

사건관련전위를 이용한 정서 Go/NoGo과제에서 나타난 정신병질집단의 반응억제: 예비 연구*

An Event-Related Potential Investigation of Response Inhibition in
Psychopathy using Emotional Go/NoGo Tasks : A Preliminary Study

김 영 윤

경기대학교

Young Youn Kim

Kyonggi University

요약

본 연구는 사건관련전위를 이용하여 정신병질자들이 정서인식에 따른 반응억제의 어려움이 있는지를 알아보기 위해 수행되었다. 교도소에 수용 중인 수형자들을 대상으로 PCL-R(Psychopathy Checklist-Revised)의 점수에 따라 6명의 정신병질 수형자집단과 4명의 정상 수형자집단을 선별하고, 얼굴자극을 이용한 시각 Go/NoGo 과제를 실시하였다. 모든 피험자들은 Go 자극에 버튼을 누르고 NoGo 자극에 버튼을 누르지 않도록 지시를 받았으며, 과제를 실시하는 동안 사건관련전위를 측정하였다. 과제 1에서는 공포표정을 NoGo자극으로 사용하고 중성표정을 Go자극으로 사용하였으며, 과제 2에서는 슬픈 표정을 NoGo자극으로 사용하고 중성표정을 Go자극으로 사용하였다. 정신병질 수형자집단은 공포표정의 NoGo P3 진폭이 중성표정의 Go P3 진폭보다 크게 나타난 반면에 정상 수형자집단은 공포표정과 중성표정 간의 P3 요인의 진폭이 유사하거나 공포표정의 NoGo P3 진폭보다 중성표정의 Go P3 진폭이 더 크게 나타났다. P3 잠재기를 분석한 결과, 정신병질 수형자집단은 슬픈 표정자극의 NoGo조건에서 중성표정자극의 Go조건보다 느린 P3 잠재기를 나타낸 반면, 정상 수형자집단은 NoGo조건에서 Go조건보다 빠른 P3 잠재기를 나타냈다. 정서인식검사결과, 정신병질 수형자집단은 정상 수형자 집단보다 유의미하게 낮은 정확도를 나타냈다. 이러한 결과는 정신병질자들이 공포, 슬픔과 같은 부정적인 정서를 인식한 후에 반응을 억제하는데 인지적인 어려움을 겪는다는 것을 보여준다.

I. 서론

최근 국내에서 발생한 아동 성폭행, 연쇄살인 등의 강력 범죄의 상당수가 사이코패스(psychopath)로 알려진 정신병질자들에 의해서 이루어져 정신병질(psychopathy)에 대한 관심이 급증하고 있다. 정신병질은 자기중심성, 죄책감이나 공감부족, 얕은 감정, 충동성, 감각추구, 행동통제의 어려움, 사회적 기대나 사회적 규칙에 대해 반복된 위반을 나타내는 일련의 특성으로 이루어진 성격장애이다.

정신병질자가 정서인식에 손상을 보인다는 신경생리학적 연구결과들이 발표되었다[1]. 정신병질자들은 결과에 대한 고려 없이 즉흥적이고 충동적으로 행동하는 경향이 있는데 이는 정신병질자가 반응억제에 결함을 가지고 있기 때문이라고 여겨진다. Go 자극이 나왔을 때 반응하고 NoGo 자극이 나왔을 때 반응을 억제하는 Go/NoGo과제를 수행하는 동안에 정신병질자가 비정신병질자보다 유의미하게 더 많은 행동반응오류를 나타냈다고 보고되었다[2].

사건관련전위(Event-related potentials, ERP)를 이

용해서 정신병질자들을 대상으로 반응억제를 연구한 결과들이 발표되었다. 사건관련전위란 뇌파 중에서도 특정한 자극제시와 관련하여 일정시간동안 일어나는 뇌의 전기적 활동을 의미한다. 몇몇 연구자들은 Go/NoGo 패러다임을 이용하여 정신병질자들을 대상으로 반응억제와 관련해서 나타나는 N2, 전두엽 비목표 자극 P3(frontal non-target P3)의 사건관련전위에 특이성을 보고하였다 [3,4]

본 연구는 사건관련전위를 이용하여 교도소에 수용되어 있는 정신병질자들을 대상으로 공포, 슬픔과 같은 부정적인 정서와 행복의 긍정적인 정서의 얼굴표정자극을 이용해서 정서인식에 따른 반응억제를 연구하기 위한 예비연구를 수행하고자 한다.

1. 연구방법

피험자 교도소에서 수용중인 10명의 남성 수형자들이 이 연구에 참여 하였으며 PCL-R[Psychopathy Checklist-Revised, 5]의 점수에 따라 수형자들을 정신병질 수형자집단(6명)과 정상 수형자집단(4명)으로 나누었다.

Go/NoGo과제 자극 중 66.7%는 Go자극이 되고

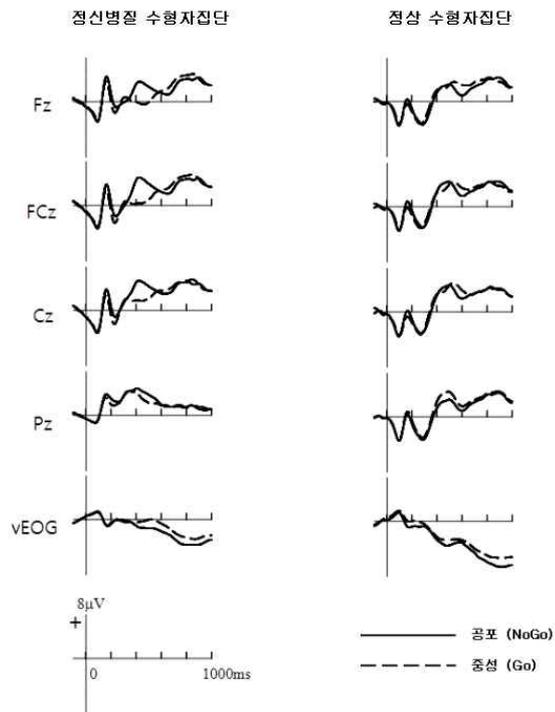
* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2010-0002490).

33.3%는 NoGo 자극이 된다. 하나의 블록은 240 시행으로 모두 6블록으로 이루어져 있으며 Go자극은 160시행이고, NoGo자극은 80시행이었다. 모든 블록은 모두 3종류로 이루어져 있으며 각 블록은 중성(Go자극)/공포(NoGo자극), 중성(Go자극)/슬픔(NoGo자극)이 제시되었다. 모든 블록은 무선적으로 제시되었다. 피험자에게 자극을 보고 Go자극에 가능한 한 빠르고 정확하게 버튼을 누르고 NoGo자극에는 반응을 하지 않도록 지시하였다. 모든 자극은 검은색 바탕의 컴퓨터 스크린의 중앙에 무선적으로 제시되었고, 자극은 300ms동안 제시되었으며 ISI(Interstimulus interval)는 900ms였다.

뇌파측정 뇌파는 소음과 전기적 차폐가 최소화된 방에서 64채널 Quick-cap system (Neuroscan, Charlotte, NC, USA)을 이용해서 측정되었다. 뇌파는 0.05-100Hz bandpass로 연속적으로 측정하고 표본율은 1000Hz로 받았다. 사건관련전위를 0.1-30Hz bandpass로 다시 여과하였다.

2. 연구결과

그림 1은 정신병질 수행자집단과 정상 수행자집단에 실시된 반응 억제 Go/NoGo과제에서 공포, 중성표정자극에 의해 유발된 전체 평균 사건관련전위를 보여주고 있다. 정신병질 수행자집단과 정상 수행자집단이 공포, 중성표정자극의 반응 억제 Go/NoGo과제를 하는 동안 두 집단 모두에서 반응 억제를 요구하는 NoGo자극인 공포 표정자극에 의해 400-600ms의 시간영역에서 P3 요인이 나타난 것을 확인할 수 있다. 이러한 P3 요인은 전두영역에서 시작하여 전두중심영역에서 최대로 기록되고 있으며 두정부영역에서 진폭이 작아지고 있는 것을 확인할 수 있다. 15개 전극부위에서 나타난 사건관련전위를 분석한 결과, 자극 유형 [$F(1, 8) = 10.76, p < .005$] 주효과와 전극위치 [$F(14, 112) = 5.24, p < .001$] 주효과, 자극 유형 \times 전극위치 [$F(14, 112) = 3.90, p < .001$]의 상호작용, 자극 유형 \times 전극위치 \times 집단 [$F(14, 112) = 2.48, p < .005$]의 상호작용이 나타났다. 이는 공포, 중성표정자극에 의해 유발된 P3가 전극위치에 따라 진폭의 크기가 집단 간에 달라진다는 것을 보여준다. 그림 1을 보면 정신병질 수행자집단은 전두중심영역에서 공포표정의 P3 진폭이 중성표정의 P3 진폭보다 크게 나타나서 P3 진폭간의 차이가 가장 크게 나타나고 두정영역에서는 그 차이가 줄어들은 것을 알 수 있다. 반면에 정상 수행자집단은 전두중심영역에서 공포표정과 중성표정 간의 P3 요인의 진폭이 유사하게 나타나다가, 두정영역에서는 공포표정의 P3 진폭보다 중성표정의 P3 진폭이 더 크게 나타나서 역전되는 것을 확인할 수 있다.



▶▶ 그림 1. 공포, 중성 표정자극 유형에 따른 정신병질 수행자집단과 정상 수행자집단의 전체 평균 사건관련전위

■ 참고 문헌 ■

- [1] Deeley, Q., Daley, E., Surguladze, S., Tunstall, N., Mezey, G., Beer, D., Ambikapathy, A., Robertson, D., Giampietro, V., Brammer, M. J., Clarke, A., Dowsett, J., Fahy, T., Phillips, M. L., & Murphy, D. G. (2006). Facial emotion processing in criminal psychopathy: Preliminary functional magnetic resonance imaging study. *British Journal of Psychiatry*, 189, 533-539.
- [2] Lapiere, D., Braun, C. M. J., & Hodgins, S. (1995). Ventral frontal deficits in psychopathy: Neuropsychological test findings. *Neuropsychologia*, 33, 139-151.
- [3] Kiehl, K. A., Smith, A. M., Hare, R. D., & Liddle, P. F. (2000). An event-related potential investigation of response inhibition in schizophrenia and psychopathy. *Biological Psychiatry*, 48, 210-221.
- [4] Munro, G. E., Dywan, J., Harris, G. T., McKee, S., Unsal, A., & Segalowitz, S. J. (2007). Response inhibition in psychopathy: The frontal N2 and P3. *Neuroscience Letters*, 418, 149-153.
- [5] Hare, R. D. (1991). *The Hare Psychopathy Checklist-revised*. Toronto: Multi-Health Systems.