

Race-contingent facial expression aftereffect in Autism Spectrum Disorder*

Soojin Kim¹, Kyong-mee Chung^{1*}, Euihyun Kwak¹, Hyo-won Kim²

¹Department of psychology, Yonsei University

²Department of Psychiatry, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

The purpose of this study was to explore the relationship between norm-based coding and visual experience by examining race-contingent facial expression aftereffect in autism spectrum disorder (ASD). The study I investigated whether the race-contingent expression aftereffect takes place in 48 typically developing (TD) adults. The study II compared the performance of 16 high functioning children with ASD and 16 matched (aged and IQ) TD children. All participants were asked to judge the expression of the neutral face after adapting to the anti-expression face in both Asian and Caucasian conditions. In the study I, TD adults showed significantly larger aftereffect in same-race condition than other-race condition. In the study II, no significant interaction was found between groups and race conditions. However, ASD children showed significantly larger aftereffect than TD children regardless of race conditions. The implication and the limitation of the study is further discussed.

Keywords: autism spectrum disorder, norm-based coding, aftereffect, face recognition, race

1 차원고접수 18.07.02; 수정원고접수 18.09.11; 최종게재결정 18.09.13

얼굴은 성별, 연령, 정체성, 정서 그리고 인종 등의 다양한 정보들을 담고 있는 중요한 사회적 자극으로(Leopold & Rhodes, 2010), 얼굴을 정확하고 효율적으로 처리하는 능력은 성공적인 사회적 상호작용을 위해 필수적인 요소이다(Schultz, 2005). 특히, 얼굴에 드러나는 표정을 인식하고 파악하는 능력은 상대방의 감정을 이해하고 사회적으로 적절하게 반응하는 데 있어 중요한 역할을 한다(Pollak, Messner, Kistler, & Cohn, 2009). 사회적 의사소통에 상대적으로 어려움이 없는 정상 발달 성인(typically developing; 이하 TD)은 유아기 때부터 얼굴에 특화된 전문적인 처리 능력을 발달 시키므로(Barton, Hefter, Cherkasova, & Manoach, 2007;

Diamond & Carey, 1986; Gauthier & Nelson, 2001), 수많은 얼굴들의 미세한 차이를 빠르고 정확하게 탐색하며 다양한 표정을 정확하게 인식하는 것이 가능하다(Armann, Jeffery, Calder, & Rhodes, 2011; Herba & Phillips, 2004).

정상 발달 집단의 효율적인 얼굴 정보 처리 능력을 설명하는 기제 중 관심을 받고 있는 가설 중 하나는 기준 기반 코딩 모델(norm-based coding model; Rhodes & Jeffery, 2006)이다. 이 모델에서는 내적으로 존재하는 얼굴 공간(face space)의 중심에 얼굴 처리 경험을 통해 가상의 평균 얼굴, 즉 기준(norm)이 형성되며, 개인은 외부로부터 지각된

* 본 논문은 김수진의 석사학위 청구 논문을 수정·정리한 것임.

본 연구는 2014-2015년 한국연구재단의 협력기관 간 교류사업 지원을 받아 수행되었음(과제명: 자폐 아동의 얼굴인식기제 연구).

본 연구는 BK21 사업(인지 및 심리과학 전문인력 양성 및 실용화 사업단)의 지원에 의하여 이루어진 것임.

† 교신저자: 정경미, 연세대학교 심리학과, (120-179) 서울특별시 서대문구 연세로 50

Tel : 02-2123-2448, Email : kmchung@yonsei.ac.kr

새로운 얼굴 자극을 규준과 비교함으로써 얼굴 정보를 처리한다고 설명한다. 또한 규준은 형성된 이후에도 얼굴 처리 경험을 통해 지속적으로 업데이트된다. 규준 기반 코딩 모델은 순응(adaptation) 패러다임을 적용한 연구들을 통해 지지되어 왔다(Leopold, O'Toole, Vetter, & Blanz, 2001; Rhodes, Jeffery, Watson, Clifford, & Nakayama, 2003; Webster & MacLin, 1999). 순응이란 어떤 자극에 지속적으로 노출이 됨으로써 그 자극에 대한 신경 반응이 둔화되는 것을 의미한다(Sekuler, Watamaniuk, & Blake, 2002). 예를 들어, 한쪽 방향으로 움직이는 자극을 계속해서 본 후 멈춰 있는 물체를 보면, 그 물체가 반대 방향으로 움직이는 것처럼 보이는 것이 순응의 대표적인 예이다. 순응은 얼굴 지각에도 나타나는데, 새로운 얼굴에 반복해서 노출되면 순응으로 인해 규준이 새로운 얼굴 쪽으로 재조정되어, 이후 제시되는 얼굴은 이전에 본 얼굴과 반대되는 특징을 가지는 것처럼 지각하게 된다(Anderson & Wilson, 2005; Leopold, O'Toole, Vetter, & Blanz, 2001). 이와 같은 현상을 잔여효과(aftereffect)라고 하며, 잔여효과를 통해 순응 발생 여부를 확인할 수 있다(Eo & Chong, 2011).

얼굴 정체성 순응 연구에서는 규준으로부터 원래 얼굴(original face)과 정반대에 위치하는 반대 얼굴(anti face)을 컴퓨터 몰핑(morphing) 프로그램으로 제작하고 반대 얼굴에 순응시킨 후 평균(average) 얼굴을 제시하여 잔여효과를 확인한다(Leopold et al., 2001). 일련의 연구들은 정상 발달하는 사람들에게서 평균 얼굴을 원래 얼굴로 지각하는 잔여효과가 발생함을 보고하였는데(Jeffery et al., 2011; Leopold et al., 2001, Rhodes, Watson, Jeffery, & Clifford, 2010), 이는 다른 사람의 얼굴을 지각할 때 규준을 활용함을 시사한다. 얼굴 표정 순응 연구에서도 정상 발달 집단에서 기쁨의 반대 표정을 본 후 중립(neutral) 표정을 기쁨으로, 슬픔의 반대 표정을 본 후에는 중립 표정을 슬픔으로 지각하는 등의 표정 잔여효과가 나타남을 확인하였다(Juricevic & Webster, 2012; Skinner & Benton, 2010). 또한 얼굴 표정 잔여효과가 크게 나타난 사람, 즉 순응을 통해 규준 기반 코딩을 잘하는 사람일수록 얼굴 인식을 더욱 잘하는 것으로 보고되었다(Palermo et al., 2018; Rhodes et al., 2015). 이는 개인이 형성된 규준을 바탕으로 얼굴 표정을 지각하고 코딩하며, 원활한 규준 기반 코딩과 얼굴 표정을 인식하는 능력 간에 상관이 있음을 시사한다.

한편, 최근에 진행된 순응 연구는 나이(Little, DeBruine, Jones, & Waite, 2008), 성별(Little, DeBruine, & Jones, 2005; Rhodes et al., 2011), 인종(Armann et al., 2011;

Gwinn & Brooks, 2013) 등 사회적 범주(social category)에 따라 규준이 각각 독립적으로 형성되어 있음을 보고한다. 특히, 인종 자극을 활용한 순응 연구들은 얼굴 지각 시 모든 인종의 얼굴에 대해 단일한 규준을 적용하는 것이 아니라 얼굴의 인종에 따라 각기 다른 얼굴 규준을 활용함을 보여준다. 예를 들어, 한 연구에서는 중국인과 백인 중 한 인종의 왜곡된 얼굴에 노출시킨 후, 두 인종의 얼굴을 보여주었을 때 노출이 된 인종의 얼굴에서만 잔여효과가 유의하게 크게 나타남을 확인하였다(Jaquet, Rhodes, & Hayward, 2008). 다른 연구에서도 백인과 흑인 자극을 각각 반대 방향으로 왜곡시켜 만든 자극에 순응시킨 후 잔여효과를 측정하였을 때, 두 인종 간 잔여효과 방향이 다르게 나타남이 보고되었다(Little et al., 2008). 더 나아가 일련의 연구는 각 개인의 경험에 따라 각 인종에 대한 규준 형성 정도에 차이가 있음을 보고한다. 예를 들어, 한 연구에서는 백인 참가자들을 대상으로 아시아인과 백인 두 인종의 얼굴을 각각 반대 방향으로 왜곡한 자극을 활용한 순응 패러다임을 통해, 인종 조건에 따라 잔여효과 크기에 차이가 나는지 살펴보았다. 그 결과, 실험 자극이 참가자와 다른 인종인 조건보다 동인종인 조건일 때 얼굴 잔여효과가 더욱 크게 나타남을 확인하였다(Short, Hatry, & Mondloch, 2011). 인종에 대한 지각은 얼굴 처리 경험을 밀접하게 반영하므로(Meissner & Brigham, 2001; O'Toole et al., 1996), 이 결과는 동인종과 타인종에 대한 지각 경험의 양적 차이가 각 인종의 규준 형성 정도에 영향을 미침을 시사한다.

한편, 자폐 스펙트럼 장애(autism spectrum disorder; 이하 ASD)는 사회적 의사소통 및 상호작용의 손상을 주요 특징으로 하는 장애로, ASD 집단을 대상으로 사회적 상호작용에 중요한 역할을 하는 얼굴 인식 능력에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. ASD 집단의 얼굴 인식 능력에 결함이 있는지에 대해서는 연구 결과는 다소 혼재되어 있으나(Harm, Martin, & Wallace, 2010; Weigelt, Koldewyn, & Kanwisher, 2011), 많은 연구에서 ASD 집단의 얼굴 인식에서 TD 집단과는 다른 양상이 나타남을 보고한다. 예를 들어, ASD 집단은 TD 집단에 비해 얼굴 회상 과제에서 수행 능력이 떨어지는 것으로 나타났다(Boucher & Lewis, 1992; McPartland, Webb, Keehn, & Dawson, 2011; Wallace, Coleman, & Bailey, 2008; Williams, Goldstein, & Minshew, 2005). 표정 인식에서도 ASD 집단은 TD 집단에 비해 강도가 약한 표정에 대한 인식 능력이 떨어지는 것으로 보고되었다(Greimel et al., 2010; Law Smith, Montagne, Perrett, Gill, & Gallagher, 2010; Philip et al., 2010). 특

히, ASD 집단은 화남, 놀람, 역겨움, 두려움 등 부정적 표정을 인식하고 구별하는 데 더욱 어려움을 겪는 것으로 나타났다(Ashwin, Baron-Cohen, Wheelwright, O'Riordan, & Bullmore, 2007; Rump, Giovannelli, Minshew, & Strauss, 2009).

ASD 집단에서 나타나는 얼굴 인식 능력의 비전형적인 양상을 이해하기 위해, ASD 집단을 대상으로 기준 기반 코딩 모델을 적용한 연구들은 일관적으로 ASD 아동 및 청소년의 얼굴 정체성 잔여효과가 TD 집단에 비해 작음을 보고하였다(Jung & Chung, 2015; Pellicano, Jeffery, Burr, & Rhodes, 2007; Rhodes, Ewing, Jeffery, Avard, & Taylor, 2014). 또한 정서 인식 능력과 관련된 표정 잔여효과를 비교한 연구에서도 ASD 아동 및 청소년 집단에서 TD 아동 및 청소년 집단에 비해 전반적으로 작은 잔여효과가 관찰되었다(Rhodes et al., 2018). 얼굴 잔여효과가 작다는 것은 어떤 얼굴에 순응한 이후 이를 기준이 되는 평균 얼굴과 비교하여 기준을 반대되는 특성을 가진 얼굴로 지각하지 못한다는 것으로, 시각적으로 제시된 얼굴 정보를 기준에 기반하여 처리하지 못함을 의미한다. 특히, ASD 아동 및 청소년들에게서 관찰된 상대적으로 작은 잔여효과는 사물 자극이 아닌 얼굴 자극에서만 보고되었는데(Ewing, Pellicano, & Rhodes, 2013), 이는 ASD 집단에서의 기준 기반 코딩의 결함이 얼굴 자극에 한정적이라는 것을 시사한다.

기존 연구에서는 ASD 집단과 TD 집단 간 기준 기반 코딩 수준에 차이가 있음을 보여주었으나, 이러한 차이가 왜 발생하는 지에 대해서는 밝히지 못하였다. 기준이 경험을 통해 형성되고 끊임없이 재조정된다는 점에 비추어 볼 때(Rhodes, 2017; Rhodes & Leopold, 2011; Webster & MacLeod, 2011), ASD 집단에서는 경험이 상대적으로 기준 형성에 영향을 미치지 못하여 기준이 덜 정교하게 형성되어 있을 가능성이 제기된다. 그러나 아직까지 ASD 집단에서 경험이 기준 형성에 미치는 영향을 직접적으로 살펴본 연구는 매우 제한적이다. TD 집단의 경우, 인종 자극을 활용한 순응 연구 결과 경험이 풍부한 동인종에 대한 잔여효과는 큰 반면 경험이 부족한 타인종에 대한 잔여효과는 작은 것으로 나타나(Short et al., 2011), 경험이 기준 형성과 밀접한 관련이 있음을 밝혔다. 만약 ASD 집단에서 경험이 기준 형성에 미치는 영향이 TD 집단과 유사하다면 TD 집단과 동일한 인종 잔여효과 패턴을 보일 것이나, 그렇지 않다면 TD 집단과 달리 인종 간 잔여효과에 차이가 나타나지 않을 것이다. 그러나 ASD 집단을 대상으로는 아직까지 인종-수반(race-contingent) 잔여효과 패턴을 살펴본 연구가 시도되지

않았다. 따라서 본 연구에서는 ASD 집단을 대상으로 인종-수반 표정 잔여효과를 탐색함으로써, ASD 집단에서 얼굴 처리 경험을 통해 기준을 형성하는 데 어려움이 있는지 탐색하고자 한다. 다만, 인종-수반 표정 잔여효과 패러다임을 사용한 연구가 아직까지 매우 제한적이므로, ASD 집단과 TD 집단을 비교하기 전에 TD 성인 집단을 대상으로 실험 패러다임이 우선적으로 실제로 인종-수반 잔여효과를 발생시키는 지 검증할 필요가 있다.

이에 더해, 본 연구를 통해 기준 기반 코딩의 어려움이 실제로 ASD의 주요 증상인 사회적 부족으로 이어지는 지 살펴볼 필요가 있다. 타인의 얼굴로부터 여러 정보를 정확하게 파악하고 해석하는 능력은 원활한 사회적 상호작용과 밀접한 관련이 있다(Schultz, 2005). 실제로 기존 연구들은 TD 아동 및 청소년 집단에서 얼굴 인식 능력과 사회적 유능성, 또래 관계 등과 관련된 심리사회적 적응 간에 정적 상관이 있음을 보여준다(Nowicki & Duke, 1992, 1994; Oh & Pae, 2002). ASD 집단 내에서도 얼굴 인식 과제에 수행에 어려움을 겪을수록 사회적 의사소통 및 상호작용에도 더욱 큰 어려움을 보이는 것으로 보고되었다(Hudepohl, Robins, King, & Henrich, 2015; Humphreys, Minshew, Leonard, & Behrmann, 2007; Wallace et al., 2011). 이 같은 연구 결과를 고려하면 얼굴 인식의 지각적 기체인 기준 기반 코딩 수준과 사회성 수준 간에도 상관이 나타날 것으로 예측된다. 그러나 아직까지는 오직 하나의 연구에서만 ASD 아동 및 청소년 집단에서의 얼굴 잔여효과 크기와 사회성의 정적 상관을 밝혀(Pellicano et al., 2007), 두 변인 간의 관계를 보다 확실하게 증명하기 위해서는 추가적인 연구 결과가 필요할 것으로 보인다.

이에 본 연구의 목표는 다음과 같다. 첫째, TD 성인 집단을 대상으로 TD 집단에서 나타나는 인종-수반 잔여효과의 패턴을 확인하여 실험 패러다임을 검증하고, 사회적 기술 수준 및 자폐 증상과 인종-수반 잔여효과의 관련성을 살펴보고자 한다. 둘째, 아동 및 청소년 연령대의 ASD 집단과 TD 집단 간 인종-수반 잔여효과 패턴에 차이가 나타나는지, 그리고 사회성과 인종-수반 잔여효과가 관련이 있는지 살펴보고자 한다.

연구 I. 국내 TD 집단의 인종-수반 표정 잔여효과

국내외에서 얼굴 표정을 활용하여 인종-수반 잔여효과를 살펴본 기존 연구가 매우 제한적이므로, 연구 I을 통해 TD 성인 집단을 대상으로 실험 패러다임의 타당성을 검증하고, 인

중-수반 표정 잔여효과와 자폐적 증상 및 사회성의 관련성이 있는지 확인하고자 하였다.

방 법

참가자

본 연구의 참가자는 서울시 소재 모 종합대학교에 재학 중인 대학생으로, 연구에 동의한 총 52명의 참가자 중 합성 시행(catch trial)¹⁾에서 정확도 85% 이하 참가자 4명을 제외한 총 48명(남 = 20명, 여 = 28명; $M = 21.60$, $SD = 1.76$)이 최종 분석에 포함되었다. 참가자 모집은 대학교 내 심리학 실험 참가 시스템 홈페이지를 통해 이루어졌으며, 참가자들은 연구 참여에 대한 보상으로 심리학 수업 이수에 필요한 1 실험 크레딧을 지급받았다. 본 연구는 연구자가 속한 대학교의 심리학과 연구심의위원회(Departmental Review Committee)의 승인을 받은 후 진행되었다(승인번호: 201402100201).

측정 도구

한국판 사회적 기술 평정척도(Korean Social Skill Rating System; K-SSRS). 본 연구에서는 참가자의 사회적 기술(social skill) 수준을 측정하기 위해, 한국판 사회적 기술 평정척도(Korean Social Skills Rating System)가 사용되었다. 본 척도는 Gresham과 Elliot(1990)이 아동 및 청소년용으로 개발한 사회적 기술 평정 척도(Social Skills Rating System; SSRS)를 Moon(2002)이 국내 대학생들에게 활용할 수 있도록 타당화한 것이다. 하위 영역으로는 공감(empathy), 협동성(cooperation), 자기조절(self-control), 그리고 주장성(assertion) 4가지 영역이 있다. 총 27개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에서 주어진 행동을 얼마나 자주하는지에 대해 7점 척도로 응답하도록 되어 있다. 총점이 높을수록 사회적 기술이 더욱 좋음을 의미한다. 본 척도의 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 Moon(2002)의 연구에서 .80, 본 연구에서는 .85로 나타났다.

The Autism-Spectrum Quotient (AQ): The Autism-Spectrum Quotient(AQ; Baron-Cohen, Wheelwright, Skinner, Martin, & Clubley, 2001)는 사회적 의사소통 및 상호작용의 결함과 같은 자폐 증상의 정도를 측정하는 자기

보고식 설문지이다. 본 연구에서는 Park, Ghim, Cho와 Koo(2009)가 번안한 한국어판을 사용하였다. 하위 영역에는 사회적 기술(social skill), 주의 전환(attention switching), 세부 사항에 대한 주의(attention to detail), 의사소통(communication), 상상력(imagination) 5가지가 있다. 총 50개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에 대해 얼마나 동의하는지에 대해 4점 척도로 응답하도록 되어 있다. 총점이 높을수록 자폐적 성향이 더욱 높음을 의미한다. 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 Park 등(2009)에서는 .71이었으며, 본 연구에서는 .77로 나타났다.

기구

본 실험은 외부 자극을 통제하기 위해 빛과 소음이 차단된 밀실에서 진행되었으며, Windows XP 운영체제 기반 컴퓨터로 실시되었다. 해상도 1600×1200의 가로 16인치, 세로 12인치의 CRT 모니터 상에 자극이 제시되었으며, 모니터와 참가자 간의 거리는 평균 65cm이었다. 실험 과제 제작 및 참가자 응답 기록에는 E-prime 프로그램(Schneider, Eschmann, & Zuccolotto, 2002)이 이용되었다.

실험 자극

본 실험에서는 컴퓨터 몰핑 프로그램인 Fantamorph software 3.0을 통해 제작된 아시아인과 백인 두 인종의 중립 표정 자극, 기쁨(happy)과 슬픔(sad) 표정 자극, 그리고 기쁨과 슬픔 표정을 규준에서 정반대 방향으로 변형한 반대 표정(anti-expression) 자극이 활용되었다. 백인 얼굴 자극은 NimStim set(Tottenham et al., 2009), 그리고 아시아인 얼굴 자극은 연세대학교 심리학과 얼굴표정 데이터베이스(미발표)에서 선택하여 사용하였다. 각 데이터베이스에서 각 인종의 얼굴 중 몰핑(morphing)을 위해 눈·코·입의 위치가 비슷한 아시아인과 백인 남녀 두 쌍의 자극을 선정하였다. 제작 과정은 얼굴 표정 잔여효과를 측정할 기존 연구에서 사용한 방법을 따랐다(Skinner & Barton, 2010). 우선, 인종별 남녀 한 쌍의 무표정 얼굴과 6가지 기본 정서 얼굴(기쁨, 슬픔, 화남, 놀람, 역겨움, 두려움)을 모두 합성하여 중립 표정을 각 인종 당 하나씩 제작하였다. 그 다음, 일상생활에서 접할 수 있는 가장 대표적인 긍정 정서와 부정 정서인 기쁨과 슬픔 표정 자극을 인종별로 각각 남녀 한 쌍의 기쁨과 슬픔 표정 얼굴을 합성하여 제작하였다. 이렇게 제작된 기쁨과 슬픔 표정 자극을 컴퓨터 몰핑 프로그램 상에서 규준으로부터 떨어진 거리만큼 반대 방향으로 변형시켜 각 표정의 반대 표정 자극을 제작하였다. 실험 내에서 중립 표정 자극은

1) 연습 시행과 동일하게 검사 자극으로 중립 표정이 아닌 기쁨 또는 슬픔 표정이 제시된 시행으로, 참가자의 수행 성실도를 확인하기 위해 포함됨.

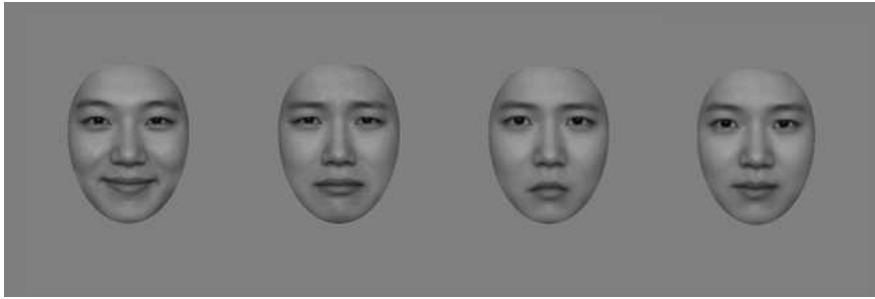


Figure 1. The example of experimental stimuli. (From left) happy, sad, anti-happy, anti-sad expression

기준 자극으로, 반대 표정 자극은 잔여효과를 확인하기 위한 순응 자극(adapting stimuli)으로 활용되었다. 모든 자극은 Adobe Photoshop CS3 프로그램을 통해 해상도 506×650의 JPG 형식 파일로 동일하게 편집되어 실험에 사용되었다. 얼굴 자극은 혼입 변인의 영향을 최소화하기 위해 얼굴 부위만을 원형으로 편집하였다. 이와 같은 과정을 거쳐 아시아인과 백인 각각의 중립 표정 자극 1개, 기쁨과 슬픔 표정 자극 2개, 기쁨과 슬픔 반대 표정 2개를 포함하는 총 10개의 자극이 실험에 사용되었다.

절차

참가자는 컴퓨터 과제를 실시하기 전, 연구자로부터 구두로 과제 진행 방법을 안내받았다. 참가자는 본 시행을 실시하기 전, 과제에 익숙해질 수 있도록 12회기의 연습 시행을 실시하였다. 연습 시행에서는 순응 자극(adapting stimuli)으로 반대 표정 자극이 4초 간 제시된 직후 검사 자극(test stimuli)이 500ms 동안 제시되었다. 이 때, 연습 시행에서는 검사 자극으로 중립 표정이 아닌 기쁨 또는 슬픔 표정 얼굴이 사용되었다. 참가자는 검사 자극이 기쁨과 슬픔 중 어떤 정서로 보이는 지 키보드 숫자키 '1(기쁨)'과 '2(슬픔)'를 눌러 응답하였다. 연습 시행에서는 응답 시간에 제한을 두지 않았다. 연습 시행 후, 참가자들은 Figure 2와 같이 본 시행을 실시하였다. 본 시행에서는 연습 시행과 동일하게 순응

자극이 4초 간 나타난 직후 검사 자극이 500ms 동안 제시되었을 때, 참가자들은 검사 자극이 어떠한 정서로 보이는지를 응답하였다. 본 시행에는 순응 자극으로 두 인종의 기쁨과 슬픔 반대 표정 네 가지 중 하나가 무선으로 제시되었으며, 검사 자극으로는 순응 자극과 동일한 인종의 중립 표정이 제시되었다. 또한 본 실험에서는 눈, 코, 입의 위치 등 낮은 수준(low-level)의 지각이 잔여효과에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 순응 자극과 검사 자극을 서로 다른 크기로 제시하였다(Pimperton, Pellicano, Jeffery, & Rhodes, 2009; Zhao & Chubb, 2001). 응답 시간에 제한을 두지 않은 연습 시행과 달리, 본 시행에서는 응답 시간을 1700ms로 제한하였다. 실험은 총 160시행으로 구성되었으며, 본 시행은 120번, 기저선(baseline) 시행과 함정 시행은 각각 20번으로 이루어졌다. 기저선 시행은 순응 자극으로 아무것도 제시되지 않는 시행으로, 참가자의 중립 정서 얼굴에 대한 평정을 확인하기 위해 포함되었다. 실험에는 평균 30분 가량이 소요되었다.

설계

본 실험에서는 집단 내 설계(within-group design)를 적용하여 두 가지 인종 조건 간 참가자들의 수행을 비교함으로써, TD 집단에서의 인종에 따른 표정 잔여효과 차이를 살펴보고자 하였다. 종속변인은 인종에 따른 표정 잔여효과 크기이다.

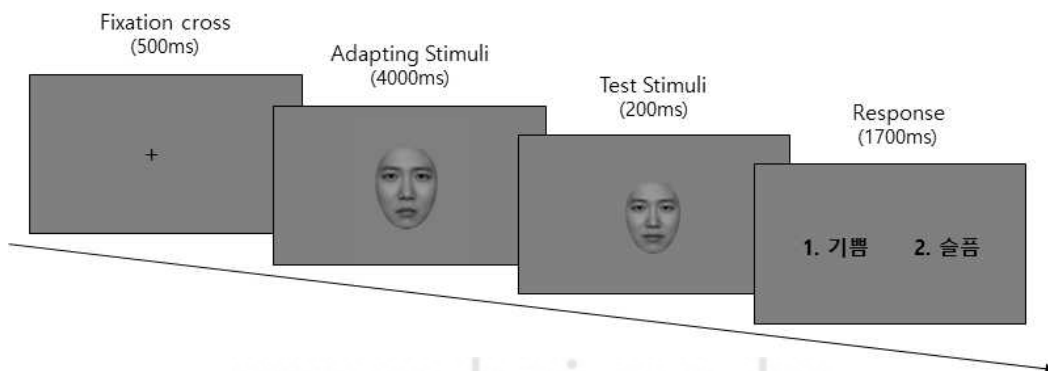


Figure 2. Experiment procedure

기쁨의 반대 표정에 순응한 이후에 중립 표정을 보고 기쁨이라고 응답하였을 경우, 또는 슬픔의 반대 표정에 순응한 후에는 중립 표정을 슬픔이라고 응답하였을 경우 잔여효과가 나타난 것으로 정의하였다. 순응한 표정과 반대되는 표정으로 응답하였을 경우에는 1점, 그렇지 않았을 경우에는 0점으로 기록되었으며 모든 시행의 평균 점수를 종속변인으로 설정하였다.

분석 방법

컴퓨터 과제 수행 자료와 설문 자료의 통계 분석은 IBM SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) Windows 24.0 버전을 이용하여 실시하였다. 첫째, TD 성인 집단 내 인종에 따른 표정 잔여효과 크기에 차이가 있는지 살펴보기 위해 대응표본 t검정(paired t-test)을 실시하였다. 본 연구에서는 집단 간 인종에 따른 표정 잔여효과 크기에 차이가 나타나는지를 확인하기 위해, 표정은 독립 변인으로 설정하지 않고 모든 표정 조건을 합쳐 분석을 실시하였다. 둘째, TD 성인 집단의 사회적 기술 또는 자폐 증상과 인종-수반 잔여효과 크기 간의 관련성을 살펴보기 위해 상관분석(correlation analysis)을 실시하였다.

결 과

인종에 따른 표정 잔여효과 크기 비교

집단 내 인종에 따른 표정 잔여효과 크기에 차이가 있는지 알아보기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다. 분석 결과, 아

시아인과 백인 조건 간 차이가 유의한 것으로 나타났다 ($t(47) = 6.36, p < .001$). 실험 자극이 참가자와 동인종인 아시아인인 조건에서, 타인종인 백인 조건보다 더욱 높은 표정 잔여효과 크기가 보고되었다. 분석 결과는 Figure 3에 제시하였다.

인종-수반 표정 잔여효과와 사회적 기술 간 상관

인종-수반 표정 잔여효과와 한국판 사회적 기술 평정척도로 측정된 사회적 기술 수준의 상관관계를 살펴보기 위해 상관 분석을 실시하였다. 그 결과, 사회적 기술 총점과 동인종인 아시아인에 대한 표정 잔여효과 크기 간 유의한 정적 상관이 나타났다($r = .32, p < .05$). 또한, 인종 조건 간 잔여효과 크기 차이값(아시아인 잔여효과 - 백인 잔여효과)과 사회적 기술 총점 간에도 유의한 정적 상관이 보고되었다($r = .31, p < .05$). 이는 TD 성인 집단에서 동인종에 대한 잔여효과 크기가 클수록, 그리고 타인종에 비해 동인종에 대한 잔여효과 크기가 더욱 클수록 사회적 기술 수준이 높음을 의미한다.

인종-수반 표정 잔여효과와 자폐 증상 간 상관

인종-수반 표정 잔여효과와 AQ로 측정된 자폐 증상 정도의 상관관계를 살펴보기 위해 상관분석을 실시하였다. 그 결과, TD 성인 집단의 자폐 증상 수준과 동인종에 대한 표정 잔여효과 크기 간 상관은 유의하지 않았다($r = .003, p > .05$). 또한 TD 성인 집단의 자폐 증상 수준과 인종 조건 간 잔여효과 크기 차이 간 상관도 유의하지 않았다($r = -.13, p > .05$).

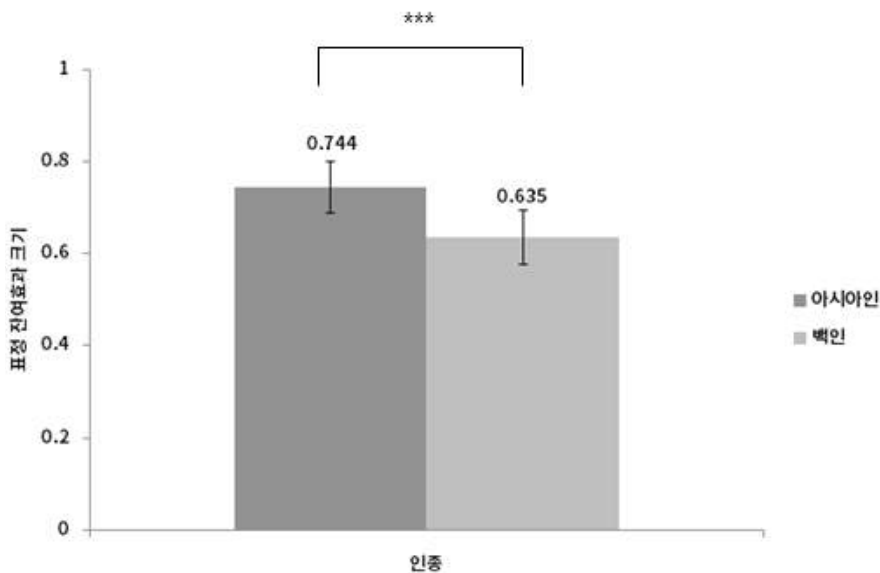


Figure 3. Race-contingent expression aftereffect

주. *** $p < .001$

논 의

인종-수반 표정 실험 패러다임의 타당성을 검증하기 위해 시행된 연구 I에서는 국내 TD 대학생 집단을 대상으로 정상 발달 집단에서의 인종에 따른 표정 잔여효과 패턴을 확인하였다. 그 결과, 인종에 따라 표정 잔여효과 크기에 차이가 있는 것으로 보고되었으며, TD 성인 집단에서는 동인종에 대한 잔여효과가 타인종에 대한 잔여효과에 비해 유의하게 큰 것으로 나타났다. 즉, TD 집단의 기준 기반 코딩 체계에서는 얼굴 지각 경험이 상대적으로 많은 동인종의 경우에는 경험이 적은 타인종에 비해 기준이 더욱 정교하게 형성되어 있음을 시사한다. TD 집단의 경우 이른 발달 시기부터 경험이 얼굴 처리 능력에 영향을 미친다는 기존 연구 결과를 고려할 때(Pascalis, de Haan, & Nelson, 2002; Sangrigoli & De Schonen, 2004), 이 결과는 TD 집단에서는 경험이 얼굴 기준의 형성 수준에 영향을 미침을 보여준다. 또한 본 연구 결과는 기존 연구들에서 보고된 인종에 따라 얼굴 변별 및 기억 등 얼굴 인식 능력에 차이가 나타나는 타인종 효과(other-race effect; Anzures et al., 2013; Dufour, Pascalis, & Petit, 2006)가 경험에 따른 인종 기준 형성의 차이와 관련이 있음을 시사한다.

이에 더해, 인종-수반 표정 잔여효과와 사회적 기술 수준 간 정적 상관이 나타났는데, 이는 TD 성인의 경우 동인종에 대한 기준 기반 코딩 능력이 뛰어날수록 사회성이 더욱 좋을 것을 의미한다. 얼굴은 사회적 상호작용을 위한 중요한 정보를 제공하는 자극으로(Leopold & Rhodes, 2010), 얼굴에 대한 기준이 잘 형성되어 있지 않을 경우에는 상대적으로 사회적 상호작용에 필요한 정보를 정확하게 처리하지 못하여, 실제 일상생활에서 타인과 상호작용 시에도 어려움을 겪을 수 있을 것으로 보인다.

한편, TD 성인 집단의 인종-수반 표정 잔여효과와 자폐 증상 간의 상관은 나타나지 않았는데, TD 집단이라는 특성상 자폐 증상을 측정하는 전반적인 AQ의 평균이 낮아 상관

이 나타나지 않았을 가능성이 있다. 예를 들어, 본 연구의 TD 집단의 AQ 점수 평균 및 표준편차와 Baron-Cohen (2001)의 TD 집단의 수치가 거의 유사한 반면 ASD 집단의 수치와는 격차가 크다는 점이 그 근거가 될 수 있다.

종합하면, 연구 I을 통해 국내 TD 성인 집단에서는 지각 경험에 따라 기준 형성의 수준에 차이가 나타남을 확인하였다. 또한 동인종에 대한 기준 활용 능력이 얼굴 인식 능력과 관련이 있을 뿐 아니라, 일상생활의 사회적 상호작용 기술 수준과도 관련이 있음을 확인하였다.

연구 II. 아동·청소년 ASD 집단 및 TD 집단의 인종-수반 표정 잔여효과 비교

TD 성인 집단을 대상으로 한 연구 I에서 인종에 따른 표정 잔여효과 크기의 차이가 유의한 것으로 관찰됨에 따라, 실험 패러다임이 인종-수반 표정 잔여효과를 타당하게 측정함을 확인하였다. 이에 연구 II에서는 연구 I과 동일한 실험 패러다임을 적용하여 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단의 인종-수반 잔여효과 패턴 차이를 비교하였다.

참가자

본 연구의 참가자는 ASD 진단을 받은 만 9-16세의 아동 및 청소년 19명, 그리고 정상 발달 아동 및 청소년 18명이었다. ASD 집단은 치료 기관과 병원, 그리고 온라인 커뮤니티에 게재된 연구 홍보문을 통해 모집되었다. 모집 대상자 중 다음과 같은 기준을 모두 충족하는 경우 실험에 참여하였다. 1) 연구진에 의해 실시된 진단검사서 ADI-R과 ADOS의 자폐 스펙트럼 장애 기준을 충족하는 경우, 2) 연구진에 의해 실시된 지능검사서 지능 지수(full scale IQ; FSIQ)가 70점 이상을 충족하는 경우. TD 집단은 온라인 커뮤니티에 연구 홍보문을 게재하여 모집하였으며, 모집대상자 중 다음과 같은 기준을 충족한 참가자들은 실험에 참여하였다. 1) 전반적 건강 질문지(Kim et al., 2011)를 통해 신경학적 장

Table 1. Correlation between race-contingent expression aftereffect and social skills/autistic symptoms

	<i>M</i> (<i>SD</i>)	same race aftereffect	difference of aftereffect between races(same race - other race)
Total score of social skills	133.69 (13.96)	.32*	.31*
Total score of autistic symptoms	16.46 (5.14)	.003	-.13

주. * $p < .05$

에 또는 손상이 없다고 보고한 경우, 2) 연구진에 의해 실시된 지능검사에서 지능 지수(FSIQ)가 70점 이상을 충족하는 경우.

실험 참가자 중 진행 과정에서 다음의 기준을 충족하지 못한 참가자는 제외되었다. 1) 합정 시행의 정확도가 50% 이하인 경우(ASD = 1, TD = 1), 2) 실험 결과 하나의 인종 조건에서 잔여효과 크기가 각 집단 내 평균으로부터 $\pm 2SD$ 이상인 경우(ASD = 2, TD = 1). 최종 분석에 포함된 연구 참가자들의 성별, 연령 및 지능 정보는 Table 1과 같다. 독립표본 *t*검정(independent *t*-test)을 실시한 결과, 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단의 연령($t(30) = -.43, p > .05$) 및 지능 지수($t(30) = -2.01, p > .05$)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 모든 참가자들은 서면으로 동의서를 작성한 후 실험에 참여하였으며, 실험이 끝난 후 참가에 대한 보상으로 소정의 참가비를 지급받았다. 본 연구는 연구자가 속한 대학교 내의 생명윤리위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받은 후 진행되었다(승인번호: 201311-SB-157-01).

측정 도구

자폐증 진단 관찰 스케줄(Autism Diagnostic Observation Schedule; ADOS). 본 연구에서는 ASD 집단의 자폐 스펙트럼 장애 여부를 진단하기 위해, Lord, Rutter, DiLavore와 Risi(2002)가 개발하고 Yoo와 Kwack(2007)이 표준화한 자폐증 진단 관찰 스케줄(Autism Diagnostic Observation Schedule; ADOS)을 사용하였다. ADOS는 여러 놀이와 활동을 통해 자폐 스펙트럼 장애 관련 증상을 관찰하고 평가하는 반구조화된 도구로, 하위 측정 영역으로는 의사소통, 주고받는 사회적 상호작용, 놀이, 그리고 상동적 행동과 제한된 관심이 있다. 점수가 높을수록 자폐적 특징이 강함을 의미하며, 각 하위 영역에서 절단점 이상의 점수를 받으면 자폐 스펙트럼 장애 기준을 충족하게 된다. ADOS는 평가 대상자의 연령 및 언어 능력에 따라 총 4가지 모듈로 나뉘는데, 본 연구에서는 언어가 유창한 아동 및 이른 단계의 청소년들을 대상으로 하는 모듈 3이 주로 사용되었다. 본 연구에서는 평가를 실시할 자격을 갖춘 전문가의 훈련과 감독 하에

3명의 연구원이 실시하였으며 약 30분에서 1시간이 소요되었다.

자폐증 진단 면담(Autism Diagnostic Interview-Revised; ADI-R). 본 연구에서는 ADOS와 더불어 ASD 집단의 자폐 스펙트럼 장애 여부를 확인하기 위해, Lord와 Rutter, Le Couteur(1994)이 개발하고 Yoo(2010)가 표준화한 자폐증 진단 면담(Autism Diagnostic Interview-Revised; ADI-R)을 사용하였다. 본 도구를 통해 평가 대상자의 주요 양육자와의 면담을 진행하여 대상자의 생애 초기부터 현재까지의 정보를 수집하며, 이를 토대로 자폐 스펙트럼 장애 여부를 진단한다. 하위 영역으로는 주고받는 사회적 상호작용의 질적 이상, 의사소통의 질적 이상, 행동의 제한적·반복적·상동적 패턴이 있다. 점수가 높을수록 자폐적 특징이 강하며, 각 하위 영역의 점수가 절단점 이상일 경우 자폐 스펙트럼 장애 기준을 충족하는 것으로 간주된다. 본 연구에서는 평가를 실시할 자격을 갖춘 전문가의 훈련과 감독 하에 3명의 연구원이 실시하였으며 약 2시간 30분에서 4시간 가량이 소요되었다.

한국 웨슬러 아동 지능 검사-4판(Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition; K-WISC-IV). 본 연구에서는 참가자들의 인지 능력을 평가하고자 한국 웨슬러 아동 지능 검사-4판(Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition; K-WISC-IV; Kwak, Oh, & Kim, 2011)을 사용하였다. 본 평가도구는 언어이해, 지각추론, 작업기억, 처리속도의 4가지 하위 영역으로 이루어져 있으며, 총 15개의 소검사를 진행해 지능 지수를 구한다. 본 연구에서는 5개의 보충 소검사를 제외한 10개의 핵심 소검사를 통해 산출한 전체 지능지수(FSIQ)를 참가자 선정 기준으로 사용하였다. 본 연구에서는 평가를 실시할 자격을 갖춘 전문가의 훈련과 감독 하에 3명의 연구원이 실시하였으며 약 1시간에서 1시간 반 가량이 소요되었다.

전반적 건강 질문지(General Health Questionnaire). 본 연

Table 2. Demographic characteristics of the ASD and TD group

		ASD	TD	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<i>N</i>		16	16			
Sex(male/female)		14/2	14/2			
Age(year)	<i>M(SD)</i>	11.94 (2.14)	12.25 (2.02)	-.43	30	.674
FSIQ	<i>M(SD)</i>	91.63 (13.60)	100.94 (12.53)	-2.01	30	.053

구에서는 TD 집단 참가자 선정을 위해 TD 참가자를 대상으로 Kim 등(2011)이 고안한 전반적 건강 질문지를 사용하였다. 총 9문항으로 구성되어 있는 본 도구는 부모보고용 질문지로, 자녀의 과거 및 현재의 병력 및 약물 사용 여부에 대한 질문과 전반적 건강상태를 1점(아주 나쁨)과 7점(매우 건강함) 사이로 평가하는 항목이 포함되어 있다. 본 질문지를 통해 현재 및 과거 발달 장애 관련 병력이 없으며 현재 건강상태가 4점 이상으로 양호한 참가자들을 선별하여 연구에 포함하였다. 본 질문지의 세부 문항은 부록 1에 제시하였다.

사회적 반응성 설문지(Social Responsiveness Scale; SRS). 본 연구에서는 사회성과 인종-수반 잔여효과 간의 상관 여부를 확인하기 위해, 만 4-18세의 아동 및 청소년을 대상으로 사회적 능력을 측정하는 부모 보고식 척도인 사회적 반응성 설문지(Social Responsiveness Scale; SRS; Constantino & Gruber, 2012)를 사용하였다. 본 연구에서는 Western Psychological Services(WPS)에서 번역한 한국어판을 사용하였다. 하위 영역은 사회적 관심(social awareness), 사회 인지(social cognition), 사회적 의사소통(social communication), 사회적 동기(social motivation), 그리고 자폐적 매너리즘 autistic mannerisms)으로 구성되어 있다. 해당 척도는 총 65문항으로 이루어져 있으며, 지난 6개월 간 자녀의 행동을 바탕으로 각 문항에 대해 0점(전혀 아니다)에서 3점(거의 항상 그렇다)의 4점 척도로 응답하도록 되어있다. 총점이 높을수록 사회성이 낮음을 의미한다. Constantino 등(2012)에서 내적 일치도 계수(Cronbach's α)는 .93에서 .97로 본 연구에서는 .95로 나타났다.

절차

실험 절차는 진단 검사, 컴퓨터 과제 및 설문지 작성의 순서로 진행되었다(Figure 4 참고). ASD 집단의 경우, ASD 진단 기준을 충족하는지 확인하기 위해 ADOS와 ADI-R 검사를 실시하였으며, 인지 능력을 측정하기 위해 K-WISC-IV 검사를 실시하였다. TD 집단의 경우, 참가 아동 및 청소년을 대상으로 인지 능력 측정을 위한 K-WISC-IV 검사를 실시하였으며, 부모에게는 전반적 건강 설문지를 작성하도록 하였다. 이후 참가 선정 기준을 충족한 참가자들을 대상으로 약 20분 동안 컴퓨터 과제를 실시하였으며, 참가자의 부모는 설문을 작성하였다.

실험 II는 실험 I과 동일한 표정 순응 패러다임으로 진행되었으나, 연구 참가자가 ASD 아동 및 청소년임을 감안하여

자극의 종류와 시행 수를 조절하였다. 먼저 실험 II에서는 표정 자극으로 실험 I에서 사용되었던 기쁨과 슬픔 외에 화남을 추가하였는데, 이는 ASD 집단이 부정적 표정, 특히 화남에 대한 식별 능력이 더욱 떨어진다는 연구 결과에 근거하여 (Adolphs et al., 2005; Farran, Branson, & King, 2011; Uljarevic & Hamilton, 2013), 과제에서 사용하는 자극의 사회적 타당도를 높이기 위해 포함한 것이다. 둘째, 연구 II에서는 아동 및 청소년의 연령에 따른 과제 수행에 대한 집중도와 피로도를 고려하여 과제의 총 시행 수를 160시행에서 104시행으로 낮추었으며 전체 반응시간을 약 20분으로 줄였다. 또한 참가자의 인지적 수준을 고려하여 응답 시간에는 별다른 제한을 두지 않았다.



Figure 4. Procedure of study 2

설계

본 실험에서는 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단의 인종에 따른 표정 잔여효과 차이를 살펴보기 위해, 집단(ASD, TD)을 집단 간 변인으로, 인종 조건(아시아인, 백인)을 집단 내 변인으로 설정한 2×2 설계를 적용하였다. 종속변인은 인종에 따른 표정 잔여효과 크기이며, 연구 I과 동일한 방법으로 측정하였다. 순응한 표정과 반대되는 표정으로 응답하였을 경우에는 1점, 그렇지 않았을 경우에는 0점으로 기록되었으며 모든 시행의 평균 점수를 종속변인으로 설정하였다.

분석 방법

컴퓨터 과제 수행 자료와 설문 자료의 통계 분석은 IBM SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) Windows 24.0 버전을 이용하여 실시하였다. 첫째, ASD 집단과 TD 집단의 인종-수반 잔여효과 크기를 비교하기 위해 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하였다. 이 때, IQ를 공변량으로 설정하여 IQ가 집단 간 차이에 미칠 수 있는 영향을 통제하였다. 연구 I과 마찬가지로, 표정은 독립 변인으로 설정하지 않고 모든 표정 조건을 합쳐 분석을 실시하였다. 둘째, 사회성과 인종-수반 잔여효과 크기 간 상관성이 있는지 확인을 위해 상관분석을 실시하였다.

결 과

ASD 집단과 TD 집단의 인종-수반 표정 잔여효과 차이 비교

집단(ASD, TD)과 인종(아시아인, 백인)에 따른 표정 잔여효과와의 차이를 알아보기 위해 반복측정 분산분석(2×2)를 실시하였다. 그 결과, 집단과 인종 조건 간의 이원 상호작용 효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다($F(1, 29) = .652, p > .05$). 인종에 따른 주효과 또한 유의하지 않았다($F(1, 29) = 1.86, p > .05$). 다만, 집단에 따른 주효과는 유의한 것으로 나타났는데($F(1, 29) = 14.278, p < .001$), ASD 집단의 표정 잔여효과가 TD 집단에 비해 유의하게 낮았다.

인종-수반 표정 잔여효과와 사회적 간 상관

인종-수반 표정 잔여효과와 사회적 반응성 설문지로 측정된 사회적 간의 상관관계를 살펴보기 위해 상관분석을 실시하였다. ASD 집단 중 설문 데이터가 없는 2명은 분석에서 제외되어, ASD 집단 14명, TD 집단 16명이 상관분석에 포함되었다. 독립표본 *t*검정 결과 두 집단의 사회적 총점 간에 유

의한 차이가 있는 것으로 나타나(〈Table 4〉 참고), 각 집단 별로 인종-수반 표정 잔여효과와 사회적 총점 간의 상관 분석을 실시하였다. 그 결과, ASD 집단에서는 사회성과 동인종 표정 잔여효과($r = -.01, p > .05$) 또는 인종 조건 간 잔여효과 차이값($r = .10, p > .05$) 간에는 상관이 유의하지 않았다. TD 집단에서도 사회성과 동인종 표정 잔여효과($r = .38, p > .05$) 또는 인종 조건 간 잔여효과 차이값($r = .39, p > .05$) 간에는 상관이 유의하지 않은 것으로 나타났다.

논 의

연구 II에서는 연구 I과 동일한 실험 패러다임을 적용하여 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단 간 인종-수반 표정 잔여효과 패턴의 차이를 비교하였다. 결과, 집단과 인종 조건에 따른 상호작용 효과는 유의하지 않았다. 이는 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단의 인종-수반 잔여효과와의 패턴이 다르지 않음을 의미하는데, 즉 ASD 집단과 TD 집단에서 경험이 기준 코딩에 미치는 영향에 차이가 없음을 시사한다. 그러나 아동·청소년 TD 집단에서는 연구 I의 성인 TD 집

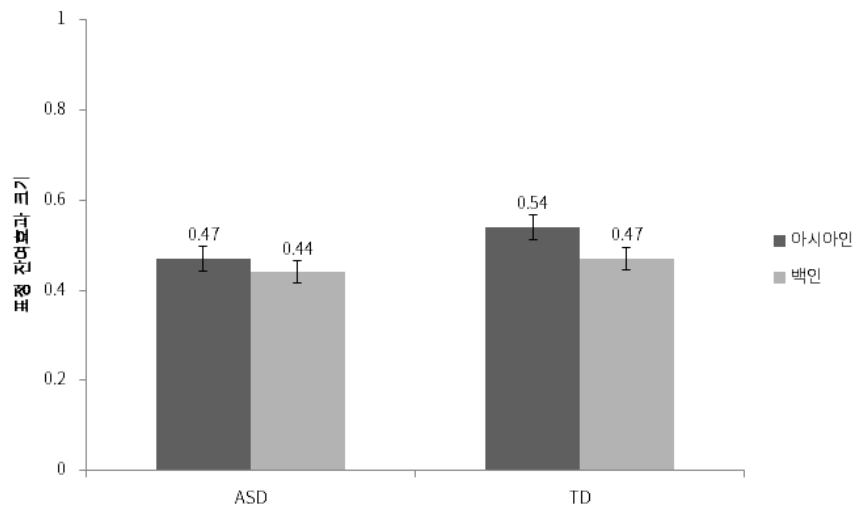


Figure 5. Expression aftereffect between groups and races

Table 3. Comparing social impairment between ASD and TD

	M (SD)	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
ASD	95.36 (24.42)	6.55	28	.00***
TD	50.00 (12.30)			

주. *** $p < .001$

단과 달리 인종 조건 간 잔여효과의 차이가 유의미하지 않음을 고려할 때, 이 결과는 아동·청소년 연령대에서는 ASD 집단과 TD 집단 모두 동인종과 타인종의 기준 활용 수준에 차이가 나타나지 않은 것으로 해석하는 것이 보다 타당할 것으로 보인다. 연구 II의 아동·청소년 집단 ASD 집단과 TD 집단 모두 연구 I의 성인 TD 집단에 비해 전반적으로 작은 잔여효과가 나타난 것이 집단 간 패턴의 차이를 구별해내지 못하는데 영향을 미쳤을 가능성이 있을 것으로 보인다.

한편, 집단에 따른 주효과는 유의하게 나타나, ASD 집단이 TD 집단에 비해 표정 잔여효과가 유의하게 큰 것으로 보고되었다. 이 결과는 ASD 집단에서 얼굴 기준을 활용하는데 어려움을 보임을 밝힌 기존 연구들과 일치하는 결과이다 (Ewing et al., 2013; Pellicano et al., 2007; Rhodes et al., 2014; Rhodes et al., 2018). 기준 기반 코딩이 원활할 경우, 새로운 얼굴에 순응하게 되면 이를 기준과 비교함으로써, 기준이 되는 평균 얼굴을 새로운 얼굴과 상반되는 얼굴로 지각하는 잔여효과가 나타나야 한다. ASD 집단에서 잔여효과가 작게 나타난 것은, 기준을 순응한 얼굴과 상반되는 얼굴이 아닌 다른 얼굴로 지각하는 경향이 높음을 의미하며, 이는 결국 TD 집단에 비해 상대적으로 새로운 얼굴 정보를 기준에 기반하여 처리하지 못함을 시사한다.

본 연구에서는 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단에서 인종-수반 표정 잔여효과와 사회성 간의 상관관계는 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 기존 연구와 상반되는 결과이며(Pellicano et al., 2007), 연구 I에서 나타난 TD 성인 집단의 표정 잔여효과와 사회성 간의 정적 상관과도 일치하지 않는 결과이다. 현재까지는 얼굴 잔여효과와 사회성 간의 상관을 살펴본 연구가 드물어, 이와 같은 비일관적 결과에 대한 추가적인 탐색이 필요할 것으로 보인다. 한 가지 가능성은, 연구 간 사회성 측정을 위해 사용한 측정도구의 차이로 인해 결과에 차이가 나타났을 수 있다. Pellicano 등(2007)의 연구에서는 자폐와 관련된 보다 전반적인 증상을 측정하는 질문지인 SCQ(Social Communication Questionnaire)를 사용한 반면, 본 연구에서는 주로 사회적 상호작용의 특징을 위주로 평가하는 SRS를 사용하였다는 차이가 있다. 또 다른 가능성으로는, 성인 집단과는 달리 아동·청소년 집단에서는 TD 집단에서도 기준 기반 코딩의 발달이 완전히 이루어지지 않아 얼굴 잔여효과와 사회성 간의 상관이 성인 집단에 비해서는 뚜렷하게 나타나지 않았을 수 있다는 것이다. 아동은 얼굴 지각 시 성인에 비해 더욱 적은 얼굴 차원을 사용하며 얼굴 차원 내에서도 세밀한 구분 능력이 떨어지는 등 아동의 기준 기반 코딩 체계가 덜 정교

하게 발달되어 있다는 연구 결과가 이 같은 가능성을 뒷받침한다(Mondloch, Geldart, Maurer, & Le Grand, 2003; Mondloch & Thomson, 2008; Nishimura, Muarer, & Gao, 2009).

종합논의

본 연구에서는 첫째, TD 성인 집단을 대상으로 인종-수반 잔여효과의 패턴을 확인하여 실험 패러다임을 검증하며, 사회적 기술 및 자폐 증상과 인종-수반 잔여효과의 상관을 살펴보고자 하였다. 둘째, ASD 집단과 TD 집단의 인종-수반 얼굴 표정 잔여효과 패턴에 차이가 나타나는지 확인하고 사회성과 인종-수반 잔여효과의 관련성을 탐색하였다. 연구 I의 결과, TD 대학생의 경우, 타인종에 비해 동인종일 때 더 큰 표정 잔여효과를 보였으며, 인종-수반 잔여효과와 사회적 기술 수준의 유의한 정적 상관이 관찰되었다. 연구 II의 결과, 집단과 인종 조건 간 이원 상호작용은 유의하지 않았으나, ASD 집단의 표정 잔여효과 크기가 TD 집단에 비해 유의하게 낮게 나타났다. 한편, ASD 집단과 TD 집단 각각에서의 잔여효과 크기와 사회성 수준 간의 상관은 나타나지 않았다. 이와 같은 연구 결과의 의의는 다음과 같다.

첫째, TD 성인 집단에서는 인종에 따라 얼굴 기준이 다른 수준으로 형성되어 있음을 확인하였다. 연구 I에서 TD 성인 집단에서는 동인종에 대한 잔여효과가 타인종 잔여효과에 비해 높게 나타났다. 즉, TD 성인 집단에서는 접촉 경험이 풍부한 동인종에 대해서는 정교한 기준을 형성하며 새로운 얼굴 자극에 따라 기준을 재조정하는 것이 용이한 반면, 상대적으로 접촉 경험이 부족한 타인종에 대한 기준은 동인종에 비해 덜 정교하게 형성될 뿐 아니라 새로운 얼굴 자극에 대해 재조정이 덜 용이함을 보여준다. 이는 참가자와 제시된 자극의 인종이 다를 때(타인종)에 비해 같을 때(동인종) 더욱 큰 잔여효과를 밝힌 기존 해외 연구와 일치하는 결과이다 (Short et al., 2011).

기존 연구와 본 연구의 차이점은, 기존 연구에서는 각 인종의 얼굴을 반대 방향으로 왜곡하여(oppositely distorted) 제시하는 다소 단순한 지각적 수준의 패러다임을 통해서만 인종 조건에 따라 잔여효과 크기의 차이가 나타남을 검증하였다면, 본 연구에서는 표정 자극을 활용한 순응 패러다임 또한 인종 간 잔여효과 크기의 차이를 발생시킴을 보여주었다는 차이점이 있다. 이는 TD 집단에서는 얼굴 지각과 관련해 생김새 뿐 아니라 표정에서도 각 인종에 따른 기준이 다르게 형성됨을 지지해 준다. 이처럼 TD 성인 집단에서 보고

된 동인종에 대한 상대적으로 뚜렷한 기준 형성은 얼굴 지각 시 불필요한 정보 처리 과정을 줄이는 데 기여하며, 이는 TD 집단이 일상생활에서 보이는 경제적이고 효율적인 얼굴 처리를 잘 설명해 준다. 동시에, 이 결과는 얼굴 지각에서 학습 효과의 중요성을 보여주는데, 인종과 같이 학습에 의해 영향을 크게 받는 정보의 경우 이에 대한 인식 능력을 증진시키기 위해서는 장기간에 걸친 반복적이고 꾸준한 학습이 효과적일 수 있음을 시사한다.

다만, 본 연구가 표정 자극을 활용한 인종-수반 실험 패러다임을 적용한 국내의 최초의 시도라는 점을 감안했을 때, 추후 연구를 통해서 본 연구에서 사용한 패러다임을 반복 검증할 필요가 있다. 또한 본 연구에서는 기쁨, 슬픔 등 일부 기본 정서만을 자극으로 사용하였으나, 추후 연구에서는 놀람, 두려움, 역겨움 등의 다른 기본 정서 및 보다 복합적인 정서를 표현한 표정에서도 인종-수반 잔여효과가 나타나는지 확장하여 살펴볼 필요가 있다.

본 연구의 두 번째 의의는 아동 및 청소년 ASD 집단에서는 TD 집단에 비해 상대적으로 기준 형성 및 재조정애 어려움을 겪음을 확인한 것이다. 이는 ASD를 대상으로 한 기존의 기준 기반 코딩 연구들이 밝힌 바와 일치하는 결과이다 (Ewing et al., 2013; Pellicano et al., 2007; Rhodes et al., 2014; Rhodes et al., 2018). 다만, ASD 집단과 TD 집단 간 인종에 따른 잔여효과의 패턴 차이는 나타나지 않았는데, 이는 아동·청소년 연령대에서는 ASD 집단 뿐만 아니라 TD 집단에서도 경험 수준에 따른 차이가 나타나지 않았기 때문인 것으로 보인다. 연구 II의 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단의 표정 잔여효과가 연구 I의 성인 TD 집단에 비해 전반적으로 작다는 점을 고려할 때, 이 결과를 통해 ASD 집단에서도 TD와 같은 수준으로 경험이 기준 기반 코딩에 영향을 미친다고 보기는 어려우며, 아동·청소년 집단의 전반적으로 작은 잔여효과 크기로 인해 집단 간 패턴의 차이가 발견되지 않았을 가능성을 보여준다. 본 연구에서는 자폐 집단이 기준 기반 코딩에 상대적 어려움을 보인다는 기존 연구 결과를 바탕으로, 잔여효과 크기 자체가 작아도 경험에 따른 잔여효과의 유의미한 차이가 관찰된다면 경험이 기준 기반 코딩에 미치는 변량을 확인할 수 있을 것으로 예측하였다. 그러나 아동 및 청소년 집단의 경우에는 성인 집단에 비해 얼굴 인식 능력이 덜 발달되어 있으며, 성인에 비해 작은 잔여효과 크기가 나타나 경험의 영향을 확인하는 것에 어려움이 있을 것으로 추측된다. 실제 TD 아동 및 청소년 집단은 성인 집단에 비해 전반적인 얼굴 인식 과제에서 낮은 수준의 수행을 보이는 것으로 알려져 있다(Bruce et al., 2000;

Mondloch et al., 2003). 또한 얼굴 지각 기체인 기준 기반 코딩 또한 연령이 증가함에 따라 보다 많은 수준의 차원을 사용하여 정교하게 발달하므로(Nishimura et al., 2009; Short et al., 2011), 아동 및 청소년의 기준 기반 코딩이 성인과 같은 수준으로 발달되어 있지 않을 가능성이 있다. 이 점을 고려하여, 경험이 기준 기반 코딩에 미치는 영향을 보다 명확히 살펴보기 위해서는 추후 기준 기반 코딩 능력이 보다 발달한 성인 TD 집단과 ASD 집단을 인종 수반 순응 패러다임을 통해 비교하는 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 추가적인 분석 결과, 인종 조건 중 아시아인 조건에서만 ASD 집단이 TD 집단에 비해 표정 잔여효과가 유의하게 작은 것으로 나타나 ASD 집단이 TD 집단에 비해 경험이 기준 기반 코딩에 미치는 영향이 있을 가능성을 발견하였다. 일부 연구에서는 짧은 시간 내에 여러 얼굴을 경험하게 하였을 때, ASD 집단이 TD 집단에 비해 여러 얼굴의 평균 얼굴을 추출해내는 능력이 떨어짐을 보고하는 등 ASD 집단은 시각적 경험을 통해 기준을 형성하는 것에 어려움이 있는 것으로 보인다(Gastgeb, Rump, Best, Minshew, & Strauss, 2009; Gastgeb, Wilkinson, Minshew, & Strauss, 2011; Rhodes, Neumann, Ewing, & Palermo, 2015). 또한 동인종과 타인종에 대한 얼굴 인식 수행 과제에서 ASD 집단은 타인종 효과가 나타나지 않는 것으로 밝혀졌다(Wilson, Palermo, Burton, & Brock, 2011). 이는 추후에도 ASD 집단의 경험과 기준 기반 코딩의 관련성에 대한 추가적인 탐색이 이루어질 필요가 있음을 시사한다.

본 연구의 세 번째 의의는 기준 기반 코딩이라는 지각적 수준의 얼굴 인식 기제와 사회적 능력 간에 관련성이 있음을 확인하였다는 것이다. 기존 연구 결과에서는 얼굴 인식 과제에서의 낮은 수행과 사회적 상호작용의 결함(Dawson, Webb, & Mcpartland, 2005; Shultz, 2005), 그리고 기준 기반 코딩 능력과 얼굴 인식 과제의 수행(Palermo et al., 2018; Rhodes et al., 2015) 간의 상관을 확인하였다. 더 나아가, 본 연구에서는 TD 성인 집단에서 얼굴 인식 능력의 기제로 알려진 기준 기반 코딩이 얼굴 인식 능력과 사회적 상호작용 간 연관성의 기저에 있음을 확인하였다. 이는 TD 성인 집단에서 상대적으로 기준이 잘 형성되어 있지 않은 경우에는 얼굴 정보를 정확하고 신속하게 파악하는 능력이 떨어지며, 이는 일상생활에서 사회적 상호작용의 어려움으로도 이어질 수 있음을 시사한다. 이처럼 TD 집단에서 나타난 기준 기반 코딩과 사회적 상호작용의 상관을 확인한 결과는 임상 집단이 아니더라도 경미한 사회적 상호작용의 어려움을 겪는 성인의 경우, 기준 형성 및 재조정과 관련된 얼굴 인식

훈련을 통해 얼굴 인식 능력을 향상시키는 것이 사회적 상호작용의 개선에 도움이 될 가능성을 제시한다.

다만 본 연구에서는 기존 연구(Pellicano et al., 2007)와 달리 아동·청소년 ASD 집단과 TD 집단에서는 인종-수반 표정 잔여효과와 사회성 간의 상관관계는 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 앞서 논의한 바와 같이 연구에 따른 측정 도구의 차이로 인한 결과일 가능성, 혹은 아동·청소년에서는 기준 기반 코딩이 덜 정교하게 발달하여 성인에 비해서는 기준 기반 코딩 능력과 사회성 간의 상관이 명확하게 나타나지 않았을 가능성이 있다. 그러나 아직까지는 자폐 집단 및 아동·청소년의 얼굴 인식 능력과 사회성 간의 상관을 살펴본 연구가 주를 이루며 얼굴 잔여효과와 사회성 간의 상관을 살펴본 연구는 드물기 때문에, 추가적인 연구를 통해 두 변인 간의 상관을 지속적으로 탐색할 필요가 있을 것으로 보인다. 추후 연구 시에는 보다 많은 표본 수 모집, 설문지 외 행동 관찰 등 보다 객관적인 사회성 평가 도구 활용 등을 통해 ASD 집단의 인종-수반 잔여효과와 사회성 간의 연관성을 보다 면밀하게 탐색하는 과정이 필요해 보인다. 또한 얼굴 인식 과제를 함께 포함하여 얼굴 인식 능력과 잔여효과, 그리고 사회성 간의 상관을 직접적으로 살펴본다면 변인들 간의 관계를 보다 명확히 확인할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구의 제한점 및 추후 연구에 대한 제안은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 국내인의 경우, 아시아인에 대한 얼굴 노출 경험이 타 인종에 대한 경험보다 상대적으로 많다는 가정 하에 실험 결과를 해석하였다. 그러나 최근 들어 매스 미디어, 외국어 학습의 일반화, 해외여행 증가 등으로 인해 예전에 비해 타인종을 접할 기회가 많아졌으며, 이와 같은 개인 간 타인종 경험 수준의 차이가 실험 결과에 영향을 미칠 가능성이 있다. 따라서 추후 연구 시 결과의 신뢰성을 보다 높이기 위해서는, 설문 또는 면담을 통해 각 집단의 인종별 접촉 경험 정도를 확인하고 이를 통제 변인으로 둘 필요가 있다.

둘째, 본 연구는 국내에 거주하는 ASD 및 TD 집단을 대상으로 실시되었다. 따라서 타문화권에 거주하는 개인을 대상으로 본 연구 결과를 일반화하기에는 어려움이 따른다. 아직까지 국외에서는 ASD 집단을 대상으로 표정 패러다임을 활용하여 인종-수반 잔여효과를 살펴본 연구가 매우 제한적이므로, 추후 연구를 통해 타문화권 ASD 집단과 TD 집단에서도 본 연구 결과와 일치하는 결과가 나타나는지 확인할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서는 측정 도구로 참가자가 직접 수행하

는 컴퓨터 과제를 이용하였다. 따라서 참가자를 과제를 이해하고 진행할 수 있는 인지적 능력이 있는 고기능 자폐스펙트럼장애 집단으로 제한하였다. 따라서 본 연구 결과를 연령과 지능 수준이 다른 ASD 집단에 대해서 일반화하고자 하는 경우에는 주의 깊은 해석이 요구되며, 보다 다양한 ASD 집단을 대상으로 본 연구를 반복 검증하고자 할 때에는 각 집단에 적합한 방식으로 실험을 수정한 후 적용할 필요가 있겠다.

References

- Adolphs, R., Gosselin, F., Buchanan, T. W., Tranel, D., Schyns, P., & Damasio, A. R. (2005). A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature*, *433*(7021), 68-72.
- Anderson, N. D., & Wilson, H. R. (2005). The nature of synthetic face adaptation. *Vision Research*, *45*, 1815-1828.
- Anzures, G., Quinn, P. C., Pascalis, O., Slater, A. M., Tanaka, J. W., & Lee, K. (2013). Developmental origins of the other-race effect. *Current Directions in Psychological Science*, *22*, 173-178.
- Armann, R., Jeffery, L., Calder, A. J., & Rhodes, G. (2011). Race-specific norms for coding face identity and a functional role for norms. *Journal of Vision*, *11*, 1-14.
- Ashwin, C., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., O'Riordan, M., & Bullmore, E. T. (2007). Differential activation of the amygdala and the 'social brain' during fearful face-processing in Asperger Syndrome. *Neuropsychologia*, *45*, 2-14.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *31*, 5-17.
- Barton, J. J., Hefter, R. L., Cherkasova, M. V., & Manoch, D. S. (2007). Investigations of face expertise in the social developmental disorders. *Neurology*, *69*, 860-870.
- Boucher, J., & Lewis, V. (1992). Unfamiliar face recognition in relatively able autistic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *33*, 843-859.
- Bruce, V., Campbell, R. N., Doherty-Sneddon, G., Langton, S., McAuley, S., & Wright, R. (2000). Testing face processing skills in children. *British Journal of Developmental*

- Psychology*, 18, 319-333.
- Constantino, J. N., & Gruber, C. P. (2012). *Social responsiveness scale (SRS)*. Torrance: Western Psychological Services.
- Dawson, G., Webb, S. J., & McPartland, J. (2005). Understanding the nature of face processing impairment in autism: Insights from behavioral and electrophysiological studies. *Developmental Neuropsychology*, 27, 403-424.
- Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: An effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 107-117.
- Dufour, V., Pascalis, O., & Petit, O. (2006). Face processing limitation to own species in primates: A comparative study in brown capuchins, Tonkean macaques and humans. *Behavioural Processes*, 73, 107-113.
- Eo, K. Y., & Chong, S. C. (2011). Gender aftereffects from mental imagery of faces and individual differences. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 23, 355-373.
- Ewing, L., Pellicano, E., & Rhodes, G. (2013). Atypical updating of face representations with experience in children with autism. *Developmental Science*, 16, 116-123.
- Farran, E. K., Branson, A., & King, B. J. (2011). Visual search for basic emotional expressions in autism; Impaired processing of anger, fear and sadness, but a typical happy face advantage. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 455-462.
- Gastgeb, H. Z., Rump, K. M., Best, C. A., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2009). Prototype formation in autism: Can individuals with autism abstract facial prototypes?. *Autism Research*, 2, 279-284.
- Gastgeb, H. Z., Wilkinson, D. A., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2011). Can individuals with autism abstract prototypes of natural faces?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 1609-1618.
- Gauthier, I., & Nelson, C. A. (2001). The development of face expertise. *Current Opinion in Neurobiology*, 11, 219-224.
- Greimel, E., Schulte-Rüther, M., Kircher, T., Kamp-Becker, I., Remschmidt, H., Fink, G. R., ... & Konrad, K. (2010). Neural mechanisms of empathy in adolescents with autism spectrum disorder and their fathers. *Neuroimage*, 49, 1055-1065.
- Gresham, F. M., & Elliott, S. N. (1990). *Social skills rating system: Manual*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Gwinn, O. S., & Brooks, K. R. (2013). Race-contingent face aftereffects: A result of perceived racial typicality, not categorization. *Journal of Vision*, 13, 1-11.
- Harms, M. B., Martin, A., & Wallace, G. L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology Review*, 20, 290-322.
- Herba, C., & Phillips, M. (2004). Annotation: Development of facial expression recognition from childhood to adolescence: Behavioural and neurological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 1185-1198.
- Hudepohl, M. B., Robins, D. L., King, T. Z., & Henrich, C. C. (2015). The role of emotion perception in adaptive functioning of people with autism spectrum disorders. *Autism*, 19, 107-112.
- Humphreys, K., Minshew, N., Leonard, G. L., & Behrmann, M. (2007). A fine-grained analysis of facial expression processing in high-functioning adults with autism. *Neuropsychologia*, 45, 685-695.
- Jaquet, E., Rhodes, G., & Hayward, W. G. (2008). Race-contingent aftereffects suggest distinct perceptual norms for different race faces. *Visual Cognition*, 16, 734-753.
- Jeffery, L., Rhodes, G., McKone, E., Pellicano, E., Crookes, K., & Taylor, E. (2011). Distinguishing norm-based from exemplar-based coding of identity in children: Evidence from face identity aftereffects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37, 1824-1840.
- Jung, D. Y., & Chung, K. M. (2015). The face identity discrimination according to the adaptation with the average face in children with ASD and TD. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 27, 777-803.
- Juricevic, I., & Webster, M. (2012). Selectivity of face aftereffects for expressions and anti-expressions. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-10.
- Kim, M. H., Chung, K. M., Rhee, M. A., Ryu, C. J., Won, S. C., & Shin, Y. J. (2011). Discrepancy between parent and child report on quality of life and behavioral problems in child and adolescent cancer survivors and healthy control group. *The Korean Journal of Health Psychology*, 16, 483-500.
- Law Smith, M. J., Montagne, B., Perrett, D. I., Gill, M., & Gallagher, L. (2010). Detecting subtle facial emotion recognition deficits in high-functioning autism using dynamic

- stimuli of varying intensities. *Neuropsychologia*, *48*, 2777-2781.
- Leopold, D. A., O'Toole, A. J., Vetter, T., & Blanz, V. (2001). Prototype-referenced shape encoding revealed by high-level aftereffects. *Nature Neuroscience*, *4*, 89-94.
- Leopold, D. A., & Rhodes, G. (2010). A comparative view of face perception. *Journal of Comparative Psychology*, *124*, 233-251.
- Little, A. C., DeBruine, L. M., & Jones, B. C. (2005). Sex-contingent face after-effects suggest distinct neural populations code male and female faces. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, *272*(1578), 2283-2287.
- Little, A. C., DeBruine, L. M., Jones, B. C., & Waitt, C. (2008). Category contingent aftereffects for faces of different races, ages and species. *Cognition*, *106*, 1537-1547.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., & Risi, S. (2002). *Autism diagnostic observation schedule-generic (ADOS-G) manual*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Lord, C., Rutter, M., & Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview-Revised: A revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *24*, 659-685.
- McPartland, J. C., Webb, S. J., Keehn, B., & Dawson, G. (2011). Patterns of visual attention to faces and objects in autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *41*, 148-157.
- Meissner, C. A., & Brigham, J. C. (2001). Thirty years of investigating the own-race bias in memory for faces: A meta-analytic review. *Psychology, Public Policy, and Law*, *7*, 3-35.
- Mondloch, C. J., Geldart, S., Maurer, D., & Le Grand, R. (2003). Developmental changes in face processing skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, *86*, 67-84.
- Mondloch, C. J., & Thomson, K. (2008). Limitations in 4 year old children's sensitivity to the spacing among facial features. *Child Development*, *79*, 1513-1523.
- Moon, S. W. (2002). The validity and utility of the Korean version of social skill rating system (K-SSRS: College Level). *The Korean Journal of Counseling and Psychotherapy*, *14*, 655-679.
- Nishimura, M., Maurer, D., & Gao, X. (2009). Exploring children's face-space: A multidimensional scaling analysis of the mental representation of facial identity. *Journal of Experimental Child Psychology*, *103*, 355-375.
- Nowicki, S., & Duke, M. P. (1992). The association of children's nonverbal decoding abilities with their popularity, locus of control, and academic achievement. *The Journal of Genetic Psychology*, *153*, 385-393.
- Nowicki, S., & Duke, M. P. (1994). Individual differences in the nonverbal communication of affect: The Diagnostic Analysis of Nonverbal Accuracy Scale. *Journal of Nonverbal Behavior*, *18*, 9-35.
- Oh, K. J., & Pae, D. H. (2002). Recognition of emotional expression and psychosocial adjustment of children and adolescents. *The Korean Journal of Clinical Psychology*, *21*, 515-532.
- O'Toole, A. J., Peterson, J., & Deffenbacher, K. A. (1996). An 'other-race effect' for categorizing faces by sex. *Perception*, *25*, 669-676.
- Palermo, R., Jeffery, L., Lewandowsky, J., Fiorentini, C., Irons, J. L., Dawel, A., ... & Rhodes, G. (2018). Adaptive face coding contributes to individual differences in facial expression recognition independently of affective factors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *44*, 503-517.
- Park, E. H., Ghim, H. R., Cho, K. J., & Koo, J. S. (2009). Individual differences in empathizing and systemizing. *The Korean Journal of Woman Psychology*, *14*, 269-286.
- Pascalis, O., de Haan, M., & Nelson, C. A. (2002). Is face processing species-specific during the first year of life?. *Science*, *296*(5571), 1321-1323.
- Pellicano, E., Jeffery, L., Burr, D., & Rhodes, G. (2007). Abnormal adaptive face-coding mechanisms in children with autism spectrum disorder. *Current Biology*, *17*, 1508-1512.
- Philip, R. C. M., Whalley, H. C., Stanfield, A. C., Sprengelmeyer, R., Santos, I. M., Young, A. W., ... & Hall, J. (2010). Deficits in facial, body movement and vocal emotional processing in autism spectrum disorders. *Psychological Medicine*, *40*, 1919-1929.
- Pimperton, H., Pellicano, E., Jeffery, L., & Rhodes, G. (2009). The role of higher level adaptive coding mechanisms in the development of face recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, *104*, 229-238.
- Pollak, S. D., Messner, M., Kistler, D. J., & Cohn, J. F. (2009). Development of perceptual expertise in emotion recognition. *Cognition*, *110*, 242-247.

- Rhodes, G. (2017). Adaptive coding and face recognition. *Current Directions in Psychological Science, 26*, 218-224.
- Rhodes, G., Burton, N., Jeffery, L., Read, A., Taylor, L., & Ewing, L. (2018). Facial expression coding in children and adolescents with autism: Reduced adaptability but intact norm based coding. *British Journal of Psychology, 109*, 204-218.
- Rhodes, G., Ewing, L., Jeffery, L., Avard, E., & Taylor, L. (2014). Reduced adaptability, but no fundamental disruption, of norm-based face-coding mechanisms in cognitively able children and adolescents with autism. *Neuropsychologia, 62*, 262-268.
- Rhodes, G., Jaquet, E., Jeffery, L., Evangelista, E., Keane, J., & Calder, A. J. (2011). Sex-specific norms code face identity. *Journal of Vision, 11*, 1-11.
- Rhodes, G., & Jeffery, L. (2006). Adaptive norm-based coding of facial identity. *Vision Research, 46*, 2977-2987.
- Rhodes, G., Jeffery, L., Watson, T. L., Clifford, C. W., & Nakayama, K. (2003). Fitting the mind to the world: Face adaptation and attractiveness aftereffects. *Psychological Science, 14*, 558-566.
- Rhodes, G., & Leopold, D. A. (2011). Adaptive norm-based coding of face identity. In C. Andy, R. Gillian, J. Mark, & H. Jim (Eds.), *The Oxford handbook of face perception* (pp. 263-286). Oxford: Oxford University Press.
- Rhodes, G., Neumann, M. F., Ewing, L., & Palermo, R. (2015). Reduced set averaging of face identity in children and adolescents with autism. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 68*, 1391-1403.
- Rhodes, G., Pond, S., Burton, N., Kloth, N., Jeffery, L., Bell, J., ... & Palermo, R. (2015). How distinct is the coding of face identity and expression? Evidence for some common dimensions in face space. *Cognition, 142*, 123-137.
- Rhodes, G., Watson, T. L., Jeffery, L., & Clifford, C. W. (2010). Perceptual adaptation helps us identify faces. *Vision Research, 50*, 963-968.
- Rump, K. M., Giovannelli, J. L., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2009). The development of emotion recognition in individuals with autism. *Child Development, 80*, 1434-1447.
- Sangrigoli, S., & De Schonen, S. (2004). Effect of visual experience on face processing: A developmental study of inversion and non native effects. *Developmental Science, 7*, 74-87.
- Sekuler, R., Watamaniuk, S. N., & Blake, R. (2002). *Motion perception*. Wiley Online Library.
- Schneider, W., Eschmann, A., & Zuccolotto, A. (2002). E-Prime v1. 1. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools Inc.
- Schultz, R. T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: The role of the amygdala and fusiform face area. *International Journal of Developmental Neuroscience, 23*, 125-141.
- Short, L. A., Hatry, A. J., & Mondloch, C. J. (2011). The development of norm-based coding and race-specific face prototypes: An examination of 5-and 8-year-olds' face space. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*, 338-357.
- Skinner, A. L., & Benton, C. P. (2010). Anti-expression aftereffects reveal prototype-referenced coding of facial expressions. *Psychological Science, 21*, 1248-1253.
- Tottenham, N., Tanaka, J. W., Leon, A. C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T. A., ... & Nelson, C. (2009). The NimStim set of facial expressions: Judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research, 168*, 242-249.
- Uljarevic, M., & Hamilton, A. (2013). Recognition of emotions in autism: A formal meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*, 1517-1526.
- Wallace, G. L., Case, L. K., Harms, M. B., Silvers, J. A., Kenworthy, L., & Martin, A. (2011). Diminished sensitivity to sad facial expressions in high functioning autism spectrum disorders is associated with symptomatology and adaptive functioning. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 41*, 1475-1486.
- Wallace, S., Coleman, M., & Bailey, A. (2008). An investigation of basic facial expression recognition in autism spectrum disorders. *Cognition and Emotion, 22*, 1353-1380.
- Webster, M. A., & MacLeod, D. I. (2011). Visual adaptation and face perception. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 366*(1571), 1702-1725.
- Webster, M. A., & Maclin, O. H. (1999). Figural aftereffects in the perception of faces. *Psychonomic Bulletin & Review, 6*, 647-653.
- Weigelt, S., Koldewyn, K., & Kanwisher, N. (2012). Face identity recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 36*, 1060-1084.
- Williams, D. L., Goldstein, G., & Minshew, N. J. (2005). Impaired memory for faces and social scenes in autism: Clinical implications of memory dysfunction. *Archives of Clinical Neuropsychology, 20*, 1-15.

- Wilson, C. E., Palermo, R., Burton, A. M., & Brock, J. (2011). Recognition of own-and other-race faces in autism spectrum disorders. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *64*, 1939-1954.
- Zhao, L., & Chubb, C. (2001). The size-tuning of the face-distortion after-effect. *Vision Research*, *41*, 2979-2994.

자폐 스펙트럼 장애 집단 대상 인종-수반 표정 잔여효과 탐색

김수진¹, 정경미^{1*}, 곽의현¹, 김효원²

¹연세대학교 심리학과

²울산대학교 의과대학 서울아산병원 정신건강의학교실

본 연구에서는 자폐 스펙트럼 장애 집단을 대상으로 인종에 따른 표정 잔여효과를 탐색함으로써, 기준 기반 코딩의 결함과 얼굴 지각 경험의 관련성을 확인하고자 하였다. 이를 위해, 첫째, 정상발달 성인 집단을 대상으로 인종-수반 표정 잔여효과가 나타나는지 확인하여 순응 패러다임을 검증하고, 둘째, 자폐 스펙트럼 장애를 가진 아동·청소년 집단과 지능, 연령을 매칭한 정상발달 아동·청소년 집단을 대상으로 집단 간 인종-수반 표정 잔여효과 패턴을 비교하였다. 연구 I에서는 종합 대학교에 재학 중인 대학생 48명을 대상으로 아시아인과 백인 두 조건으로 구성된 표정 순응 과제를 실시하였다. 참가자들은 각 인종 조건에 대해 반대 표정 자극에 순응한 후 중립 표정 자극에 대해 어떤 표정으로 보이는지 응답하였다. 연구 II에서는 만 9세에서 16세의 자폐 스펙트럼 장애 아동 및 청소년 16명과 성별, 연령 및 지능을 매칭한 정상발달 아동 및 청소년 16명을 대상으로 표정 순응 과제를 실시하였다. 결과, 연구 I에서는 국내 정상발달 성인 집단에서 동인종 잔여효과가 타인종 잔여효과에 비해 더욱 크게 나타났으며, 인종-수반 잔여효과와 사회적 기술 간 유의한 정적 상관이 보고되었다. 연구 II의 결과, 아동 및 청소년 연령대의 자폐 스펙트럼 장애 집단과 정상발달 집단 간 인종-수반 잔여효과 패턴에 차이가 나타나지 않았으며, 두 집단 모두 인종 간 잔여효과의 차이가 관찰되지 않았다. 그러나 자폐 스펙트럼 장애 집단은 정상발달 집단에 비해 인종 조건에 상관없이 전반적으로 작은 표정 잔여효과를 보였다. 본 연구 결과는 자폐 스펙트럼 장애 집단에서 기준 기반 코딩의 상대적 어려움이 존재함을 보여주나, 지각 경험과 기준 기반 코딩의 관련성에 대해서는 성인 집단을 대상으로 추가적인 조사가 필요함을 시사한다.

주제어: 자폐 스펙트럼 장애, 기준 기반 코딩, 잔여효과, 얼굴 인식, 인종

부 록

부록 1. 전반적 건강 질문지

신체 건강 상태에 관한 설문지

다음의 설문은 정신건강 상태와 서로 함께 영향을 주고 받을 수 있는 신체건강 상태에 대한 내용으로 이루어져 있습니다. 신체건강 상태에 관한 정보를 활용함으로써 정신건강 상태를 더 잘 분석하고 파악할 수 있습니다. 각 항에 대하여 자녀의 몸에 대해 알고 계시는 사항을 답해주시기 바랍니다.

1. 자녀의 출생 시 몸무게:
2. 출생 주 수(몇 주에 태어났는지) :
3. 지금 현재 키: 몸무게:

부모님이 생각하는 자녀의 건강상태는 어디에 해당합니까? 해당란에 ○표해 주십시오.

아주나쁨			보통		아주건강함	
1	2	3	4	5	6	7

4. 자녀가 현재 앓고 있는 병이 있습니까? (예, 아니오)
 - A. 있다면 어떤 병입니까?
 - i. _____ (언제 발생하였습니까: 년 월)
 - ii. _____ (언제 발생하였습니까: 년 월)
 - iii. _____ (언제 발생하였습니까: 년 월)
5. 자녀가 과거에 병으로 인해 1주일(7일) 이상 입원한 적이 있습니까?
 (예, 아니오)
 - A. 있다면 어떤 병입니까?
 - i. _____ (언제 입원하였습니까: 년 월)
 - ii. _____ (언제 입원하였습니까: 년 월)
 - iii. _____ (언제 입원하였습니까: 년 월)
6. 자녀가 현재 복용하는 약이 있습니까? (예, 아니오)
 - A. 있다면 무슨 약입니까?
 - i. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)
 - ii. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)
 - iii. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)

7. 자녀가 현재 복용하는 영양제(건강보조식품)가 있습니까? (예, 아니오)

A. 있다면 무슨 약입니까?

- i. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- ii. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- iii. _____ (언제부터 복용했습니까: 년 월)

8. 다음의 신체 기관별로 자녀가 진단 및 치료받았던 부위가 있습니까?

- | | | |
|-------------------------|---|-----|
| A.순환기(예: 심장, 혈관) | 예 | 아니오 |
| B.소화기(예: 위, 작은창자, 큰창자) | 예 | 아니오 |
| C.호흡기계(예: 폐) | 예 | 아니오 |
| D.근골격계(예: 팔, 다리, 뼈) | 예 | 아니오 |
| E.비뇨기계(예: 콩팥) | 예 | 아니오 |
| F.생식기관(예: 고환, 난소, 자궁) | 예 | 아니오 |
| G.신경계(예: 뇌, 척추, 감각, 운동) | 예 | 아니오 |
| H.정신과(예: 우울증, 정신분열증 등) | 예 | 아니오 |

9. 평소 자주 통증을 호소하는 신체 부위가 있습니까? (예, 아니오)

A. 있다면 어느 부위입니까?

- ①
- ②
- ③