

청각적 분노 자극 유도 전/후의 행동활성화체계/행동억제체계 분석

BAS/BIS analysis before/after inducing acoustic anger arousal

장승진, 강지윤, 김원식

한국표준과학연구원 뇌인지융합기술연구단

ABSTRACT

총 19 명(male=9, female=10)을 대상으로 자기 보고식 질문지를 일주일 간격으로 2 회 수행한 후 double blind 방식과 실험 목적/프로토콜을 피검자에게 알려주지 않은 상태로 EEG 검사를 수행하여 행동활성화체계/행동억제체계(BAS/BIS)를 분석하였다. 안정기를 거친 후 갑자기 불유쾌한 청각적 자극(1Hz, 110dB, 15 초간)을 2 회 실시하여 BAS/BIS 수치의 변화를 분석하였다. 분노활성화 음성자극에 대한 BAS/BIS 성향 대상자들의 반응을 분석하여 그 변화추이를 살펴보고자 함이 본 연구의 목적이다.

Keyword: BAS, BIS, Anger, Acoustic arousal

1. 서론

행동억제체계(Behavior Inhibition System; BIS)와 행동활성화체계(Behavior Activation System; BAS)의 작용은 감정적인 상태와 밀접한 관련이 있다[1,2]. BAS 는 긍정적인 감정상태와 연관되며, BIS 는 부정적인 감정상태와 연관된다[3]. Carver[1]의 분노와 관련된 새로운 발견에 의하면, BAS 의 정도가 분노의 양상 및 생리적인 지표(뇌파, 혈중 호르몬수치 등)와 매우 밀접하게 관련되어있으며 분노의 활성화를 예측할 수 있다고 보고된다.

본 연구에서는 BIS/BAS 경향에 따라 청각적 분노 제시자극을 주고 나서 피검자의 뇌파 변화를 EEG 로 측정하고 분석하여 분노 활성화에 대한 뇌파 분석기반의 생리적인 예측을 통하여 분노와 BIS/BAS 의 관계 살펴보는 것을 목적으로 한다.

2. 실험 방법 및 데이터분석

총 19 명(male=9, female=10)의 자발적 실험참가자를 대상으로 실험 목적을 알려주지 않고 double blind 방식으로 EEG 를 수행한 후 자기 보고식 질문지(BIS/BAS 검사)를 수행하여 비교 분석하였다. EEG(Grass Inc.)는 10-20 국제 EEG 리드법을 이용하여 중심 EEG 좌표를 제외한 16 개(Fp1/2, F3/4, F7/8, C3/4, T3/4, P3/4, T5/6, O1/2) 리드와 안구 움직임 제거를 위한 EOG A1/2 리드를 가지고 임피던스가 5K Ω 이하인지 확인한 후 안정상태에서 2 분 눈 뜬 상태(O), 2 분 눈 감은 상태(C)를 C-O-O-C 순으로 진행한 후 돌발적 청각적 분노 제시자극(1Hz, 110dB, 15 초간)을 1 회 주고 다시 O-O 측정후 2 번째 동일 제시자극을 준 후 O-O 를 측정하여 약 19~20 분간 실험을 진행하였다. 500 Hz 샘플링으로 데이터를 수집하였으며, Fp1/2 신호를 대상으로 수집된 신호는 0.1~40Hz 대역통과 필터 후 안구 움직임 잡음 및 기저선 변동 제거를 위한 Empirical Mode Decomposition 필터를 수행한 후 일일이

눈으로 잡음구간을 확인하여 잡음구간 제거 후 분석을 수행하였다. 이후 평균제곱 Welch 스펙트럼을 이용하여 3 곳의 구간별 O-O 구간의 EEG 신호를 α (8-13 Hz), $L\alpha$ (9-10 Hz), $H\alpha$ (11-12 Hz)로 구분하여 분석하였으며, AI_{R-L} (비대칭성 지수)는 뇌 부위 각 지점 좌(L)/우측(R)에서의 주파수 스펙트럼 $\log(R) - \log(L)$ 로 정의하였다.

3. 실험 결과

3.1. BIS 검사 결과

피검자들의 BIS/BAS 검사는 표 1 과 같다. 전체적으로 BIS 가 BAS 보다 높았으나, BAS_{RR} 보상민감성은 제일 높음 수치를 나타내었다.

[표 1] 피검자들의 BIS/BAS 검사결과

피검자	BIS	BAS	BAS_{FS}	BAS_{RR}
P 1	2.71	2.75	2.50	3.20
P 2	2.14	2.25	2.75	2.80
P 3	3.00	3.00	3.00	3.40
P 4	2.71	2.50	2.50	3.00
P 5	3.00	3.00	3.00	3.60
P 6	3.00	2.75	3.00	3.00
P 7	2.43	2.75	2.50	2.60
P 8	2.43	2.25	2.25	3.40
P 9	2.71	2.75	3.75	3.20
P 10	2.43	2.00	2.25	2.60
P 11	3.29	2.75	1.75	2.80
P 12	3.00	3.25	3.00	3.00
P 13	3.14	2.75	2.25	3.20
P 14	2.43	2.50	2.75	3.40
P 15	2.14	3.25	4.00	3.60
P 16	2.86	2.75	2.50	3.80
P 17	2.86	3.00	2.75	3.60
P 18	2.71	2.75	3.00	3.20
P 19	2.86	1.25	1.50	3.00
Mean(SD)	2.73(±0.32)	2.64(±0.47)	2.68(±0.59)	3.18(±0.35)

한 명의 피검자를 제외한 모든 피검자들이 BAS_{RR} 이 BIS 보다 현저히 높았으며, 참여한 피실험자는 전체적으로 BAS 보다 BIS 가 높은 경향을 보였다. BAS_{FS} 의 경우 4 명을 제외한 피검자들이 모두 BIS 가 더 높은 경향을 보였다.

3.2. 1, 2 차 분노제시 자극 후 EEG α , $L\alpha$, $H\alpha$, AI_{R-L} 과 BIS/BAS 상관관계 분석

표 2 와 같이 BIS 와 $H\alpha - AI_{R-L}$ 의 상관관계가 0.55 로써 가장 높았으며, 첫 번째 분노 제시자극이 두 번째보다 더 밀접한 상관관계를 나타냈다.

[표 2] A 사 휴대폰 감성평가 결과

상관 관계	BIS		BAS		BAS_{FS}		BAS_{RR}	
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
Lt. α	-0.08	0.05	0.10	0.33	-0.01	0.17	0.22	0.31
Lt. $L\alpha$	-0.14	0.12	0.09	0.28	-0.03	0.04	0.12	0.13
Lt. $H\alpha$	0.00	-0.07	0.10	0.20	0.03	0.16	0.15	0.32
Rt. α	-0.20	-0.02	0.06	0.36	-0.02	0.15	0.09	0.23
Rt. $L\alpha$	-0.13	0.14	0.04	0.40	-0.10	0.03	0.02	0.11
Rt. $H\alpha$	-0.26	-0.20	0.11	0.24	0.17	0.26	0.08	0.23
$\alpha - AI_{R-L}$	0.38	0.17	0.13	-0.06	0.04	0.04	0.34	0.17
$L\alpha - AI_{R-L}$	0.01	0.09	0.18	0.03	0.28	0.10	0.31	0.24
$H\alpha - AI_{R-L}$	0.55	0.17	0.00	0.01	-0.30	-0.09	0.18	0.23

4. 논의

분노 활성화는 BAS 경향이 높은 사람에서 주로 발생하지만 본 연구에서는 분노 제시자극후의 반응에서 BIS 가 높은 사람들일수록 $H\alpha - AI_{R-L}$ 주파수 영역의 변화가 높게 발생함을 알 수 있었으며, 이는 분노 제시자극이 depression 경향으로 생성됨을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 319-333.
- [2] Gomez, R., & Cooper, A. Reinforcement sensitivity theory and mood induction studies. In P. Corr (Ed.), *The reinforcement theory of personality*. Cambridge: Cambridge University Press
- [3] 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.