

암묵적/외현적 과제에서 나타난 정신병질특성집단의 얼굴 정서 처리: 사건관련전위 연구

이 예 지

김 영 윤[†]

경기대학교 범죄심리학과

본 연구는 정신병질 특성을 가지고 있는 집단이 정서적 얼굴을 처리하는 데 있어서 어떤 차이가 있는지 알아보았다. 정신병질적 성격 검사 개정판에 따라 15명의 정신병질 특성집단과 15명의 통제집단을 선별하였다. 실험 참여자들은 화남, 공포, 슬픔으로 구성된 부정적 얼굴과 무표정인 중성적 얼굴이 자극으로 사용된 과제를 수행하였다. 피험자가 자극의 성별을 판단하는 암묵적 과제와 정서를 판단하는 외현적 과제를 수행하는 동안 사건관련전위가 측정되었다. 정서처리과정에서 나타나는 정신병질 특성집단과 통제집단의 차이를 조사하기 위해 LPP(late positive potentials) 진폭을 분석하였다. 암묵적 과제에서는 두 집단 간 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 외현적 과제에서는 집단과 정서 간 유의미한 상호작용이 전두중심영역에서 나타났다. 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에서 비슷한 LPP 진폭을 보인 통제집단과 다르게 정신병질 특성집단은 부정적 얼굴에 비해 중성적 얼굴에서 더 큰 진폭을 보였다. 이러한 결과는 정신병질 특성집단이 가지는 정서 처리의 비정상성을 반영한다고 볼 수 있다.

주요어 : 정신병질 특성, 사건관련전위, LPP, 얼굴 정서 처리, 암묵적/외현적 과제

[†] 교신저자: 김영윤, 경기대학교 일반대학원 범죄심리학과, 주소: 경기도 수원시 영통구 광고산로 154-42
E-mail: youngy@kgu.ac.kr

개개인은 언어적 행동과 비언어적 행동을 통해 다른 사람들과 상호작용한다. 정서적인 얼굴 표정은 의사소통과정에서 중요한 정보를 전달하거나 내적인 상태를 표현하는 주요하고 강력한 비언어적 도구이다. 정신병질 집단은 이런 정서 관련 정보 처리에 어려움을 느낀다고 알려져 있다. Cleckley는 정신병질(psychopathy) 개념을 처음으로 소개하면서 그들의 16가지 특성을 서술하였다(Cleckley, 1941). 정신병질은 공감능력 결여, 얕은 정서, 냉담함, 병적인 거짓말, 충동성, 사회적 규칙에 대한 반복적인 위반 등을 특징으로 한다.

정신병질자(psychopath)를 대상으로 한 많은 연구들은 그들이 다른 사람의 정서적인 신호에 대해 낮은 생리적 반응을 보였다고 보고하였다(Aniskiewicz, 1979; House & Milligan, 1976; Sadeh & Verona, 2012). 높은 정신병질 특성 집단은 낮은 집단에 비해 공포자극을 처리할 때 낮은 심박률과 피부전도 반응을 보였다(Patrick, Cuthbert, & Lang, 1994). Blair 등(2004)은 정신병질자들이 의식적으로 정서자극을 처리할 때 편도체(amygdala)의 활성화 수준이 저하된다는 것을 보여주었다. 정신병질과 정서에 관한 몇몇 연구들에서도 편도체를 포함하는 변연계(limbic system)와 전전두엽(prefrontal lobe) 기능의 손상이 보고되었다(Raine, 1997, 2000, 2002; Blair, 1999; Fine & Blair, 2000; Yang & Raine, 2009). 정신병질과 신경 기능 장애를 이해하기 위해서는 안와전두 피질(orbitofrontal cortex), 양측 해마 결이랑(bilateral parahippocampal gyrus), 편도체, 해마 영역(hippocampal regions), 양측 측두극(bilateral temporal pole), 후측 대상 피질(posterior cingulate cortex)을 포함하는 변연계와 변연계 주변부(paralimbic areas)에 주목할 필요가 있다(Ermer, Cope, Nyalakanti, Calhoun, &

Kiehl, 2012). Blair(2004)는 안와전두 피질이 반응적 공격성의 조절과 사회적 인지에 대한 필수적인 처리 과정에 관여한다고 주장하였다. 이와 비슷하게 안와전두 피질 손상 환자들에게서 얼굴 표정을 인지하는 능력이 손상된 것이 확인되었다(Blair & Cipolotti, 2000; Hornak, Rolls, & Wade, 1996). 정서적 얼굴 처리 연구에서 정신병질 특성이 높은 사람들은 하후두이랑(inferior occipital gyrus), 방추 이랑(fusiform gyrus)을 포함하는 얼굴 처리에 직접적으로 관여하는 연결망뿐만 아니라 더 나아가 하전두 이랑(inferior frontal gyrus), 안와전두 피질(orbitofrontal cortex), 복내측 전전두피질(ventromedial prefrontal cortex) 연결망의 감소를 보였다(Decety, Skelly, Yoder, & Kiehl, 2014). Gordon, Baird, & End(2004)는 정신병질 특성이 낮은 집단은 의식적으로 얼굴 정서를 처리할 때 하전두피질(inferior frontal cortex), 우측 편도체, 내측 전전두피질(medial prefrontal cortex)이 크게 활성화되는 반면 정신병질 특성이 높은 집단에서는 시각피질(visual cortex)과 우반구 배외측 전전두피질(right dorsolateral prefrontal cortex)이 활성화되는 것을 발견하였다. 정신병질 집단과 정서에 관한 선행연구들은 정신병질자들의 정서에 대한 비정상적인 반응이 하나 이상의 뇌 영역에서 나타나는 기능장애로 인해 발생한다고 보고하였다.

정신병질자들이 가지고 있는 정서적 결함을 암묵적 과제를 사용하여 조사한 연구들이 있다. 품행장애 및 냉담한 정서를 가지고 있는 청소년들은 공포표정을 무의식적으로 처리할 때 상대적으로 우측 편도체 활동성이 줄어드는 것으로 나타났다(Jones, Laurens, Herba, Barker, & Viding, 2009). 품행장애를 가진 청소년들을 대상으로 한 연구에서 Ewbank 등(2018)

은 정신병질 특성이 편도체와 복측 전대상피질(ventral anterior cingulate cortex)의 연결성과 부적 상관을 보인다고 보고하였다. 공포 표정을 보고 성별 판단을 하도록 한 암묵적 과제에서 정신병질 집단은 통제집단과 다르게 선조 외 피질(extrastriate cortex)과 방추 이랑에서 줄어드는 활성성을 보였다(Deeley et al., 2006). Anderson 등(2018)의 연구 결과에 따르면 정서 사진을 사용한 암묵적 과제에서 PCL-R (Psychopaths Checklist-Revised) 총 점수 및 대인관계와 정서적 특성으로 구성된 요인 1과 중후두 이랑(middle occipital gyrus)과 하후두 이랑의 활성화가 부적상관을 보였으며, 사진이 정서적인지 비정서적인지 분류하는 외현적 과제에서는 PCL-R 총 점수, 요인 1 및 생활양식과 반사회적 특성으로 구성된 요인 2와 내측 전전두피질, 상전두 피질(superior frontal cortex), 뇌섬엽(insula), 후두 영역(occipital area)의 활성화가 정적상관을 보였다. 그러나 이전 연구 결과들과는 다르게 Anderson 등(2018)은 암묵적 과제에서 PCL-R 요인 2와 편도체의 활성화가 정적 상관을 보인다고 보고하였다. 외현적 과제에서도 이와 비슷한 결과를 보인 연구가 있다. Müller 등(2003)의 연구 결과는 정신병질자들에게 부정적인 정서 사진을 보여준 경우 우반구 전전두 영역(right prefrontal regions), 전대상피질과 편도체의 활성화가 증가하였음을 나타내었다. 또한 암묵적 연구에서 정신병질 특성집단과 일반인 집단이 정서 자극을 처리할 때 활성화되는 뇌 영역이 다르다고 보고한 이전 연구들과 다르게 Gordon 등(2004)은 암묵적 조건에서 두 집단 간의 차이를 발견하지 못했다. 선행연구들은 정신병질 집단이 보이는 비정상적인 뇌 영역의 활성성에 대해 일관되지 않은 결과를 보고하고 있으나, 그들이 정서

자극을 처리할 때 일반인 집단과 다른 신경 회로를 사용한다는 것을 드러내고 있다.

정신병질자들의 정서 인식 손상과 결합을 보고한 몇몇 사건관련전위(event-related potential)연구들이 있다(Campanella, Vanhoolandt, & Philippot, 2005; Eisenbarth et al., 2013; Kiehl, Hare, McDonald, & Brink, 1999; Munro et al., 2007; Raine & Venables, 1988). 사건관련전위는 특정자극을 제시한 후에 이와 관련하여 일정 시간 동안 일어나는 뇌의 전기적 활성성을 말한다(Sutton, Braren, & Zubin, 1965). Medina, Kirilko, & Grose-Fifer(2016)는 정신병질 특성을 기준으로 남자대학생들을 두 집단으로 나누어 IAPS(International Affective Picture System) 사진을 보게 하였을 때 정신병질 특성이 높은 집단에서 부정 사진과 중성 사진 간의 LPP(late positive potential) 진폭 차이가 줄어드는 것을 발견하였다. LPP는 대략 300ms에서 800ms의 시간 영역에서 나타나며 전두영역과 전두중심영역에서 그 진폭이 두드러진다(Delplanque, Silvert, Hot, Rigoulot, & Sequeira, 2006; Van Strien, De Sonnevile, & Franken, 2010). LPP는 정서가 있는 자극을 처리할 때 진폭이 커지며(Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer, & Lang, 2000; Delplanque et al., 2006; Schutter, de Haan, & van Honk, 2004), 정서 평가, 정서 자극의 지각적 처리 및 분석 같은 정교한 처리 과정과 관련이 있다고 알려져 있다(Krancioch, Debener, & Engel, 2003). 또한 정서 자극을 보고 정서가를 판단하는 것보다 정서 자극을 단순히 지켜보거나 단어 또는 비단어를 판단하는 것과 같이 정서와 관련 없는 과제를 할 때 LPP 진폭이 줄어든다는 연구 결과가 있다(Fischler & Bradley, 2006; Hajcak, Moser, & Simons, 2006). Carolan, Jaspers-Fayer, Asmaro,

Douglas, & Liotti(2014)는 IAPS의 긍정 사진, 부정 사진, 중성 사진을 목표자극과 겹쳐놓고 피험자에게 목표자극의 색깔을 판별하도록 한 암묵적 연구를 진행하였다. 정신병질이 낮은 집단은 중성 사진보다 정서가 있는 사진을 볼 때 더 큰 LPP 진폭을 보였으나 정신병질이 높은 집단에서는 이와 같은 차이가 발생하지 않았다.

다른 선행연구들과 비슷하게 Ellis, Schroder, Patrick, & Moser(2017)의 연구에서도 정신병질 특성이 높아질수록 부정적 정서 자극과 중성 자극 간의 LPP 진폭 차이가 줄어든다는 결과를 보고하였다. 그러나 이런 전기 생리학적 반응 결과와 다르게 자기보고평가를 분석하였을 때 정신병질 특성이 높은 집단이 낮은 집단과 비슷하게 정서적 반응을 경험하였다고 보고한 것으로 나타났다. 이는 타인을 속이는 등 조작적인 경향을 나타내는 정신병질 특성이 반영된 결과라고 주장하였다(Ellis et al., 2017).

정신병질 특성을 가지고 있는 사람들은 정서 자극을 처리할 때 특정한 뇌 영역에서 기능 이상을 보이지만 그 연구 결과가 일관되지 않고 경우에 따라 상반된 연구 결과를 나타내기도 한다. 그러나 선행연구들을 통해 정신병질 특성을 가진 집단이 일반인 집단과 다른 기제를 사용하여 정서를 처리한다는 것을 알 수 있다. 또한 정신병질 집단이 가지고 있는 정서 처리 결함이 사건관련전위를 사용한 다른 연구들에서도 지속적으로 보고되고 있다. 하지만 정신병질 특성집단에 관한 기존 사건관련전위 연구들은 수동적 보기(passive viewing) 방법을 사용하여 정서 처리에서 나타난 집단 간 차이를 살펴보았기 때문에 정서 판단이라는 복잡한 지각적 처리과정에서 나타나는 집

단 간 차이를 보기에는 한계가 있고 정서의 암묵적 처리와 외현적 처리의 경계가 모호하다는 주장이 제기될 수 있다. 따라서 본 연구는 정신병질 특성을 가진 사람들의 무의식적인 정서 처리 과정을 살펴볼 수 있는 암묵적 정서 과제와 의식적이고 복잡한 정서 처리 과정을 알아볼 수 있는 외현적 정서 과제로 나누어 실험을 진행하였다. 두 가지 판단 과제를 수행하는 동안 정신병질 특성집단과 통제 집단에서 나타나는 사건관련전위를 분석하여 두 집단이 과제와 자극 종류에 따라 어떤 LPP 진폭 패턴을 보이는지 알아보고자 한다.

방 법

실험참가자

xxxxx에서 교양 강의를 수강하는 대학생 중 자원자에 한하여 설문검사를 실시하였다. 선행연구들이 보고한 정신병질 특성집단이 가지고 있는 다양한 특성들이 본 연구 실험참가자들에게서도 나타나는지 확인하기 위해 다양한 설문을 사용하였다(정윤선, 김범준, 김영윤, 2010; 강지은, 김영윤, 김범준, 2010). 총 655 명의 학생들은 Beck 우울검사(Beck Depression Inventory; BDI, 이영호, 송종용, 1991), Beck 불안검사(Beck Anxiety Inventory; BAI, 권석만, 1997), 정신병질 자기보고 검사(Self-report Psychopathy Scale; SRPS, 이수정, 김재경, 2006), 정신병질적 성격 검사 개정판(Psychopathic Personality Inventory-Revised; PPI-R, 이수정, 박혜영, 2008), PAI(Personality Assessment Inventory; 김영환, 김지혜, 오상우, 임영란, 홍상환, 2001)의 반사회적 특징척도와 공격성 척도, 정서공

감질문지(설현수, 김동민, 이수현, 2006), 충동성 검사(Barratt Impulsiveness Scale; BIS, 이현수, 1992), 자기애적 성격 검사(Narcissistic Personality Inventory; NPI, 한수정, 1999), 행동활성화 및 행동억제 체계(Behavioral Activation System scale; BAS, 김교현, 김원식, 2001), 마키아벨리즘 성격검사(Machiavellianism IV scale; MACH IV, 김희송, 홍현기, 현명호, 2011)가 포함된 자기보고검사를 완료하였다. 본 연구에서 사용된 정신병질적 성격 검사 개정판(PPI-R)은 2개의 타당도 척도와 8개의 내용 척도로 구성되어 있다. 타당도 척도에는 도덕적 반응(VR)과 비정상적인 반응(DR)이 있다. 내용 척도에는 권모술수적 이기주의(ME), 반항적인 비협조(RN), 비난의 외재화(BE), 무책임한 비계획성(CN), 사회적 영향력(SOI), 대담성(F), 스트레스 면역(STI), 냉담함(C)이 포함된다. PPI-R은 총 154문항으로 이루어져 있으며 내적합치도 계수는 .86이었다(이수정, 박혜영, 2008). PPI-R의 T점수가 65점 이상일 때 정신병질 특성이 있다고 판단되며, 총 65명 지원자 중 65점 이상인 지원자가 37명으로 전체 지원자의 약 5.65%를 차지하였다. 설문검사를 완료한 37명의 지원자 중 실험참가에 동의한 15명(여: 14명/ 남: 1명, 왼손잡이: 2명)이 정신병질 특성집단, PPI-R T점수가 55점 미만인 지원자 중 실험참가에 동의한 15명(여: 14명/ 남: 1명)이 통제집단으로 선정되었다. 실험참여자들은 모두 시력 또는 교정시력이 정상이었고 신경학적 손상 및 장애, 알코올 남용 및 약물 남용의 문제가 없었다. 또한 실험참여자들의 지능을 측정하기 위해 K-WAIS(Korean Wechsler Adult Intelligence Scale, 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)검사를 실시하였다. 실험 시작 전에 모든 참가자들로부터 동의서를

받았다.

실험자극

얼굴 사진을 자극으로 사용하였다. KUFEC (Korea Univ. Facial Expression Collection, Lee, Lee, Lee, Choi, & Kim, 2006)에서 5명의 남자 얼굴과 5명의 여자 얼굴을 선정하였다. 얼굴을 사용하여 정신병질 특성집단과 통제집단 간의 차이를 보여준 선행연구들(Deeley et al., 2006; Gordon et al., 2004)을 참고하여 다양한 표정들 중에서 화남, 공포, 슬픔, 중성 표정 각 10개씩 총 40개의 자극을 선택하였다. 실험에 사용된 표정 사진들은 모두 흑백 처리되었고 얼굴을 제외한 목과 머리카락 등은 제거되었다.

실험절차

실험참여자들을 컴퓨터 모니터로부터 1m 떨어진 곳에 위치한 의자에 앉도록 하고 두피에 전극을 부착하였다. 과제를 시작하기 전에 실험참여자들에게 본 실험의 목적과 절차 및 지시사항을 구두로 안내하였다. 실험은 암묵적 정서 과제(implicit emotion task)와 외현적 정서 과제(explicit emotion task)로 구성되었으며 암묵적 특성을 가진 과제의 효과를 명확히 하기 위해 실험참여자들은 항상 암묵적 정서 과제를 먼저 수행하였다. 실험참여자들이 과제 수행에 익숙해질 수 있도록 각 과제에 들어가기 전에 연습 시행을 충분히 진행하였으며 연습 시행에 사용된 자극은 실제 과제에서 배제되었다. 각 과제는 4개의 블록으로 이루어져 있고 한 블록은 120 시행이다. 각 시행은 화면 중앙에 놓인 십자가가 있는 고정화면이 1000ms동안 제시되고 그 뒤에 400ms동안 검은



그림 1. 과제 시행 개요. 참가자들에게 얼굴이 나타나는 동안 눈을 깜빡이지 말고 얼굴이 나오면 가능한 빠르고 정확하게 지정된 버튼을 누르라고 지시하였다. 실제 실험에서는 실제 얼굴을 자극으로 사용하였다.

화면이 나타난다. 표정 자극은 500ms동안 제시되었고 ISI(interstimulus interval)은 1000ms였다(그림 1). 실험이 진행되는 동안 십자가가 위치한 화면 중앙에 시선을 고정하도록 하였고 얼굴 자극이 나타나면 눈을 깜빡이지 말라고 지시하였다.

암묵적 정서 과제에서는 실험참여자들에게 화면에 나타나는 얼굴을 보고 성별을 판단하도록 하였고 외현적 정서 과제에서는 얼굴 표정이 정서적인지 중성적인지 고르도록 하였다. 참여자들은 여자 얼굴 또는 부정적 얼굴을 보면 왼손 검지로 F 버튼을 누르고, 남자 얼굴 또는 중성적 얼굴이 보이면 오른손 검지로 J 버튼을 누르도록 지시받았다. 외현적 정서 과제에서 자극에 할당된 버튼은 실험참여자들 간에 무선배치(counterbalancing) 되었다. 얼굴 자극은 모니터 화면 중앙에 3.90°(가로) × 5.45°(세로)의 시각도로 제시되었다. 자극은 무작위 형태(pseudo-randomized)로 제시되며 동일한 얼굴이 연속적으로 나타나지 않도록 하였다. 모든 연습과 실험은 Stim 2(Neurosoft Inc., El Paso, USA)를 사용하여 진행하였다.

뇌파측정

뇌파는 64개 채널의 Quick-cap system (Neuroscan, Charlotte, USA)과 Scan version

4.3.3(Neurosoft Inc., El Paso, USA)을 사용해 방음과 절연을 최소화한 실험실에서 측정하였다. 기준 전극(reference electrode)은 귀 뒤 좌, 우 mastoid process에 부착하였다. 눈의 수직적인 움직임을 관찰하기 위하여 왼쪽 눈썹 위 2mm 위치에 (+) 전극을 붙이고 왼쪽 눈 아래 10mm 위치에 (-) 전극을 붙여서 vEOG(vertical electrooculogram)를 측정하였다. vEOG에서 눈의 수직적인 움직임이 나타난 시행들은 모두 제외하였다. 또한 양쪽 눈 옆 10mm 위치에 전극을 붙여 hEOG(horizontal electrooculogram)를 측정하여 눈의 수평적인 움직임을 관찰하였다. 실험이 진행되는 동안 전극 저항은 5k Ω 이하로 유지하였다. 뇌파는 0.05-100Hz bandpass로 연속적으로 측정되었으며 표본율은 1000Hz이었다. 측정이 끝난 후 뇌파를 자극이 제시되는 시점 기준 800ms 구간으로 나누었고, 자극 제시 전 100ms부터 0ms까지 구간의 평균값을 이용하여 기준선 보정(baseline correction)을 실시하였다. 신호잡음(artifact)이 포함되어 진폭이 $\pm 100 \mu V$ 를 넘는 시행은 제외하고 측정된 뇌파를 0.1-30Hz bandpass로 다시 여과한 뒤 자극 제시 조건에 따라 평균하였다.

자료분석

정신병질 특성집단과 통제집단의 인구통계

학적 특성과 자기보고검사, 지능검사 결과를 통계적으로 비교하기 위해 *t*검정을 실시하였다. 정서(부정적, 중성적)와 과제(암묵적, 외현적)를 피험자 내 요인, 집단(정신병질 특성집단, 통제집단)을 피험자 간 요인으로 두고 과제 수행 정확도와 반응 시간을 반복측정 변량분석(repeated measure ANOVA)하였다.

실험참여자들이 각 과제에서 정확하게 반응한 시행들만 평균하여 사건관련전위를 도출하였다. 자극 제시 후 300-800ms 영역에서 LPP의 최대 진폭과 잠재기가 도출되었다. 과제(암묵적, 외현적), 정서(부정적, 중성적), 15개의 전극 위치(Fp1, FPz, Fp2, F3, Fz, F4, FC3, FCz, FC4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4)를 피험자 내 요인으로 하고 집단(정신병질 특성집단, 통제집단)을 피험자 간 요인으로 한 뒤 Greenhouse-Geisser correction(Greenhouse & Geisser, 1959)을 적용하여 반복측정 변량분석을 실시하였다. 15개 전극은 두피에 흩어져 있어 특정 영역의 통계적 분석을 보는데 한계가 있기 때문에 두 피 분포에 따른 차이를 확인하기 위해 5개 영역(전전두영역: AF3, Fp1, FPz, Fp2, AF4; 전두영역: F1, F3, Fz, F4, F2; 전두중심영역: FC1, FC3, FCz, FC4, FC2; 중심영역: C1, C3, Cz, C4, C2; 두정영역: P1, P3, Pz, P4, P2)으로 나누어 추가 분석하였다. 연구 결과에는 구형성이 가정된 분석의 자유도를 기술하였고 유의도 값은 Greenhouse-Geisser에 의해 교정된 *p*값을 제시하였다. 통계분석의 유의수준은 .05였고 경향성은 .1을 기준으로 하였다.

결 과

인구통계학적 자료

정신병질 특성집단과 통제집단의 인구통계학적 특성과 자기보고검사 결과가 표 1에 제시되어있다.

두 집단은 나이, 교육연수에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. IQ에서도 정신병질 특성집단($M=104.9$, $t(27)=1.35$, $p>.1$)과 통제집단($M=99.9$) 간에 유의미한 차이는 없었다. Beck 우울검사와 Beck 불안검사에서 두 집단 간 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 정신병질 자기보고 검사, 정신병질적 성격 검사 개정판, PAI의 반사회적 특징척도와 공격성 척도, 정서공감질문지, 충동성 검사, 자기애적 성격 검사, 행동활성화 및 행동억제 체계, 마키아벨리즘 성격검사에서는 집단 간 유의미한 차이가 관찰되었다. 정신병질 특성집단이 반사회성, 충동성, 공격성, 자기애를 측정하는 척도와 마키아벨리즘 검사에서 통제집단보다 유의미하게 높은 점수를 보인 반면 정서적 공감능력을 측정하는 검사에서는 유의미하게 낮은 점수를 기록했다. 이는 정신병질 특성집단이 반사회성과 공격성, 충동적 성향이 높고 자기애가 높으며 목표를 위해 남을 이용하는 성향이 강하지만 정서적 공감능력은 다른 사람들에 비해 떨어진다는 것을 의미한다.

과제 수행 정확도와 반응시간

암묵적 정서 과제와 외현적 정서 과제에서 두 집단의 수행 정확도와 반응시간을 표 2에 제시하였다.

수행 정확도에서는 과제($F(1,28)=12.63$, $p<.01$)와 정서($F(1,28)=19.31$, $p<.001$)의 주효과, 과제와 정서의 상호작용($F(1,28)=20.28$, $p<.001$)

표 1. 정신병질 특성집단과 통제집단의 인구통계학적 정보와 자기보고검사

	정신병질 특성집단 (n=15)	통제집단 (n=15)	t (df=28)
성별 (남/녀)	1/14	1/14	
나이	19.9(1.7)	19.4(1.5)	.92
교육연수	13.5(1.2)	13.9(1.5)	-.742
Beck 우울검사	9.6(9.4)	6.9(4.1)	1.04
Beck 불안검사	7.5(7.3)	4.7(3.3)	1.35
정신병질적 성격 질문지 개정판	59.4(8.2)	47.9(5.3)	4.54***
자기보고식 정신병질검사	70.5(6.2)	46.9(4.7)	11.77***
PAI			
반사회적 특징척도	48.9(8.3)	36.9(6.4)	4.43***
공격성 척도	42.6(3.4)	37.9(6.2)	2.59*
정서공감질문지	82.1(13.2)	90.1(6.9)	-2.08*
Barratt 충동성 검사	56.8(8.9)	49.5(8.0)	2.35*
자기애 성격검사	20.9(8.1)	11.6(5.9)	3.60*
행동활성화 및 행동억제 체계	36.5(7.0)	31.8(5.6)	2.22*
마키아벨리즘 성격검사	64.0(8.4)	53.4(6.5)	3.87**

주. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$; ()는 표준편차임; PAI: Personality Assessment Inventory

표 2. 정신병질 특성집단과 통제집단의 과제 정확도와 반응시간

과제	자극	정신병질 특성집단 (n=15)		통제집단 (n=15)	
		정확도 (%)	반응시간 (ms)	정확도 (%)	반응시간 (ms)
암묵적	부정	90.2	474	89.3	469
	중성	88.5	473	89.7	464
외현적	부정	93.0	464	90.9	470
	중성	76.2	542	77.8	533

이 나타났다. 암묵적 과제에서는 정서의 주효과가 나타나지 않았으나 외현적 과제에서는 정서의 주효과[$F(1,28)=20.54, p < .001$]가 나타

났다. 반응시간에서는 수행 정확도와 동일하게 과제[$F(1,28)=13.94, p < .01$]와 정서[$F(1,28)=62.64, p < .001$]의 주효과, 과제와 정서의 상호

작용[$F(1,28)=59.37, p<.001$]이 나타났다. 외현적 과제에서는 정서[$F(1,28)=70.04, p<.001$]의 주효과가 나타났지만 암묵적 과제에서는 나타나지 않았다. 수행 정확도와 반응시간에서 유의미한 집단 간 차이 또는 집단을 포함하는 상호작용은 발견되지 않았다. 즉 외현적 과제에서 정신병질 특성집단과 통제집단 모두 중성적 얼굴보다 부정적 얼굴에 대해 더 빨리 반응하였고 중성적 얼굴보다 부정적 얼굴을 더 정확하게 판별하였다.

암묵적/외현적 정서 과제에서의 사건관련전위

그림 2는 암묵적 정서 과제에서 나타난 사건관련전위를 보여주고 있다. 15개 전극 위치에서 나타난 LPP 진폭을 반복측정 변량분석 한 결과, 전극 위치[$F(14,392)=11.01, p<.001$]의 주효과가 나타났다. 집단의 주효과나 집단을 포함한 상호작용은 나타나지 않았다. 이는 암묵적 과제를 처리할 때 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에서 나타난 LPP 진폭 양상이 집단에 따라 다르지 않다는 것을 의미한다.

암묵적 정서 과제에서 나타난 LPP 잠재기를 15개 전극 위치에서 반복측정 변량분석 한 결과, 전극 위치[$F(14,392)=39.03, p<.001$]의 주효과가 나타났다. 집단과 정서의 주효과는 나타나지 않았다.

그림 3은 외현적 정서 과제에서 나타난 사건관련전위를 보여주고 있다. 통제집단은 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에 대한 LPP 진폭이 Fz (정중 전두부), Fcz (정중 전두중심부)에서 큰 차이를 보이지 않았지만 정신병질 집단은 부정적 얼굴보다 중성적 얼굴에서 LPP 진폭이 크게 나타났다.

외현적 정서 과제에서 나타난 LPP 진폭을

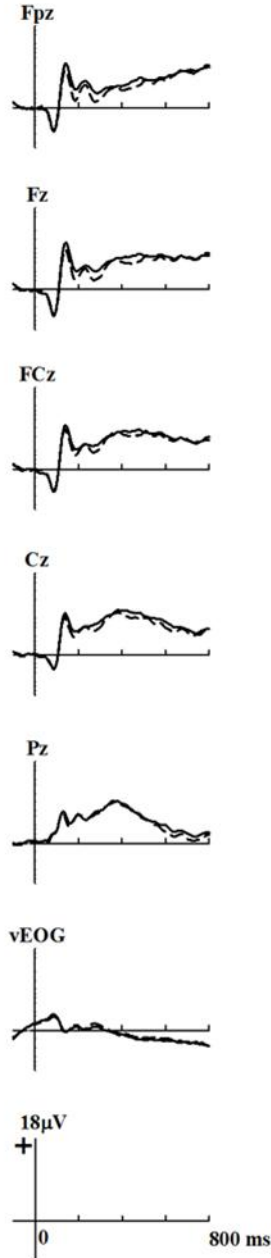
15개 전극 위치에서 반복측정 변량분석 한 결과, 정서[$F(1,28)=29.59, p<.001$]와 전극 위치[$F(14,392)=16.75, p<.001$]의 주효과, 정서와 전극 위치의 상호작용[$F(14,392)=22.37, p<.001$]이 나타났다. 정서와 집단의 상호작용[$F(1,28)=3.48, p=.073$] 경향성도 나타났다.

표 3에 외현적 정서 과제에서 나타난 LPP 진폭을 5개 영역(각 영역 당 5개의 전극)으로 나누어 제시하였다. 각 영역에서 나타난 요인의 주효과와 요인 간 상호작용이 통계적으로 유의미한 차이가 나타난 경우에만 그 값을 표시하였고 유의미한 차이가 나타나지 않은 경우에는 공란으로 표시하였다.

정서의 주효과는 전두영역[$F(1,28)=7.48, p<.05$], 전두중심영역[$F(1,28)=25.82, p<.001$], 중심영역[$F(1,28)=48.91, p<.001$], 두정영역[$F(1,28)=54.40, p<.001$]에서 나타났다. 전극 위치의 주효과는 전전두영역[$F(4,112)=14.17, p<.001$]과 두정영역[$F(4,112)=4.48, p<.05$]에서 나타났다. 정서와 전극 위치의 상호작용은 전두중심영역[$F(4,112)=3.87, p<.05$]과 중심영역[$F(4,112)=4.58, p<.05$]에서 나타났다. 이는 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에 대한 LPP 진폭이 전두중심영역과 중심영역의 전극 위치에 따라 달라진다는 것을 의미한다. 정서와 집단의 상호작용은 전두중심영역[$F(1,28)=4.27, p<.05$]에서 나타났고 정서와 집단의 상호작용 경향성이 전두영역[$F(1,28)=4.02, p=.055$]에서 나타났다. 이는 전두중심영역에서 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에 대한 LPP 진폭의 차이가 두 집단 간에 다른 패턴을 보인다는 것을 의미한다. 즉 전두중심영역에서 통제집단은 부정적 얼굴과 중성적 얼굴의 LPP 진폭이 큰 차이를 보이지 않았지만 정신병질 특성집단은 두 자극 간 LPP 진폭이 큰 차이를 나타냈다.

암묵적 정서 과제

정신병질 특성집단



통제집단

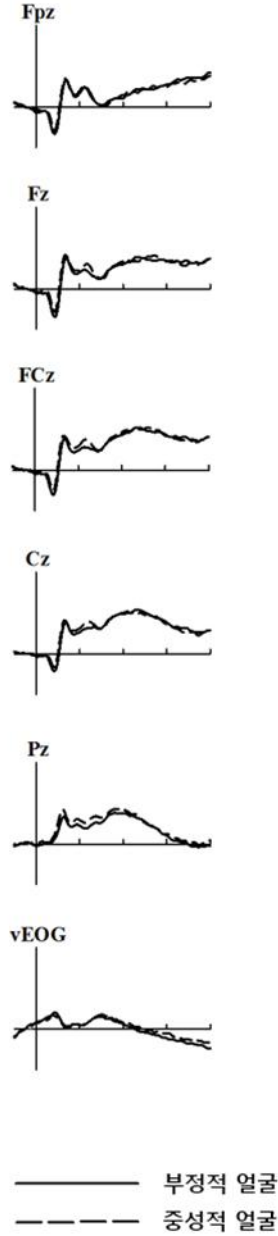


그림 2. 암묵적 정서 과제에서 나타난 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에 대한 집단별 전체평균 사건관련전위

외현적 정서 과제

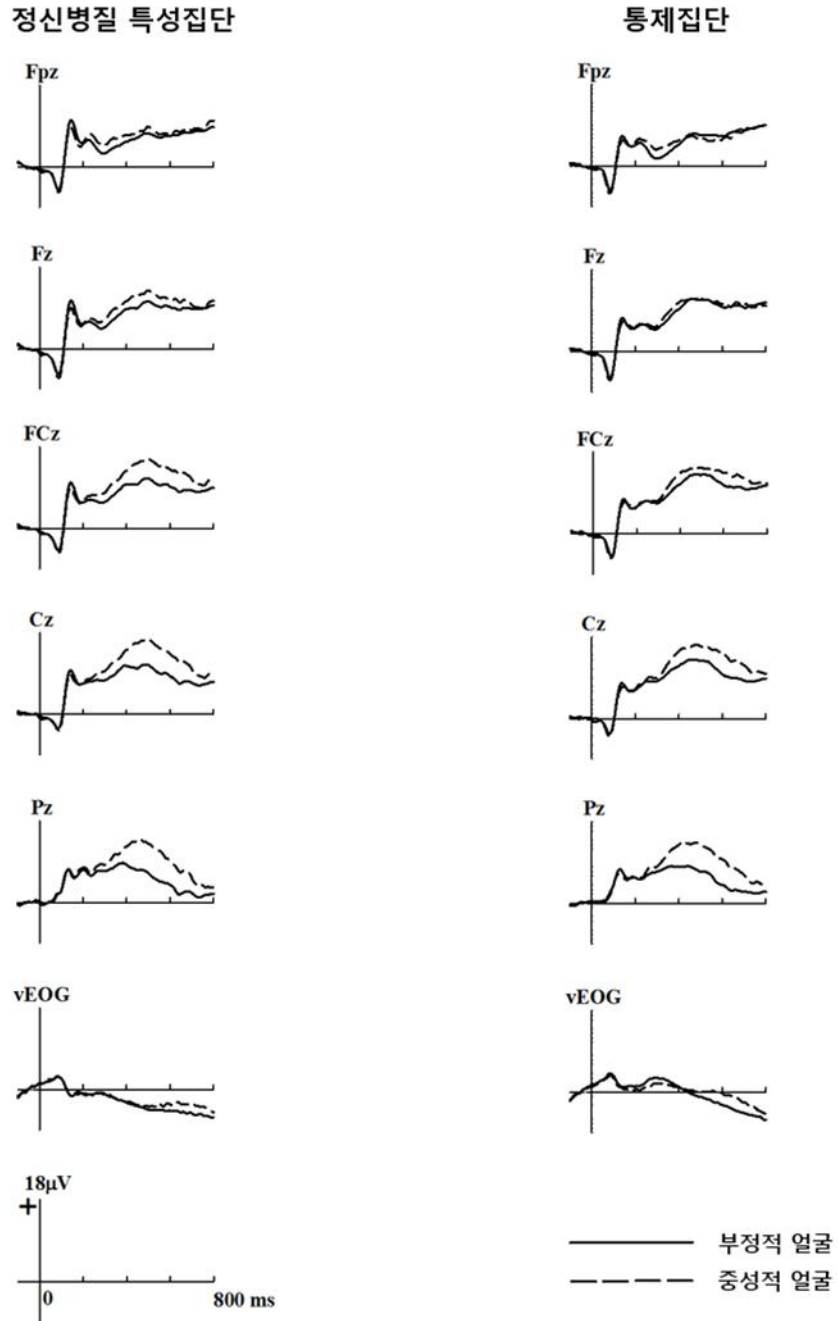


그림 3. 외현적 정서 과제에서 나타난 부정적 얼굴과 중성적 얼굴에 대한 집단별 전체 평균 사건관련전위

표 3. 외현적 정서 과제에서 나타난 정신병질 특성집단과 통제집단의 영역별 LPP 진폭(μV)을 Greenhouse-Geisser correction을 사용하여 반복측정변량분석한 결과

효과	자유도	영역				
		전전두	전두	전두중심	중심	두정
집단(G)	1,28	-	-	-	-	-
정서(E)	1,28	-	7.48*	25.82***	48.91***	54.40***
전극위치(S)	4,112	14.17***	-	-	-	4.48*
G*E	1,28	-	-	4.27*	-	-
G*S	4,112	-	-	-	-	-
E*S	4,112	-	-	3.87*	4.58*	-
G*E*S	4,112	-	-	-	-	-

주. * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$; -, not significant

외현적 정서 과제에서 나타난 LPP 잠재기를 15개 전극 위치에서 반복측정 변량분석한 결과, 전극 위치의 주효과 [$F(14,392)=33.02, p < .001$]와 정서와 전극 위치의 상호작용 [$F(14,392)=5.27, p < .001$]이 나타났다. 집단의 주효과나 상호작용은 나타나지 않았다.

논 의

본 연구는 정서를 암묵적으로 처리하는 과제와 외현적으로 처리하는 과제로 나누어 사건관련전위에서 나타나는 정신병질 특성집단과 통제집단의 차이를 알아보고자 하였다. 자극으로는 부정적 얼굴(화남, 공포, 슬픔)과 중성적 얼굴이 사용되었다. 실험참여자들은 자극의 성별을 판단하는 암묵적 정서 과제와 정서를 판단하는 외현적 정서 과제를 수행하였다. 실험참여자들의 자기보고검사 결과에 따르면 정신병질 특성집단이 통제집단보다 반사회적 특성, 공격성, 충동성, 자기애, 마키아벨

리즘 성격 특성이 높은 것으로 나타났다. 이는 선행연구들과 일치하는 결과이다(Campanella et al., 2005; 정운선 등, 2010; 강지은 등, 2010).

암묵적 정서 과제에서는 두 집단 간 유의미한 LPP 진폭 차이가 나타나지 않았다. 즉 부정적 얼굴과 중성적 얼굴을 보고 성별을 판단하게 하였을 때 두 집단이 비슷한 LPP 양상을 보였다는 것을 의미한다. 또한 정서의 주효과도 나타나지 않았는데 LPP가 정서적인 자극에 민감하다(Schupp et al., 2004; Schutter et al., 2004)는 관점에서 보면 이 결과는 실험참여자들이 암묵적으로 정서를 처리하는데 자원을 적게 사용했을 가능성을 제시한다. Gordon 등(2004)은 정신병질 특성이 높은 집단과 그렇지 않은 집단이 정서 과제를 수행할 때 활성화되는 뇌 영역이 다르다는 것을 발견하였지만 동일인물 찾기 과제에서는 이런 차이를 찾아내지 못하였다. Van Strien 등(2010)은 건강한 여자 대학생들의 전두영역 LPP 진폭이 외현적 정서 평가 과제에서는 얼굴 표정에 영향을 받는 반면 암묵적 성별 분류 과제에서는 이와

같은 정서 조절 효과가 나타나지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서 나타난 부정적 얼굴과 중성적 얼굴의 비슷한 LPP 진폭은 암묵적인 정서 처리가 잘 이뤄지지 않은 결과일 수도 있다. 자극은 모두 흑백처리 되었고 얼굴 전면부를 제외한 머리카락과 목 등은 제거되었다. 자극은 500ms 동안 제시되며 실험참여자 들은 “자극이 나타나자마자 가능한 빠르고 정확하게 지정된 버튼을 눌러주십시오” 라고 지시받는다. 따라서 실험참여자 들이 짧은 시간 안에 성별을 판단하면서 암묵적으로 정서를 깊이 있게 처리하지 못했을 가능성이 있다.

이와 달리 외현적 과제에서 정서와 집단의 상호작용이 전두중심영역, 상호작용 경향성이 전두영역에서 나타났다. 이는 정신병질 특성 집단과 통제집단이 외현적으로 얼굴 표정을 처리할 때 차이가 있다는 것을 나타낸다. 선행연구에 따르면 얼굴 정서를 처리할 때 정신병질 특성이 높은 사람들은 얼굴 처리 연결망과 연관된 하후두 이랑, 방추 이랑, 하전두 이랑, 안와전두 피질, 복내측 전전두피질의 활성화가 줄어든 것으로 나타났다(Decety et al., 2014). 목표 자극과 일치하는 정서를 찾도록 한 경우 정신병질 특성이 높은 집단은 통제집단과 다르게 시각 피질과 우측 배외측 전전두피질의 활성화가 증가되는 것으로 나타났다(Gordon et al., 2004). 사건관련전위를 이용하여 정신병질자가 보이는 정서 처리의 결함을 보고한 선행연구들도 있다. Carolan 등(2014)은 정신병질 특성이 낮은 집단의 LPP는 정서에 따른 진폭 차이를 보였지만 정신병질 특성이 높은 집단의 LPP는 이러한 정서 조절 효과를 나타내지 않았다고 보고하였다. 다른 선행연구들에서도 정신병질 특성이 있는 집단이 그렇지 않은 집단보다 정서적 조절 효과가 작다

는 결과가 나타났다(Anderson & Stanford, 2012; Ellis et al., 2017). 본 연구에서도 정신병질 특성집단이 정서적인 얼굴 표정을 외현적으로 처리할 때 통제집단과 다른 LPP 패턴을 보인 것으로 드러났다. 정신병질 특성집단이 정서 자극을 처리할 때 보이는 특정 뇌 영역의 비정상적인 활동성(Decety et al., 2014; Gordon et al., 2004)과 적거나 거의 없는 LPP 정서 조절 효과(Anderson et al., 2012; Carolan et al., 2014; Ellis et al., 2016)를 보고한 선행연구들에 비추어 볼 때 본 연구에서 정신병질 특성집단이 보인 통제집단과 다른 신경 처리 패턴은 그들의 손상된 정서 인식 능력을 나타낸 것으로 보인다.

그러나 본 연구의 외현적 정서 과제를 처리할 때 정신병질 특성집단에서 부정적 얼굴보다 중성적 얼굴에 대한 LPP 진폭이 높게 나타났다. 이것은 정신병질 집단이 중성적 자극과 정서적 자극 간에 유의미한 LPP 차이를 보이지 않는다고 보고한 선행연구들과는 일치하지 않는 결과이다(Carolan et al., 2014; Ellis et al., 2016). Sutton, Vitale, & Newman(2002)은 일반인 집단은 중성 사진보다 불쾌 사진을 볼 때 평균 놀람 크기가 증가하는 것을 보였지만 정신병질 집단은 두 자극 간 유의미한 차이를 보이지 않는다고 보고하였다. 그러나 PCL-R 요인 2 점수가 높은 사람들 중에서 요인 1 점수가 낮은 집단은 중성 사진보다 불쾌 사진에서 더 큰 평균 놀람 반응이 나타났지만 요인 1 점수가 높은 집단에서는 이와 상반되는 결과를 나타냈다(Sutton et al., 2002). 이와 비슷하게 정신병질 집단이 중성적 자극을 처리할 때 문제가 있다는 것을 지지하는 선행연구들이 있다. Sandvik, Hansen, Johnsen, & Laberg(2014)의 연구에서는 사람의 눈만 보고 그 사람의 감정

을 추론하는 Reading the Mind in the Eyes Test - revised (RMET)를 사용하여 PCL-R 요인 2 점수와 중성적인 정서를 표현하고 있는 눈을 정확하게 판별하였을 때 얻을 수 있는 점수가 부적 상관을 보인다는 것을 발견하였다. Ali & Chamorro-Premuzic(2010)은 냉담하고 얽은 정서를 특징으로 하는 이차적 정신병질과 중성적인 얼굴, 중성적인 눈, 중성적인 목소리를 알아보는 것에 대한 정확도가 유의미한 부적 상관을 보인다고 보고하였다. 이 결과들은 정신병질 특성이 중성 자극 처리의 부진한 수행과 관련이 있다는 것을 지지한다. 본 연구에서는 정신병질 특성집단이 부정적 얼굴보다 중성적 얼굴에 대해 증가된 진폭을 나타냈다. 이는 정신병질 집단이 중성적인 자극을 처리할 때 부진한 수행을 보인다는 선행연구들의 결과와 비슷하다고 볼 수 있다. 즉 본 연구에서 정신병질 특성을 가진 집단이 중성적 자극을 처리하는 데 어려움을 느껴 중성적 얼굴을 보고 이것이 부정적인지 중성적인지 판단하는데 더 많은 인지적 자원을 쓴 것으로 볼 수 있다.

적대적 귀인 편향이 정신병질 특성집단에서 나타난 중성적 얼굴에 대한 LPP 진폭 증가에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 적대적 귀인 편향이란 상대적으로 공격적인 사람들이 중성적인 표현이나 행동을 적대적인 것으로 평가하는 것을 말한다(Nasby, Hayden, & DePaulo, 1980). Hoaken, Allaby, & Earle(2007)은 중성적 얼굴에 대해 정서적인 평가를 하도록 한 얼굴 정서 인식 과제에서 폭력범죄자집단, 비폭력범죄자집단 그리고 통제집단의 수행을 조사하였다. 폭력범죄자집단은 통제집단보다 중성을 슬픔으로 해석할 가능성이 적었고 비폭력범죄자집단보다 중성을 혐오로 해석할 가능성이 높게 나타났다. 연구자들은 폭력범죄자집단이

적대적 귀인 편향을 보였고 따라서 다른 집단에 비해 중성적 얼굴을 덜 긍정적인 것으로 해석했을 가능성을 제시하였다. 또한 공격적인 사람들은 비적대적인 상황에서 적대적인 시나리오를 마주하였을 때 증가된 LPP 같은 파형을 나타내기도 한다(Gagnon et al., 2017). 연구자들은 이 결과를 적대적인 의도를 묘사하는 시나리오가 공격적인 사람들로 하여금 지속적이고 증가된 관심을 불러일으켰거나, 추론 과정에서 모호함을 불러일으키는 행동이 제공하는 단서와 비적대적인 단서를 통합하는 것에 어려움을 느껴 공격적인 사람들이 적대적인 의도로 귀인하는 것이라고 주장하였다(Gagnon et al., 2017). 정신병질 특성이 높은 수준의 공격성, 폭력 범죄와 관련이 있다고 보고한 많은 연구들이 있다(Anderson & Kiehl, 2014; Blais & Forth, 2014; Thomson, Towl, & Centifanti, 2016; Thomson, Kiehl, & Bjork, 2019). Ali, Amorim, & Chamorro-Premuzic(2009)은 충동성과 공격성을 특징으로 하는 이차적 정신병질이 중성적 사진에 대한 self-assessment manikin의 정서 척도와 부적 상관을 보였다고 보고하였다. 즉 이차적 정신병질은 중성적 사진이 제시되었을 때 부정적인 정서를 경험하는 것과 정적 상관이 있다는 것이다(Ali et al., 2009). 일부 연구들은 정신병질과 적대적 귀인 편향과의 정적 상관을 보여주었다(Law & Falkenbach, 2018; Vitale, Newman, Serin, & Bolt, 2005). Dadds 등(2006)의 연구에서 높은 정신병질 특성을 가진 아이들은 빈번하게 중성적 얼굴을 보고 화난 것으로 잘못 평가하여 중성적 얼굴에 대한 부진한 수행을 보였다. 본 연구의 표 1을 보면 정신병질 특성집단이 통제집단보다 통계적으로 유의미하게 공격성과 충동성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구

에서 나타난 중성적 얼굴에서 증가된 LPP 진폭은 정신병질 특성집단이 적대적 귀인 편향, 즉 중성적인 얼굴을 적대적으로 해석했거나, 모호하다고 여겨질 수 있는 중성적 얼굴을 처리할 때 그들이 적대적이라고 생각하는 단서에 주의를 집중한 결과일 가능성이 있다.

본 연구의 외현적 정서 과제에서 통제집단의 LPP 진폭이 부정적 얼굴과 중성적 얼굴 간에 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있다. 이는 LPP가 중성적인 자극보다 정서적인 자극에서 더 큰 진폭을 나타낸다고 보고한 선행연구들과 일치하지 않는 결과이다(Cuthbert et al., 2000; Delplanque et al., 2006; Medina et al., 2006; Schutter et al., 2004). Ferri, Weinberg, & Hajcak(2012)은 IAPS를 이용한 정서 연구에서 얼굴이 포함되거나 포함되지 않은 위협적인 사진은 두 자극 간에 LPP 진폭 차이가 나지 않은 반면, 얼굴이 포함된 중성 사진은 얼굴이 포함되지 않은 중성 사진보다 큰 LPP 진폭을 나타낸다고 보고하였다. 또한 800ms 이후 시간 영역에서 얼굴이 포함된 중성 사진이 얼굴이 포함된 위협적인 사진과 비슷한 LPP 진폭을 나타내었다. 따라서 본 연구의 통제집단이 보인 부정적 얼굴과 중성적 얼굴의 비슷한 LPP 진폭은 Ferri 등(2012)의 연구에서 나타난 중성적 얼굴의 특성이 반영된 결과일 가능성이 있다. 선행연구보다 빠른 시간 영역에서 비슷한 결과가 발생한 것은 복잡하다고 느껴질 수 있는 IAPS를 사용한 선행연구와 단순하다고 여겨질 수 있는 흑백 처리된 얼굴 전면부를 사용한 본 연구 즉, 실험에 사용한 자극이 다르기 때문에 나타났을 가능성이 있다. 또한 외현적 정서 과제가 암묵적 정서 과제 이후에 진행되므로 습관화 효과(habituation effect)가 영향을 미쳤을 가능성도 배제할 수

없다.

선행연구(Ellis et al., 2017)와 다르게 외현적 정서 과제를 수행할 때 두정영역에서 정신병질 특성집단과 통제집단 모두 중성적 얼굴의 LPP 진폭이 부정적 얼굴의 LPP 진폭보다 더 높게 나타났다. 이를 P3b의 contexting updating 가설에 따른 결과로 볼 수도 있다. 두정영역에서 주로 관찰되는 P3b는 자극 제시 후 250ms-500ms 시간 영역에서 나타나는 P300의 하위요소로 무작위로 나타나는 자극을 처리할 때 자주 나오는 자극보다는 드물게 나오는 자극에 반응한다(Polich, 2007). 즉 이미 만들어져 있는 스키마에 다른 새로운 자극이 등장하면 그 변화에 주의가 가게 되어 P3b의 진폭이 증가한다는 것이다(Polich, 2007). 본 연구에서는 10개의 중성적 얼굴과 화남, 공포, 슬픔 총 30가지의 부정적 얼굴을 사용하였기 때문에 중성적 얼굴에서 P3b가 크게 증가하였을 수도 있다. 그러나 다른 선행 연구에 따르면 P3b의 진폭이 자극 빈도수가 아닌 자극과 자극 사이 시간 간격의 영향을 받는 것으로 나타났다(Wascher, Arnau, Schneider, Hoppe, Getzmann, & Verleger, 2020). 따라서 이 가설을 본 연구에 적용할 수 있는지 여부는 후속 연구를 통해 추가적으로 논의할 수 있다고 생각한다.

본 연구는 대다수가 여성으로 이루어져 있고 크기가 작은 표본을 사용했다는 한계점이 있다. 또한 자기보고 검사인 PPI-R을 사용하여 대학생들의 정신병질 특성을 측정하였으나 정신병질 특성집단을 정신병질자로 보기에는 한계가 있다. 그러나 대학생들을 대상으로 정신병질 특성을 연구하는 것은 약물 남용 또는 낮은 IQ와 같은 혼합 요인(confounding factor)을 제거하는데 유리하고 정신병질 특성 그 자체를 특징지을 수 있다는 장점이 있다. 따라서

후속 연구를 수감되어 있거나 수감되어 있지 않은 큰 표본의 정신병질자들을 대상으로 진행한다면 결과의 일반화 가능성(generalizability)을 높일 수 있을 것으로 예상된다. 정신병질 특성집단에 왼손잡이 2명이 포함되어 있어 집단 간 변수통제에 관한 문제가 제기될 수 있다. 그러나 Van Strien & Van Beek(2000)은 일반인을 대상으로 얼굴 표정을 보고 정서를 평가하게 한 연구에서 왼손잡이와 오른손잡이 간의 차이가 없다고 보고하였다. 일반인을 대상으로 한 사건관련전위 연구에서 단어 읽기와 모형 맞추기 과제를 하는 동안 발생한 사건관련전위가 손잡이의 영향을 받지 않는다는 연구결과가 있다(Van Strien, Licht, Bouma, & Bakker, 1989). 본 연구에서도 정신병질 특성집단 내에 있는 왼손잡이 피험자와 오른손잡이 피험자가 비슷한 LPP 진폭 패턴을 보인 것으로 나타났다. 따라서 본 연구의 집단 내 손잡이 차이가 정서 판단과 관련한 사건관련전위 결과에 영향을 미쳤을 가능성은 적다고 생각된다. 앞서 언급하였듯이 본 연구의 암목적 과제에서 정신병질 특성집단과 통제집단 간의 차이를 발견하지 못하였다. 이는 집단 간 차이를 발견하지 못한 선행연구들과 동일한 결과가 나타난 것일 수도 있고 본 연구에서 사용한 자극의 한계일 수도 있다. 따라서 후속 연구에서는 얼굴 자극을 흑백 처리하되 머리카락 부위를 제거하지 않고 사용하여 이 논의를 검증할 수 있을 것으로 생각한다.

본 연구는 사건관련전위를 이용하여 정신병질 특성집단과 통제집단의 정서적 얼굴 처리 과정을 암목적 과제와 외현적 과제로 나누어 조사하였다. 외현적 정서 과제에서는 전두중심영역에서 집단과 정서의 상호작용과 전두영역에서 집단과 정서의 상호작용 경향성이

나타났다. 이는 정신병질 특성 집단이 가지고 있는 얼굴 정서 처리의 비정상성을 반영한다고 생각한다. 선행연구와 다르게 본 연구에서 주목할 만한 결과는 정신병질 특성집단이 중성적 얼굴에 대해 증가된 LPP 진폭을 나타낸 것이다. 이는 정신병질 특성집단이 중성적 얼굴을 처리하는데 통제집단보다 더 많은 인지적 자원을 사용한 것으로 볼 수 있고 따라서 정신병질 특성집단이 중성적 얼굴을 처리하는데 어려움을 느꼈을 가능성을 제시한다고 생각해 볼 수 있다. 선행 연구들은 얼굴과 배경이 섞인 IAPS를 자극으로 하여 정신병질집단과 통제집단의 정서 처리를 분석하거나 일반인 집단을 대상으로 정서적 표정과 중성적 표정에 대한 ERP 차이를 분석하였다. 이와 달리 본 연구는 얼굴 자극만을 이용하여 정신병질 특성집단과 통제집단의 정서처리를 비교했다는 점에서 의의가 있다. 또한 정서적 얼굴 처리에서 나타난 정신병질 특성집단의 독특한 LPP 차이를 발견해냈고 이는 정신병질 특성집단이 보이는 중성 자극에 대한 신경 처리의 차이를 이해할 수 있는 근간이 될 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 장지은, 김영운, 김범준 (2010). 정신병질 경향성집단에서의 정서인식: 시각적 Oddball 과제를 이용한 사건관련전위연구. 한국심리학회지: 인지 및 생물, 22(4), 451-475.
- 권석만 (1997). 불안장애의 정신병리 평가. 정신병리학, 6(1), 37-51.
- 김교현, 김원식 (2001). 한국판 행동활성화 및 행동억제 체계(BAS/BIS) 척도. 한국심리학

- 회지: 건강, 6(2), 19-37.
- 김영환, 김지혜, 오상우, 임영란, 홍상환 (2001). PAI 표준화연구. 한국심리학회지: 임상, 20(2), 311-329.
- 김희송, 홍현기, 현명호 (2011). 한국판 마키아 벨리즘 성격 척도(MPS)의 타당화 및 신뢰도 연구. 스트레스연구, 19(1), 21-30.
- 설현수, 김동민, 이수현 (2006). 정서적 공감척도의 타당화 및 차별기능문항 탐색. 교육평가연구, 19(2), 179-201.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). 한국판-웁슬러 지능검사(K-WAIS) 실시요강. 서울: 한국가이던스.
- 이수정, 김재경 (2006). 정신병질 자기보고검사(SRPS)의 타당도 연구. 한국심리학회지: 법, 2(1), 35-47.
- 이수정, 박혜영 (2008). PPI-R 전문가 지침서: 한국판 표준화. 서울: 학지사 심리검사연구소.
- 이영호, 송종용 (1991). BDI, SDS, MMPI-D 척도의 신뢰도 및 타당도에 대한 연구. 한국심리학회지: 임상, 10(1), 98-113.
- 이현수 (1992). 충동성검사. 서울: 한국 가이던스.
- 정윤선, 김범준, 김영윤 (2010). 정서 Go/NoGo 과제를 이용한 정신병질 경향성집단의 반응억제: 사건관련전위연구. 한국심리학회지: 사회 및 성격, 24(3), 17-36.
- 한수정 (1999). 자기애적 성격성향자의 외현적·내현적 자기관련 인지특성. 서울대학교 석사학위논문.
- Ali, F., & Chamorro-Premuzic, T. (2010). Investigating Theory of Mind deficits in nonclinical psychopathy and Machiavellianism. *Personality and Individual Differences*, 49(3), 169-174.
- Ali, F., Amorim, I. S., & Chamorro-Premuzic, T. (2009). Empathy deficits and trait emotional intelligence in psychopathy and Machiavellianism. *Personality and Individual Differences*, 47(7), 758-762.
- Anderson, N. E., & Kiehl, K. A. (2014). Psychopathy and aggression: when paralimbic dysfunction leads to violence. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 17, 369-393.
- Anderson, N. E., & Stanford, M. S. (2012). Demonstrating emotional processing differences in psychopathy using affective ERP modulation. *Psychophysiology*, 49(6), 792-806.
- Anderson, N. E., Steele, V. R., Maurer, J. M., Rao, V., Koenigs, M. R., Decety, J., Kossen, D., Calhoun, V., & Kiehl, K. A. (2018). Differentiating emotional processing and attention in psychopathy with functional neuroimaging. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 17(3), 491-515.
- Aniskiewicz, A. S. (1979). Autonomic components of vicarious conditioning and psychopathy. *Journal of clinical psychology*, 35(1), 60-67.
- Blair, R. J. R. (1999) Responsiveness to distress cues in the child with psychopathic tendencies. *Personality and Individual Differences*, 27, 135-145.
- Blair, R. J. R. (2004). The roles of orbital frontal cortex in the modulation of antisocial behavior. *Brain and Cognition*, 55(1), 198-208.
- Blair, R. J. R., Mitchell, D. G. V., Peschardt, K. S., Colledge, E., Leonard, R. A., Shine, J. H., Murray, L. K., & Perrett, D. I. (2004).

- Reduced sensitivity to others' fearful expression in psychopathic individuals. *Personality and Individual Differences*, 37(6), 1111-1122.
- Blais, J., Solodukhin, E., & Forth, A. E. (2014). A Meta-Analysis Exploring the Relationship Between Psychopathy and Instrumental Versus Reactive Violence. *Criminal Justice and Behavior*, 41(7), 797-821.
- Campanella, S., Vanhoolandt, M. E., & Philippot, P. (2005). Emotional deficit in subjects with psychopathic tendencies as assessed by the Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2: an event-related potentials study. *Neuroscience Letters*, 373(1), 26-31.
- Carolan, P. L., Jaspers-Fayer, F., Asmaro, D. T., Douglas, K. S., & Liotti, M. (2014). Electrophysiology of blunted emotional bias in psychopathic personality. *Psychophysiology*, 51(1), 36-41.
- Cleckley, H. (1988). *The mask of sanity: An attempt to clarify some issues about the so-called psychopathic personality* (5th ed.). St. Louis, MO: C. V. Mosby.
- Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: covariation with automatic arousal and affective report. *Biological Psychology*, 52(2), 95-111.
- Dadds, M. R., Perry, Y., Hawes, D. J., Merz, S., Riddell, A. C., Haines, D. J., Solak, E., & Abeygunawardane, A. I. (2006). Attention to the eyes and fear-recognition deficits in child psychopathy. *British Journal of Psychiatry*, 189(3), 280-281.
- Decety, J., Skelly, L., Yoder, K. J., & Kiehl, K. A. (2014). Neural processing of dynamic emotional facial expressions in psychopaths. *Social Neuroscience*, 9(1), 36-49.
- Deeley, Q., Daly, 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. J., & Murphy, D. G. (2006). Facial emotion processing in criminal psychopathy. *British journal of psychiatry*, 189(6), 533-539.
- Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., Rigoulot, S., & Sequeira, H. (2006). Arousal and valence effects on event-related P3a and P3b during emotional categorization. *International Journal of Psychophysiology*, 60(3), 315-322.
- Eisenbarth, H., Angrilli, A., Calogero, A., Harper, J., Olson, L. A., & Bernat, E. (2013). Reduced negative affect response in female psychopaths. *Biological Psychology*, 94(2), 310-318.
- Ellis, J. D., Schroder, H. S., Patrick, C. J., & Moser, J. S. (2017). Emotional reactivity and regulation in individuals with psychopathic traits: Evidence for a disconnect between neurophysiology and self-report. *Psychophysiology*, 54(10), 1574-1585.
- Ermer, E., Cope, L. M., Nyalakanti, P. K., Calhoun, V. D., & Kiehl, K. A. (2012). Aberrant paralimbic gray matter in criminal psychopathy. *Journal of abnormal psychology*, 121(3), 649-658.
- Ewbank, M. P., Passamonti, L., Hagan, C. C., Goodyer, I. M., Calder, A. J., & Fairchild, G. (2018). Psychopathic traits influence amygdala-

- anterior cingulate cortex connectivity during facial emotion processing. *Social cognitive and affective neuroscience*, 13(5), 525-534.
- Ferri, J., Weinberg, A., & Hajcak, G. (2012). I see people: The presence of human faces impacts the processing of complex emotional stimuli. *Social Neuroscience*, 7(4), 436-443.
- Fine, C. & Blair, R. J. R. (2000). Mini review: The cognitive and emotional effects of amygdala damage. *Neurocase*, 6, 435-450.
- Fischler, I., & Bradley, M. (2006). Event-related potential studies of language and emotion: words, phrases, and task effects. *Progress in Brain Research*, 156, 185-203.
- Gagnon, J., Aubin, M., Emond, F. C., Derguy, S., Brochu, A. F., Bessette, M., & Jolicœur, P. (2017). An ERP study on hostile attribution bias in aggressive and nonaggressive individuals. *Aggressive Behavior*, 43(3), 217-229.
- Gordon, H. L., Baird, A. A., & End, A. (2004). Functional differences among those high and low on a trait measure of psychopathy. *Biological Psychiatry*, 56(7), 516-521.
- Greenhouse, W. W., & Geisser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika*, 24(2), 95-112.
- Hajcak, G., Moser, J. S., & Simons, R. F. (2006). Attending to affect: Appraisal strategies modulate the electrocortical response to arousing pictures. *Emotion*, 6(3), 517-522.
- Hoaken, P. N. S., Allaby, D. B., & Earle, J. (2007). Executive cognitive functioning and the recognition of facial expressions of emotion in incarcerated violent offenders, non-violent offenders, and controls. *Aggressive Behavior*, 33(5), 412-421.
- House, T. H., & Milligan, W. L. (1976). Autonomic responses to modeled distress in prison psychopaths. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(4), 556.
- Jones, A. P., Laurens, K. R., Herba, C. M., Barker, G. J., & Viding, E. (2009). Amygdala Hypoactivity to fearful faces in boys with conduct problems and callous-unemotional traits. *American Journal of Psychiatry*, 166(1), 95-102.
- Kiehl, K. A., Hare, R. D., McDonald, J. J., & Brink, J. (1999). Semantic and affective processing in psychopaths: An event-related potential(ERP) study. *Psychophysiology*, 36(6), 765-774.
- Krancioch, C., Debener, S., & Engel, A. K. (2003). Event-related potential correlates of the attentional blink phenomenon. *Cognitive Brain Research*, 17(1), 177-187.
- Law, H., & Falkenbach, D. M. (2018). Hostile Attribution Bias as a Mediator of the Relationships of Psychopathy and Narcissism With Aggression. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 62(11), 3355-3371.
- Lee, T. H., Lee, K. Y., Lee, K., Choi, J. S., & Kim, H. T. (2006). The Korea University Facial Expression Collection: KUFEC. Lab. of Behavioral Neuroscience. Dept. of Psychology, Korea University, Seoul, South Korea.
- Medina, A. L., Kirilko, E., & Grose-Fifer, J. (2016) Emotional processing and psychopathic traits in male college students: An event-related potential study. *International Journal of*

- Psychophysiology*, 106, 39-49.
- Müller, J. L., Sommer, M., Wagner, V., Lange, K., Taschler, H., Röder, C. H., Schuierer, G., Klein, H. E., & Hajak, G. (2003). Abnormalities in emotion processing within cortical and subcortical regions in criminal psychopaths: Evidence from a functional magnetic resonance imaging study using pictures with emotional content. *Biological Psychiatry*, 54(2), 152-162.
- 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.
- Nasby, W., Hayden, B., & DePaulo, B. M. (1980). Attributional bias among aggressive boys to interpret unambiguous social stimuli as displays of hostility. *Journal of Abnormal Psychology*, 89(3), 459-468.
- Patrick, C. J., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (1994). Emotion in the criminal psychopath: fear image processing. *Journal of abnormal psychology*, 103(3), 523.
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, 118(10), 2128-2148.
- Raine, A. (1997). *The psychopathology of crime*. New York: Academic press.
- Raine, A. (2002). Annotation: the role of prefrontal deficits, low autonomic arousal, and early health factors in the development of antisocial and aggressive behavior in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(4), 417-434.
- Raine, A., & Venables, P. H. (1988). Enhanced P3 evoked potentials and longer P3 recovery times in psychopaths. *Psychophysiology*, 25(1), 30-38.
- Raine, A., Lencz, T., Bihrlé, S., LaCasse, L., & Colletti, P. (2000). Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder. *Archives of General Psychiatry*, 57(2), 119-127.
- Sadeh, N., & Verona, E. (2012). Visual complexity attenuates emotional processing in psychopathy: implications for fear-potentiated startle deficits. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 12(2), 346-360.
- Sandvik, A. M., Hansen, A. L., Johnsen, B. H., & Laberg, J. C. (2014). Psychopathy and the ability to read the "language of the eyes": Divergence in the psychopathy construct. *Scandinavian Journal of Psychology*, 55(6), 585-592.
- Schupp, H. T., Ohman, A., Junghofer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The facilitated processing of threatening faces: an ERP analysis. *Emotion*, 4(2), 189-200.
- Schutter, D. J., de Haan, E. H., & van Honk, J. (2004). Functionally dissociated aspects in anterior and posterior electrocortical processing of facial threat. *International Journal of Psychophysiology*, 53(1), 29-36.
- Sutton, S. K., Vitale, J. E., & Newman, J. P. (2002). Emotion among women with psychopathy during picture perception. *Journal of Abnormal Psychology*, 111(4), 610-619.
- Sutton, S., Braren, M., & Zubin, J. (1965). Evoked-potential correlates of stimulus

- uncertainty. *Reprinted from Science*, 150(700), 1187-1188.
- Thomson, N. D., Kiehl, K. A., & Bjork, J. M. (2019). Violence and aggression in young women: The importance of psychopathy and neurobiological function. *Physiology & Behavior*, 201, 130-138.
- Thomson, N. D., Towl, G. J., & Centifanti, L. C. M. (2016). The habitual female offender inside: How psychopathic traits predict chronic prison violence. *Law and Human Behavior*, 40(3), 257-269.
- Van Strien, J. W., & Van Beek, S. (2000). Ratings of Emotion in Laterally Presented Faces: Sex and Handedness Effects. *Brain and Cognition*, 44(3), 645-652.
- Van Strien, J. W., De Sonnevile, L. M. J., & Franken, I. H. A. (2010). The late positive potential and explicit versus implicit processing of facial valence. *NeuroReport*, 21(9), 656-661.
- Van Strien, J. W., Licht, R., Bouma, A., & Bakker, D. J. (1989). Event-related potentials during word-reading and figure-matching in left-handed and right-handed males and females. *Brain and Language*, 37(4), 525-547.
- Vitale, J. E., Newman, J. P., Serin, R. C., & Bolt, D. M. (2005). Hostile attributions in incarcerated adult male offenders: An exploration of diverse pathways. *Aggressive Behavior*, 31(2), 99-115.
- Wascher, E., Arnau, S., Schneider, D., Hoppe, K., Getzmann, S., & Verleger, R. (2020). No effect of target probability on P3b amplitudes. *International Journal of Psychophysiology*, 153, 107-115.
- Widom, C. S. (1976). Interpersonal and personal construct systems in psychopaths. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 44(4), 614-623.
- Yang, Y., & Raine, A. (2009). Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: a meta-analysis. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 174(2), 81-88.

1 차원고접수 : 2021. 04. 15.

심사통과접수 : 2021. 06. 23.

최종원고접수 : 2021. 06. 28.

Exploring facial emotion processing in individuals with psychopathic traits during the implicit/explicit tasks: An ERP study

Ye-Ji Lee

Young Youn Kim

Department of Forensic Psychology, Kyonggi University

This study examined the differences in facial emotion processing related to psychopathic traits. On the basis of the Psychopathic Personality Inventory-Revised (Lee & Park, 2008), students were divided into psychopathic trait ($n=15$) and control ($n=15$) groups. Participants performed two tasks consisted of negative(angry, fear, sad) and neutral faces. Event-related potentials(ERPs) were recorded when participants categorized gender in the implicit task and emotion in the explicit task. We analyzed the late positive potentials(LPP) amplitude to investigate differences in emotion processing between psychopathic trait group and control group. In the implicit task, there was no significant difference in both groups. However, there was a significant interaction between emotion and group at the frontocentral region in the explicit task. The psychopathic trait group showed greater LPP amplitudes for the neutral faces than for the negative faces, whereas the control group showed similar LPP amplitudes for the neutral and negative faces at the frontocentral site. These results might reflect the abnormalities in emotional processing in individuals with psychopathic traits.

Key words : psychopathic traits, Event-related potentials, LPP, facial emotion processing, implicit/explicit task