성에 의미 있는 영향을 미쳤을 것으로 추정된다.

이 연구의 제한점으로, 불안 증상을 측정하기 위하여 자가평정도구인 STAI를 사용했으므로 특성도(specificity)가 부족하다는 점을 들 수 있다. 즉, 불안하지 않은 우울군도 불안 증상을 높게 기록하였을 가능성을 배제할 수 없다. 둘째, 대상이 11명으로 더 큰 집단을 대상으로 연구 결과를 검증할 필요가 있다. 특히, 불안의 정

도에 따라 두 집단으로 나눈 결과 높은 불안군과 낮은 불안군이 각각 6명과 5명으로 대상자의 숫자가 너무 작아서 통계적 유의미에 대한 일반적인 연구보고를 할 수 없었다. 향후 대상군을 더 추가하여 다양한 분석을 진행하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

셋째, 연구 대상에 외래 환자만을 포함시켰으므로 무감동(anhedonia)이나 의욕상실(avolition)과 같은 증상을 나타내는 보다 심각한 우울증 환자가 배제되었을 가능성이 있다.

향후 보다 많은 수를 대상으로 불안 증상이 경하며 무감동이나 의욕저하 증상이 현저한 우울장애 환자를 대상으로 하여 불안 증상이 우세한 우울장애 환자와의 비교 연구를 시행할 필요가 있다. 그리고 불안 증상에 대한 측정을 자가평정도구에만 의존하기보다 전기생리학적 측정법(electrophysiologic measurement)을 도입한다면 보다 객관적인 연구 결과를 얻을 수 있을 것이다.

결론적으로, 저자들은 주요우울장애로 진단된 환자를 대상으로 정량적 뇌파를 측정하고 알파 비대칭을 비교한 결과 우울군은 대조군에 비하여 우뇌 측두엽 부위의 유의한 과활성화를 나타냄을 관찰하였다. 이는 대상군의 특성이 불안증이 동반된 우울군인 것으로 보아, 과각성(hyperarousal) 증상이 뇌활성도에 미치는 영향이 반영된 것으로 추정된다.

중심 단어 : 알파비대칭 · 뇌파 · 우울장애 · 불안.

참고문헌

1. Berger H. Uber das elektenkephalogramm des menschen. I. Archly fur Psychiatrie und Nervenkrankheiten 1929;87:527-550.
2. Graae F, Tenke C, Bruder G, Rotheram MJ, Piacentini J, Castro-Blanco D, et al. Abnormality of EEG Alpha Asymmetry Adolescent Suicide Attempters in Female. Biol Psychiatry 1996;40:706-713.
3. Davidson R, Schaffer C, Saron C. Effects of lateralized presentations of faces on self-reports of emotion and EEG asymmetry in depressed and non-depressed subjects. Psycho-physiology 1985;22:353-364.
4. Davidson R, Fox N. Frontal brain asymmetry predicts infants' response to maternal separation. J Abnorm Psychology 1989;98:127-131.
5. Davidson R. Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. Brain Cogn 1992;20:125-151.
6. Henriques JB, Davidson RJ. Left frontal hypoactiva-

- tion in depression. *J Abnorm Psychol* 1991;100:535-545.
7. **Henriques JB, Davidson RJ.** Regional brain electrical asymmetries discriminate between previously depressed subjects and healthy controls. *J Abnorm Psychol* 1990; 99:22-31.
 8. **Tucker DM, Stenslie CE, Roth RS, Shearer SL.** Right frontal lobe activation and right hemisphere performance. *Arch Gen Psychiatry* 1981;38:169-174.
 9. **Schaffer CE, Davidson RJ, Saron C.** Frontal and parietal electroencephalogram asymmetry in depressed and nondepressed subjects. *Biol Psychiatry* 1983;18:753-762.
 10. **Davidson R, Chapman J, Chapman L.** Task-dependent EEG asymmetry discriminates between depressed and non-depressed subjects. *Psychophysiology* 1987;24: 585.
 11. **한오수, 홍진표.** DSM-IV의 제1축 장애의 구조화된 임상적 면담(연구용 판). 서울, 하나의학사.
 12. **Rhee MK, Lee YH, Park SH, Sohn CH, Chung YC, Hong SK, et al.** A standardization study of Beck Depression Inventory-Korean Version(K-BDI) I: reliability and factor analysis. *Kor J Psychopathol* 1995;4:77-95.
 13. **Hamilton M.** A rating scale for depression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1960;23:56-62.
 14. **Lee YH, Song JY.** A study on reliability and validity of BDI, SDS and MMPI-D. *Korean J of Clinical Psychology* 1991;10:98-113.
 15. **Kim JT, Shin DK.** A study based on the standardization of the STAI for Korea. *New Med J* 1978;21:69-75.
 16. **American Electroencephalographic Society.** Guideline thirteen: guidelines for standard electrode position nomenclature. *J Clin Neurophysiol* 1994;11:111-113.
 17. **Bruder GE, Fong R, Tenke CE, I Leite P, Towey JP, Stewart JE, et al.** Regional Brain Asymmetries in Major Depression with or without an Anxiety Disorder: A Quantitative Electroencephalographic Study. *Biol Psychiatry* 1997;41:939-948.
 18. **Heller W, Etienne MA, Miller GA.** Patterns of perceptual asymmetry in depression and anxiety: Implications for neuropsychological models of emotion and psychopathology. *J Abnorm Psychol* 1995;104:327-333.
 19. **Tucker DM.** Lateral brain function, emotion and conceptualization. *Psychol Bull* 1981;89:19-46.
 20. **Miller EN, Fujioka TAT, Chapman LJ, Chapman JP.** Hemispheric asymmetries of function in patients with major affective disorders. *J Psychiatry Res* 1995;29:173-183.
 21. **Wexler BE, Goodman WK.** Cerebral laterality, perception of emotion, and treatment response in obsessive-compulsive disorder. *Biol Psychiatry* 1991;29:900-908.
 22. **Heller W, Nitschke JB.** Regional brain activity in emotion: A framework for understanding cognition in depression. *Cogn Emotion* 1997;11:637-661.
 23. **Maser J, Cloninger CR.** Comorbidity in Anxiety and Mood Disorders. Washington, DC: American Psychiatric Press;1990.
 24. **Sloman L, Farvolden P, Gilbert P, Price J.** The interactive functioning of anxiety and depression in agonistic encounters and reconciliation. *Journal of Affective Disorders* 2006;90:93-99.
 25. **Davidson R.** Anterior electrophysiological asymmetries, emotion and depression: Conceptual and methodological conundrums. *Psychophysiology* 1998;35:607-614.