

# The Effects of Self-Oriented Perfectionism and Neuroticism on Error Processing: an ERP study\*

Taejin Park<sup>1</sup>, Yaeun Yang<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, Chonnam National University

To investigate the effect of self-oriented perfectionism and neuroticism on error processing, we examined the ERN(Error-related negativity) and Pe(Error positivity). Participants were pre-screened to be either high or low scorers on SOP(self-oriented perfectionism) scale and neuroticism scale: high-SOP with high-Neuroticism, low-SOP with high-Neuroticism, high-SOP with low-Neuroticism, low-SOP with low-Neuroticism. When participants performed the Eriksen flanker task, EEG was recorded and analyzed for correct and error responses. Behavioral data showed that error responses were faster than correct responses, and low-Neuroticism participants were faster than high-Neuroticism participants. Analysis of peak amplitudes of ERN and CRN(Correct response negativity) showed that ERN had enhanced negative deflections relative to CRN, and high-SOP participants had enhanced negative deflections on ERN relative to low-SOP participants, but no effect of neuroticism was found. Analysis of peak amplitudes of Pe and Pc(Correct response positivity) showed that Pe had enhanced positive deflections relative to Pc, and no effect of perfectionism was found. But, among low-SOP participants, high-Neuroticism participants had attenuated positive deflections on Pe relative to low-Neuroticism participants. Also, the analysis of amplitude difference between peak amplitudes of error response and those of correct response is in line with the analysis of peak amplitudes. Thus, we found perfectionism effect on ERN which was not modulated by neuroticism, and found neuroticism effect on Pe which was modulated by perfectionism. These results suggest that, at the early stage of error processing, ERN is affected by self-oriented perfectionism, so enhanced negative deflections of ERN could be elicited by exacting standards for oneself and a salient motivation for attaining perfection. Whereas, at the later stage of error awareness, Pe is affected by neuroticism, so decreased positive deflections of Pe could be elicited by negative emotion and attention-control difficulties. But the effect of neuroticism on Pe could be eliminated by high level of self-oriented perfectionism.

**Keywords:** self-oriented perfectionism, neuroticism, error processing, ERN, Pe

1 차원고접수 19.05.30; 수정본접수: 19.08.09; 최종게재결정 19.08.16

오류처리는 오류 탐지를 위한 행동의 정확도 감시 그리고 오류를 바로잡는 개선 반응을 포함한다. 오류처리의 신경 기전을 이해하기 위해 사용된 여러 연구방법 중 하나가 사건관련 전위(Event-related potentials, ERP) 연구방법이다(Chan, Trachik & Bedwell, 2015). ERP 연구를 통해 오반응 직후

ERN(Error-related negativity; Gehring, Coles, Meyer & Donchin, 1990) 또는 Ne(Error negativity; Falkenstein, Hohnsbein, Hoormann & Blanke, 1990)라고 부르는 부적 파형이 발생한다는 사실이 밝혀졌다. ERN/Ne란 오반응 발생 후 약 50~150ms에서 정점에 도달하는 부적 파형으로서,

\* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A5A2A01027642).

이 논문의 일부는 양예은(교신저자)의 석사학위논문에서 발췌하여 수정 보완하였음.

† 교신저자: 양예은, 전남대학교 사회과학대학 심리학과, (61186) 광주광역시 북구 용봉로 77  
E-mail: joannayang0324@gmail.com

연구자들은 ERN이 오류처리에서 반응 모니터링 또는 오류 탐지와 관련됨을 밝혔다. Falkenstein, Hoormann, Christ & Hohnsbein(2000) 등은 go/no-go 과제, 반응선택과제 그리고 Eriksen과 Eriksen(1974)이 제안한 수반자극과제(Eriksen flanker task)의 수행 도중 관찰되는 ERN을 조사하였는데, 실험참가자가 강한 반응 갈등을 유발하는 과제들을 수행할 때, ERN 진폭은 정반응 시행보다 오반응 시행에서 더 크게 나타났다. Falkenstein(2000) 등에 따르면, ERN은 실험참가자에게 요구된 반응과 실제 반응 사이의 불일치와 관련된 신호로서 오류 탐지와 관련이 있다. Bernstein, Scheffers & Coles(1995) 등 역시 오반응 후 나타나는 ERN이 실제 반응과 정확 반응의 불일치를 반영한다는 것을 밝혔다. 특히 ERN은 수행 반응을 정확하게 빠르게 요구받는 조건에서 그 진폭이 더 크게 관찰되었다(Gehring, Gross, Coles, Meyer, & Donchin, 1993). 또한 원전 위치추정기법을 통해 ERN의 신경원전이 전측 대상피질(Anterior cingulate cortex)임이 밝혀졌는데(Dehaene, Posner & Tucker, 1994; Herrmann, Römmler, Ehlis, Heidrich & Fallgatter, 2004; Hoffmann & Falkenstein, 2010), 전측 대상피질은 뇌의 변연계에 속하는 영역으로서, 여러 신경영상 연구들을 통해 인지통제(Newman, Creer & McGaughy, 2015; Tolomeo et al., 2016)와 인지적 및 정서적 정보처리 그리고 오류처리와 관련되어 있다는 것이 밝혀졌다(Bush, Luu & Posner, 2000). 한편, ERN에 상응하여 정반응 직후 발생하는 부적 파형을 CRN(Correct response negativity)이라 하는데, 이는 반응 확인의 결과를 반영하며 ERN과 유사하지만 훨씬 더 작은 진폭을 보인다(Falkenstein et al., 2000; Nieuwenhuis, Ridderinkhof, Blom, Band & Kok, 2001). Weinberg, Olvet & Hajcak(2010) 등에 따르면 CRN은 오류에 의해 강화된 전반적 반응 모니터링처리와 관련되며, ERN과 CRN의 진폭 차이는 오류에 의해 고양된 경계를 반영한다.

ERN 이외에 오류처리와 관련된 ERP 성분으로 Pe(Error positivity)가 있다. Pe는 오반응 발생 후 약 200~400ms에서 정점에 도달하는 느린 정적 파형으로서, ERN 파형 이후에 나타나며 주로 두피상 중앙-두정 영역에서 관찰된다(Falkenstein, Hohnsbein, Hoormann & Blanke, 1991; Olvet & Hajcak, 2008). 한편 Pe에 상응하여 정반응 후 나타나는 정적 파형을 Pc(Correct response positivity)라고 하는데(Bates, Liddle, Kiehl, & Ngan, 2004; Chan et al., 2015), 이는 관찰되지 않는 경우도 있다. Pe는 ERN과는 독립적으로 오류의 의식적 자각 또는 정서적 평가를 반영하는 것으로 알려져 있다(Endrass, Reuter & Kathmann, 2007;

Falkenstein et al., 2000; Hajcak, McDonald & Simons, 2004; Nieuwenhuis et al., 2001; Overbeek, Nieuwenhuis & Ridderinkhof, 2005; Shalgi, Barkan & Deouell, 2009). 따라서 ERN과 Pe는 오류처리의 특성을 규명하는데 중요한 단서를 제공해주고, 오류처리와 관련된 인지과정을 이해하는데 도움이 되는 ERP 성분이라고 할 수 있다.

오류처리에 대한 정보를 제공해주는 ERN은 다양한 정신장애 특성의 영향을 받는데, 특히 강박장애와 불안장애가 ERN과 관련된다고 보고되었다. 강박적 사고와 행동이 주된 특징인 강박장애 환자는 실수에 대한 강박적인 모니터링과 과활성화된 신경망으로 인해 정상인보다 더 부적인 ERN 진폭을 보이며(Johannes et al., 2001), 강박장애 증상이 심할수록 더 부적인 ERN 진폭을 보인다(Gehring, Himle & Nisenson, 2000). 나아가 강박적 특성이 있는 정상인에서도 더 부적인 ERN 진폭이 관찰되었다(Hajcak & Simons, 2002). 또한 불안장애를 가진 집단이 더 부적인 ERN 진폭을 보였으며(Ladouceur, Dahl, Birmaher, Axelson & Ryan, 2006; Weinberg et al., 2010), 불안수준이 높을수록 더 부적인 ERN 진폭이 관찰되었다(Hajcak, McDonald & Simons, 2003). 이러한 결과들은 정신장애 가운데 불안장애와 강박장애와 같은 특성이 오류처리와 관련되어 있다는 것을 보여주며, 특히 불안장애와 관련된 지각된 위협의 회피 또는 철회 경향성으로 인해 과활성화된 반응 확인 및 반응 모니터링 경향이 ERN에 영향을 미친다는 것을 시사한다(Ladouceur et al., 2006).

ERN에 영향을 미치는 성격특성으로서 신경증을 들 수 있는데, 신경증은 성격특성 Big five(신경증, 외향성, 개방성, 친화성, 성실성) 가운데 하나로 분류되며, 불안 그리고 우울과 같은 부정적 정서성과 밀접하게 관련된 성격특성으로서(Bienvenu et al., 2004; Hong, 2010; Kendler, Neale, Kessler, Heath & Eaves, 1993; Pekka & Erkki, 2006), 신경증 수준이 높을수록 ERN 진폭이 더 큰 것으로 보고되었다(Luu, Flaisch & Tucker, 2000의 과제 초반 결과; Pailing & Segalowitz, 2004). Hajcak 등(2004)에 따르면 부정적 정서성이 낮은 사람보다 높은 사람에서 ERN과 CRN 진폭은 더 컸으며 Pe진폭은 더 작았다. 신경증과 같은 부정적 정서성과 ERN의 이러한 관계는 부정적 정서에 의해 반응 모니터링체계의 관여도가 증가함을 시사한다. 한편, 부정적 정서성이 높을수록 Pe 진폭이 더 작았던 결과는 부정적 정서 수준이 높은 사람이 낮은 사람에 비해 자신의 오류를 덜 자각할 가능성을 시사한다. 그러나 신경증 수준과 ERN의 관계에 대해 앞서와 상반되는 결과들도 보고되었다.

Hoffmann, Wascher & Falkenstein(2012) 등은 개방성, 충동성, 정서성, 사회성과 같은 성격특성들이 오류처리에 미치는 영향을 조사하였다. 특히 정서성은 정서적 안정감과 관련된 특질로서 정서성 점수가 높을수록 비판적이고 정서적으로 불안한데, 이 성격특성은 Eysenck(1970)의 신경증 성향에 상응한다. 실험참가자들이 총체-국부(Global-Local) 과제를 수행하는 도중 범한 오류 반응에 대한 ERN을 분석한 결과, 개방성, 충동성, 정서성 척도상 점수가 낮은 실험참가자 점수가 높은 실험참가자보다 더 큰 ERN 진폭을 보인 반면, 사회성 척도상 점수가 낮은 실험참가자는 점수가 높은 실험참가자보다 더 작은 ERN 진폭을 보였다. 특히 Hoffmann 등(2012)은 정서성 척도 점수가 낮을수록, 즉 신경증 수준이 낮을수록 더 큰 ERN 진폭을 보인다고 보고하였는데, 이 결과는 앞서 Hajcak 등(2004)에서 부정적 정서 수준이 높을수록 ERN 진폭이 컸던 결과와 상충된다. 이처럼 신경증과 ERN 진폭의 관계에 관해 갈등적인 연구 결과들은 신경증과 ERN의 관계가 그다지 명료하지 않으며 보다 체계적인 후속 연구가 필요하다는 것을 시사한다.

신경증 외에 오류처리와 관련될 가능성이 높은 성격특성으로서 완벽주의를 들 수 있다. 완벽주의란 자신이나 타인에게 높은 기대수준과 수행 기준을 부과하고 이에 부응하기 위한 강한 동기과 비판적 경향성을 가진 성격특성을 말한다(Hewitt & Flett, 1991a). 초기의 완벽주의 연구는 우울이나 신경증과 같은 완벽주의의 부적응적 특성을 부각시켰다. 하지만 최근 들어 완벽주의가 부적응적인 측면뿐만 아니라 적응적 측면도 함께 갖고 있다는 관점이 제안되었다(Bieling, Israeli & Antony, 2004; Enns, Cox, Sareen & Freeman, 2001). Hamachek(1978)은 완벽주의에서 신경증적 특성이 비록 중요하지만 이러한 신경증적 완벽주의와 달리 정상적인 완벽주의도 존재한다고 주장하였다. 완벽주의에 대한 개념 정의는 연구자에 따라 다양한데, 전반적으로 완벽주의를 단일 차원의 개념보다는 다차원적 개념으로 보아야 한다는 관점이 큰 지지를 받고 있다(Cho & Kang, 2015; Frost, Marten, Lahert & Rosenblate, 1990; Hewitt & Flett, 1991a). Hewitt와 Flett(1991a)는 완벽주의를 세 가지 하위 차원, 즉 자기지향 완벽주의(Self-oriented perfectionism), 사회부과 완벽주의(Socially prescribed perfectionism), 타인지향 완벽주의(Other-oriented perfectionism)로 분류하고, 이러한 완벽주의 다차원을 측정하기 위해 다차원적 완벽주의 척도(Hewitt과 Flett(1991a)의 Multidimensional Perfectionism Scale: HMPS)를 개발하였다. 여기서 자기지향 완벽주의는 자기 자신에게 어려운 기준을 설정하고 우수

한 성과를 추구하며 자신을 엄격하게 평가하는 성향을 말하며, 사회부과 완벽주의는 타인이 자신에게 비현실적 기준을 설정하고 압력을 가하고 있다고 믿고서 타인에게 인정받기 위해 자신을 엄격하게 평가하는 성향을 말한다. 마지막으로 타인지향 완벽주의는 타인에게 비현실적 기준을 적용하고서 그 기준에 따라 타인의 수행과 능력을 비판적으로 평가하는 성향을 말한다. 자기지향 완벽주의는 개인내 성분, 타인지향 완벽주의와 사회부과 완벽주의는 개인간 성분으로 구분될 수 있는데, 본 연구에서는 Hewitt와 Flett(1991a)가 제안한 완벽주의의 세 차원 가운데 개인 내적 측면에 초점을 맞춘 자기지향 완벽주의가 오류처리에 미치는 영향을 밝히고자 한다.

여러 연구자들이 완벽주의의 핵심 특징의 하나로서 신경증을 제안하였는데(예, Hamachek, 1978; Pacht, 1984; Sorotzkin, 1985), 완벽주의가 낮은 수준의 적응과 관련되어 있고 신경증 역시 정서적 불안정과 관련되어 있으므로, 자신에 대해 높은 기준을 갖는 것과 신경증 사이에 큰 관련성이 있을 것으로 쉽게 짐작할 수 있다. 하지만 완벽주의, 특히 자기지향 완벽주의와 신경증의 관계를 직접 다룬 연구는 별로 많지 않다. Flett, Hewitt & Dyck(1989) 등은 자기지향 완벽주의, 신경증, 특성 불안, 속성 불안, 내향성-외향성 등 여러 특성을 측정하고 상관분석과 회귀분석을 수행하였다. 그 결과, 특히 자기-지향 완벽주의는 신경증과 낮지만 유의미한 상관을 보였고, 특성 불안과는 높은 상관을, 속성 불안과는 낮은 상관을 보였다. 한편 신경증은 특성 불안과 속성 불안 양자와 높은 상관을 보였다. Flett 등(1989)에 따르면, 자기-지향 완벽주의, 신경증, 불안 사이의 이러한 관련성으로 미루어볼 때 완벽주의에는 신경증과 불안과 같은 요소가 존재한다. Hewitt과 Flett(1991b; 연구 3)은 완벽주의에 대한 다차원적 관점을 바탕으로 완벽주의 다차원들이 각각 다른 여러 성격특성들, 수행기준들, 그리고 부적응 특성들과 어떻게 관련되었는지를 조사하였다. 그 결과, HMPS 하위척도들 가운데 특히 자기지향 완벽주의 척도는 성격특성들 가운데 높은 자기기준, 자기비판 및 비난, 나르시시즘 척도 등과 높은 상관을 보였고, 수행기준들 가운데 자신 수행의 중요성, 목표 달성의 자기 중요성 및 사회적 중요성 등과 높은 상관을 보였으며, 부적응 특성들 가운데 강박-충동성, 우울, 불안, 적개심 등과 높은 상관을 보였다. 즉, 자기지향 완벽주의 수준이 높은 사람들은 자신이 얼마나 잘 수행하고 목표를 달성하는지가 중요하다고 생각하는 한편, 높은 수준의 강박, 우울, 불안 등을 함께 보였다. 그밖에 여러 연구들이 자기지향 완벽주의가 성실성(Conscientiousness) 및 신경증과 관련된다고 보고하였다(Hill, McIntire & Bacharach, 1997;

Miller & Neumeister, 2017). Hill 등(1997)은 HMPS를 사용하여 완벽주의 차원들과 Big five 성격특성의 하위특성들 사이의 관련성을 상관분석과 회귀분석을 통해 조사하였다. 그 결과, 특히 자기지향 완벽주의는 성실성 및 성실성의 모든 하위특성들과 높은 상관을 보였지만 신경증과는 낮은 상관을 보였는데, 특히 신경증의 하위특성 가운데 불안 및 분노-적개심과 낮지만 유의미한 상관을 보였다. 즉, 자기지향 완벽주의는 부적응적인 특성과 적응적 특성을 함께 갖고 있는 완벽주의 유형으로서(Kim & Kim, 2011), 어려운 자기 기준을 갖고 목표의 완벽한 성취를 중요하게 생각하며, 아울러 이상적 자기와 현실적 자기 사이에 괴리가 있을 때 신경증이나 불안과 같은 부정적 정서를 경험하는 성격특성이라 할 수 있다.

오류처리와 관련된 ERP 성분(ERN, Pe)이 불안, 강박 그리고 신경증과 같은 특성과 관련되어 있으며(Hajcak & Simons, 2002; Hajcak et al., 2003; Xiao et al., 2011), 불안과 신경증 특성이 완벽주의 특성과 관련되어 있다는 점(Flett et al., 1989; Hewitt & Flett, 1991b; Hill et al., 1997)으로 미루어 볼 때, 완벽주의 성격특성이 오류처리와 관련되어 있을 가능성을 짐작할 수 있다. 하지만 완벽주의 성격특성과 오류처리-관련 ERP 성분들의 관계를 직접 다룬 연구는 아직까지 드물다. 따라서 본 연구는 자기지향 완벽주의 성격특성이 ERN과 Pe에 어떤 영향을 미치는지 검증하고자 하였다. 또한 완벽주의가 신경증과 관련된 성격특성이라는 점, 그리고 부정적 정서성을 특성으로 갖는 신경증이 ERN과 Pe에 영향을 미친다는 점(예, Luu et al., 2000; Pailing & Segalowitz, 2004)을 고려하여, 신경증 성격특성의 효과를 함께 검증하고자 하였다. 이를 위해 자기지향 완벽주의 수준(고수준 vs. 저수준) × 신경증 수준(고수준 vs. 저수준)의 4개 집단을 선발하여 이들을 대상으로 오류처리와 관련된 ERN과 Pe 성분들을 조사 비교하였다. 그럼으로써 자기지향 완벽주의가 오류처리에 미치는 영향이 신경증의 부정적 정서성과 관련되는지, 아니면 신경증과 무관한 높은 수행 기준과 목표 달성 동기와 관련되는지, 또는 두 성격특성의 상호작용과 관련되는지 여부를 규명하고자 하였다. 아울러 신경증이 ERN에 미치는 효과에 관해 앞서 언급한 연구들 사이의 불일치(예, Hoffmann et al., 2012; Pailing & Segalowitz, 2004)를 해소할 수 있는 단서를 구할 수 있을 것을 기대하였다.

## 방 법

## 참가자

전남대학교에 재학 중인 남녀 학생 934명(남 359명, 여 575명)이 자기지향 완벽주의를 측정하는 15개 문항(Hewitt 과 Flett(1991a)의 Multidimensional perfectionism scale (HMPS) 한국어판에서 자기지향 완벽주의 하위척도), 그리고 신경증을 측정하는 26개 문항(Eysenck(1970) 성격검사에서 신경증적 경향성 하위척도) 등으로 구성된 온라인 설문조사에 참여하였다. 본 연구는 이전 연구들에서 사용한 집단 선별 방식을 참고하되 보다 엄격한 기준을 적용하여 온라인 성격검사 결과를 바탕으로 자기지향 완벽주의 척도 점수와 신경증 척도 점수 각각에서 상위 20%-상위 20%, 상위 20%-하위 20%, 하위 20%-상위 20%, 하위 20%-하위 20%에 해당되는 응답자들을 선정하여 ERP 실험에 참가할 것을 권하였다.

ERP 실험 참가에 자발적으로 동의한 희망자들 가운데 오른손잡이로서 뇌병변 및 뇌손상 등의 병력이 없다고 주장한 지원자들 97명이 ERP 실험에 참여하였다. 본 연구는 생명윤리심의위원회의 승인(IRB No. 1040198-160128-HR-006-02, IRB No. 1040198-160128-HR-006-03)을 받고 진행되었으며, ERP 실험참가자들은 연구윤리에 대한 설명을 듣고 자발적으로 참가동의서에 서명하였고 실험 종료 후 소정의 실험참가비를 지급받았다. 97명 실험참가자들 가운데 EEG 측정 도중 이상이 발생하여 실험이 중단되거나 측정된 EEG 데이터가 불량한(잡음이 매우 많거나 파형이 제대로 측정되지 않은) 참가자 12명, ERP 분석에 최종 포함된 오반응 시행 수가 8개 미만인 참가자 3명(Olvet & Hajcak(2009)과 Xiao 등(2011)은 ERN과 Pe 분석을 위해 안구운동이나 눈깜박거림 또는 과잉/과소 진폭 등의 인공물(artifact)이 배제된 최소 오반응 시행 수를 8개로 삼았음), 그리고 오류율이 극단치(평균 ± (2 × 표준편차) 보다 작거나 큰 오류율)를 보인 참가자 11명, 도합 26명을 제외하고 최종적으로 71명의 ERP 데이터를 분석하였다. 결국 자기지향 완벽주의 수준(고/저) × 신경증 수준(고/저)의 4개 성격특성 조합집단, 즉, 고완벽주의-고신경증 (high Perfectionism-high Neuroticism, hP-hN), 저완벽주의-고신경증(low Perfectionism-high Neuroticism, lP-hN),

1) Seo & Synn(2006)의 연구에서는 완벽주의 특성별 프로그램의 효과 차이를 검증하기 위하여, 완벽주의 검사결과를 기준으로 연구 대상의 상위 33%와 하위 33%를 각 특성별 상위집단과 하위집단으로 선별하였다. 또한 Kim(2004) 연구에서는 정동강도 수준과 신경증적 경향성이 스트레스 경험에 미치는 영향을 밝히기 위하여, 정동강도 수준과 신경증적 경향성 점수 각각에 따라 상위 30%와 하위 30%를 선별하여 네 개 집단을 구성하였다.

**Table 1.** Demographic characteristics of all groups

	high Perfectionism -high Neuroticism (hP-hN)	high Perfectionism -low Neuroticism (hP-lN)	low Perfectionism -high Neuroticism (lP-hN)	low Perfectionism -low Neuroticism (lP-lN)
n	17	19	17	18
Age (years)	23.82 (3.17)	23.58 (2.09)	24.24 (1.95)	22.44 (3.09)
Gender (male : female)	5 : 12	8 : 11	6 : 11	6 : 12
HMPS SOP	84.18 (4.79)	85.11 (5.88)	55.76 (4.72)	52.17 (7.52)
K-EPQ Neuroticism	16.12 (2.93)	4.00 (2.60)	14.65 (2.45)	5.11 (2.61)

\* HMPS SOP: Multidimensional Perfectionism Scale-Self-oriented perfectionism, K-EPQ: Korean version Eysenck Personality Questionnaire

\* Mean (Standard deviation)

고완벽주의-저신경증(high Perfectionism-low Neuroticism, hP-lN), 저완벽주의-저신경증(low Perfectionism-low Neuroticism, lP-lN)의 4개 집단 각각 17명, 17명, 19명, 18명의 데이터를 분석하였다.

최종적으로 ERP 데이터 분석에 포함된 참가자의 인구통계학적 특성을 분석한 결과를 Table 1에 제시하였다. 71명의 평균 연령은 약 24세( $\pm 2.66$ )였고 여성이 46명, 남성이 25명이었다. 성별 또는 연령과 성격특성집단 간 관련성을 검증하기 위해 카이제곱 분석을 실시한 결과, 성별과 성격특성 범주, 그리고 연령과 성격특성 범주가 서로 독립적인 것으로 나타났다( $p > .05$ ). 성격특성 척도 점수에 따른 집단간 차이는 통계적으로 유의미하였다(고완벽주의 vs. 저완벽주의,  $t(69) = 21.85$ ,  $p < .001$ ; 고신경증 vs. 저신경증,  $t(69) = 16.22$ ,  $p < .001$ ). 또한 완벽주의와 신경증 각각의 고수준 2개 집단 간 점수 차이와 저수준 2개 집단 간 점수 차이는 모두 통계적으로 유의미하지 않았다.

### 한국판 아이젠크(Eysenck) 성격검사

신경증 수준을 측정하기 위해, Eysenck(1970)가 제안한 아이젠크(Eysenck) 성격검사를 갖고 Lee(1997)가 우리나라 표본을 대상으로 하여 표준화한 검사를 사용하였다. 이 성격검사는 크게 3부로 구성되어 있는데, 제1부는 6개의 하위 척도인 정신병적 경향성, 외향성-내향성, 신경증적 경향성, 허위성, 중독성, 범죄성을 측정하는 총 81개 문항으로 구성되어 있다. 제2부는 제1부의 하위 척도 가운데 4개 척도에 대해 보다 간편하게 각각 12개 문항씩 총 48개 문항으로 구성되어

있다. 제3부는 충동성, 모험성, 감정이입의 특성을 측정하는 총 40개 문항으로 구성되어 있다. 응답자는 각 문항을 읽고 자신에게 해당된다고 생각하면 “예”, 그렇지 않으면 “아니오”라고 답한다. 본 연구는 한국판 아이젠크 성격검사의 제1부 설문지 가운데 신경증적 경향성을 측정하는 문항 26개를 사용하였다.

### 자기지향 완벽주의 척도

자기지향 완벽주의 수준을 측정하기 위해 본 연구에서는 Hewitt과 Flett(1991a)의 Multidimensional perfectionism scale(HMPS)을 한국어로 변안한 것을 사용하였다(Cho & Kang, 2015). HMPS 척도는 자기지향 완벽주의(15개 문항), 타인지향 완벽주의(15개 문항), 사회부과 완벽주의(15개 문항)의 3개 하위척도를 측정하는 총 45개 문항으로 구성되어 있는데, 본 연구에서는 자기지향 완벽주의 하위척도에 해당하는 15개 문항만을 사용하였다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다 = 1점’부터 ‘아주 그렇다 = 7점’으로 구성된 Likert 7점 척도 상에서 응답을 요구하는데, 점수가 높을수록 완벽주의 성향이 강함을 의미한다.

### 실험자극

실험에 사용된 과제는 Eriksen과 Eriksen(1974)이 제안한 수반자극과제(Eriksen flanker task)였다. 이 과제는 화면 중앙에 한 개의 표적자극, 그 좌우에 각각 한 개 이상의 수반자극들을 동시에 제시하고서 표적자극에 대한 변별반응을 요구하면서 반응시간과 오류율을 측정하는 인지과제로서, 표적자

극과 수반자극이 동일한 일치조건 그리고 표적자극과 수반자극이 상이한 불일치조건을 포함한다(Eriksen & Eriksen, 1974; Gehring et al., 1993; Yeung, Botvinick & Cohen, 2004). 이 과제는 불일치조건에서 흔히 일어나는 오반응의 비율을 일정 범위 이내로 통제하기가 비교적 용이하므로 오류처리 연구들에서 흔히 사용되어왔는데, 오류처리 연구에서 오류율은 일반적으로 10~20% 정도로 조절된다(Grützmann, Endrass, Klawohn, & Kathmann, 2014). 수반자극과제에서 표적자극으로 사용되는 자극들은 문자열이나 꺾쇠, 화살표(Ullsperger & Cramon, 2001 참고) 등 매우 다양한데, 본 연구에서는 꺾쇠(‘>’) 또는 ‘<’) 모양의 자극을 표적자극과 수반자극으로 사용하였다. 표적자극은 화면 중앙에, 그리고 표적자극의 좌측과 우측에 각각 3개의 수반자극이 동시에 제시되었는데, 표적자극과 수반자극들의 방향이 동일한 일치조건(‘>>>>>’) 또는 ‘<<<<<<’)과 방향이 상이한 불일치조건(‘<<<><<’ 또는 ‘>>><>>’)으로 구성되었다. 실험자극은 E-prime version 2.0(Psychology software tools, Inc) 프로그램을 사용하여 19인치 LCD 모니터의 중앙 위치에 제시되었는데, 회색 배경화면에 자극은 하얀 색이었다. 모니터와 실험참가자의 거리는 1m이었으며, 실험자극의 전체 크기는 시각 2.5° × 0.3° 이었다.

**실험절차**

수반자극과제의 각 시행에서 먼저 응시점(-)을 500ms 동안, 목표자극을 제외한 방해자극을 100ms 동안, 목표자극과 방해자극을 함께 50ms 동안, 빈 화면(1)을 300~800ms 동안(RT deadline; 참가자별로 반응 허용시간을 다르게 하였음), 다시 빈 화면(2)을 1000ms 동안, 목표자극 탐지반응의 정확성에 대한 피드백(맞았습니다/틀렸습니다/늦었습니다)을 1500ms 동안, 마지막에 빈 화면을 1000~1900ms(300ms 단위로 jittering함) 동안 제시하였다. 버튼박스 위에 좌우 방향으로 나란하게 배치된 두 개의 버튼 가운데 표적자극인 꺾쇠의 방향에 따라 ‘<’자극에는 왼쪽 버튼을, ‘>’자극에는 오른쪽 버튼을 누르도록 지시하고, 반응의 정확성과 속도를 함께

요구하였다. 이때 반응 허용시간(빈 화면(1)의 제시시간) 이내에 반응하도록 요구하였고, 실험참가자가 이 기간 이후에 반응하거나 무반응인 경우에는 오반응으로 간주하였다. 이상의 자극제시 절차에서 피드백을 반응 직후 제시하지 않고 1000ms 동안(빈 화면(2)의 제시시간)의 지연기간 후 제시한 이유는 ERP 성분들의 중첩을 방지하고(Stahl, Acharki, Kresimon, Völler & Gibbons, 2015를 참고), 피드백이 ERN 성분에 미치는 영향을 최소화하기 위해서였다(Olvet & Hajcak, 2008를 참고). 모든 자극의 제시와 반응의 기록은 E-prime 프로그램을 통해 수행하였다(Figure 1을 참고).

본 실험에 앞서 연습세션들을 여러 차례 실시하였는데, 각 연습세션은 일치조건과 불일치조건 각각 16개 시행, 도합 32개 시행으로 구성되었으며, 세션 내에서 일치조건과 불일치조건의 시행들은 무선적으로 제시되었다. 이때 오류율이 10~20% 범위 이내가 되도록 참가자별로 허용시간(RT deadline)을 단계적으로 조절하였는데, 실험참가자는 피드백을 통해 자신의 반응을 좀 더 빠르고 정확하게 수정하여 오류율을 줄일 수 있었다. 첫 번째 연습 세션에서는 반응 허용시간을 500ms로 하고서 실험참가자의 오류율을 조사하였는데, 오류율이 25% 이상이거나 5% 이하인 경우에는 다음 연습 세션의 반응 허용시간을 각각 100ms씩 증가시키거나 감소시켰고, 오류율이 20~25%이거나 10~5%인 경우에는 다음 연습 세션의 반응 허용시간을 각각 50ms씩 증가시키거나 감소시켰다. 이러한 방식으로 연습 세션을 최대 5회까지 진행시켜서 참가자별 오류율이 목표 오류율 범위인 약 10~20%가 되도록 반응 허용시간을 조절하였고(세션 오류율이 목표 오류율 범위에 도달하면 연습 세션을 종료함), 이렇게 설정된 최종 반응 허용시간을 본 세션의 반응 허용시간으로 사용하였다. 오류율을 일정 범위 내로 유지할 필요성은 오류율과 ERN 진폭 간 관련성 때문인데 오류율이 작아질수록 통상 ERN 진폭은 증가하는 것으로 보고되었다(Amodio, Jost, Master & Yee, 2007; Gehring et al., 1993). 따라서 오류율이 상이한 집단들 간의 ERN 비교는 오류율 차이에 따른 혼입이 초래될 가능성이 있으므로 본 연구에서는 오류

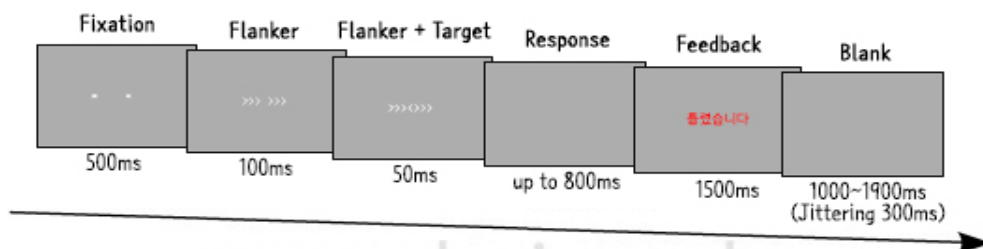


Figure 1. Example procedure of stimulus presentation (for details, see main text)

을 수준을 일정범위 이내로 유지시키고자 하였다.

연습세션들이 종료된 후 약간의 휴식시간을 갖고 그 다음 본실험 세션을 5회 실시하였는데, 세션 사이마다 1~3분간 휴식시간을 두었다. 각 본실험 세션은 100개 시행들(일치조건과 불일치조건 각각 50개 시행)로 구성되었고 세션 내에서 일치조건과 불일치조건의 시행들은 무선적으로 제시되었다. 결국 본실험에서 일치조건과 불일치조건의 시행들은 각각 250개로서 총 500개였다.

### 사건관련전위 측정

BrainAmp(BrainProducts)를 사용하여 안구운동을 측정하기 위한 HEOG 및 VEOG 전극을 제외하고 10-20 국제체계 배열에 따른 27개 전극(Fp1, Fp2, Fz, F3, F4, F7, F8, FC1, FC2, FC5, FC6, Cz, C3, C4, T7, T8, Cp1, Cp2, Cp5, Cp6, Pz, P3, P4, P7, P8, O1, O2)에서 EEG를 측정하였는데 표집율은 250Hz였으며, 피부저항(skin impedance) 값은 5k $\Omega$  이하로 유지하였고, High-pass filter와 Low-pass filter는 각각 0.01Hz와 30Hz였다. 참조전극 위치는 측정 당시 FCz였는데, 오프라인 상에서 HEOG와 VEOG를 제외하고 측정된 전체 27개 전극의 평균값을 새로운 참조전극 값으로 삼았다. EEG 분석을 위해 BrainAnalyzer 2.1(BrainProducts)을 사용하였다. 눈 깜빡임이나 눈 움직임의 영향을 Gratton, Coles & Donchin(1983)방식으로 고정하고, 반응 개시 전 100ms에서 반응 개시 후 800ms까지로 설정한 분석구간 단위(epoch)에서 전압이 100 $\mu$ V이상이거나 -100 $\mu$ V미만인 경우, 또는 최대 전압과 최소 전압의 차이가 300 $\mu$ V가 넘는 시행의 경우는 분석에서 제외하였다. 이상과 같은 인공물(artifact)을 제외하고 결과 분석에 포함된 오반응 시행 수는 실험참가자당 평균 64개였으며, 최소 오반응 시행 수는 18개였다.<sup>2)</sup> 반응 개시 전 100ms 동안의 평균 진폭을 기저선으로 삼아 ERP 데이터를 영점 교정하였다.

### ERN과 Pe 분석

ERN과 Pe는 두피상 정중선에 위치한 전극위치들(Fz, FCz, Cz, Pz)에서 가장 뚜렷하게 보고되었는데, 가장 큰 정점진폭이 관찰되는 전극은 ERN의 경우 FCz나 Cz이고, Pe의 경우 Cz나 Pz이다(예, Falkenstein et al., 2000; Hajcak et al., 2004; Luu et al., 2000; Olvet & Hajcak, 2008; Pailing & Segalowitz, 2004). 오류처리 연구들은 이상 전극들 가운

2) ERN 분석에 포함된 오반응 시행 수를 드물게 보고한 Fishman과 Ng(2013)에 따르면, 인공물을 배제하고 분석에 포함된 오반응 시행 수가 평균 18.18개와 14.89개였다.

데 통상 ERN이나 Pe 성분의 파형이 가장 뚜렷하며 커다란 정점진폭을 보인 전극을 분석 대상으로 삼는다. 본 연구에서는 정중선 전극들로서 Fz, Cz, Pz를 측정하였는데, Figure 2에 Fz, Cz, Pz에서 구한 오반응 및 정반응과 관련 ERP 파형을 성격특성집단별로 제시하였고 여기서 ERN/CRN과 Pe/Pc 성분을 확인할 수 있다. 그리고 ERN과 Pe의 정점 평균진폭의 지형도를 Figure 3에 제시하였는데, 여기서 ERN과 Pe 정점 평균진폭이 가장 크게 관찰된 전극위치들을 확인할 수 있다. ERP 파형과 지형도를 확인한 결과 Cz에서 가장 뚜렷하고 정점진폭이 큰 ERN과 Pe가 관찰되었으며 Pz에서 가장 모호하고 정점진폭이 작은 ERN과 Pe가 관찰되었다.

27개 전극들에서 관심 ERP 성분들(ERN/CRN과 Pe/Pc)의 정점진폭과 정점 차이진폭을 각 실험참가자별로 다음과 같이 구하였다. 반응 개시 후 0-100ms 시간창(Cz를 중심으로 결합함)에서 가장 부적인 정점진폭을 ERN/CRN으로 삼고, 오반응의 정점진폭(ERN)에서 정반응의 정점진폭(CRN)을 뺀 값을 ERN 차이진폭으로 삼았으며, 반응 개시 후 100-300ms 시간창에서 가장 정적인 정점진폭을 Pe/Pc로 삼고, 오반응의 정점진폭(Pe)에서 정반응의 정점진폭(Pc)을 뺀 값을 Pe 차이진폭으로 삼았다. ERN/CRN과 Pe/Pc의 정점진폭과 차이진폭 값을 각각 종속변인으로 삼고 완벽주의(고/저), 신경증(고/저), 그리고 반응(정반응/오반응)을 독립변인으로 삼아 완벽주의(고/저)  $\times$  신경증(고/저)  $\times$  반응(정반응/오반응)의 반복측정 변량분석을 수행하였는데, 완벽주의와 신경증은 피험자간 변인, 반응은 피험자내 변인이었으며, Greenhouse-Geisser 교정값을 사용하였고, 효과크기로서 변량분석의 경우 부분 에타 제곱( $\eta^2$ )을, t검증의 경우 Cohen의  $d$ ( $d$ )를 보고하였다. 그리고 상호작용이 유의미한 경우 단순주효과 분석을 위해 단순변량분석 및 독립표본  $t$ 검증을 실시하였다. 모든 통계분석은 SPSS 23.0 for windows를 사용하여 수행하였다. 이상과 같은 분석 결과, 다른 전극들에 비해 Cz의 ERP 데이터가 연구 목적과 관련하여 통계적으로 가장 의미 있는 결과를 보였다. 이러한 통계적 분석 결과 그리고 ERP 파형과 지형도를 고려하여 본 연구에서는 정중선 전극들 가운데 Cz를 관심전극으로 삼고 이 전극에서 관찰된 ERN과 Pe를 분석 보고하였다.<sup>3)</sup>

3) 성격특성이나 정신병리적 특성과 오류처리의 관계를 다룬 연구들은 거의 대부분 ERN이나 Pe의 정점진폭만을 분석했으며 잠재기는 분석 대상으로 삼지 않았다(예, Hajcak et al., 2004; Luu et al., 2000; Olvet & Hajcak, 2008; Pailing & Segalowitz, 2004). 정점진폭 외에 잠재기를 함께 보고한 연구도 드물게 있지만(Olvet & Hajcak, 2009), 이러한 연구도 분석 결과에 관한 논의를 진폭에 국한시키고 잠재기는 논의에서 다루지 않았다. 이는 정점진폭과 달리 잠재기가 이론적으로 의미

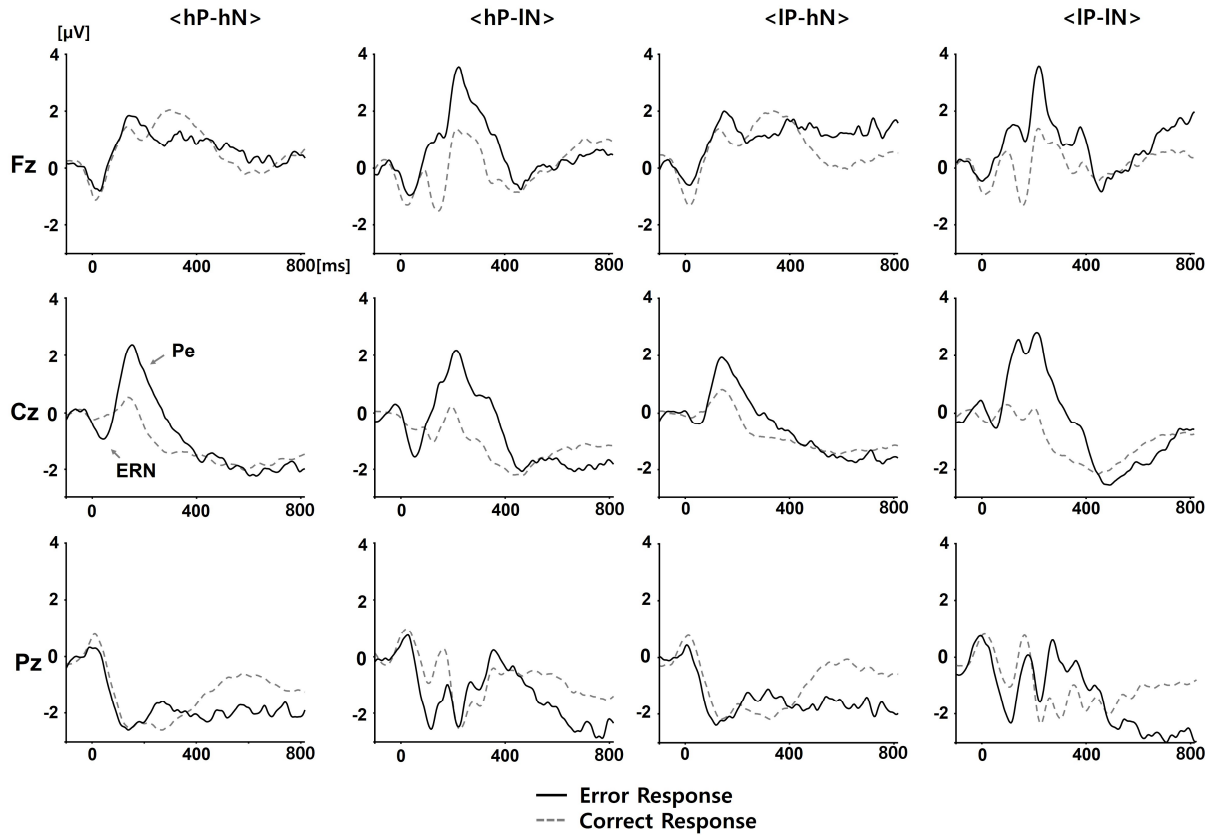


Figure 2. Grand averaged ERPs for correct and error response in all groups

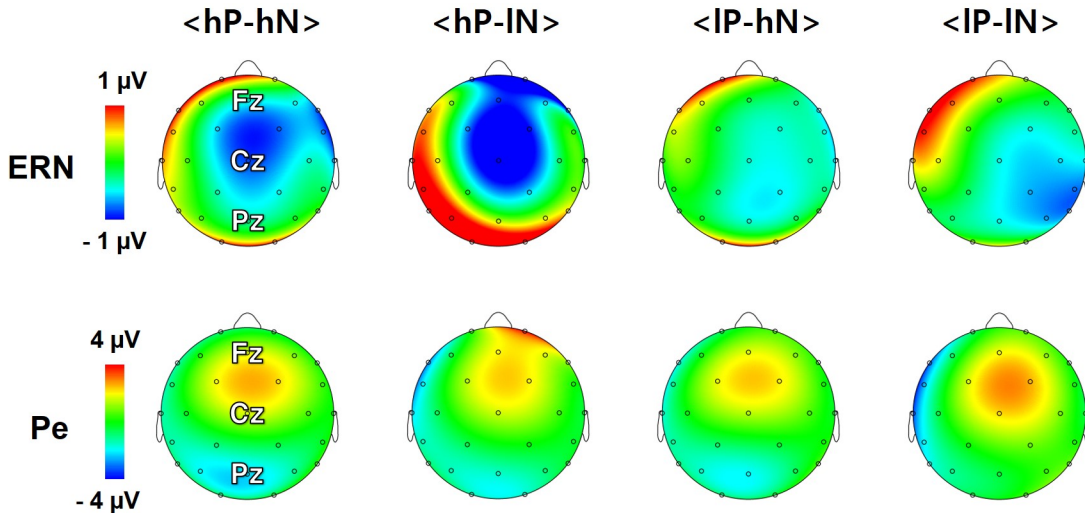


Figure 3. Topographical distributions of the ERN averaged amplitude(30-60ms) and Pe averaged amplitude(140-220ms)

## 결 과

### 행동 결과

성격특성집단별로 정반응과 오반응 각각의 평균 반응시간, 그리고 평균 오류율을 Table 2에 기술하였다. 반응시간을 종속변인으로 삼아 자기지향 완벽주의(고/저) × 신경증(고/저) 있는 결과를 제공하지 못했기 때문에 짐작된다.

× 반응 (정반응/오반응)의 3원 변량분석을 수행하였는데, 완벽주의와 신경증은 피험자간 변인, 반응은 피험자내 변인이었다. 그 결과, 반응시간이 정반응보다 오반응에서 통계적으로 유의미하게 더 빨랐다,  $F(1, 67)=449.26, p<.001, \eta^2=.87$ . 완벽주의 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았지만,  $F(1, 67)=.17, ns$ , 신경증의 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=6.45, p<.05, \eta^2=.09$ , 저신경증집단이 고신경증집단

**Table 2.** Mean response times and error rates on the flanker task

	hP-hN (n=17)	hP-lN (n=19)	lP-hN (n=17)	lP-lN (n=18)
Response time (ms)				
Correct response	320 (56)	292 (36)	320 (49)	293 (29)
Incorrect response	251 (86)	213 (50)	236 (56)	208 (44)
Error rate (%)	13.53 (4.33)	12.00 (4.88)	12.88 (2.96)	14.39 (4.47)

\* ( ) Standard deviation

보다 더 빠른 반응시간을 보였다. 한편 반응과 성격집단 간 상호작용효과는 통계적으로 유의미하지 않았다(반응 × 완벽주의,  $F(1, 67)=2.20, ns$ ; 반응 × 신경증,  $F(1, 67)=.51, ns$ ). 또한 변인들 간 3원 상호작용효과 역시 통계적으로 유의미하지 않았다,  $F(1, 67)=.35, ns$ .

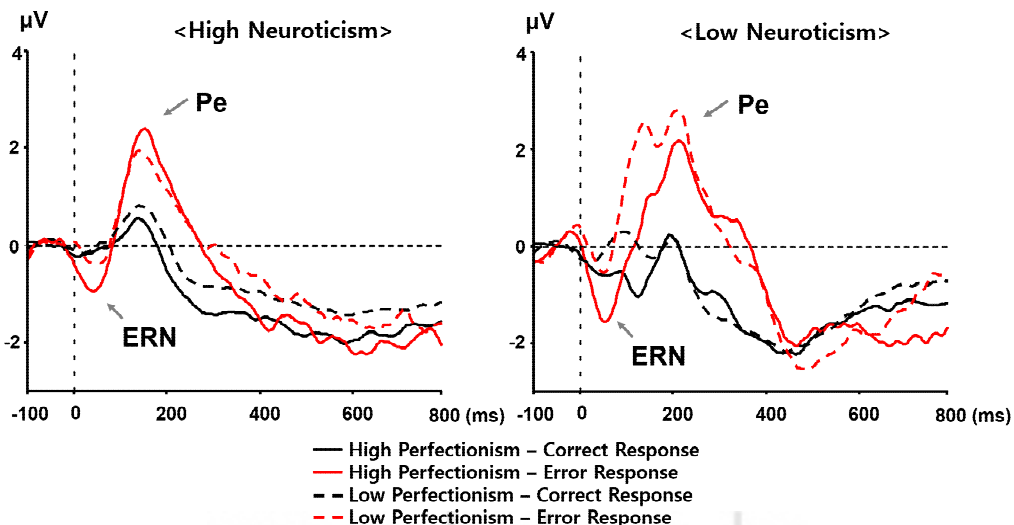
오류율을 종속변인으로 삼아 완벽주의(고/저) × 신경증(고/저)의 2원 변량분석을 수행하였는데, 두 성격특성 모두 주효과가 통계적으로 유의미하지 않았고(완벽주의,  $F(1, 67)=.75, ns$ ; 신경증,  $F(1, 67)=.00, ns$ ), 상호작용효과 역시 유의미하지 않았다,  $F(1, 67)=2.26, ns$ . 이러한 결과는, 성격 특성집단들간 차이가 없게끔 오류율이 일정 범위 이내로 적절하게 조작되었음을 보여준다.

**ERP 결과**

Luu 등(2000)에 따르면, 신경증 수준이 높은 사람의 경우 실험시행들이 진행됨에 따라 과제에 대한 관심도가 감소하면

서 실험 후반에서는 전반에 비해 ERN 진폭이 감소하였는데, 이러한 연구결과를 고려하여 Cz에서 구한 ERN과 Pe 진폭에 대해 세션 초반(1~2세션)과 후반(3~5세션) 간의 차이를 먼저 비교하였다. 분석 결과, 세션 초반과 후반 사이에 아무런 유의미한 차이도 발견되지 않았기 때문에(세션 초반,  $F(1, 134)=.00, ns$ ; 세션 후반,  $F(1, 134)=1.30, ns$ ) 본 연구의 ERP 진폭분석 결과는 세션을 구분하지 않고 분석한 결과를 제시하였다.

Cz에서 구한 오반응과 정반응 관련 ERP 파형들을 신경증 수준에 따라 구분하여 Figure 4에 제시하였다, 여기서 Pe파형이 저신경증의 경우 쌍봉 형태로 나타난 것을 확인할 수 있는데, 쌍봉 형태의 Pe파형은 선행 연구에서도 보고된 바 있다(Chan et al., 2015 참고). 4개 집단을 함께 비교할 수 있도록 오반응 관련 ERP 파형들만을 Figure 5의 좌측에 제시하였고, 오반응 관련 ERP 파형에서 정반응 관련 ERP 파형을 뺀 차이파형을 Figure 5의 우측에 제시하였다.



**Figure 4.** Grand averaged ERPs for correct and error response at Cz

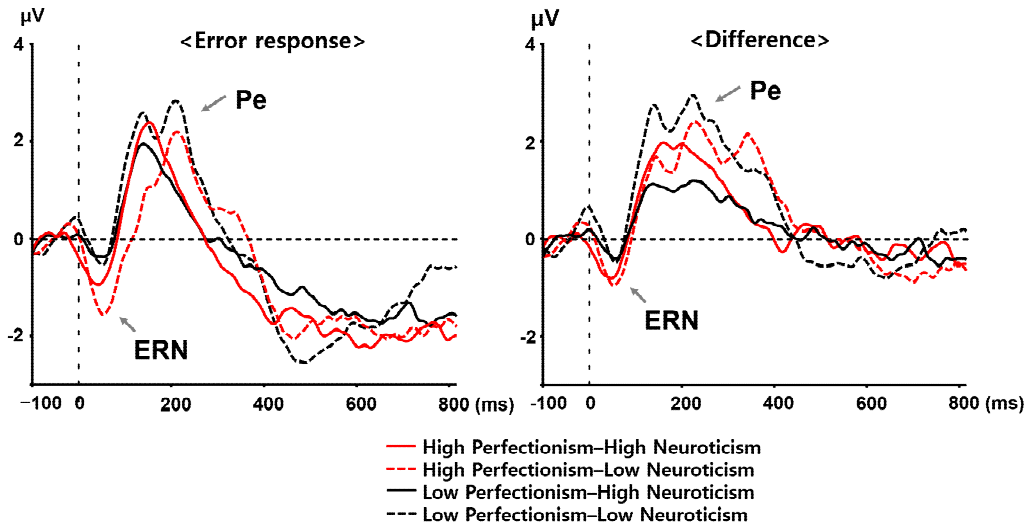


Figure 5. Grand averaged ERPs for error response and ERP difference between error and correct response at Cz

ERN과 CRN 정점진폭 분석 결과. Cz 전극위치에서 측정 한 ERN/CRN 정점진폭을 종속변인으로 삼아 완벽주의(고/저) × 신경증(고/저) × 반응(정반응/오반응)의 반복측정 변량분석을 수행하였다. 그 결과, 완벽주의 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=6.86, p<.05, \eta^2=.09$ . 고완벽주의집단이 저완벽주의집단보다 더 부적인 진폭을 보였다. 신경증 주효과는 유의미하지 않았고,  $F(1, 67)=1.30, ns$ , 완벽주의 × 신경증 상호작용효과 역시 유의미하지 않았다,  $F(1, 67)=1.18, ns$ . 한편, 반응 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=28.52, p<.001, \eta^2=.30$ , 오반응이 정반응보다 더 부적인 진폭을 보였다. 반응 × 완벽주의 상호작용효과는 유의미하였지만,  $F(1, 67)=5.72, p<.05, \eta^2=.08$ , 반응 × 신경증 상호작용효과,  $F(1, 67)=.00, ns$ , 그리고 반응 × 완벽주의 × 신경증 상호작용효과,  $F(1, 67)=.22, ns$ , 는 유의미하지 않았다. 완벽주의 × 반응 상호작용효과가 유의미하였으므로 반응에 따라 두 완벽주의집단 간 개별 비교를 수행한 결과, 정반응,  $t(69)=1.06, ns$ , 과 달리 오반응에서 완벽주의 수준의 효과가 통계적으로 유의미하였는데,  $t(69)=3.17,$

$p<.01, d=.72$ , 고완벽주의 집단이 저완벽주의 집단보다 더 부적인 진폭을 보였다(Figure 6의 좌측 그림 참고). 결국, ERN 정점진폭에서 신경증 효과는 관찰되지 않았지만 완벽주의 효과는 유의미하게 관찰되었는데, 고완벽주의집단이 저완벽주의집단보다 더 부적인 ERN 진폭을 보였다. 한편, CRN 정점진폭에서는 아무런 성격특성의 효과도 관찰되지 않았다.

ERN 정점진폭에서 CRN 정점진폭을 뺀 차이진폭 분석 결과, 완벽주의 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=5.71, p<.05, \eta^2=.08$ , 고완벽주의집단이 저완벽주의집단보다 더 큰 차이진폭을 보였다(Figure 6의 우측 그림 참고). 반면 신경증 주효과는 유의미하지 않았고,  $F(1, 67)=.00, ns$ , 완벽주의 × 신경증 상호작용효과 역시 유의미하지 않았다,  $F(1, 67)=.22, ns$ . 결국, ERN과 CRN의 차이진폭은 완벽주의 효과만 관찰되었는데, 이는 앞서의 정점진폭 분석 결과와 나란한 것이다. ERN/CRN 정점진폭에서 관찰된 완벽주의 효과는 진폭 지형도에서도 확인할 수 있다(Figure 3를 참고). ERN 진폭 지형도를 보면 신경증 수준과 무관하게 저완벽주

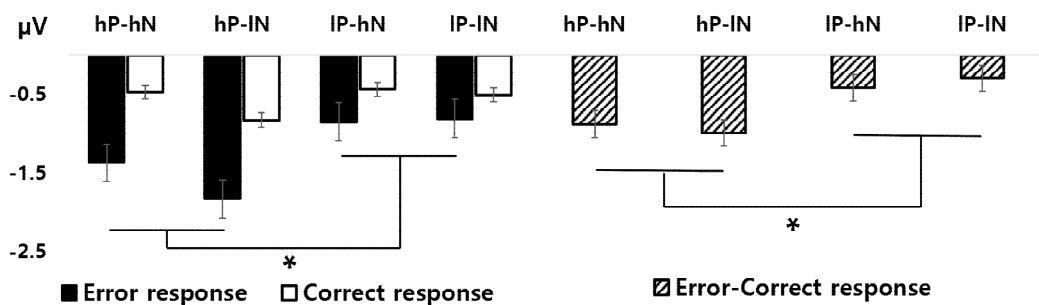
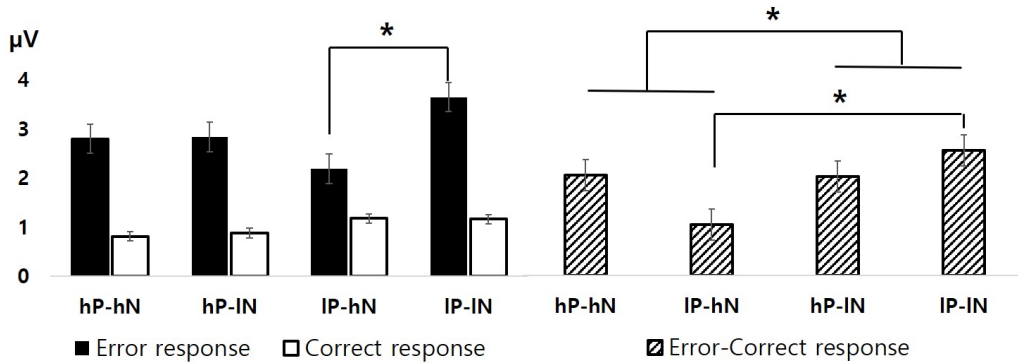


Figure 6. Peak amplitude ( $\mu V$ ) and amplitude difference ( $\mu V$ ; peak amplitude of error response - peak amplitude of correct response) of ERN and CRN at Cz



**Figure 7.** Peak amplitude ( $\mu V$ ) and amplitude difference ( $\mu V$ ; peak amplitude of error response - peak amplitude of correct response) of Pe and Pc at Cz

의 집단들에 비해 고완벽주의 집단들에서 더 부적인 ERN 진폭이 관찰된다.

요약하면, Cz에서 관찰된 ERN의 정점진폭 및 ERN-CRN 차이진폭에서 신경증 효과와 달리 완벽주의 효과는 통계적으로 유의미하였는데 고완벽주의집단이 저완벽주의집단에 비해 더 부적인 정점진폭을 보였다. 이러한 완벽주의 효과는 신경증 수준과 무관하였고 정반응(CRN)과 달리 오반응(ERN)에서만 유의미하였다.

**Pe와 Pc 정점진폭 분석 결과.** Cz에서 측정한 Pe/Pc 정점진폭을 종속변인으로 삼아 완벽주의(고/저) × 신경증(고/저) × 반응(정반응/오반응)의 반복측정 변량분석을 수행한 결과, 두 성격특성의 주효과와 상호작용효과는 통계적으로 유의미하지 않았다(완벽주의,  $F(1, 67)=.46, ns$ ; 신경증,  $F(1, 67)=1.54, ns$ ; 완벽주의 × 신경증,  $F(1, 67)=1.14, ns$ ). 한편 반응의 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=114.32, p<.001, \eta^2=.63$ , 오반응이 정반응보다 더 정적인 진폭을 보였다. 반응 × 완벽주의 효과는 유의미하지 않았지만,  $F(1, 67)=.41, ns$ , 반응 × 신경증 상호작용효과는 유의미하였다,  $F(1, 67)=4.34, p<.05, \eta^2=.06$ . 반응 × 신경증 상호작용효과가 유의미하였으므로, 반응에 따라 두 신경증 집단 간 개별 비교를 수행한 결과 정반응과 오반응 모두에서 신경증 수준의 효과가 유의미하지 않았다(정반응,  $t(69)=.06, ns$ ; 오반응,  $t(69)=1.88, ns$ ). 반응 × 완벽주의 × 신경증 상호작용효과가 유의미하였는데,  $F(1, 67)=4.68, p<.05, \eta^2=.07$ . 먼저 완벽주의 수준 및 반응에 따라 신경증 집단간 개별 비교를 수행한 결과, 고완벽주의 수준의 경우 두 반응 모두에서 두 신경증집단간 차이가 유의미하지 않았지만(정반응,  $t(34)=.17, ns$ ; 오반응,  $t(34)=.07, ns$ ), 저완벽주의 수준의 경우 정반응과 달리 오반응에서 저신경증집단이 고신경증집단보다 유의미하게 더 큰 진폭을 보였다(정반응,

$t(33)=-.04, ns$ ; 오반응,  $t(33)=2.64, p<.05, d=.79$ ). 한편 신경증 수준 및 반응에 따라 완벽주의집단 간 개별 비교를 수행한 결과, 두 완벽주의집단 간 차이가 두 반응 모두에서 고신경증 수준(정반응,  $t(32)=.68, ns$ ; 오반응,  $t(32)=-1.04, ns$ ) 뿐만 아니라 저신경증 수준(정반응,  $t(35)=.76, ns$ ; 오반응,  $t(35)=1.56, ns$ )에서도 유의미하지 않았다(Figure 7의 좌측 그림 참고). 결국, Pe 정점진폭에서 완벽주의 효과는 관찰되지 않았지만 신경증 효과는 완벽주의 수준이 높은 경우와 달리 낮은 경우 유의미하게 관찰되었는데, 저신경증집단이 고신경증집단보다 더 정적인 Pe 진폭을 보였다. 한편 Pc 정점진폭에서는 완벽주의와 신경증의 효과가 모두 관찰되지 않았다.

Pe 정점진폭에서 Pc 정점진폭을 빼 차이진폭을 종속변인으로 삼아 완벽주의(고/저) × 신경증(고/저)의 변량분석을 수행한 결과, 완벽주의 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았다,  $F(1, 67)=.405, ns$ . 신경증 주효과는 통계적으로 유의미하였는데,  $F(1, 67)=4.34, p<.05, \eta^2=.06$ , 저신경증집단이 고신경증집단보다 더 큰 차이진폭을 보였다. 신경증 × 완벽주의 상호작용효과가 유의미하였는데,  $F(1, 67)=4.70, p<.05, \eta^2=.07$ , 먼저 완벽주의 수준별로 신경증 수준 효과를 분석하였다. 그 결과 고완벽주의 수준의 경우, 고신경증집단(hP-hN)과 저신경증집단(hP-IN) 간에 유의미한 차이가 관찰되지 않았다,  $t(34)=-.06, ns$ . 반면 저완벽주의 수준의 경우, 저신경증집단(IP-IN)이 고신경증집단(IP-hN)보다 유의미하게 더 큰 차이진폭을 보였다,  $t(33)=3.03, p<.01, d=1.01$ . 그 다음, 신경증 수준별로 완벽주의 수준 효과를 분석한 결과 두 신경증 수준 모두에서 완벽주의 효과는 유의미하지 않았다(hP-hN vs. IP-hN,  $t(32)=-1.95, ns$ ; hP-IN vs. IP-IN,  $t(35)=1.10, ns$ )(Figure 7의 우측 그림 참고). 결국, Pe 차이진폭에서 완벽주의 효과는 관찰되지 않았지만 신경증 효과는 완벽주의 수준에 따라 다르게 나타났는데, 완벽주의 수준이

높은 경우와 달리 낮은 경우 고신경증집단보다 저신경증집단에서 더 큰 Pe 차이진폭이 관찰되었다. 이러한 차이진폭 분석 결과는 앞서의 정점진폭 분석 결과와 나란한 것이다. Pe/Pc 정점진폭에서 완벽주의 수준에 따라 다르게 관찰된 신경증 효과는 진폭 지형도에서도 확인할 수 있다(Figure 3를 참고). Pe 진폭 지형도를 보면 고완벽주의 수준의 경우 신경증집단 간 차이(hP-IN vs. hP-hN)가 보이지 않지만, 저완벽주의 수준의 경우에는 저신경증 집단(IP-IN)에서 고신경증집단(IP-hN)에 비해 더 정적인 Pe 진폭이 관찰된다.

요약하면, Cz에서 관찰된 Pe의 정점진폭 및 Pe-Pc 차이진폭에서 완벽주의 효과는 관찰되지 않았지만 신경증 효과는 완벽주의 수준에 따라 다르게 관찰되었는데, 완벽주의 수준이 높은 경우와 달리 낮은 경우 저신경증집단이 고신경증집단에 비해 더 정적인 정점진폭을 보였다. 이러한 완벽주의 수준과 관련된 신경증 효과는 정반응(Pc)과 달리 오반응(Pe)에서만 유의미하였다.

### 논 의

본 연구의 목적은 완벽주의의 여러 차원 가운데 자기지향 완벽주의 성향이 오류처리에 미치는 영향을 밝히고, 아울러 이러한 영향이 Big five 성격특성 요인 가운데 신경증 수준에 따라 어떻게 달라지는지를 밝히고자 하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해 자기지향 완벽주의 수준과 신경증 수준이 오류처리와 관련된 대표적 ERP 성분인 ERN에 미치는 효과를 조사하였는데, ERN은 연구자들에 따라 오류 탐지, 갈등 모니터링, 또는 동기적 중요성이나 오류에 대한 정서적 반응을 반영하는 것으로 보고되었다. 또한 Pe 성분을 조사하였는데, Pe는 오류의 의식적 자각 또는 정서적 평가를 반영하는 것으로 보고되었다. 온라인으로 실시된 성격검사의 자기지향 완벽주의 척도와 신경증 척도의 점수를 바탕으로 4개 집단(고완벽주의-고신경증집단(hP-hN), 저완벽주의-고신경증집단(IP-hN), 고완벽주의-저신경증집단(hP-IN), 저완벽주의-저신경증집단(IP-IN)을 분류하여 4개 집단 실험참가자들을 선발하고, 이들로 하여금 오류를 유발하는 Eriksen 수반자극 과제를 수행하도록 하면서 EEG를 측정하였다.

행동 수행 결과, 모든 집단에서 정반응보다 오반응의 반응 시간이 더 짧았는데, 이러한 결과는 성격특성에 관계없이 오류 발생이 흔히 성급한 반응에 기인하였다는 것을 시사한다. 또한 신경증 수준이 높은 집단에서 낮은 집단보다 더 느린 반응과 더 큰 변동성이 관찰되었다. Stelmack, Houlihan & McGarry-Roberts(1993) 등에 따르면, 신경증 수준이 높을

수록 반응시간이 더 느리고 그 변동성(variability)이 더 큰 경향이 있다. 또한 불안특성은 반응억제 기능과 관련되어 있는데(Sehlmeyer, Konrad, Zwitterlood, Arolt, & Beste, 2010), 불안수준이 높을수록 반응억제 경향성이 커져 반응이 더 느린 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서 고신경증집단은 높은 수준의 불안감으로 인해 저신경증집단보다 반응속도가 더 느렸던 것으로 짐작된다.

ERN과 Pe 파형이 가장 뚜렷하게 관찰된 Cz 전극위치를 중심으로 ERN/CRN과 Pe/Pc의 정점진폭과 차이진폭을 분석하였다. 먼저 ERN/CRN 정점진폭 분석 결과를 살펴보면, ERN 정점진폭은 저완벽주의집단에 비해 고완벽주의집단에서 더 큰 부적 진폭을 보였고, 신경증 수준의 영향을 받지 않았으며 신경증과 완벽주의 간 상호작용효과 역시 관찰되지 않았다. 한편, CRN 정점진폭은 ERN 정점진폭보다 덜 부적 이었고, 아무런 성격특성의 영향도 받지 않았다. ERN-CRN 차이진폭 분석 결과, 저완벽주의집단에 비해 고완벽주의집단에서 차이진폭이 더 컸고 신경증 효과는 관찰되지 않았는데, 이는 ERN/CRN 정점진폭 분석 결과와 나란한 것이었다. 결국 ERN/CRN 정점진폭과 차이진폭 분석 결과, ERN은 완벽주의 특성의 영향(고완벽주의 > 저완벽주의)을 받은 반면 신경증 특성의 영향을 받지 않았고, 두 성격특성 간 상호작용은 관찰되지 않았다.

자기지향 완벽주의 성격특성은 높은 자기 기준, 그리고 목표달성의 자기 중요성과 관련된 수행기준 등의 적응적 특성, 그리고 높은 수준의 우울과 불안 등의 부적응적 특성을 함께 갖고 있다(Kim & Kim, 2011). 그런데 본 연구의 ERN 진폭 분석 결과, 자기지향 완벽주의 수준이 높을수록 ERN 진폭이 더 부적으로 컸으며 신경증 수준은 ERN 진폭에 영향을 미치지 않았다. 이러한 결과는, 자기지향 완벽주의 특성들 가운데 과제 수행과 관련된 높은 자기 기준이나 목표달성 동기 등이 오류처리에 영향을 미친 반면, 신경증 특성과 관련된 부정성은 오류처리에 영향을 미치지 않았을 가능성을 시사한다. 물론 자기지향 완벽주의 특성과 오류처리의 관계에 관한 이러한 해석은 보다 다양한 수렴적 증거를 통해 확인될 필요가 있을 것이다.

한편, 앞서 살펴본 바와 같이 신경증과 ERN의 관계를 다룬 여러 연구들이 갈등적 결과들을 보고하였는데, 신경증 수준이 높은 사람이 더 큰 ERN 진폭을 보였다는 보고도 있지만(Luu et al., 2000; Pailing & Segalowitz, 2004), 반대로 신경증 수준이 높은 불안정한 사람보다 정서적으로 안정된 사람이 더 큰 ERN 진폭을 보였다는 보고도 있다(Hoffmann et al., 2012). 이처럼 상충된 연구 결과들은, 본 연구의

ERN 결과에 따르면, 완벽주의 성향이 통제되지 않고 혼입 변인으로 작용한데 기인했을 가능성을 조심스럽게 짐작해볼 수 있다.

Pe/Pc 정점진폭 분석 결과를 살펴보면, Pe 정점진폭에서 자기지향 완벽주의 효과는 관찰되지 않았지만 신경증 효과는 완벽주의 수준에 따라 다르게 관찰되었는데, 완벽주의 수준이 낮은 경우에는 고신경증집단이 저신경증집단에 비해 더 작은 Pe 정점진폭을 보였지만, 완벽주의 수준이 높은 경우에는 신경증 효과가 관찰되지 않았다. 한편 Pc 정점진폭은 Pe 정점진폭보다 덜 정적이었고 아무런 성격특성의 영향도 받지 않았다. Pe-Pc 차이진폭 분석 결과, 완벽주의 효과는 관찰되지 않았고 신경증 효과가 관찰되었는데, 고신경증집단이 저신경증집단보다 더 작은 차이진폭을 보였다. 또한 두 성격특성간 상호작용효과가 관찰되었는데, 완벽주의 수준이 높은 경우와 달리 낮은 경우 고신경증집단에서 저신경증집단보다 더 작은 차이진폭이 관찰되었다. 이러한 차이진폭 분석 결과는 Pe/Pc 정점진폭 분석 결과와 나란한 것이다. 결국 Pe/Pc 정점진폭과 차이진폭 분석 결과, Pe는 완벽주의 특성의 영향을 받지 않은 반면 신경증 특성의 영향을 받았는데, 이러한 신경증 효과는 완벽주의 수준이 낮은 경우에만 관찰되었다(저신경증 > 고신경증).

Nieuwenhuis 등(2001)은 오류처리와 행동의 의식적 자기-모니터링 간 관계를 밝히기 위해 실험참가자가 자신의 오류를 의식적으로 자각했는지 여부에 따라 ERN과 Pe에 미치는 영향이 어떻게 다른지 조사한 결과, 실험참가자의 오류 자각 여부에 상관없이 ERN 진폭은 정반응에 비해 오반응에서 상당히 컸던 반면, Pe는 자각하지 못한 오반응보다 자각한 오반응의 경우에 더 큰 정적 진폭을 보였다. 이는 Pe가 ERN과 다른 특성의 오류처리를 반영하며, 특히 Pe가 오류 자각과 밀접하게 관련되어 있음을 시사한다. 또한 Hajcak 등(2004)은 신경증 수준이 높은 집단이 낮은 집단보다 더 작은 정적 Pe 진폭을 보인다고 보고했는데, 이는 부정적 정서성이 높을수록 자신의 오류를 덜 의식한다는 것을 시사한다. Luu 등(2000) 역시 부정적 정서 수준이 높은 사람일수록 자신의 오류를 덜 의식한다고 보고했다. 신경증 수준이 높은 사람의 경우 주의통제에 어려움을 겪고(Wallace & Newman, 1997), 속성을 공유하는 방해자극 직후 제시되는 표적자극을 탐지할 때 주의 깜박거림이 더 길어져서 탐지 정확도가 더 낮다(Bredemeier, Berenbaum, Most & Simons, 2011). 신경증 수준이 높은 사람은 정서네트워크가 과도하게 연결된 반면 인지통제와 주의통제네트워크는 과소 연결되어 있다(Carballedo et al., 2015). 신경증과 주의통제의 관계 그

리고 신경증과 Pe의 관계로 미루어 볼 때, 신경증 수준이 높을수록 빈약한 주의통제의 어려움을 겪게 되고 오류에 대한 의식적 자각 수준이 낮아져서 Pe 진폭이 더 작게 나타났다고 짐작할 수 있다.

그런데 본 연구에서 신경증이 Pe 진폭에 미치는 영향은 자기지향 완벽주의 수준에 따라 다르게 나타났는데, 이는 신경증과 오류 자각의 관계가 자기지향 완벽주의 특성에 의해 조절될 가능성을 시사한다. 즉, 자기지향 완벽주의 수준이 낮은 사람들과 달리 높은 사람들의 경우 자기기준이 높고 목표달성 동기가 커서 이로 인해 자기 오류의 의식적 인식이 촉진됨으로써 오류 자각에 관한 신경증의 부정적 효과가 상쇄되었을 가능성이 있다. 이처럼 자기오류 인식에 미치는 신경증의 효과가 완벽주의 특성에 의해 조절될 가능성을 신경증과 오류 자각의 관계에 대해 새로운 이해와 설명의 필요성을 제기하는 것으로서, 후속 연구들에 의해 검증되고 보완되어야 할 것이다.

본 연구에서 유의미하게 관찰된 성격특성 및 반응의 효과 크기와 통계적 검증력을 살펴보겠다. ERN/CRN 정점진폭 분석 결과 관찰된 반응의 효과크기( $\eta^2$ )는 .30, 완벽주의의 효과크기는 .09,이었는데, Cohen의 기준에 따르면 반응은 ‘큰’ 효과크기, 완벽주의는 ‘중간’ 효과크기로 간주된다. 오반응(ERN)에서 관찰된 완벽주의의 효과크기 Cohen's  $d$ =.72, 검증력(power)은 약 .85였다. 검증력에 관한 Cohen의 기준에 따르면 검증력이 .80 이상인 경우 ‘큰’ 효과크기로 간주되는데, 검증력 .80을 달성하는데 필요한 최소 사례 수( $n$ )는 15명으로 계산되었다. 따라서 본 연구의 ERN에서 검증된 완벽주의 주효과의 크기는 전체적으로는 ‘중간’ 크기, 오반응에서 관찰된 완벽주의 효과는 ‘큰’ 크기이며, 부족하지 않은 사례 수에 기초하고 있다고 볼 수 있다. 한편 반응의 효과는 ‘큰’ 크기였는데, 이는 오류처리와 관련하여 ERN/CRN을 다룬 기존 연구들에서 일관되게 관찰된 결과들을 반복 검증해주는 것이라 할 수 있다. Pe/Pc 정점진폭 분석 결과 관찰된 반응의 효과크기( $\eta^2$ )는 .63이었고, 오반응(Pe)의 경우 저완벽주의 수준에서 관찰된 신경증의 효과크기 Cohen's  $d$  = .79, 검증력은 약 .64였다. Cohen의 기준에 따르면 검증력이 .60 정도인 경우 ‘중간’ 효과크기로 간주되는데, 검증력 .80(‘큰’ 효과크기)을 달성하는데 필요한 최소 사례 수는 13명으로 계산되었다. 따라서 본 연구의 Pe에서 검증된 신경증 효과의 검증력은 ‘중간’ 수준이었고 사례 수는 부족하지 않았다고 볼 수 있다.

본 연구의 제한점으로서 신경증과 자기지향 완벽주의 특성의 측정이 제한된 측정 척도를 사용하여 이루어졌다는

점을 들 수 있다. 본 연구에서는 신경증 특성의 측정을 위해 한국판 아이젠크(Eysenck) 성격검사를, 자기지향 완벽주의 특성의 측정을 위해 Hewitt과 Flett(1991a)의 Multidimensional Perfectionism Scale(HMPS) 한국어판을 사용했는데, 성격특성의 측정 타당도를 높이기 위해서는 여러 성격검사를 함께 사용하여 그 측정 결과들을 종합적으로 고려하는 것이 바람직할 것이다.

요약하면, 오류처리와 관련된 ERN은 신경증 수준과는 무관하게 자기지향 완벽주의 특성의 영향을 받았는데, 완벽주의 수준이 낮은 경우보다 높은 경우 더 큰 부적 진폭을 보였다. 한편, 오류의 의식적 자각이나 정서적 평가와 관련된 Pe는 자기지향 완벽주의 수준에 따라 신경증 특성의 영향을 다르게 받았는데, 완벽주의 수준이 높은 경우에는 신경증 효과가 나타나지 않았던 반면, 완벽주의 수준이 낮은 경우에는 신경증 수준이 높을수록 더 작은 정적 진폭을 보였다. 결국, 오류 반응이 일어난 직후에는 자기지향 완벽주의의 높은 자기기준과 목표달성 동기가 부정적 정서성(신경증) 수준과 무관하게 오류처리에 영향을 미친다. 그러나 후속되는 의식적 또는 정서적 오류 평가는 자기지향 완벽주의 수준이 낮은 경우 신경증의 영향을 받는데, 고신경증 집단의 경우 부정적 정서성에 따른 불안감과 오류에 대한 회피 경향이 커서 오류 자각이 감소한다. 하지만 자기지향 완벽주의 수준이 높은 경우에는 높은 자기기준과 목표달성 동기에 의해 신경증의 영향이 거의 나타나지 않는다.

### 참고문헌

- Amodio, D. M., Jost, J. T., Master, S. L., & Yee, C. M. (2007). Neurocognitive correlates of liberalism and conservatism. *Nature Neuroscience*, 10(10), 1246-1247.
- Bates, A., Liddle, P., Kiehl, K., & Ngan, E. T.C. (2004). State dependent changes in error monitoring in schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 38(3), 347-356.
- Bernstein, P. S., Scheffers, M. K., & Coles, M. G. (1995). "Where did I go wrong?" A psychophysiological analysis of error detection. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(6), 1312-1322.
- Bieling, P. J., Israeli, A. L., & Antony, M. M. (2004). Is perfectionism good, bad, or both? Examining models of the Perfectionism construct. *Personality and Individual Differences*, 36(6), 1373-1385.
- Bienvenu, O. J., Samuels, J. F., Costa, P. T., Reit, I. M., Eaton, W. W., & Nestadt, G. (2004). Anxiety and depressive disorders and the five-factor model of personality: A higher- and lower-order personality trait investigation in a community sample. *Depression and Anxiety*, 20(2), 92-97.
- Bredemeier, K., Berenbaum, H., Most, S. B., & Simons, D. J. (2011). Links between neuroticism, emotional distress, and disengaging attention: Evidence from a single-target RSVP task. *Cognition and Emotion*, 25(8), 1510-1519.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 215-222.
- Carballedo, A., Doyle, M., Lavelle, G., Gormley, J., O'Keane, V., & Frodl, T. (2015). Affective network hyperconnectivity and hypoconnectivity of cognitive control and ventral attention networks in adults with high neuroticism scores. *European Psychiatry*, 30(1), 252.
- Chan, C. C., Trachik, B. J., & Bedwell, J. S. (2015). An event-related potential investigation of error monitoring in adults with a history of psychosis. *Clinical Neurophysiology*, 126(9), 1717-1726.
- Cho, Y. S., & Kang, Y. S. (2015). The mediation effects of anxiety sensitivity on the relation between socially prescribed perfectionism and academic. *Korea Journal of Counseling*, 16(4), 359-375. [Korean Literature]
- Dehaene, S., Posner, M. I., Tucker, D. M. (1994). Localization of a neural system for error detection and compensation. *Psychological Science*, 5(5), 303-305.
- Endrass, T., Reuter, B., & Kathmann, N. (2007). ERP correlates of conscious error recognition: Aware and unaware errors in an antisaccade task. *European Journal of Neuroscience*, 26(6), 1714-1720.
- Enns, M. W., Cox, B. J., Sareen, J., & Freeman, P. (2001). Adaptive and maladaptive perfectionism in medical students: A longitudinal investigation. *Medical Education*, 35(11), 1034-1042.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non-search task. *Perception and Psychophysics*, 16(1), 143-149.
- Eysenck, H. J. (1970). The structure of human personality. *London: Methuen*.
- Falkenstein, M., Hohnsbein, J., Hoormann, J., & Blanke, L. (1990). Effects of errors in choice reaction tasks on the ERP under focused and divided attention. In C. H. M. Brunia, A. W. K. Gaillard, & A. Kok (Eds.), *Psychophysiological brain research* (pp. 192-195). Tilburg,

- The Netherlands: Tilburg University Press.
- Falkenstein, M., Hohnsbein, J., Hoormann, J., & Blanke, L. (1991). Effects of crossmodal divided attention on late ERP Components. II. error processing in choice reaction tasks. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 78(6), 447-455.
- Falkenstein, M., Hoormann, J., Christ, S., & Hohnsbein, J. (2000). ERP components on reaction errors and their functional significance: A tutorial. *Biological Psychology*, 51(2-3), 87-107.
- Fishman, I., & Ng, R. (2013). Error-related brain activity in extraverts: Evidence for altered response monitoring in social context. *Biological Psychology*, 93(1), 225-230.
- Flett, G. L., Hewitt, P. L., & Dyck, D. G. (1989). Self-oriented perfectionism, neuroticism and anxiety. *Personality and Individual Differences*, 10(7), 731-735.
- Frost, R. O., Marten, P., Lahart, C., & Rosenblate, R. (1990). The dimensions of perfectionism. *Cognitive Therapy and Research*, 14(5), 449-468.
- Gehring, W. J., Coles, M. G. H., Meyer, D. E., & Donchin, E. (1990). The error-related negativity: An event-related brain potential accompanying errors. *Psychophysiology*, 27, S34. [Abstract]
- Gehring, W. J., Gross, B., Coles, M. G. H., Meyer, D. E., & Donchin, E. (1993). A neural system for error detection and compensation. *Psychological Science*, 4(6), 385-390.
- Gehring, W. J., Himle, J., & Nisenson, L. G. (2000). Action-monitoring dysfunction in obsessive-compulsive disorder. *Psychological Science*, 11(1), 1-6.
- Gratton, G., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1983). A new method for off-line removal of ocular artifact. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 55(4), 468-484.
- Grützmann, R., Endrass, T., Klawohn, J., & Kathmann, N., (2014). Response accuracy rating modulates ERN and Pe amplitudes. *Biological Psychology*, 96(1), 1-7.
- Hajcak, G., & Simons, R. F. (2002). Error-related brain activity in obsessive-compulsive. *Psychiatry Research*, 110(1), 63-72.
- Hajcak, G., McDonald, N., & Simons, R. F. (2003). Anxiety and error-related brain activity. *Biological Psychology*, 64(1-2), 77-90.
- Hajcak, G., McDonald, N., & Simons, R. F. (2004). Error-related psychophysiology and negative affect. *Brain and Cognition*, 56(2), 189-197.
- Hamachek, D. E. (1978). Psychodynamics of normal and neurotic perfectionism. *Psychology: A Journal of Human Behavior*, 15(1), 27-33.
- Herrmann, M. J., Römmler, J., Ehlis, A. C., Heidrich, A., & Fallgatter, A. J. (2004). Source localization(LORETA) of the error-related-negativity(ERN/Ne) and positivity (Pe). *Cognitive Brain Research*, 20(2), 294-299.
- Hewitt, P. L., & Flett, G. L. (1991a). Dimensions of perfectionism in unipolar depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(1), 98-101.
- Hewitt, P. L., & Flett, G. L. (1991b). Perfectionism in the self and social contexts: conceptualization, assessment, and association with psychopathology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(3), 456-470.
- Hill, R. W., McIntire, K., & Bacharach, V. R. (1997). Perfectionism and the big five factors. *Journal of Social Behavior and Personality*, 12(1), 257-270.
- Hoffmann, S., & Falkenstein, M. (2010). Independent component analysis of erroneous and correct responses suggests online response control. *Human Brain Mapping*, 31(9), 1305-1315.
- Hoffmann, S., Wascher, E., & Falkenstein, M. (2012). Personality and error monitoring: An update. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(171), 1-7.
- Hong, R. Y. (2010). Neuroticism, anxiety sensitivity thoughts, and anxiety symptomatology: Insight from an experience-sampling approach. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 254-262.
- Johannes, S., Wieringa, B. M., Nager, W., Rada, D., Dengler, R., Emrich, H. M., Münte, T. F., & Dietrich, D. E. (2001). Discrepant target detection and action monitoring in obsessive-compulsive disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 108(2), 101-110.
- Kendler, K. S., Neale, M. C., Kessler, R. C., Heath, A. C., & Eaves, L. J. (1993). A longitudinal twin study of personality and major depression in women. *Archives of General Psychiatry*, 50(11), 853-862.
- Kim, C. S. (2004). Effects of affect intensity and neuroticism on stress experiences. *Korea Journal of Health Psychology*, 9(4), 923-933. [Korean Literature]
- Kim, H. H., & Kim, C. D. (2011). The classification between evaluative concerns perfectionists and personal standards perfectionists. *Korea Journal of Counseling*, 12(1), 373-391. [Korean Literature]
- Ladouceur, C. D., Dahl, R. E., Birmaher, B., Axelson, D. A., &

- Ryan, N. D. (2006). Increased error-related negativity(ERN) in childhood anxiety disorders: ERP and source localization. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(10), 1073-1082.
- Lee, H. S. (1997). *Korean version eysenck personality questionnaire*, Seoul: Hakjisa Books Press. [Korean Literature]
- Luu, P., Flaisch, T., & Tucker, D. M. (2000). Medial frontal cortex in action monitoring. *The Journal of Neuroscience*, 20(1), 464-469.
- Miller, A. L., & Neumeister, K. L. S. (2017). The influence of personality, parenting styles, and perfectionism on performance goal orientation in high ability students. *Journal of Advanced Academics*, 28(4), 313-344.
- Newman, L. A., Creer, D. J., & McGaughy, J. A. (2015). Cognitive control and the anterior cingulate cortex: How conflicting stimuli affect attentional control in the rat. *Journal of Physiology - Paris*, 109(1-3), 95-103.
- Nieuwenhuis, S., Ridderinkhof, K. R., Blom, J., Band, G. P. H., & Kok, A. (2001). Error-related brain potentials are differentially related to awareness of response errors: Evidence from an antisaccade task. *Psychophysiology*, 38(5), 752-760.
- Olvet, D. M., & Hajcak, G. (2008). The error-related negativity(ERN) and psychopathology: Toward an endophenotype. *Clinical Psychology Review*, 28(8), 1343-1354.
- Olvet, D. M., & Hajcak, G. (2009). The stability of error-related brain activity with increasing trials. *Psychophysiology*, 46(5), 957-1018.
- Overbeek, T. J. M., Nieuwenhuis, S., & Ridderinkhof, K. R. (2005). Dissociable components of error processing: On the functional significance of the Pe Vis-à-vis the ERN/Ne. *Journal of Psychophysiology*, 19(4), 319-329.
- Pacht, A. R. (1984). Reflections on perfection. *American Psychologist*, 39(4), 386-390.
- Pailing, P. E., & Segalowitz, S. J. (2004). The error-related negativity as a state and trait measure: Motivation, personality, and ERPs in response to error. *Psychophysiology*, 41(1), 84-95.
- Pekka, J., & Erkki, I. (2006). The relationship of neuroticism and extraversion to symptoms of anxiety and depression in the general population. *Depression and Anxiety*, 23(5), 281-289.
- Sehlmeyer, C., Konrad, C., Zwitserlood, P., Arolt, V., Falkenstein, M., & Beste, C. (2010). ERP indices for response inhibition are related to anxiety-related personality traits. *Neuropsychologia*, 48(9), 2488-2495.
- Seo, E. H., & Synn, M. Y. (2011). The development and effect of a treatment program on academic procrastination according to perfectionism styles. *Korea Journal of Educational Research*, 44(3), 161-188. [Korean Literature]
- Shalgi, S., Barkan, I., & Deouell, L. Y. (2009). On the positive side of error processing: Error-awareness positivity revisited. *European Journal of Neuroscience*, 29(7), 1522-1532.
- Sorotakin, B. (1985). The quest for perfection: Avoiding guilt or avoiding shame? *Psychotherapy*, 22(3), 564-571.
- Stahl, J., Acharki, M., Kresimon, M., Völler, R., & Gibbons, H. (2015). Perfect error processing: perfectionism-related variations in action monitoring and error processing mechanisms. *International Journal of Psychophysiology*, 97(2), 153-162.
- Stelmack, R. M., Houlihan, M., & McGarry-Roberts, P. A. (1993). Personality, reaction time, and event-related potentials. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(2), 399-409.
- Tolomeo, S., Christmas, D., Jentsch, I., Johnston, B., Sprengelmeyer, R., Matthew, K., & Steele, J. D. (2016). A causal role for the anterior mid-cingulate cortex in negative affect and cognitive control. *Brain*, 139(6), 1844-1854.
- Ullsperger, M., & Cramon, Y. V. (2001). Subprocesses of performance monitoring: A dissociation of error processing and response competition revealed by event-related fMRI and ERPs. *NeuroImage*, 14(6), 1387-1401.
- Wallace, J. E., & Newman, J. P. (1997). Neuroticism and the attentional mediation of dysregulatory psychopathology. *Cognitive Therapy and Research*, 21(2), 135-156.
- Weinberg, A., Olvet, D. M., & Hajcak, G. (2010). Increased error-related brain activity in generalized anxiety disorder. *Biological Psychology*, 85(3), 472-480.
- Xiao, Z., Wang, J., Zhang, M., Li, H., Tang, Y., Wang, Y., Fan, Q., & Fromson, J. A. (2011). Error-related negativity abnormalities in generalized anxiety disorder and obsessive-compulsive disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 35(1), 265-272.
- Yeung, N., Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2004). The neural basis of error detection: Conflict monitoring and the error-related negativity. *Psychological Review*, 111(4), 931-959.

## 오류처리에 대한 자기지향 완벽주의와 신경증의 영향: ERP 연구\*

박태진<sup>1</sup>, 양예은<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 심리학과

자기지향 완벽주의와 신경증 성격특성이 오류처리에 미치는 영향을 알아보기 위하여 ERN(Error-related negativity)과 Pe(Error positivity)를 조사하였다. 먼저 성격특성 설문조사 결과에 따라 자기지향 완벽주의 점수가 높으면서 신경증 점수가 높거나 낮은 집단, 그리고 자기지향 완벽주의 점수가 낮으면서 신경증 점수가 높거나 낮은 집단, 도합 4개 집단을 선발하였다. 이 실험 참가자들이 Eriksen 수반자극과제(Eriksen flanker task)를 수행하는 도중 EEG를 측정하여 정/오 반응과 관련된 ERP 성분들을 분석하였다. 반응속도의 분석 결과, 모든 집단에서 오반응이 정반응보다 더 빨랐으며, 완벽주의 수준과 무관하게 저신경증 집단이 고신경증집단보다 더 빨랐다. Cz에서 측정된 오반응-관련 ERN과 정반응-관련 CRN(Correct response negativity)의 정점진폭을 분석한 결과, ERN이 CRN에 비해 더 부적인 진폭을 보였고, ERN에서 고완벽주의집단이 저완벽주의집단보다 더 부적인 진폭을 보였지만 신경증 효과는 관찰되지 않았으며, CRN에서는 아무런 성격특성 효과도 관찰되지 않았다. 한편, Cz에서 측정된 오반응-관련 Pe와 정반응-관련 Pc(Correct response positivity)의 정점진폭을 분석한 결과, Pe가 Pc에 비해 더 정적인 진폭을 보였고, Pe에서 완벽주의 효과는 관찰되지 않았지만 완벽주의 수준이 낮은 참가자들 가운데 고신경증집단이 저신경증집단보다 덜 정적인 진폭을 보였는데, 이러한 신경증 효과는 완벽주의 수준이 높은 참가자들에서는 관찰되지 않았다. Pc에서는 아무런 성격특성 효과도 관찰되지 않았다. 결국, 완벽주의 특성은 신경증 수준과 관계없이 ERN 파형에 영향을 미친 반면, 신경증 특성은 완벽주의 수준이 낮은 경우에 한해 Pe 파형에 영향을 미쳤다. 이러한 결과는, 오류처리 초반에는 자기지향 완벽주의가 오류 탐지나 갈등 모니터링과 관련된 ERN에 영향을 미치는데, 자기 기준이 엄격하며 목표를 완벽하게 달성하고자 하는 동기가 클수록 더 큰 ERN이 유발된다는 것을 시사한다. 한편, 오류처리 후반에는 신경증이 오류의 의식적 자각과 관련된 Pe에 영향을 미치는데, 불안과 주의통제 어려움이 클수록 오류에 대한 의식적 자각이 감소하여 더 작은 Pe가 유발되지만, Pe에 대한 신경증의 효과는 자기지향 완벽주의 수준이 낮은 경우에만 나타나고 높은 경우에는 나타나지 않음(자기지향 완벽주의의 조절효과)을 시사한다.

**주제어:** 자기지향 완벽주의, 신경증, 오류처리, ERN, Pe