

조현형 성격 성향을 가진 대학생의 얼굴 정서 인식에 관한 사건관련전위 연구*

김 상 회¹⁾

김 명 선^{1,2)†}

¹⁾성신여자대학교 심리학과

²⁾성신여자대학교 기초과학연구소 뇌인지과학실

본 연구는 조현병 환자에서 관찰되는 정서인식의 장애가 조현형 성격 성향을 가진 대학생들에서도 관찰되는지를 사건관련전위를 사용하여 알아보고자 하였다. 정서인식 과정이 얼굴의 구조적 부호화에 뒤이어 이루어진다고 알려져 있기 때문에 본 연구에서는 얼굴 인식과 얼굴 정서인식을 각각 얼굴-건물 판별과제와 얼굴정서 인식과제를 사용하여 조사하였다. 조현형 성격질문지에 근거하여 조현형 성격 성향군($n = 20$)과 통제군($n = 20$)을 선정하였다. 그 결과, 얼굴-건물 판별과제에서는 두 집단이 반응 시간과 반응 정확률에서 유의한 차이를 보이지 않았고, 얼굴의 구조적 부호화를 반영하는 N170 진폭에서도 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 반면 얼굴정서 인식과제에서는 조현형 성격 성향군이 통제군에 비해 부정적 정서자극에서 더 낮은 정확률을 보였고, 통제군은 중립적 자극에 비해 정서 자극에서 더 큰 N250 진폭을 보인 반면, 조현형 성격 성향군에서는 중립적 자극과 정서 자극 간 N250 진폭 차이가 관찰되지 않았다. 본 연구의 결과는 정서인식의 결함이 조현병을 포함하는 조현병 스펙트럼 장애의 특성 지표일 가능성과 얼굴 정서인식 과정과 얼굴의 구조적 부호화 과정이 서로 독립적으로 존재할 가능성을 시사한다.

주제어 : 얼굴의 구조적 부호화, 얼굴 정서 인식, 조현형 성격 성향군, 사건관련전위, N170, N250

* 본 논문은 김상회의 석사논문을 수정 보완한 것임.

본 연구는 2013년 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

† 교신저자 : 김명선, 성신여자대학교 심리학과, 서울시 성북구 동선3가

Tel : 02-920-7592, Fax : 02-920-2040, E-mail : kimms@sungshin.ac.kr

조현병 환자가 정서인식의 장애를 가지고 있음이 매우 일관되게 보고되고 있으며 (Campanella, Montedoro, Streef, Verbanck, & Rosier, 2006; Edwards, Jackson, & Pattison, 2002; Silver, Bilker, & Goodman, 2009), 정서인식의 장애가 만성 조현병 환자뿐 아니라 초발성 환자 (Edwards, Pattison, Jackson, & Wales, 2001) 및 환자의 건강한 형제자매에서도 관찰됨에 따라 (Kee, Horan, Mintz, & Green, 2004), 정서인식의 장애가 조현병의 특성으로 여겨지고 있다 (Addington, Saeedi, & Addington, 2006). 특히 최근에는 사회인지의 손상이 조현병의 병진 특성이라는 주장에 따라 (Ibáñez, Moya, & Baker, 2012; Rapoport, Addington, & Frangou, 2005), 사회인지 및 사회 기능장애와 밀접한 관련을 가지는 것으로 알려져 있는 얼굴 정서인식 과정에 대한 관심이 높아지고 있다 (Addington et al., 2006; Kee, Green, Mintz, & Brekke, 2003). 얼굴을 통한 정서인식 과정이 얼굴의 지각 과정, 즉 얼굴과 얼굴이 아닌 것을 구분하는 구조적 부호화 과정에 뒤이어 일어나는 것으로 알려져 왔기 때문에 (Bruce & Young, 1986), 얼굴 정서인식에 대한 연구는 얼굴의 구조적 부호화 과정과 함께 고려되어 왔다. 그러나 조현병 환자에서 관찰되는 얼굴 정서인식의 장애가 얼굴의 구조적 부호화의 장애로 초래된 이차적 장애인지, 혹은 정서인식 그 자체의 장애인지에 관해서는 아직 일치된 의견이 없다 (Kosmidis et al., 2007; Whittaker, Deakin, & Tomenson, 2001).

얼굴의 구조적 부호화 및 정서인식을 측정하는 과제들은 얼굴사진 자극을 사용한다. 구조적 부호화의 평가에는 상하가 역전된 얼굴

(face inversion) (Eimer, 2000a), 왜곡된 얼굴 (morphing face) (Balconi & Lucchiari, 2005) 혹은 얼굴 자극과 얼굴이 아닌 자극을 구분하는 과제 (Herrmann, Ellgring, & Fallgatter, 2004) 등이 사용된다. 조현병 환자를 대상으로 얼굴의 구조적 부호화를 평가한 연구들의 결과는 비교적 일관되지 않는데, 즉, 일부 연구들은 조현병 환자들이 정상 통제군에 비해 얼굴 인식 과제에서 유의하게 저하된 수행을 보인다고 보고한 반면 (Baudouin, Martin, Tiberghien, Verlut, & Franck, 2002; Hooker & Park, 2002) 일부 연구들은 정상 통제군과 조현병 환자군이 얼굴 인식 과제에서 유의한 수행 차이를 보이지 않음을 관찰하였다 (Edwards et al., 2001; Poole, Tobias, & Vinogradov, 2000). 얼굴 정서인식의 평가에는 정서 인식 및 정서 명명 과제가 사용되는데, 이러한 과제들에서 조현병 환자가 정상인에 비해 더 높은 오류율을 보이는 것이 비교적 일관되게 관찰되고 있다 (Schneider, Gur, Gur, & Shtasel, 1995; Silver et al., 2009).

얼굴 처리과정과 관련된 뇌 영역은 후두-측두 (occipito-temporal) 영역에 위치하는 방추회 (fusiform gyrus)로 알려져 왔다 (Grill-Spector, Knouf, & Kanwisher, 2004; Haxby, Hoffman, & Gobbini, 2000; Kanwisher, Stanley, & Harris, 1999). 조현병 환자들을 대상으로 한 뇌영상 연구들은 조현병 환자들이 방추회의 기능 이상을 가지고 있음을 일관되게 보고하고 있다 (Onitsuka et al., 2003; Walther et al., 2009). 이에 덧붙여서 정서인식에 관여하는 것으로 알려진 편도체 (Anticevic et al., 2012; Blair, Morris, Frith, Perrett, & Dolan, 1999; Morris et al., 1996) 및 뇌섬엽 (Calder, Keane, Manes, Antoun, &

Young, 2000)의 기능 이상도 조현병 환자에게서 관찰되고 있다(Kim et al., 2003; Li, Chan, McAlonan & Gong, 2010; Mahon et al., 2012; Taylor et al., 2012; Williams et al., 2004). 이는 조현병 환자들이 가지고 있는 정서인식의 장애가 정서에 관여하는 다양한 뇌 영역의 기능 이상과 관련되어 있음을 시사한다.

사건관련전위(event related potentials; ERPs)는 뇌영상 기법과 달리 시간 해상도가 뛰어나 얼굴인식 및 정서인식과 관련한 뇌 영역의 순차적 활성화를 추적하는 것을 가능하게 한다(Ibáñez et al., 2012). 얼굴의 구조적 부호화와 관련한 사건관련전위 요소로는 N170이, 정서인식과 관련한 요소로는 N250이 보고되어 왔다. N170은 자극제시 후 120-210ms 내에 후두-측두 부위에서 관찰되는 음전위를 띠는 정점으로(Ashley, Vuilleumier, & Swick, 2004; Batty & Taylor, 2003; Williams, Palmer, Liddell, Song, & Gordon, 2006), 방추회에서 발생하는 것으로 알려져 있다(Herrmann, Ehlis, Muehlberger, & Fallgatter, 2005; Iidaka, Matsumoto, Haneda, Okada, & Sadato, 2006). N170은 전통적으로 얼굴의 구조적 부호화를 반영하는 것으로 알려져 왔는데(Bentin & Deouell, 2000; Caharel et al., 2007; Eimer, 2000b), Eimer 등(2011)은 최근의 연구에서 N170이 얼굴의 대략적인 구성뿐만 아니라 구조적인 통합에 이르기까지 정서인식의 직전단계를 표방하는 것 같다고 보고하였다. 사건관련전위를 사용한 연구들 중 일부는 조현병 환자군이 정상 통제군에 비해 유의하게 감소된 N170 진폭을 보이는 것을 관찰하였으며, 이는 조현병 환자들이 얼굴의 구조적 부호화 능력 혹은 얼굴 인식의 장애를 가지고

있음을 시사한다고 제안하였다(Herrmann et al., 2004; Johnston, Stojanov, Devir, & Schall, 2005; Onitsuka et al., 2006; Turetsky et al., 2007). 반면 Wynn, Lee, Horan 과 Green(2008)은 정상 통제군과 조현병 환자군이 N170 진폭에서 유의한 차이를 보이지 않는 것을 보고하였으며, 이는 조현병 환자들이 기초적인 시각 처리 능력과 구조적 부호화 능력을 비교적 유지하고 있음을 시사한다고 제안하였다. 한편, Batty, Francis, Innes-Brown, Joshua 와 Rossell은 조현형 성격 특성을 지닌 집단을 대상으로 한 2014년의 연구에서 고-조현형 성격집단이 저-조현형 성격집단에 비해 N170 진폭에서 유의한 감소를 보인다고 보고하였고, 이는 조현형 성격 성향군이 초기 시각처리에는 장애가 없으나 얼굴의 구조적 처리에 결함이 있음을 시사하는 것이라고 제안하였다.

N250은 정서가를 지닌 얼굴자극 제시 후 215-350ms 내에 주로 전두-중앙(fronto-central) 부위와 후두-측두 부위에서 관찰되는 음전위를 띠는 정점으로(Ashley et al., 2004; Lee, Kim, Kim, & Bae, 2010; Wölwer et al., 2012), 정서인식과제 수행 시 뚜렷하게 관찰되며, 특히 후두-측두 부위에서 관찰되는 N250은 얼굴에 드러난 정서가의 해석을 반영하는 것으로 알려져 있다(Isaac, 2012; Streit et al., 1999). 즉 정서 인식과제 수행동안 후두-측두 부위에서 관찰되는 N250의 진폭이 중립적 얼굴보다 기쁨, 슬픔, 분노나 공포 등과 같은 긍정 및 부정적 정서가를 가진 얼굴에서 더 큰 것으로 보고되고 있다(Balconi & Pozzoli, 2012; Sato, Kochiyama, Yoshikawa, & Matsumura, 2001). 정서인식과제와 사건관련전위를 사용하여 조현병

환자의 정서인식을 조사한 연구들은 환자군이 정상 통제군에 비해 유의하게 감소된 N250 진폭을 보이는 것을 관찰하였으며(Streit, Wölwer, Brinkmeyer, Ihl, & Gaebel, 2001; Ueno et al., 2004), 이러한 결과는 조현병 환자가 정서인식의 장애를 가지고 있음을 시사한다.

조현병 환자를 대상으로 한 연구들은 증상의 심각성, 사회적 고립 및 입원 혹은 약물복용 등과 같은 변인들이 연구 결과에 영향을 미치는 방법론적 문제를 가질 수 있다고 알려져 있다(Siever & Davis, 2004). 이를 극복할 수 있는 한 방법으로 조현병과 유전적(Lin et al., 2005; Siever & Davis, 2004), 신경영상학적(Dickey, McCarley, & Shenton, 2002), 신경생리학적(Kiang & Kutas, 2005) 및 신경심리적(Kim, Oh, Hong, & Choi, 2011) 이상을 공유하는 조현형 성격장애군 혹은 조현형 성격 성향군을 대상으로 연구하는 것이 제안되고 있다(Siever & Davis, 2004). 조현형 성격장애군 혹은 조현형 성격 성향군을 대상으로 정서인식의 장애를 조사한 연구들은 이들 집단이 통제군에 비해 얼굴에 나타난 정서가의 변별이 요구되는 과제에서 유의하게 높은 오류율을 보이는 것을 관찰하였다(연보라, 윤선아, 김명선, 2011; Jahshan & Sergi, 2007; Mikhailova, Vladimirova, Iznak, Tsusulkovskaya, & Sushko, 1996).

이에 따라 본 연구에서는 조현형 성격 성향을 가지고 있는 대학생들을 대상으로 얼굴의 구조적 부호화 및 정서인식 능력을 사건관련전위와 얼굴-건물 판별과제, 그리고 얼굴정서 인식과제를 사용하여 알아보고자 하였다. 즉 조현병 환자에서 관찰되는 얼굴 구조의 부호화 장애 및 정서인식의 장애가 조현형 성격 성향

군에서도 관찰되는지, 관찰된다면 이 장애가 얼굴의 구조적 처리 및 정서 처리와 관련되어 있는 것으로 알려져 있는 사건관련전위의 두 요소(N170과 N250)에 반영되는지를 알아보고자 하였다. 특히 정서인식의 장애가 조현병의 특성 지표로 여겨지고 있기 때문에 조현병 고위험군인 조현형 성격 성향군에서도 정서인식 장애가 관찰되는지를 알아보고자 하였으며, 이를 통해 조현병의 신경병리적 기제의 이해를 높이고 조현병 발병과 관련된 위험 요인들에 관한 정보를 제공하고자 하였다.

방 법

연구대상 수도권 소재 대학에 재학 중인 남녀 대학생 503명(남성 147명; 여성 355명)에게 조현형 성격질문지(schizotypal personality questionnaire: SPQ, Raine, 1991)를 실시하여 질문지에서 36점 이상을 받은 20명의 학생들을 조현형 성격 성향군(남성 4명; 여성 16명)으로, 14~23점을 받은 20명의 학생들을 통제군(남성 5명; 여성 15명)으로 선정하였다. 600명 이상의 학생들을 대상으로 SPQ를 실시한 결과 평균점수 ± 1 표준편차의 점수가 14~23점이었던 것을 근거로 통제군을 선정하였고, 36점 이상이 상위 5%였던 것에 근거하여 조현형 성격 성향군을 선정하였다(전춘수, 김명선, 2010; Kim et al., 2011; Raine, 1991; Raine, Phil, & Benishay, 1995).

연구 대상자들에게 실험에 대한 설명을 제공한 후 서면 동의를 받았고, 소정의 연구 참여비를 지급하였으며 본 연구는 생명윤리심의위원회의 승인을 받았다(sswuirb 2013-004).

또한 선정된 연구 대상자들이 신체 질환, 신경 질환, 정신장애, 약물 및 알코올 중독의 병력을 가지고 있지 않다는 것을 확인하기 위해 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP, First, Spitzer, Gibbon, & Williams, 1996)을 실시하였으며, 오른손잡이만을 연구에 포함시켰다.

임상검사

조현형 성격질문지(schizotypal personality questionnaire: SPQ). SPQ는 조현형 성격장애의 정도를 평가하는 자기 보고형 도구로써 예-아니오로 응답하도록 구성되어 있다. 총 74개 문항으로 이루어져 있으며 총점은 0~74점으로(Raine, 1991), 요인분석 결과에 의하면 인지-지각 장애(cognitive perceptual dysfunction), 대인관계 결함(Interpersonal deficit), 기능와해(disorganized features)의 3 요인으로 구성되어 있다(Raine et al., 1994). 본 연구에서는 문희옥, 양익홍, 이홍표, 김묘은, 함웅(1997)이 번안한 한국판을 사용하였으며 내적 일치도는 .91이다.

DSM-IV 축 I 장애를 위한 구조화된 임상 면담(Structured Clinical Interview for DSM-IV-Non Patient: SCID-NP). SCID-NP는 DSM-IV 진단 기준에 근거한 축 I 장애를 진단하기 위한 반구조화된 면담도구로서(First et al., 1996), 증상의 존재 여부를 검사자가 질문하고, 피검자의 응답에 따라 다음 장애군으로 넘어가게 되는 진단결정분기도(decision making tree)를 사용하는 도구이다. 각 문항 당 1(없음 혹은 해당 안 됨), 2(약치 미만), 3(약치 또는 해당됨)

으로 기록한다. 두 명의 대학원생이 SCID-NP를 실시하였으며 면담자간 신뢰도는 .87이었다. 본 연구에서는 한오수 등(2000)이 번안한 것을 사용하였다.

한국판 웨슬러 성인용 지능검사(Korean Wechsler Adult Intelligence Scale: K-WAIS). 참여자들의 지능 지수를 추정하기 위하여 K-WAIS(염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)의 11개 소검사들 중 어휘, 산수, 토막짜기, 차례 맞추기 소검사를 포함하는 단축형 지능검사를 실시하였다(Silverstein, 1989).

측정도구 본 연구에 사용된 자극은 건물 사진 50장과 얼굴 사진 200장으로, 건물자극은 인터넷 웹사이트(images.google.com)에서 다운로드하여 사용하였고, 얼굴자극에는 ‘고려대 얼굴표정 모음집(Korean University Facial Expression Collection)’(최준식, 김민우, 조양석, 2011)에서 선택한 한국인 얼굴 자극과 Matsumoto와 Ekman(1988)의 얼굴자극이 포함되었다. 대략 4:1로 한국인의 얼굴자극이 타인종의 얼굴자극에 비해 많이 사용되었다.

‘기쁨’을 표현한 얼굴 자극 50개를 긍정적 정서 자극으로, ‘분노’를 표현한 얼굴 자극 50개를 부정적 정서 자극으로, ‘무표정’의 얼굴 자극 100개를 중립 자극으로 사용하였으며, 제시되는 모든 자극은 ADOBE PHOTOSHOP CS 5를 사용하여 가외변인을 최대한 제거한 후 제시하였다. 또한 얼굴 자극의 경우, 동일한 인종의 얼굴을 동일하지 않은 인종의 얼굴보다 더 빨리 지각하는 ‘동인종 효과(own race effect)’(Tanaka, Kiefer, & Bukach, 2004)를 최대한

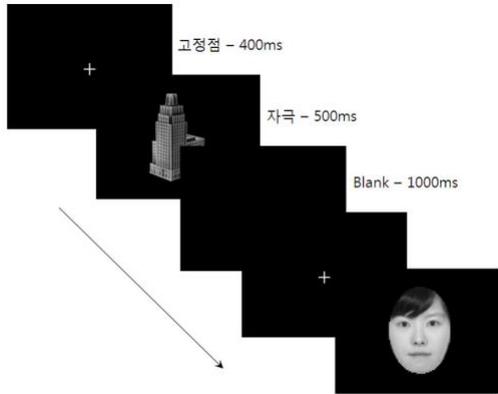


그림 1. 자극제시 순서

방지하기 위하여 흑백으로 변형하여 제시하였다. 자극은 E-Prime version 1.2(Psychology software Tools)를 사용하여 검은 바탕으로 된 컴퓨터 화면 중앙에 무작위로 제시되었으며, 연구참여자에게는 화면에 제시되는 지시문에 따라 각 해당 버튼을 눌러 반응할 것을 요구하였다. 자극제시 순서는 다음과 같았다. 시선 고정점(+)이 400ms 동안 제시된 후 컴퓨터 화면 중앙에 자극이 500ms 동안 제시되었다. 그 후 검은 화면(blank)이 1000ms 동안 제시되며, 이 때 반응 버튼을 누르도록 지시하였다. 자극제시 순서의 예는 그림 1과 같다.

얼굴-건물 판별과제(face-building discrimination task). 얼굴-건물 판별과제는 제시되는 자극이 건물 혹은 얼굴인지를 판단하는 것이 피검자에게 요구되었다. 건물 사진 50장과 정서가를 띠지 않은 얼굴 자극 50장을 각각 4회씩 반복 제시하여, 총 400개의 자극들을 무선적으로 제시하였다. 시행에 앞서 모니터 화면 중앙에 “제시되는 사진 중 건물사진에 왼쪽 버튼, 얼굴사진에 오른쪽 버튼을 누르세요.”라는 지시

문이 제시되었다. 본 시행 전 20회의 연습시행을 실시하였으며 연습시행에서 사용된 자극들은 본 시행에서 사용되지 않았다. 두 자극에 대한 반응 버튼의 위치는 연구참여자에 따라 역균형화하였다.

얼굴정서 인식과제(facial affect recognition task). 얼굴정서 인식과제는 제시되는 얼굴자극이 긍정, 부정 혹은 무표정 중 어느 범주에 속하는지를 변별하는 과제이다. 부정적 정서 자극 50장, 긍정적 정서자극 50장, 중립 자극 50장이 각각 4회씩 반복되어, 총 600개의 자극들이 무선적으로 제시되었다. 시행에 앞서 모니터 화면 중앙에 “제시되는 사진이 긍정적이면 가장 왼쪽 버튼, 무표정이면 가운데 버튼, 부정적이면 가장 오른쪽 버튼을 누르세요.”라는 지시문이 나타난다. 본 시행 전 20회의 연습시행을 실시하였으며 연습시행에서 사용된 자극들은 본 시행에서 사용되지 않았다. 각 자극에 대한 반응 버튼의 위치는 연구참여자에 따라 역균형화하였다. 또한 얼굴-건물 판별과제와 얼굴정서 인식과제의 실시 순서도 연구참여자에 따라 역균형화하였다.

사건관련전위 측정. 뇌파 측정은 64 채널의 Geodesic Sensor Net를 사용하여, 절연과 방음 시설이 갖추어진 실험실에서 이루어졌다. 뇌파 측정 시 기준위치(reference)는 Cz이었고, 각 채널의 impedance는 50K Ω 이하를 유지하였다(Tucker, 1993). 뇌파는 0~100Hz bandpass로 연속 측정하였으며, 표본율(sampling rate)은 250Hz이었다. 실험 종료 후 연속적으로 측정된 뇌파를 700ms(자극 제시 전 100ms부터 자

극 제시 후 600ms까지)의 epoch으로 구분하였다. 몸 움직임과 관련한 artifact를 최소화하기 위하여 턱 고정대를 사용하였으며, 눈 깜박임 등의 artifact를 제거하기 위하여 이를 탐지할 수 있는 전극(eye channels: VEOG, HEOG)들에서 측정된 뇌파가 $\pm 100\mu V$ 를 넘을 경우, 그 시행은 분석에 포함되지 않았다. 뇌파는 원 데이터를 0.3-30Hz bandpass FIR filter(99% pass-band gain, 1% stop-band gain, 2Hz roll-off)를 사용하여 filtering 한 이후 각 조건(얼굴-건물 판별 과제의 경우 건물과 얼굴 자극; 정서 판별 과제의 경우 긍정, 부정과 중립 조건)에 따라 분리, 평균화 하였다.

자료 분석 조현형 성격 성향군과 통제군의 얼굴-건물 판별 과제에서의 반응 시간과 반응 정확률을 각각 혼합설계 변량분석(ANOVA mixed design)으로 분석하였다. 자극(건물과 얼굴 자극)이 피험자 내 요인이었고 집단이 피험자 간 요인이었다. 얼굴정서 인식과제의 반응 시간 및 반응 정확률의 분석도 혼합설계 변량분석으로 이루어졌으며, 자극(긍정적 정서, 부정적 정서와 중립적 자극)이 피험자 내 요인이었고 집단이 피험자 간 요인이었다.

사건관련전위의 분석을 위하여 연구참여자들의 사건관련전위를 전체 평균(grand-average)한 파형(waveform)과 각 참여자들의 파형에 근거하여 분석할 사건관련전위 요소와 시간 영역(time window)을 설정하였다. 얼굴-건물 판별 과제에서 측정하는 N170은 자극 제시 후 140-210ms 내에 후두-측두 영역(T5, T6, O1, Oz, O2)에서 관찰되는 가장 큰 음전위 정점으로 정의하였고, 진폭과 잠재기를 각각 혼합설

계 변량분석으로 분석하였으며 피험자 내 요인은 자극(건물과 얼굴 자극)과 전극부위였고 피험자 간 요인은 집단(조현형 성격 성향군과 통제군)이었다. 얼굴정서 인식과제에서 측정하는 N250은 자극 제시 후 250-350ms 내에 관찰된 가장 큰 음전위 정점으로 정의하였으며 분석에 포함시킨 전극 부위는 후두-측두 영역(T5, T6, O1, Oz, O2)으로 동일하였다. 얼굴정서 인식 과제에서 관찰된 각 사건관련전위 요소들의 진폭과 잠재기를 각각 혼합설계 변량분석을 사용하여 분석하였는데, 분석은 총 2차례에 나누어 이루어졌다. 즉 1차에서는 부정적 정서자극, 긍정적 정서자극, 중립적 정서자극을 각각 나누어 분석하였으며, 2차에서는 N250이 긍정과 부정을 포함한 정서가의 해석을 반영한다는 선행 연구 결과에 근거하여(Balconi & Pozzoli, 2012; Sato et al., 2001), 부정적 정서자극과 긍정적 정서자극을 ‘정서 자극’으로 통합하여 중립 자극과 비교 분석하였다. 두 차례의 분석 모두 각각 자극(1차-부정 자극, 긍정 자극 및 중립 자극/ 2차-정서 자극과 중립 자극)과 전극 부위가 피험자 내 요인이었고 집단이 피험자 간 요인이었다. 이와 더불어 두 집단의 인구통계학적 변인 및 SPQ 점수를 비교하기 위하여 독립표본 t 검정을 실시하였다. 자료 분석에는 SPSS 19.0 version이 사용되었다.

결 과

인구 통계학적 특성 통제군과 조현형 성격 성향군의 인구통계학적 특성을 분석한 결과가 표 1에 기술되어 있다. 통제군과 조현형 성격

표 1. 통제군과 조현형 성격 성향군의 인구통계학적 특성

	통제군 (<i>n</i> = 20)	조현형 성격 성향군 (<i>n</i> = 20)	<i>t</i>
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)	
평균 연령(년)	21.20(2.14)	20.30(2.49)	1.22
교육 연한(년)	14.45(.99)	13.80(1.15)	1.91
지능 수준	114.45(7.32)	112.25(7.55)	.94
SPQ	18.25(1.80)	40.50(5.06)	-18.51***

SPQ: Schizotypal Personality Questionnaire

****p* < .001.

성향군은 평균 연령, $t(38) = 1.22, m$, 교육연한, $t(38) = 1.91, m$, 지능수준, $t(38) = .94, m$, 에서 유의한 차이가 없었다. 반면 SPQ 점수에서는 집단 간 유의한 차이가 나타났는데, 즉 조현형 성격 성향군이 통제군에 비해 유의하게 높은 SPQ점수를 보였다, $t(38) = -18.51, p < .001$.

얼굴-건물 판별과제의 행동 자료 분석 얼굴-건물 판별과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군은 반응 시간, $F(1,38) = .04, m$, 과 반응 정확률, $F(1,38) = -.23, m$, 에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 얼굴-건물 판별과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 보인 평균 반응 시간과 반응 정확률이 표 2에 기술되어 있다.

얼굴정서 인식과제의 행동 자료 분석 얼굴정

표 2. 통제군과 조현형 성격 성향군의 얼굴-건물 판별과제의 평균 반응 시간과 반응 정확률

	통제군 (<i>n</i> = 20)	조현형 성격 성향군 (<i>n</i> = 20)
	반응 시간 (ms)	395.20 (59.03)
반응 정확률 (%)	96.35 (2.16)	96.50 (2.04)

() 표준편차

서 인식과제에서의 통제군과 조현형 성격 성향군의 평균 반응 시간과 반응 정확률이 표 3에 제시되어 있다. 반응 시간의 경우, 자극 조건에서 유의한 차이가 관찰되었다, $F(1,38) = 40.54, p < .001$. 즉 긍정적 정서자극이 중립, $t(39) = -2.28, p < .05$, 및 부정적 정서자극, $t(39) = -8.22, p < .001$, 에 비해 유의하게 빠른 반응 시간을 보였고, 중립 자극은 부정적 정서자극보다 유의하게 빠른 반응 시간을 보였다, $t(39) = -7.72, p < .001$. 그러나 집단과 자극 조건 간 상호작용 효과는 관찰되지 않았다, $F(1,38) = 1.64, m$.

반응 정확률의 경우, 자극 조건의 주효과가 관찰되었다, $F(1,38) = 32.43, p < .001$. 즉 두 집단 모두 긍정적 정서자극이 중립, $t(39) = 3.07, p < .01$, 및 부정적 정서자극, $t(39) = 7.40, p < .001$, 에 비해 유의하게 높은 정확률을 보였고, 중립 자극은 부정적 정서자극보다 유의하게 높은 반응 정확률을 보였다, $t(39) = 4.72, p < .001$. 집단과 자극 조건 간 상호작용 효과는 관찰되지 않았다, $F(1,38) = 1.00, m$.

표 3. 통제군과 조현형 성격 성향군의 얼굴정서 인식과제의 긍정적 정서자극, 중립적 정서자극, 부정적 정서 자극에 대한 평균 반응 시간과 반응 정확률

	통제군 (n = 20)			조현형 성격 성향군 (n = 20)		
	긍정	중립	부정	긍정	중립	부정
반응 시간 (ms)	593.54 (82.42)	616.65 (91.82)	650.89 (98.19)	603.99 (105.94)	608.85 (117.77)	645.15 (121.85)
반응 정확률 (%)	92.50 (4.88)	88.90 (6.14)	81.65 (9.06)	89.75 (7.70)	86.70 (8.78)	74.90 (15.26)

() 표준편차

얼굴-건물 판별과제의 사건관련전위 분석 통제군과 조현형 성격 성향군에서 관찰된 사건 관련전위를 좌반구 측두 영역(T5)과 우반구 측두 영역(T6)에서 전체 평균한 파형이 그림 2에 제시되어 있고, 그림 3은 전체 전극부위(64채널)에서의 N170 진폭 분포(topographical distribution)를 보여준다. 그림 2의 전체 평균

파형은 두 집단 모두 건물 자극에 비해 얼굴 자극에서 더 큰 N170 진폭을 보임을 보여주며 그림 3은 두 집단 모두 건물 자극에 비해 얼굴 자극에 대해 특히 우반구 측두 부위에서 더 큰 N170 진폭을 보였음을 보여준다. 최종 분석에 포함된 통제군과 조현형 성격 성향군의 얼굴 자극 평균 시행수는 128.15(SD =

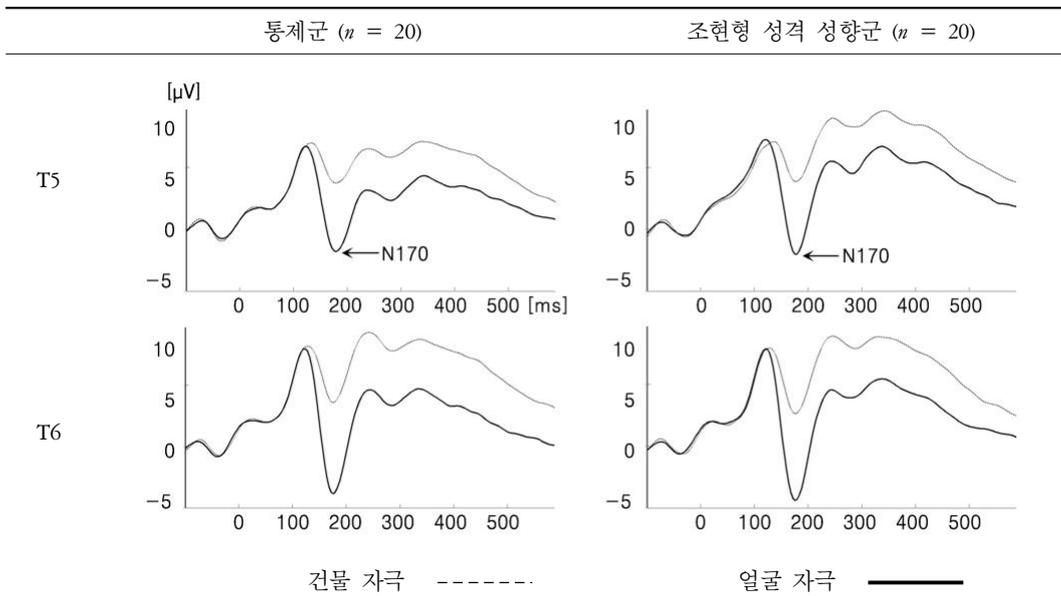


그림 2. 얼굴-건물 판별과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 전체 평균 사건관련 전위

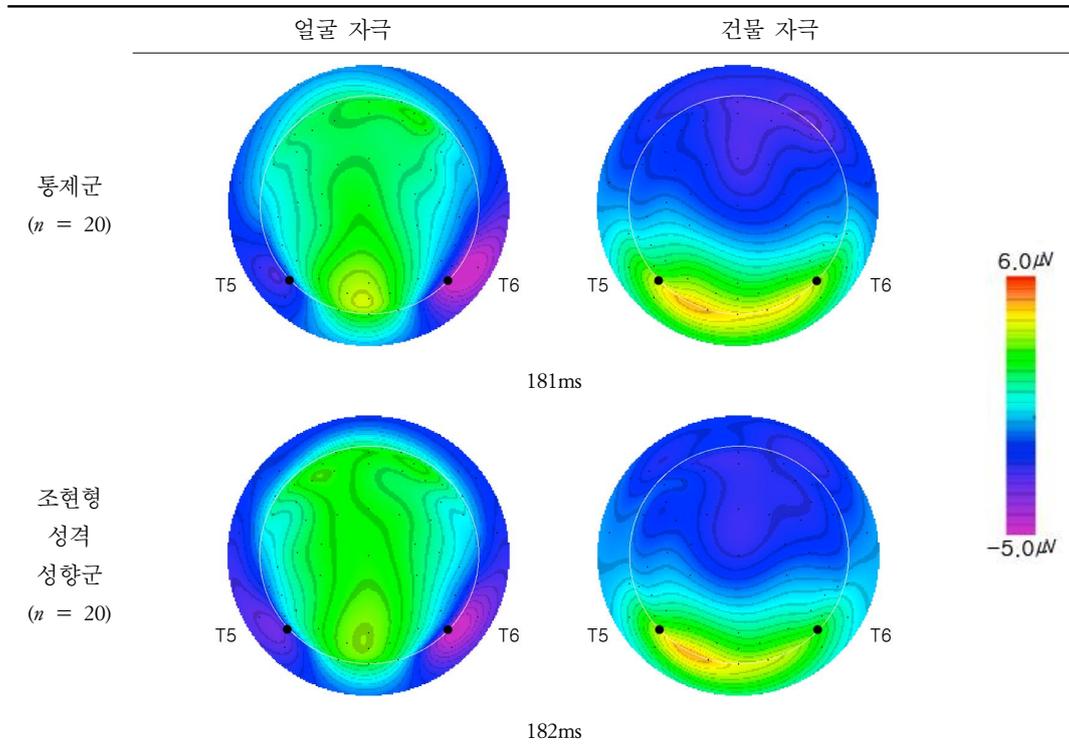


그림 3. 얼굴-건물 판별과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 N170 진폭 분포 (topographical distribution)

39.10) vs. 128.90(SD = 51.15), 건물 자극 평균 시행수는 127.65(SD = 38.04) vs. 131.40(SD = 50.91), 이었으며, 최종 분석에 포함된 얼굴 자극 및 건물 자극 수에서 두 집단 간 유의한 차이는 없었다, $t(38) = -.05$, ns , $t(38) = -.26$, ns

N170. N170 진폭을 분석한 결과, 두 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다, $F(1,38) = .04$, ns . 자극 조건, $F(1,38) = 142.21$, $p < .001$, 과 전극 부위, $F(1,38) = 28.34$, $p < .001$, 의 주효과가 관찰되었다. 즉 얼굴 자극이 건물 자극에 비해 유의하게 더 큰 N170 진폭을 보였다. 또한 전극 부위의 경우 T6에서 가장 큰

진폭이 관찰된 반면, Oz에서 가장 작은 진폭이 관찰되었다. 이에 덧붙여서, 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(4,152) = 41.54$, $p < .001$. Bonferroni correction을 적용한 결과, T5, T6, O1, O2에서는 건물 자극에 비해 얼굴 자극에서 더 큰 N170 진폭이 관찰되었으나, Oz에서는 두 조건 간에 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 자극 조건과 집단 간 상호작용 효과는 유의하지 않았으며, $F(1,38) = .001$, ns , 각 집단 내에서 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과도 유의하지 않았다. 통제군은, $F(4,76) = .000$, ns , 이었고 조현형 성격 성향군은, $F(4,76) = .000$, ns , 이

었다.

N170 잠재기의 경우, 두 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았으나, $F(1,38) = .05$, m . 자극 조건, $F(1,38) = 5.67$, $p < .05$, 좌 전극 부위, $F(1,38) = 4.87$, $p < .05$, 의 주효과가 관찰되었다. 즉 자극 조건에서는 건물 자극이 얼굴 자극에 비해 유의하게 빠른 잠재기를 보였고, 전극 부위에서는 Oz에서 가장 빠른 잠재

기가 관찰된 반면, T6에서 가장 긴 잠재기가 관찰되었다. 또한 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1,38) = 14.95$, $p < .001$. Oz, O1, O2에서는 건물 자극에 비해 얼굴 자극에서 더 짧은 잠재기가 관찰된 반면, T5, T6에서는 두 조건 간에 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 자극 조건과 집단 간 상호작용 효과는 유의하지 않았으며, $F(1,38) =$

표 4. 얼굴-건물 판별과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 얼굴 자극과 건물 자극에서 보인 평균 N170 진폭(μV)과 잠재기(ms)

전극 부위	통제군 ($n = 20$)		조현형 성격 성향군 ($n = 20$)		
	얼굴	건물	얼굴	건물	
진폭	T5	-3.00 (.79)	2.88 (.70)	-3.12 (.79)	3.13 (.69)
	T6	-5.10 (1.22)	2.75 (.82)	-5.68 (1.22)	1.65 (.82)
	O1	.68 (1.02)	3.10 (.97)	.80 (1.02)	3.88 (1.00)
	Oz	1.22 (.95)	3.35 (.93)	1.21 (.95)	2.93 (.93)
	O2	.14 (1.05)	3.68 (.97)	-.44 (1.05)	2.91 (.97)
	잠재기	T5	179.25 (2.66)	180.55 (3.13)	176.80 (2.66)
T6		176.50 (2.93)	178.40 (3.01)	177.75 (2.93)	180.75 (3.01)
O1		176.60 (3.04)	172.85 (3.29)	177.95 (3.04)	172.40 (3.29)
Oz		173.75 (3.36)	168.90 (3.42)	178.30 (3.36)	171.30 (3.42)
O2		175.65 (3.04)	171.50 (2.89)	178.45 (3.04)	173.30 (2.89)

() 표준편차

.38, *m*, 각 집단 내에서 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과도 유의하지 않았다. 통제군은, $F(1,19) = 6.38$, *m*, 이었고 조현형 성격 성향군은, $F(1,19) = 9.12$, *m*, 이었다. 각 전극 부위에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 N170 평균 진폭 및 잠재기가 표 4에 제시되어 있다.

얼굴정서 인식과제의 사건관련전위 분석 그림 4는 얼굴정서 인식과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군에서 관찰된 부정적 정서자극, 긍정적 정서자극 및 중립적 정서자극 세 조건의 사건관련전위를 좌. 우반구 측두 영역(T5, T6)에서 전체 평균한 것이다. 그림 5는 부정적 정서자극과 긍정적 정서자극을 정서 자극으로 통합한 뒤 각 집단에서 관찰된 사건관련전위

를 좌. 우반구 측두 영역(T5, T6)에서 전체 평균한 것이다. 그림 6은 부정적 정서자극, 긍정적 정서자극 및 중립적 정서자극에 의해 유발된 N250의 전체 전극부위에서의 분포이며, 그림 7은 부정적 정서자극과 긍정적 정서자극을 정서자극으로 통합한 뒤 관찰된 N250의 전체 분포를 보여준다. 최종 분석에 포함된 통제군과 조현형 성격 성향군의 각 조건에서의 시행수는 다음과 같다: 정서자극, 245.15(SD = 34.95) vs. 240.50(SD = 33.99), 중립자극, 127.90(SD = 34.99) vs. 130.20(SD = 38.20). 최종 분석에 포함된 각 조건별 시행수에서 통제군과 조현형 성격 성향군은 유의한 차이를 보이지 않았다: 정서자극, $t(38) = .59$, *m*, 중립자극, $t(38) = .84$, *m*.

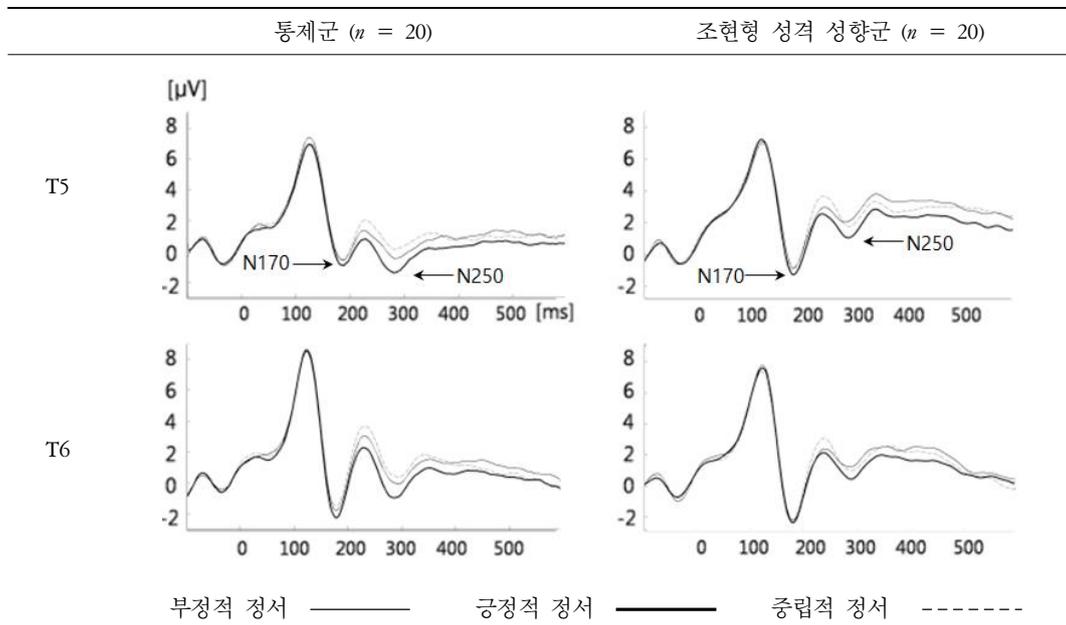


그림 4. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 전체 평균 사건관련전위 (부정적 정서 자극 vs 긍정적 정서자극 vs 중립적 정서자극)

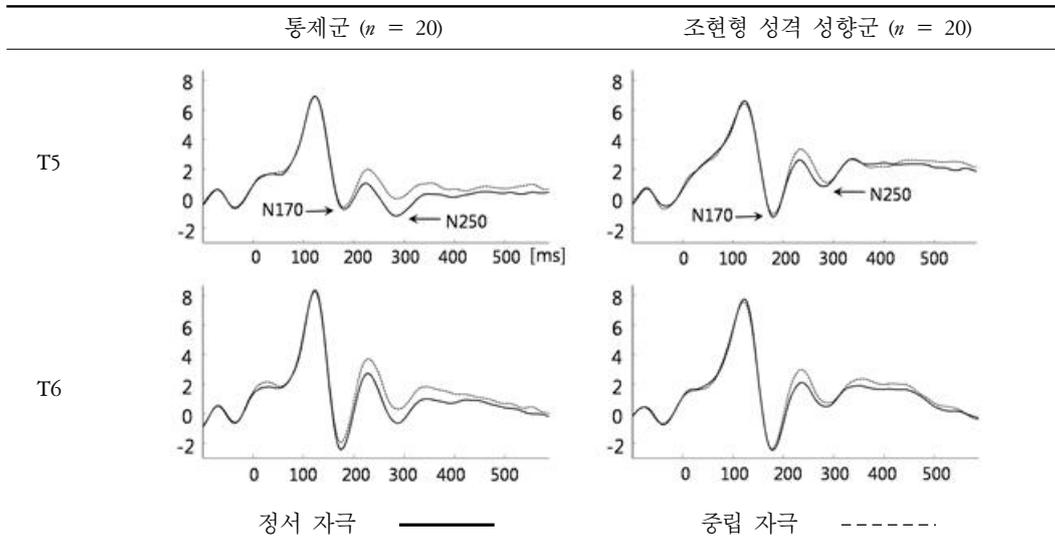


그림 5. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 전체 평균 사건관련전위 (정서 자극 vs 중립 자극)

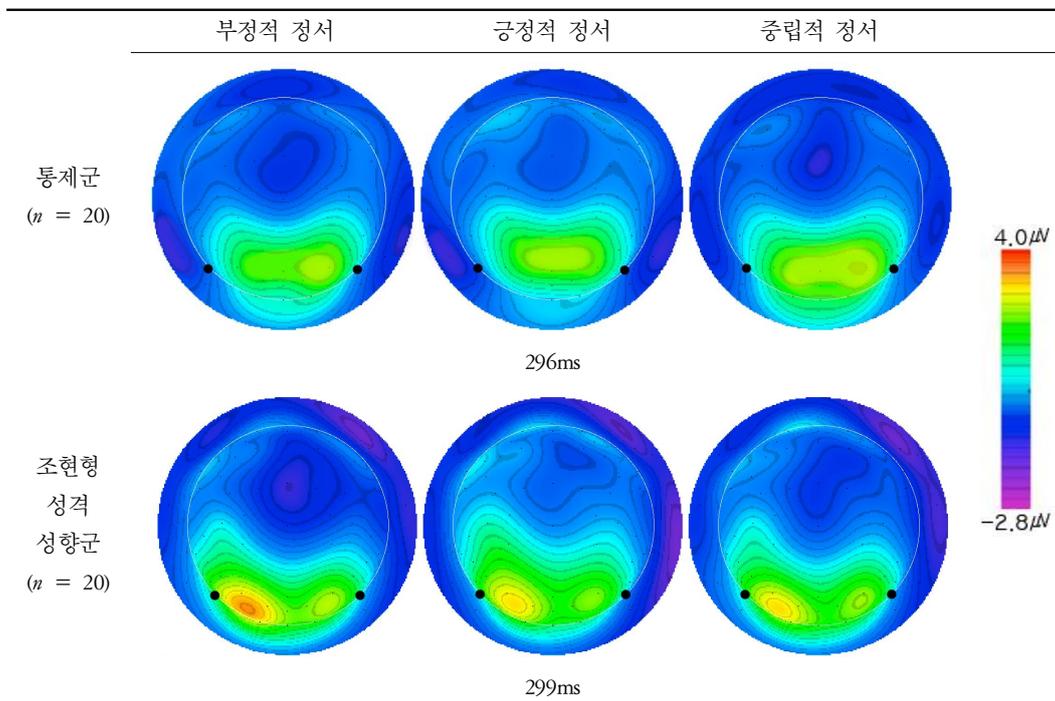


그림 6. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 N250 진폭 분포 (topographical distribution) (부정적 정서자극 vs 긍정적 정서자극 vs 중립적 정서자극)

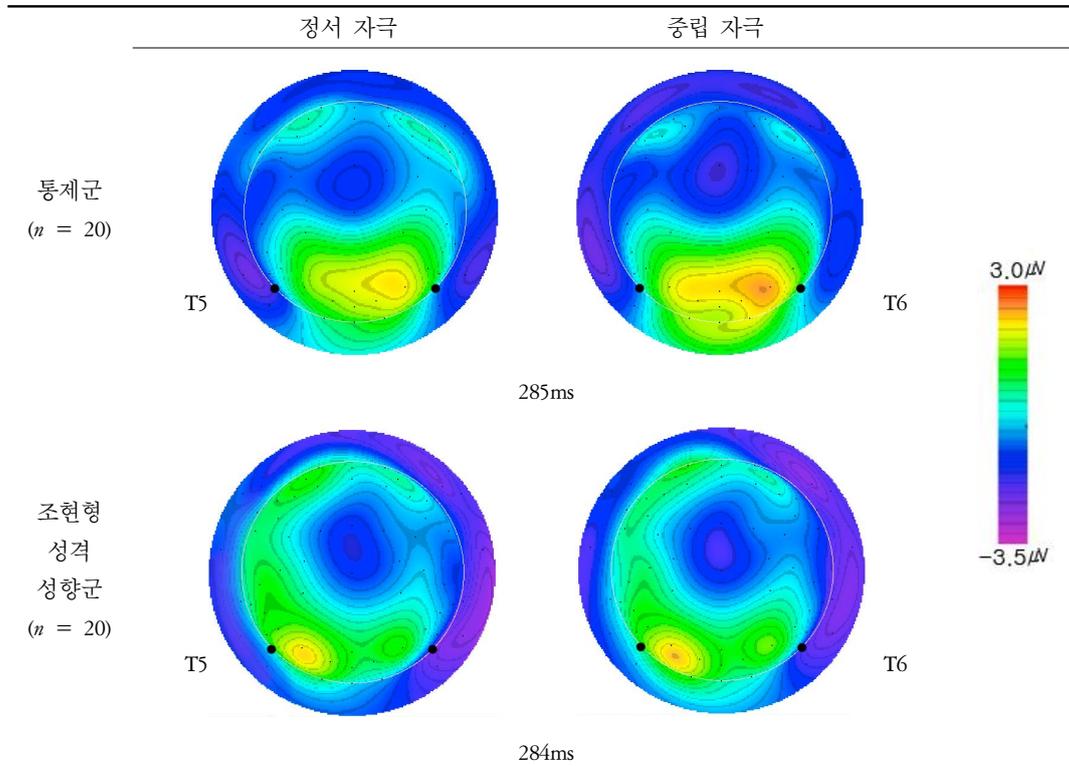


그림 7. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 통제군과 조현형 성격 성향군의 N250 진폭 분포 (topographical distribution) (정서 자극 vs 중립 자극)

N170. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 N170의 진폭을 분석한 결과, 집단, $F(1,38) = .009, m,$ 과 자극 조건, $F(1,38) = 1.03, m,$ 간 유의한 차이는 관찰되지 않았고, 전극부위의 주 효과가 관찰되었다, $F(1,38) = 56.12, m,$ 즉 T6에서 가장 큰 진폭이 관찰되었고, O1에서 가장 작은 진폭이 관찰되었다. 그러나 자극 조건과 집단, $F(1,38) = 56.12, m,$ 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = .40, m,$ 간 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 각 집단 내에서 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과도 유의하지 않았다. 통제군은, $F(1,19) = .79, m,$ 이었고 조현형 성격 성향군은, $F(1,19) = .64, m,$ 이었

다.

N170 잠재기를 분석한 결과 집단, $F(1,38) = .008, m,$ 과 자극 조건, $F(1,38) = .552, m,$ 전극 부위, $F(1,38) = 2.62, m,$ 의 주효과는 관찰되지 않았다. 집단과 전극 부위 간 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1,38) = 4.86, m,$ 즉 Bonferroni correction을 적용한 결과, 통제군의 경우 T5에서 가장 긴 잠재기(183.34ms)가 관찰되고, O2에서 가장 짧은 잠재기(178.06ms)가 관찰된 반면, $F(1,19) = 3.11, p = .058,$ 조현형 성격 성향군에서는 OZ에서 가장 긴 잠재기(183.37ms)가 관찰되었으며, T5에서 가장 짧은 잠재기(176.67ms)가 관찰되었다, $F(1,19) =$

28.58, $p < .05$. 그러나 자극 조건과 집단, $F(1,38) = 1.34$, m , 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = 1.13$, m , 간 상호작용 효과는 관찰되지 않았다. 또한 각 집단 내 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과도 관찰되지 않았다. 통제군은, $F(4,76) = 1.33$, m , 이었고 조현형 성격 성향군은, $F(4,76) = .64$, m , 이었다. 표 5는 통제군과 조현형 성격 성향군에서 관

찰된 N170 평균 진폭 및 잠재기를 세 조건별로 기술한 것이다.

N170의 진폭과 잠재기에서 정서 조건과 중립 조건 간 집단 간 유의한 차이가 있는지 관찰해보기 위하여 부정적 정서자극과 긍정적 정서자극을 정서 자극으로 통합시킨 뒤 중립 자극과 비교 분석하였다. 그 결과, N170 진폭의 경우 집단, $F(1,38) = .003$, m , 과 자극 조

표 5. 얼굴정서 인식과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 부정적 정서와 긍정적 정서, 중립적 정서에서 보인 평균 N170 진폭(μV)과 잠재기(ms)

전극 부위	통제군 ($n = 20$)			조현형 성격 성향군 ($n = 20$)			
	부정	긍정	중립	부정	긍정	중립	
진폭	T5	-1.43 (.66)	-1.36 (.63)	-1.32 (.62)	-1.47 (.66)	-1.69 (.63)	-1.41 (.62)
	T6	-3.28 (.93)	-3.13 (.90)	-3.06 (.89)	-3.64 (.93)	-3.86 (.90)	-3.55 (.89)
	O1	1.48 (.89)	1.51 (.92)	1.57 (.87)	1.73 (.89)	1.53 (.92)	1.64 (.87)
	Oz	1.41 (.89)	1.29 (.87)	1.59 (.83)	1.45 (.81)	1.44 (.86)	1.55 (.83)
	O2	.68 (.85)	.30 (.89)	.59 (.87)	.55 (.85)	.54 (.89)	.57 (.87)
	T5	180.57 (2.69)	182.74 (3.15)	186.69 (4.16)	176.60 (2.69)	177.45 (3.15)	175.95 (4.16)
잠재기	T6	179.85 (3.35)	178.66 (3.13)	178.28 (2.89)	179.40 (3.35)	177.65 (3.13)	175.75 (2.89)
	O1	184.85 (3.23)	180.84 (3.69)	182.49 (3.06)	181.55 (3.23)	182.10 (3.69)	181.00 (3.06)
	Oz	183.55 (3.92)	177.41 (4.03)	180.95 (3.56)	183.20 (3.91)	184.50 (4.03)	182.40 (3.56)
	O2	178.51 (3.63)	176.85 (3.62)	178.81 (3.43)	182.55 (3.63)	182.25 (3.62)	183.15 (3.43)

() 표준편차

건, $F(1,38) = 3.10$, ns , 에서 유의한 차이는 관찰되지 않았다. 전극 부위의 주효과가 관찰되었는데, $F(1,38) = 33.61$, $p < .001$, 즉 T6에서 가장 큰 진폭이 관찰되었으며, O1에서 가장 작은 진폭이 관찰되었다. 자극 조건과 집단, $F(1,38) = .03$, ns , 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = .77$, ns , 간 상호작용 효과는 관찰되

지 않았다. 통제군, $F(4,76) = 1.26$, ns , 과 조현형 성격 성향군, $F(4,76) = .88$, ns , 내에서 자극조건과 전극 부위간 상호작용 효과 역시 관찰되지 않았다.

N170 잠재기의 경우, 집단, $F(1,38) = .87$, ns , 과 자극 조건, $F(1,38) = .21$, ns , 전극 부위, $F(1,38) = 1.91$, ns , 간 유의한 차이가 관찰되지

표 6. 얼굴정서 인식과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 정서 자극과 중립 자극에서 보인 평균 N170 진폭(μV)과 잠재기(ms)

전극 부위	통제군 ($n = 20$)		조현형 성격 성향군 ($n = 20$)		
	정서	중립	정서	중립	
진폭	T5	-1.47 (.61)	-1.48 (.63)	-1.71 (.61)	-1.55 (.63)
	T6	-3.32 (.92)	-3.14 (.91)	-3.56 (.92)	-3.29 (.91)
	O1	1.39 (.89)	1.65 (.88)	1.42 (.89)	1.76 (.88)
	Oz	1.39 (.83)	1.65 (.81)	1.51 (.83)	1.61 (.81)
	O2	.59 (.89)	.99 (.88)	.74 (.89)	.78 (.88)
	잠재기	T5	178.30 (3.04)	178.60 (2.91)	177.55 (3.04)
	T6	176.20 (3.45)	176.15 (2.90)	180.40 (3.45)	177.25 (2.90)
	O1	176.50 (3.94)	180.05 (3.41)	183.50 (3.94)	183.30 (3.41)
	Oz	177.70 (4.38)	177.00 (4.20)	182.85 (4.38)	186.80 (4.20)
	O2	176.25 (3.45)	176.00 (3.36)	182.05 (3.55)	183.90 (3.36)

() 표준편차

않았다. 자극 조건과 집단, $F(1,38) = .05$, *ns*, 자극 조건과 전극 부위, $F(1,38) = 1.97$, *ns*, 간 상호작용 효과 역시 관찰되지 않았으며, 통제군, $F(4,76) = 1.92$, *ns*, 과 조현형 성격 성향군, $F(4,76) = 2.89$, *ns*, 내에서 자극조건과 전극 부위 간 상호작용 효과 역시 관찰되지 않았다. 통제군과 조현형 성격 성향군에서 관찰된 두 조건별 N170 평균 진폭 및 잠재기가 표 6에 기술되어 있다.

N250. 얼굴정서 인식과제에서 관찰된 N250의 진폭을 분석한 결과, 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았으며, $F(1,38) = 1.02$, *ns*, 자극 조건, $F(1,38) = 28.58$, $p < .001$. 과 전극 부위, $F(1,38) = 18.09$, $p < .001$, 의 주효과가 관찰되었다. 즉 두 집단 모두에서 긍정적 정서자극과 중립적 정서자극에 비해 부정적 정서자극에서 유의하게 더 큰 N250 진폭이 관찰되었으며, 전극 부위의 경우 T6에서 가장 큰 진폭이 관찰된 반면, O1에서 가장 작은 진폭이 관찰되었다. 그러나 자극 조건과 집단, $F(1,38) = 1.48$, *ns*, 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = .68$, *ns*, 전극 부위와 집단, $F(1,38) = 1.35$, *ns*, 간 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 각 집단 내에서 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과 역시 유의하지 않았다. 통제군은, $F(4,76) = .78$, *ns*, 이었고 조현형 성격 성향군은, $F(4,76) = .78$, *ns*, 이었다.

N250의 잠재기를 분석한 결과, 집단, $F(1,38) = .21$, *ns*, 과 자극 조건, $F(1,38) = .14$, *ns*, 그리고 전극 부위, $F(1,38) = 3.18$, *ns*, 에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 각 변인 간 상호작용 효과 역시 유의하지 않았다.

자극 조건과 집단은, $F(1,38) = .76$, *ns*, 자극 조건과 전극 부위는, $F(4,152) = .61$, *ns*, 전극 부위와 집단은, $F(1,38) = .61$, *ns*, 이었다. 통제군은, $F(4,76) = 1.03$, *ns*, 조현형 성격 성향군은, $F(4,76) = .56$, *ns*, 로 각 집단 내에서 자극 조건과 전극 부위간 상호작용 효과 역시 유의하지 않았다. 통제군과 조현형 성격 성향군에서 관찰된 세 조건 간 N250의 평균 진폭 및 잠재기가 표 7에 기술되어 있다.

N250의 진폭과 잠재기에서 정서 조건과 중립 조건 간 집단 간 유의한 차이가 있는지 관찰해보기 위하여 부정적 정서자극과 긍정적 정서자극을 정서 자극으로 통합시킨 뒤 중립 자극과 비교 분석하였다. 먼저 N250의 진폭을 통합 분석한 결과, N250 진폭에서 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았다, $F(1,38) = .92$, *ns*. 그러나 자극 조건, $F(1,38) = 30.96$, $p < .001$, 과 전극 부위, $F(1,38) = 16.54$, $p < .001$, 의 주효과가 관찰되었다. 즉 중립 자극에 비해 정서 자극에서 유의하게 더 큰 N250 진폭이 관찰되었으며, 전극 부위의 경우 T6에서 가장 큰 진폭이 관찰된 반면, O1에서 가장 작은 진폭이 관찰되었다. 이에 덧붙여서 자극 조건과 집단 사이의 상호작용 효과가 관찰되었다, $F(1,38) = 7.46$, $p < .01$. 즉 Bonferroni correction을 적용한 결과, 통제군에서는 중립 자극에 비해 정서 자극에서 더 큰 N250 진폭이 관찰되었으나, $F(1,19) = 43.65$, $p < .001$, 조현형 성격 성향군에서는 자극 조건 간 유의한 진폭차이가 관찰되지 않았다, $F(1,19) = 3.31$, *ns*. 집단과 전극 부위, $F(1,38) = 1.89$, *ns*, 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = 2.39$, *ns*, 간 상호작용 효과는 관찰되지 않았다. 통제군

표 7. 얼굴정서 인식과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 부정적 정서와 긍정적 정서, 중립적 정서에서 보인 평균 N250 진폭(μV)과 잠재기(ms)

전극 부위	통제군 (n = 20)			조현형 성격 성향군 (n = 20)			
	부정	긍정	중립	부정	긍정	중립	
진폭	T5	-2.01 (0.78)	-1.18 (0.74)	-0.51 (0.75)	-0.03 (0.78)	0.74 (0.74)	1.02 (0.75)
	T6	-1.52 (0.94)	-0.48 (1.03)	-0.24 (0.95)	-0.78 (0.95)	0.01 (1.02)	-0.03 (0.95)
	O1	0.10 (0.97)	1.07 (0.91)	1.63 (0.91)	2.14 (0.97)	3.08 (0.91)	3.00 (0.91)
	Oz	0.07 (0.92)	1.02 (0.87)	1.42 (0.87)	1.37 (0.93)	2.06 (0.87)	2.19 (0.87)
	O2	0.08 (1.03)	1.23 (1.00)	1.39 (0.98)	1.29 (1.03)	1.96 (1.00)	2.11 (0.98)
잠재기	T5	280.77 (4.89)	284.39 (4.86)	281.20 (3.61)	276.55 (4.89)	277.70 (4.86)	282.25 (3.61)
	T6	283.93 (3.98)	283.08 (4.46)	282.98 (3.94)	278.75 (3.98)	278.65 (4.46)	282.20 (3.94)
	O1	283.66 (4.38)	287.13 (4.31)	284.83 (4.16)	280.35 (4.38)	282.20 (4.31)	283.65 (4.16)
	Oz	283.59 (4.15)	286.49 (4.14)	285.64 (4.09)	281.55 (4.15)	282.00 (4.14)	284.70 (4.09)
	O2	283.27 (3.09)	285.82 (4.02)	285.05 (4.19)	283.30 (3.09)	287.30 (4.02)	284.70 (4.19)

() 표준편차

은, $F(4,76) = 1.97$, ns , 조현형 성격 성향군은, $F(4,76) = 1.00$, ns , 로 두 집단 내 모두에서 자극 조건과 전극 부위 간 상호작용 효과 역시 유의하지 않았다.

N250의 잠재기를 통합 분석한 결과 집단, $F(1,38) = .12$, ns , 과 자극 조건, $F(1,38) = 1.16$, ns , 그리고 전극 부위, $F(1,38) = .60$, ns ,

에서 통계적으로 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 자극 조건과 집단, $F(1,38) = .26$, ns , 자극 조건과 전극 부위, $F(4,152) = 1.48$, ns , 간 상호작용 효과 역시 관찰되지 않았으며, 통제군, $F(4,76) = 1.23$, ns , 과 조현형 성격 성향군, $F(4,76) = 1.06$, ns , 내에서 자극조건과 전극 부위간 상호작용 효과 역시 관찰되지 않았다.

표 8. 얼굴정서 인식과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 정서 자극과 중립 자극에서 보인 평균 N250 진폭(μV)과 잠재기(ms)

전극 부위	통제군 (n = 20)		조현형 성격 성향군 (n = 20)		
	정서	중립	정서	중립	
진폭	T5	-.93 (.75)	-.43 (.75)	.62 (.75)	1.02 (.75)
	T6	-1.62 (.79)	.01 (.96)	-.12 (1.01)	.03 (.96)
	O1	.23 (.90)	1.65 (.92)	2.55 (.90)	2.99 (.92)
	Oz	.25 (.88)	1.61 (.88)	1.67 (.88)	2.19 (.88)
	O2	.62 (.99)	1.80 (.98)	1.55 (.99)	2.12 (.98)
잠재기	T5	283.45 (.42)	283.85 (3.84)	280.15 (4.18)	282.20 (3.84)
	T6	283.50 (3.36)	283.70 (3.34)	283.10 (3.36)	284.50 (3.34)
	O1	285.15 (3.47)	285.55 (3.30)	281.30 (3.47)	285.55 (3.30)
	Oz	285.80 (3.55)	285.00 (4.08)	284.75 (3.55)	284.10 (4.08)
	O2	283.65 (3.95)	286.75 (4.13)	281.65 (3.95)	283.55 (4.13)

() 표준편차

통제군과 조현형 성격 성향군에서 관찰된 두 조건 간 N250의 평균 진폭 및 잠재기가 표 8에 기술되어 있다.

대학생을 대상으로 얼굴의 구조적 부호화와 정서인식 능력을 사건관련전위를 사용하여 알아보고자 하였다.

논 의

본 연구는 조현형 성격 성향을 가지고 있는

얼굴의 구조적 부호화 과정 먼저 얼굴의 구조적 부호화 능력을 알아보기 위해 얼굴-건물 판별과제를 실시한 결과, 반응시간과 반응 정

확률에서 조현형 성격 성향군과 통제군 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 조현병 환자군을 대상으로 한 선행연구들의 결과와 일치한다(Chambon, Baudouin, & Franck, 2006; Schwartz, Marvel, Drapalski, Rosse, & Deutsch, 2002). 또한 얼굴-건물 판별과제에서 관찰한 N170 진폭과 잠재기를 분석한 결과 통제군과 조현형 성격 성향군 모두 건물 자극에 비해 얼굴 자극에서 유의하게 큰 진폭을 보였으며, 얼굴자극에 비해 건물자극에서 유의하게 빠른 잠재기를 보였다. 집단 간 유의한 차이는 관찰되지 않았는데, 즉 두 집단 모두 건물 자극에 비해 얼굴 자극에 대해 더 큰 뇌 활성화가 나타났고, 건물 자극에 대한 뇌의 처리 속도가 더 빨랐음을 의미한다. N170은 방추회에서 생성되고 얼굴의 구조적 부호화를 반영하는 지표로 알려져 있다(Eimer, 2000c; Sadeh, Podlipsky, Zhdanov, & Yovel, 2010; Shibata et al., 2002). 본 연구 결과는 조현병 환자군과 정상 통제군 간 N170 진폭차이가 관찰되지 않았던 일부 선행 연구의 결과와 일치하지만(Wynn et al., 2008), 조현병 환자군이 정상 통제군에 비해 유의하게 감소된 N170 진폭을 보인 다른 선행 연구들의 결과와는 일치하지 않았으며(Campanella et al., 2006; Herrmann et al., 2004), 비록 제한적이기는 하나 고-조현형 성격집단이 저-조현형 성격집단에 비해 역전된 얼굴자극에 대한 N170 진폭이 감소되었음을 관찰한 최근의 연구 결과와도 일치하지 않는다(Batty, Francis, Innes-Brown, Joshua & Rossell, 2014). Campanella 등(2006)은 조현병 환자군에서 유의한 N170 진폭의 감소를 관찰하였으며, 또한 조현병 환자의 양성 증상과

N170 진폭이 유의한 상관을 보이는 것을 보고하였다. 즉 조현병 환자가 가진 정신병적 증상이 심각할수록 얼굴 자극에 대한 N170 진폭이 감소하는 것을 관찰하였다. 따라서 본 연구에서 통제군과 조현형 성격 성향군이 N170 진폭에서 차이를 보이지 않은 것은, 앞서 반응시간 및 정확률에서도 두 집단 간 차이가 없었던 결과와 더불어 조현병 증상이 심각하지 않고 아직 조현병 진단을 받은 바 없는 조현형 성격 성향군이 얼굴의 구조적 부호화 능력을 유지하고 있을 가능성을 시사한다.

얼굴의 정서인식 과정 정서인식 능력을 측정하기 위해 실시된 얼굴정서 인식과제에서, 통계적으로 유의하지는 않았으나 조현형 성격 성향군이 통제군에 비해 부정적 정서자극에서 더 낮은 반응 정확률을 보이는 것이 관찰되었다(81.65 vs 74.90). 이는 조현병 환자군(Amminger et al., 2012; Bediou et al., 2005; Edwards et al., 2002; Herrmann, Reif, Jabs, Jacob, & Fallgatter, 2006; Kohler et al., 2003)과 조현형 성격 장애군 및 조현형 성격 성향군(연보라, 윤선아, 김명선, 2011; Abbott & Byrne, 2013; Williams, Henry, & Green, 2007)을 대상으로 한 선행연구들의 결과와 일치한다. 즉 조현병 고위험군인 조현형 성격 성향군이 정서인식의 어려움, 특히 부정적 정서인식의 어려움을 가지고 있음이 시사되었다.

얼굴정서 인식과제의 N170 진폭과 잠재기에서 집단 간 차이는 나타나지 않았으며, 정서 자극과 중립 자극 사이의 유의한 차이도 관찰되지 않았다. 본 연구 중 얼굴-건물 판별 과제에서 관찰된 N170이 건물자극에 비해 얼

굴 자극에서 유의하게 큰 진폭으로 나타났는데, Rellecke, Sommer와 Schacht(2012) 연구에서 N170이 얼굴에 나타난 정서가의 인식과는 독립적으로 얼굴의 구조적 부호화 단계를 반영함이 이미 관찰된 바 있음을 고려할 때 N170은 정서인식보다 얼굴의 구조적 처리과정에 더 관여하는 것으로 여겨진다(Neath & Itier, 2013).

N250 잠재기에서 집단 간 차이는 관찰되지 않았다. N250 진폭의 경우 부정적 정서 자극과 긍정적 정서 자극, 중립적 정서 자극으로 분리하여 분석하였을 때 두 집단 모두에서 부정적 정서 자극이 긍정적 정서 자극 및 중립적 정서 자극보다 더 큰 진폭을 보이는 것이 관찰되었으며, 집단 간 차이나 집단 간 서로 다른 양상은 관찰되지 않았다. 이는 제한적이기는 하나 조현병 환자군을 대상으로 한 일부 선행 연구의 결과와 일치하는 것이다(Lee et al., 2010).

그러나 부정 자극과 긍정 자극을 정서 자극으로 통합한 뒤 중립 자극과 비교한 2차 분석에서 집단 간 서로 다른 N250 진폭 양상이 나타났다. 즉 통제군에서는 중립 자극에 비해 정서 자극에서 유의하게 더 큰 진폭이 관찰된 반면, 조현형 성격 성향군에서는 자극 조건 간 진폭 차이가 유의하지 않았다. 후두-측두 영역에서 관찰되는 N250은 정서적으로 중립적인 얼굴보다 정서가를 지닌 얼굴에 더 큰 진폭으로 나타남으로써, 정서 자극과 중립 자극의 변별을 반영하는 것으로 보고되어 왔다(Krolak-Salmon, Fischer, Vighetto & Mauguière, 2001; Marinkovic & Halgren, 1998). 예를 들어 Krolak-Salmon 등(2001)은 정서 인식과제를 사용한 사건관련전위 연구에서, 후두 부위의

N250 진폭이 중립 자극에 비해 정서 자극에서 유의하게 더 크게 나타나는 것을 관찰하였으며, 이는 N250에서 정서가를 지닌 얼굴과 정서적으로 중립적인 얼굴이 먼저 변별되고, 추후 단계에서 정서가를 지닌 얼굴이 구체적으로 어떤 정서자인지, 보다 세부적으로 변별되는 것이라고 하였다. 정서인식에 관한 사건관련전위 연구뿐 아니라 신경영상 연구들 또한 정서 인식과제 수행 동안 후측 영역이 전측 영역에 비해 더 큰 활성화를 보이는 것(Breiter et al., 1996; Streit et al., 1999)과 중립적 얼굴보다 정서적 얼굴에서 더 큰 활성화가 나타나는 것을 보고해 왔다(Balconi & Lucchiarì, 2008). 예를 들어 Streit 등(1999)은 정상인을 대상으로 정서 인식과제와 뇌자도(Magnetoencephalography)를 사용한 연구에서, 정서 자극 제시 후 250ms 정도에서 양반구 편도체와 함께 후두-측두 영역이 두드러지게 활성화되는 것을 관찰하였으며, Balconi와 Lucchiarì(2008)는 얼굴 사진에 대한 감마밴드 활성화(gamma band activity)를 관찰한 연구에서, 중립 자극보다 정서 자극에 의해 대뇌 후측 영역이 더 크게 활성화되는 것을 보고하였는데, 이는 중립 자극보다 정서 자극이 대뇌피질을 더 각성시키고, 후측 영역이 얼굴 표정에 따른 각성 정도에 특히 민감하게 반응하기 때문이라고 제안하였다.

즉 조현형 성격 성향군이 통제군보다 부정적 정서 자극에서 더 낮은 반응 정확률을 보인 것과 더불어, 통제군과 달리 정서 자극과 중립 자극 간 N250 진폭의 차이를 보이지 않은 본 연구의 결과는, 조현형 성격 성향군이 정서인식의 어려움을 가지고 있음을 시사한다.

본 연구의 결과를 종합하면 다음과 같다. 얼굴의 구조적 부호화, 즉 얼굴 인식 과정을 측정할 얼굴-건물 판별과제에서 통제군과 조현형 성격 성향군은 반응 시간과 반응 정확률의 차이를 보이지 않았으며, 얼굴의 구조적 부호화를 반영하는 요소로 알려진 N170 진폭에서도 두 집단 간 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 반면, 정서인식을 측정할 얼굴정서 인식과제에서는 조현형 성격 성향군이 통제군에 비해 부정적 정서자극에서 더 낮은 반응 정확률을 보였고, 사건관련전위의 N250 진폭에서도 두 집단이 서로 다른 양상을 보였다. 즉 통제군에서는 중립 자극에 비해 정서 자극에서 유의하게 더 큰 N250 진폭이 관찰되었으나 조현형 성격 성향군에서는 이러한 차이가 관찰되지 않았다. 이와 같은 결과는 조현형 성격 성향군이 얼굴의 구조적 부호화 능력이 유지하고 있으나 정서인식의 어려움을 가지고 있음을 시사하며, 나아가 정서인식의 장애가 조현병의 특성 지표로 사용될 수 있음을 시사한다. 또한 구조적 부호화의 결함 없이 정서인식의 결함만이 관찰되었기에, 얼굴 정서인식과 얼굴의 구조적 부호화 처리가 서로 독립적으로 이루어짐이 시사되었다.

본 연구의 제한점을 살펴보면 첫째, 연구 참여자의 수가 비교적 적었을 뿐만 아니라, 연구를 위해 표집된 전체 집단의 과반 수 이상이 여성이었던 바 표집된 참여자 역시 여성이 남성에게 비해 3배 수 이상 많은 등 성별의 불균형이 초래되었다. 이로 인해 연구 결과의 일반화가 제약받을 수 있겠다. 둘째, 본 연구에서 Ekman, Friesen과 Ellsworth(1972)에 의해 정의된 6가지 유형의 정서가(분노, 공포,

슬픔, 놀람, 혐오, 기쁨) 모두를 자극으로 사용하지는 않았다. 만약 추후 연구에서 다양한 유형의 얼굴표정을 자극으로 사용한다면 조현형 성격 성향군에서 관찰되는 정서인식의 어려움을 보다 상세하게 이해할 수 있을 것으로 여겨진다. 셋째, 본 연구에서는 그 동안 다양한 연구에서 사용되며 타당도가 높은 것으로 생각되는 Ekman의 얼굴 자극을 비롯하여 한인종의 얼굴 자극까지 다양한 인종의 얼굴 자극이 사용되었다. 동일한 인종의 얼굴을 타인종의 얼굴보다 빠르고 정확하게 지각하는 ‘동인종 효과’를 최소화하기 위해 자극을 흑백으로 전환하여 사용하고 한국인 얼굴 자극이 서구인의 얼굴 자극보다 4배 정도 더 많이 사용하였지만 본 연구에서 ‘동인종 효과’를 완전히 통제하지 못한 것으로 여겨진다. 넷째, 조현형 성격 성향군을 대상으로 사건관련전위를 사용하여 정서 인식을 조사한 선행 연구들이 매우 부족하기 때문에 본 연구의 결과를 일반화하는 것에 제약이 따르겠다. 다섯째, 본 연구에서 사용된 사건관련전위는 시간해상도가 높은 반면 공간해상도는 비교적 낮은 단점을 지니고 있기 때문에, 뇌파의 근원지를 명확하게 밝히기에는 제한이 있었다. 추후 연구들에서 근원지 국재화(source localization) 기법 혹은 뇌 영상 기법을 사용하면 조현병 스펙트럼 장애군에서 관찰되는 정서인식 장애의 신경생리학적 기제를 보다 명확하게 이해할 수 있을 것이라 여겨진다.

참고문헌

문희옥, 양익홍, 이흥표, 김묘은, 함 옹 (1997).

- 한국판 분열형 성격척도의 타당화 예비연구. *신경정신의학*, 36(2), 329-343.
- 연보라, 윤선아, 김명선 (2011). 분열형 인격 성향군의 자동 대 의식적 얼굴정서처리 과정과 신경심리 기능과의 관련성. *한국심리학회지: 임상*, 30(1), 225-245.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS 실시요강. 서울: 한국 가이던스.
- 전춘수, 김명선 (2010). 분열형 인격 성향과 강박성향을 가진 여자대학생의 신경심리 프로파일 비교. *한국심리학회지: 임상*, 29(2), 1299-1335.
- 최준식, 김민우, 조양석 (2011). 고려대학교열골표정모음집(KUFEC)과 의미미분법을 통한 정서차원평정. *한국심리학회지: 일반*, 30(4), 1189-1211.
- 한오수, 안준호, 송선희, 조맹제, 김장규, 배재남, 조성진, 정범수, 서동우, 함봉진, 이동우, 박종익, 홍진표 (2000). 한국어 판 구조화 임상면담도구 개발: 신뢰도 연구. *신경정신의학*, 39(2), 362-372.
- Abbott, G., & Byrne, L. K. (2013). Schizotypal traits are associated with poorer identification of emotions from dynamic stimuli. *Psychiatry Research*, 207(1-2), 40-44. doi:40-44. 0.1016/j.psychres.2013.03.005.
- Addington, J., Saeedi, H., & Addington, D. (2006). Facial affect recognition: a mediator between cognitive and social functioning in psychosis?. *Schizophrenia Research*, 85(1), 142-150. doi:10.1016/j.schres.2006.03.028.
- Amminger, G. P., Schäfer, M. R., Papageorgiou, K., Klier, C. M., Schlgelöhofer, M., Mossahr, N., Werneck-Rohrer, S., Nelson, B., & McGorry, P. D. (2012). Emotion recognition in individuals at clinical high-risk for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 38(5), 1030-1039. doi:10.1093/schbul/sbr015.
- Anticevic, A., Van Snellenberg, J. X., Cohen, R. E., Repovs, G., Dowd, E. C., & Barch, D. M. (2010). Amygdala recruitment in schizophrenia in response to aversive emotional material: a meta-analysis of neuroimaging studies. *Schizophrenia Bulletin*, sbq131. doi:10.1093/schbul/sbq131.
- Ashley, V., Vuilleumier, P., & Swick, D. (2004). Time course and specificity of event-related potentials to emotional expressions. *Neuroreport*, 15(1), 211-216. doi:10.1097/00001756-200401190-00041.
- Balconi, M., & Lucchiari, C. (2005). Event-related potentials related to normal and morphed emotional faces. *The Journal of Psychology*, 139(2), 176-192. doi:10.3200/JRPL.139.2.176-192.
- Balconi, M., & Lucchiari, C. (2008). Consciousness and arousal effects on emotional face processing as revealed by brain oscillations. A gamma band analysis. *International Journal of Psychophysiology*, 67(1), 41-46. doi:10.1016/j.ijpsycho.2007.10.002.
- Balconi, M., & Pozzoli, U. (2012). Encoding of emotional facial expressions in direct and incidental tasks: an event-related potentials N200 effect. *Journal of Neurotherapy*, 16(2), 92-109. doi:10.1080/10874208.2012.677659.

- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003). Early processing of the six basic facial emotional expressions. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 613-620. doi:10.1016/S0926-6410(03)00174-5.
- Batty, R. A., Francis, A. J., Innes-Brown, H., Joshua, N. R., & Rossell, S. L. (2014). Neurophysiological correlates of configural face processing in schizotypy. *Frontiers in Psychiatry*, 5(101), doi: 10.3389/fpsy.2014.00101.
- Baudouin, J. Y., Martin, F., Tiberghien, G., Verlut, I., & Franck, N. (2002). Selective attention to facial emotion and identity in schizophrenia. *Neuropsychologia*, 40, 503-511.
- Bediou, B., Franck, N., Saoud, M., Baudouin, J. Y., Tiberghien, G., Daléry, J., d'Amato, T. (2005). Effects of emotion and identity on facial affect processing in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 133, 149-157. doi:10.1016/j.psychres.2004.08.008.
- Bentin, S., & Deouell, L. Y. (2000). Structural encoding and identification in face processing: ERP evidence for separate mechanisms. *Cognitive Neuropsychology*, 17, 35-55. doi:http://dx.doi.org/10.1080/026432900380472.
- Blair, R. J. R., Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., & Dolan, R. J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. *Brain*, 122(5), 883-893. doi:10.1093/brain/122.5.883.
- Boutsen, L., Humphreys, G. W., Praamstra, P., & Warbrick, T. (2006). Comparing neural correlates of configural processing in faces and objects: an ERP study of the Thatcher illusion. *Neuroimage*, 32(1), 352-367. doi:10.1016/j.neuroimage.2006.03.023
- Breiter, H. C., Etcoff, N. L., Whalen, P. J., Kennedy, W. A., Rauch, S. L., Buckner, R. L., Strauss, M. M., Hyman S. E., & Rosen, B. R. (1996). Response and habituation of the human amygdala during visual processing of facial expression. *Neuron*, 17, 875-887. doi: 10.1016/S0896-6273(00)80219-6 .
- Bruce, V., & Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77(3), 305-327.
- Caharel, S., Bernard, C., Thibaut, F., Haouzir, S., Maggio-Clozel, C. D., Allio, G., Fouldrin, G., Petit, M., Lalonde, R., & Rebaï, M. (2007). The effects of familiarity and emotional expression on face processing examined by ERPs in patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 95, 186-196. doi:10.1016/j.schres.2007.06.015.
- Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. *Nature Neuroscience*, 3(11), 1077-1078. doi:10.1038/80586.
- Campanella, S., Montedoro, C., Streeb, E., Verbanck, P., & Rosier, V. (2006). Early visual components (P100, N170) are disrupted in chronic schizophrenic patients: an event-related potentials study. *Clinical Neurophysiology*, 36(2), 71-78. doi:10.1016/j.neucli.2006.04.005.
- Chambon, V., Baudouin, J. Y., & Franck, N. (2006). The role of configural information in

- facial emotion recognition in schizophrenia. *Neuropsychologia*, 44(12), 2437-2444. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.008.
- Dickey, C. C., McCarley, R. W., & Shenton, M. E. (2002). The brain in schizotypal personality disorder: a review of structural MRI and CT findings. *Harvard Review of Psychiatry*, 10(1), 1-15. doi:10.1080/10673220216201.
- Di Russo, F., Martínez, A., Sereno, M. I., Pitzalis, S., & Hillyard, S. A. (2002). Cortical sources of the early components of the visual evoked potential. *Human Brain Mapping*, 15(2), 95-111. doi:10.1002/hbm.10010.
- Edwards, J., Pattison, P. E., Jackson, H. J., & Wales, R. J. (2001). Facial affect and affective prosody recognition in first-episode schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 48(2), 235-253.
- Edwards, J., Jackson, H. J., & Pattison, P. E. (2002). Emotion recognition via facial expression and affective prosody in schizophrenia: a methodological review. *Clinical Psychology Review*, 22(6), 789-832.
- Eimer, M. (2000a). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *Neuroreport*, 11(10), 2319-2324. doi:10.1097/00001756-200007140-00050.
- Eimer, M. (2000b). Event-related brain potentials distinguish processing stages involved in face perception and recognition. *Clinical Neuropsychology*, 111, 694-705. doi:10.1016/S1388-2457(99)00285-0.
- Eimer, M. (2000c). Effects of face inversion on the structural encoding and recognition of faces: evidence from event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research*, 10, 145-158.
- Ekman, P., Friesen, W. V., & Ellsworth, P. (1972). *Emotion in the human face: guidelines for research and an integration of findings*. NY: Pergamon Press Inc..
- First, M. B., Spitzer, R. L., Gibbon, M., & Williams, J. B. W. (1996). *Structured clinical interview for DSM-IV Axis I disorders*. NY: New York State Psychiatric Institute.
- Germine, L. T., & Hooker, C. I. (2011). Face emotion recognition is related to individual differences in psychosis-proneness. *Psychological Medicine*, 41(05), 937-947. doi:10.1017/S0033291710001571.
- Grill-Spector, K., Knouf, N., & Kanwisher, N. (2004). The fusiform face area subserves face perception, not generic within-category identification. *Nature Neuroscience*, 7(5), 555-562. doi:10.1038/nn1224.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 223-233.
- Herrmann, M. J., Ellgring, H., & Fallgatter, A. J. (2004). Early-stage face processing dysfunction in patients with schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 161(5), 915-917. doi:10.1176/appi.ajp.161.5.915.
- Herrmann, M. J., Ehlis, A. C., Muehlberger, A., & Fallgatter, A. J. (2005). Source localization of early stages of face processing. *Brain*

- Topography*, 18(2), 77-85. doi:10.1007/s10548-005-0277-7.
- Herrmann, M. J., Reif, A., Jabs, B. E., Jacob, C., & Fallgatter, A. J. (2006). Facial affect decoding in schizophrenic disorders: a study using event-related potentials. *Psychiatry Research*, 141(3), 247-252. doi:10.1016/j.psychres.2005.09.015.
- Hooker, C., & Park, S. (2002). Emotion processing and its relationship in schizophrenia patients. *Psychiatry Research*, 112, 41-50.
- Ibáñez, A., Moya, A., & Baker, P. (2012). Event-related potential studies of cognitive and social neuroscience. In P. Bright (Ed.), *Neuroimaging-Cognitive and Clinical Neuroscience*. Shanghai: INTECH.
- Iidaka, T., Matsumoto, A., Haneda, K., Okada, T., & Sadato, N. (2006). Hemodynamic and electrophysiological relationship involved in human face processing: evidence from a combined fMRI - ERP study. *Brain and Cognition*, 60(2), 176-186. doi:10.1016/j.bandc.2005.11.004.
- Isaac, L. (2012). Facing the future: face-emotion processing deficits as a potential biomarker for various psychiatric and neurological disorders. *Frontiers in Psychology*, 3, 171. doi:10.3389/fpsyg.2012.00171.
- Jahshan, C. S., & Sergi, M. J. (2007). Theory of mind, neurocognition, and functional status in schizotypy. *Schizophrenia Research*, 89(1), 278-286. doi:10.1016/j.schres.2006.09.004.
- Johnston, P. J., Stojanov, W., Devir, H., & Schall, U. (2005). Functional MRI of facial emotion recognition deficits in schizophrenia and their electrophysiological correlates. *European Journal of Neuroscience*, 22, 1221-1232. doi:10.1111/j.1460-9568.2005.04294.x.
- Kanwisher, N., Stanley, D., & Harris, A. (1999). The fusiform face area is selective for faces not animals. *Neuroreport*, 10(1), 183-187. doi:10.1097/00001756-199901180-00035.
- Kee, K. S., Green, M. F., Mintz, J., & Brekke, J. S. (2003). Is emotion processing a predictor of functional outcome in schizophrenia? *Schizophrenia Bulletin*, 29(3), 487-497.
- Kee, K. S., Horan, W. P., Mintz, J., & Green, M. F. (2004). Do the siblings of schizophrenia patients demonstrate affect perception deficits? *Schizophrenia Research*, 67(1), 87-94. doi:10.1016/S0920-9964(03)00217-2.
- Kiang, M., & Kutas, M. (2005). Association of schizotypy with semantic processing differences: an event-related brain potential study. *Schizophrenia Research*, 77(2), 329-342. doi:10.1016/j.schres.2005.03.021.
- Kim, J. J., Youn, T., Lee, J. M., Kim, I. Y., Kim, S. I., & Kwon, J. S. (2003). Morphometric abnormality of the insula in schizophrenia: a comparison with obsessive - compulsive disorder and normal control using MRI. *Schizophrenia Research*, 60(2), 191-198. doi:10.1016/S0920-9964(02)00306-7.
- Kim, M. S., Oh, S. H., Hong, M. H., & Choi, D. B. (2011). Neuropsychologic profile of college students with schizotypal traits.

- Comprehensive Psychiatry*, 52(5), 511-516. doi: 10.1016/j.comppsy.2010.10.010.
- Kohler, C. G., Turner, T. H., Bilker, W. B., Brensinger, C. M., Siegel, S. J., Kanes, S. J., Gur, R. E., & Gur, R. C. (2003). Facial emotion recognition in schizophrenia: intensity effects and error pattern. *American Journal of Psychiatry*, 160(10), 1768-1774. doi:10.1176/appi.ajp.160.10.1768.
- Kosmidis, M. H., Bozikas, V. P., Giannakou, M., Anezoulaki, D., Fantie, B. D., & Karavatos, A. (2007). Impaired emotion perception in schizophrenia: a differential deficit. *Psychiatry Research*, 149(1), 279-284. doi:10.1016/j.psychres.2004.09.011.
- Krolak-Salmon, P., Fischer, C., Vighetto, A., & Mauguière, F. (2001). Processing of facial emotional expression: spatio-temporal data as assessed by scalp event-related potentials. *European Journal of Neuroscience*, 13, 987-994. doi:10.1046/j.0953-816x.2001.01454.x.
- Lee, S. H., Kim, E. Y., Kim, S., & Bae, S. M. (2010). Event-related potential patterns and gender effects underlying facial affect processing in schizophrenia patients. *Neuroscience Research*, 67, 172-180. doi:10.1016/j.neures.2010.03.001.
- Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2004). Positive facial expressions are recognized faster than negative facial expressions, but why? *Psychological Research*, 69, 22-29. doi:10.1016/j.psychres.2004.05.020.
- Lin, H. F., Liu, Y. L., Liu, C. M., Hung, S. I., Hwu, H. G., & Chen, W. J. (2005). Neuregulin 1 gene and variations in perceptual aberration of schizotypal personality in adolescents. *Psychological Medicine*, 35(11), 1589-1598. doi:10.1017/S0033291705005957.
- Mahon, P. B., Eldridge, H., Crocker, B., Notes, L., Gindes, H., Postell, E., King, S., Potash, J. B., Ratnanather, J. T., & Barta, P. E. (2012). An MRI study of amygdala in schizophrenia and psychotic bipolar disorder. *Schizophrenia Research*, 138(2), 188-191. doi: 10.1016/j.schres.2012.04.005
- Marinkovic, K., & Halgren, E. (1998). Human brain potentials related to the emotional expression, repetition, and gender of faces. *Psychobiology*, 26, 348-356.
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (1988). *Japanese and caucasian facial expressions of emotion and neutral faces (JACFEE and JACNeuF)*. San Francisco: Human Interaction Laboratory, University of California.
- Mikhailova, E. S., Vladimirova, T. V., Iznak, A. F., Tsusulkovskaya, E. J., & Sushko, N. V. (1996). Abnormal recognition of facial expression of emotions in depressed patients with major depression disorder and schizotypal personality disorder. *Biological Psychiatry*, 40(8), 697-705. doi:http://dx.doi.org/10.1016/0006-3223(96)00032-7.
- Morris J. S., Frith C. D., Perrett D. I., Rowland D., Young A. W., Calder A. J., & Dolan R. J. (1996). A differential neural response in the human amygdala to fearful and happy facial

- expressions. *Nature*, 383, 812-815. doi:10.1038/383812a0.
- Neath, K., & Itier, R. (2013). Which feature is fixated modulates the N170 regardless of facial expression. *Journal of Vision*, 13(9), 169-169. doi:10.1167/13.9.169.
- Onitsuka, T., Shenton, M. E., Kasai, K., Nestor, P. G., Toner, S. K., Kikinis, R., & McCarley, R. W. (2003). Fusiform gyrus volume reduction and facial recognition in chronic schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, 60(4), 349-355. doi:10.1001/archpsyc.60.4.349.
- Onitsuka, T., Niznikiewicz, M. A., Spencer, K.M., Frumin, M., Kuroki, N., Lucia, L. C., Shenton, M. E., & McCarley, R. W. (2006). Functional and structural deficits in brain regions subserving face perception in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 163(3), 455-462. doi:10.1176/appi.ajp.163.3.455..
- Poole, J. H., Tobias, F. C., & Vinogradov, S. (2000). The functional relevance of affect recognition errors in schizophrenia. *Journal of International Neuropsychological Society*, 6, 649-658.
- Raine, A. (1991). The SPQ: a scale for the assessment of schizotypal personality based on DSM-III-R criteria. *Schizophrenia Bulletin*, 17(4), 555-564.
- Raine, A., Reynolds, C., Lencz, T., Scerbo, A., Triphon, N., & Kim, D. (1994). Cognitive-perceptual, interpersonal, and disorganized features of schizotypal personality. *Schizophrenia Bulletin*, 20(1), 191-201.
- Raine, A., Phil, D., & Benishay, D. (1995). The SPQ-B: a brief screening instrument for schizotypal personality disorder. *Journal of Personality Disorders*, 9(4), 346-355. doi:10.1521/pedi.1995.9.4.346.
- Rapoport, J. L., Addington, A. M., & Frangou, S. (2005). The neurodevelopmental model of schizophrenia: update 2005. *Molecular Psychiatry*, 10(5), 434-449. doi:10.1038/sj.mp.4001642.
- Rellecke, J., Sommer, W., & Schacht, A. (2013). Emotion effects on the N170: a question of reference?. *Brain Topography*, 26(1), 62-71. doi:10.1007/s10548-012-0261-y.
- Sadeh, B., Podlipsky, I., Zhdanov, A., & Yovel, G. (2010). Event related potential and functional MRI measures of face selectivity are highly correlated: A simultaneous ERP fMRI investigation. *Human Brain Mapping*, 31(10), 1490-1501. doi:10.1002/hbm.20952.
- Said, C., Todorov A., & Sebe, N. (2009). Structural resemblance to emotional expressions predicts evaluation of emotionally neutral faces. *Emotion*, 9(2), 260-264. doi:10.1037/a0014681.
- Sato, W., Kochiyama, T., Yoshikawa, S., & Matsumura, M. (2001). Emotional expression boosts early visual processing of the face: ERP recording and its decomposition by independent component analysis. *Neuroreport*, 12, 709-714.
- Schneider, F., Gur, R. C., Gur, R. E., & Shtasel, D. L. (1995). Emotional processing in

- schizophrenia: neurobehavioral probes in relation to psychopathology. *Schizophrenia Research*, 17(1), 67-75. doi:10.1016/0920-9964(95)00031-G.
- Schwartz, B. L., Marvel, C. L., Drapalski, A., Rosse, R. B., & Deutsch, S. I. (2002). Configural processing in face recognition in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 7(1), 15-39. doi:10.1080/13546800143000113.
- Shibata, T., Nishijo, H., Tamura, R., Miyamoto, K., Eifuku, S., Endo, S., & Ono, T. (2002). Generators of visual evoked potentials for faces and eyes in the human brain as determined by dipole localization. *Brain Topography*, 15(1), 51-63. doi:10.1023/A:1019944607316.
- Siever, L. J., & Davis, K. L. (2004). The pathophysiology of schizophrenia disorders: perspectives from the spectrum. *American Journal of Psychiatry*, 161(3), 398-413. doi:10.1001/archpsyc.1990.01810140081011.
- Silver, H., Bilker, W., & Goodman, C. (2009). Impaired recognition of happy, sad and neutral expressions in schizophrenia is emotion, but not valence, specific and context dependent. *Psychiatry Research*, 169(2), 101-106. doi:10.1016/j.psychres.2008.11.017.
- Silverstein, S. M. (1989). Agreement between a short-form and full scope as a function of the correlation between them. *Journal of Clinical Psychology*, 45, 929-931.
- Streit, M., Ioannides, A. A., Liu, L., Wolwer, W., Dammers, J., Gross, J., Gaebel, W., & Müller-Gärtner, H. W. (1999). Neurophysiological correlates of the recognition of facial expressions of emotion as revealed by magnetoencephalography. *Cognitive Brain Research*, 7(4), 481-491. doi:10.1016/S0926-6410(98)00048-2.
- Streit, M., Wölwer, W., Brinkmeyer, J., Ihl, R., & Gaebel, W. (2001). EEG-correlates of facial affect recognition and categorisation of blurred faces in schizophrenic patients and healthy volunteers. *Schizophrenia Research*, 49(1), 145-155. doi:10.1016/S0920-9964(00)00041-4.
- Tanaka, J. W., Kiefer, M., & Bukach, C. M. (2004). A holistic account of the own-race effect in face recognition: evidence from a cross-cultural study. *Cognition*, 93(1), B1-B9. doi:10.1016/j.cognition.2003.09.011.
- Taylor, S. F., Kang, J., Brege, I. S., Tso, I. F., Hosanagar, A., & Johnson, T. D. (2012). Meta-analysis of functional neuroimaging studies of emotion perception and experience in schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 71(2), 136-145. doi:10.1016/j.biopsych.2011.09.007.
- Tucker, D. M. (1993). Spatial sampling of head electrical fields: the geodesic sensor net. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 87(3), 154-163. doi:10.1016/0013-4694(93)90121-B.
- Turetsky, B. I., Kohler, C. G., Indersmitten, T., Bhati, M. T., Charbonnier, D., & Gur, R. C. (2007). Facial emotion recognition in schizophrenia: when and why does it go awry? *Schizophrenia Research*, 94, 253-263. doi:10.1016/j.schres.2007.05.001.

- Ueno, T., Morita, K., Shoji, Y., Yamamoto, M., Yamamoto, H., & Maeda, H. (2004). Recognition of facial expression and visual P300 in schizophrenic patients: differences between paranoid type patients and non-paranoid patients. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 58(6), 585-592. doi:10.1111/j.1440-1819.2004.01307.x.
- Walther, S., Federspiel, A., Horn, H., Bianchi, P., Wiest, R., Wirth, M., & Müller, T. J. (2009). Encoding deficit during face processing within the right fusiform face area in schizophrenia. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 172(3), 184-191. doi:10.1016/j.psychres.2008.07.009.
- Whittaker, J. F., Deakin, J. F. W., & Tomenson, B. (2001). Face processing in schizophrenia: defining the deficit. *Psychological Medicine*, 31(3), 499-508. doi:10.1017/S0033291701003701.
- Williams, L. M., Das, P., Harris, A. W. F., Liddell, B. B., Brammer, M. J., Olivieri, G., Skerrett, D., Phillips, M. L., David, A. S., Peduto, A., & Gordon, E. (2004). Dysregulation of arousal and amygdala-prefrontal systems in paranoid schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 161(3), 480-489. doi:10.1176/appi.ajp.161.3.480.
- Williams, L. M., Palmer, D., Liddell, B. J., Song, L., & Gordon, E. (2006). The 'when' and 'where' of perceiving signals of threat versus non-threat. *Neuroimage*, 31(1), 458-467. doi:10.1016/j.neuroimage.2005.12.009
- Williams, B. T., Henry, J. D., & Green, M. J. (2007). Facial affect recognition and schizotypy. *Early Intervention in Psychiatry*, 1(2), 177-182. doi:10.1111/j.1751-7893.2007.00023.x.
- Wölwer, W., Binkmeyer, J., Stroth, S., Streit, M., Bechdolf, A., Ruhrmann, S., Wagner, M., & Gaebel, W. (2012). Neurophysiological correlates of impaired facial affect recognition in individuals at risk for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 38(5), 1021-1029. doi:10.1093/schbul/sbr013.
- Wynn, J. K., Lee, J., Horan, W. P., & Green, M. F. (2008). Using event related potentials to explore stages of facial affect recognition deficits in schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 34(4), 679-687. doi:10.1093/schbul/sbn047.

1 차원고접수 : 2015. 06. 21

수정원고접수 : 2015. 12. 14

최종게재결정 : 2015. 12. 30

Event-related potential study of facial affect recognition in college students with schizotypal traits

Sang-Hee Kim

Myung-Sun Kim

Sungshin Women's University Department of Psychology

This study investigated deficits of facial affect recognition in college students with schizotypal traits using event-related potentials (ERPs). Based on the scores of Schizotypal Personality Questionnaire (SPQ), control ($n=20$) and schizotypal-trait groups ($n=20$) were selected. The ability of face identification was evaluated with a face-building discrimination test, in which participants were required to distinguish the pictures of human face and building. A facial affect recognition task, in which participants were required to distinguish faces exhibiting positive, negative or neutral emotion, was used for the measurement emotional recognition ability. The results of face-building discrimination task showed that the control and schizotypal-trait groups did not differ significantly in terms of response time and accuracy rate. In addition, the two groups did not differ in N170 amplitude that reflects the structural encoding of face. However, schizotypal-trait group exhibited more errors for negative valence than did the control group, and the two groups showed different ERP patterns in the facial affect recognition task. The control group showed significantly larger N250 amplitudes in response to emotional stimuli than to the neutral ones, whereas schizotypal-trait group exhibited no significant differences in N250 amplitudes between emotional and neutral faces. These findings suggest that individuals with schizotypal traits have difficulties in facial affect recognition, which could be served as a trait marker for schizospectrum disorders.

Key words : Face structural encoding, Facial affect recognition, Schizotypal traits, ERP, N170, N250