



자폐 스펙트럼 장애(Autism Spectrum Disorder, 이하 ASD)는 신경발달학적 장애(김미하, 손정락, 2011; Klin & Merkadante, 2006)로 사회적 상호작용 및 의사소통의 결손, 상동적이고 반복적이며 제한된 관심과 행동을 특징으로 한다(DSM-5; American Psychiatric Association, 2013). ASD 아동은 영유아기부터 사회성 발달에 비전형적인 패턴을 보이며(박은혜, 이소현, 2011; 신민섭, 김윤희, 1998; 최지영, 양운란, 김재환, 2004), 눈맞춤(Senju & Johnson, 2009), 합동 주시(joint attention; Dawson, Meltzoff, Osterling, & Rinaldi, 1998; Schietecatte et al., 2012), 타인의 의도 파악 등(Gilpin, 2002)에서 어려움을 보인다. 이러한 어려움은 사회적 상황에서 소극적으로 대처하게 할 뿐만 아니라 타인과의 관계 형성에 심각한 해를 가져온다(나수현, 2006).

ASD 아동의 제한된 사회적 상호작용을 설명하는 이론적 접근 중(Elamin, Penner, Hardiman, & Abrahams, 2012), 최근 얼굴 자극이 정체성, 성별, 인종 및 정서 등 정보를 제공하며 의사소통에서 가장 중요한 식별 자극임을 근거로(민유정, 정경미, 정상철, 양재원, 2013; Webster, Kaping, Mizokami, & Duhamel, 2004), 얼굴 지각 방식에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Senju, 2012). ASD 아동의 얼굴 인식을 살펴본 신경 생물학적 및 행동학적 연구들은 일관적으로 ASD 아동이 정상 발달(Typically Developmental, 이하 TD) 아동에 비해 얼굴 정체성 인식(제시한 얼굴이 A과 B 중에 누구인지를 변별하는 과제), 정서 변별(제시한 정서가 어떤 정서인지 판단하는 과제; Behrmann et al., 2006; Wallace, Coleman, & Bailey, 2008), 친숙한 얼굴 지각(방금 봤던 얼굴이 누구인지를

판단하는 과제; Dawson et al., 2002) 등에서 어려움이 있으며(Gliga & Csibra, 2007), 얼굴인식 능력과 사회적 의사소통 간 높은 상관성이 있음을 보고한다(Pellicano, Jeffery, Burr, & Rhodes, 2007; Schultz, 2005).

ASD 아동의 제한된 얼굴 인식 능력을 설명하기 위한 시도로 다양한 이론적 접근이 제기되었다(Behrmann et al., 2006). 그 중 여러 연구를 통해 지지되고 있는 인지적 가설로 약한 중앙 응집성(Weak Central Coherence, 이하 WCC) 모델이 있다(Frith, 1989). WCC 모델에서는 ASD 집단이 입력된 정보(incoming information)를 평균 또는 전체적인 형식으로 부호화하는 TD 집단과는 달리, 사물의 일부 특징 혹은 부분에 편향을 보인다고 설명하며(Frith & Happé, 1994), 이는 많은 연구를 통해 지지되고 있다(Bölte, Holtmann, Minshew, Goldstein, & Siegel, 1997; Poustka, Scheurich, & Schmidt, 2007). 예를 들어, 전체적인 시각적 정보 처리가 필요한 Navon 문자 과제(Navon, 1977)나 게슈탈트 그룹핑(gestalt grouping; Brosnan, Scott, Fox, & Pye, 2004)과제에서 ASD 아동이 TD 아동에 비해 수행의 정확도가 떨어진 반면(Bölte et al., 2007), 개별 정보 처리가 요구되는 토막 짜기(Block Design) 및 모양 맞추기(Object Assembly) 과제에서는 ASD 아동이 TD 아동보다 더 잘 수행하는 것으로 보고되고 있다(Minshew et al., 1997).

ASD 아동의 부분 처리 편향은 얼굴 역전 효과(face inversion effect), 얼굴 합성효과(face composite effect), 대처 착각(Thatcher illusion)과 공간 주파수 효과(effect of spatial frequency) 등 얼굴 지각을 평가하는 다양한 실험 패러다임

을 통해서도 지지되었다. 예를 들면, 얼굴 역전효과란 얼굴 자극을 바로 제시할 때보다 거꾸로 제시할 때 재인 정확도가 떨어지는 효과이다(Rose et al., 2007). TD 집단은 얼굴을 재인할 때 얼굴 자극의 배열적인 특성에 더 의존하는 경향이 있기 때문에, 얼굴 자극을 거꾸로 보여주면 배열적인 특성이 감소되어 식별하는 데 있어 정확도가 떨어진다(Behrmann et al., 2006). 그러나 ASD 집단의 경우 얼굴 자극의 제시 방향과 무관하게 수행에서 차이가 없었다(Lahaie et al., 2006). 또 다른 실험 패러다임인 공간주파수 효과는 저역 필터(low-pass filter)를 통해 얼굴의 부분 특징을 희미하게 하고 고역 필터(high-pass filter)를 통해 부분 특징이 강조되게 하는 효과이다(Kikuchi, Senju, Hasegawa, Tojo, & Hiroo, 2013). 기존 연구에서는 ASD 아동이 낮은 공간주파수보다 높은 공간주파수 얼굴 사진을 사용할 때 정체성 매칭 과제(identity-matching task)에서 더 좋은 수행을 보고하였다(Deruelle et al., 2004). 따라서 ASD 아동이 얼굴을 지각함에 있어 기타 사물 지각과 유사하게 부분적인 지각 편향을 보이며, 눈, 코, 입과 같은 얼굴 부분 특징을 전체의 하나의 자극으로써 통합하는데 어려움이 있는 것으로 판단된다.

특히 일부 연구에서는 ASD 아동이 얼굴 중 특히 입에 대해 비전형적 주의 편향이 있음을 보여준다. 예를 들어, 안구운동추적 분석을 사용한 몇몇 연구에서는 TD 아동이 얼굴을 주시할 때 일반적으로 눈을 더 많이 응시하는 것과 달리, ASD 아동은 걸음마기 때부터 눈보다는 입을 유의하게 많이 응시하는 경향이 있음을 보고하였다(Jone, Carr, & Kin, 2008;

Papagiannopoulou et al., 2014). ASD 아동의 얼굴 지각 편향을 눈, 코 혹은 입으로 세분화하여 살펴본 최근의 한 연구에서는(Joseph & Tanaka, 2003), ASD 아동이 눈과 코를 사용하여 얼굴을 변별할 때 TD 아동에 비해 정확도가 유의하게 낮았으나, 입을 단서로 얼굴을 구별할 때는 정확도가 TD 아동과 차이를 보이지 않음을 보고하였다. 이 외에도 ASD 아동의 입 특정적 주의 편향은 정서 식별에서도 유의미한 영향을 미친 것으로 나타났는데, 입모양을 이용하여 정서를 구분할 경우 ASD 아동과 TD 아동은 정확도에서 차이가 없으나, 눈을 단서로 정서를 판단하는 경우 ASD 아동이 어려움을 보고하였다(Spezio et al., 2007).

위와 같은 연구 결과들을 종합해 볼 때 첫째, ASD 아동이 얼굴을 전체적으로 처리하는데 어려움이 보일 뿐만 아니라 얼굴을 지각 및 식별에 핵심적인 역할을 하는 눈에 대한 정보처리에 제한이 있을 수 있으며, 둘째, ASD 아동이 입에 대해서는 TD 아동과 다르지 않으며 주로 입 부분에 주의 편향이 있음을 보여준다(Neumann et al, 2006). 얼굴 지각체계가 생애 초기의 경험을 통해 발달한다는 연구 결과를 비추어 봤을 때(Jeffery et al., 2010), 걸음마기부터 시작된 ASD 아동의 부분 주의 편향은 얼굴 인식 능력의 발달에 제한을 가져올 수 있음을 시사한다. 이와 같이, WCC 모델을 통해 얼굴 부분 주의 편향과 얼굴 인식 능력의 관련성을 추론할 수 있으나, 부분 주의 편향과 ASD 아동의 얼굴 지각 체계에 대한 구체적인 연관성을 설명하는 데 제한적이다.

최근, 기준 기반 코딩(Norm-based coding) 모델은 TD 집단의 얼굴 지각 체계를 설명하

는 대표적인 이론으로, TD 집단과 ASD 집단을 비교함으로써 ASD 아동의 제한된 얼굴 인식 능력을 설명하는데 적용되고 있다(Rhodes, Watson, Jeffery & Clifford, 2010). 기준 기반 코딩 모델에 따르면, 일반적으로 사람들이 시각적 패턴을 지각하고 시각적 자극 간의 미세한 차이를 구별하기 위해, 자신이 경험했던 얼굴을 바탕으로 원형(prototype) 혹은 지각 기준(perceptual norm)이라 불리는 공통적인 틀(평균 얼굴이라고도 함)을 형성한다. 이때 정체성이 다른 얼굴들은 평균 얼굴을 중심으로 다차원 상의 다른 축에 위치하게 되고 얼굴 공간(face space)에 하나의 점으로 표상된다(Harberman & Whitney, 2007; Jeffery, Read, & Rhodes, 2013; Valentine, 1991).

순응 패러다임(adaptation paradigm)은 시각적 정보가 어떻게 표상되는지를 평가하는 데 사용되는 방법 중의 하나로(Webster & Stranton, 2003), 기준 기반 코딩 모델을 지지하는 얼굴 지각 연구에 적용되어 왔다(Anderson & Wilson, 2005; Jeffery et al., 2013; Rhodes & Jeffery, 2006). 예를 들어 얼굴 순응 패러다임 중의 하나인 얼굴 정체성 잔여효과(face identity aftereffects)는 특정 얼굴(순응자극)에 몇 초 동안 노출시킨 후에 이어서 평균 얼굴을 보여 주면 같은 정체성을 가졌지만 반대 특성을 가진 얼굴로 지각하게 되는 현상이다(Leopold Rhodes, Müller, & Jeffery, 2005). 이는 평균 얼굴이 정체성이 동일하지만 특성이 상반되는 각 얼굴의 중심에 위치하고 있으며 평균 얼굴을 중심으로 다차원 축이 존재한다는 것을 증명한다(Rhodes & Leopold, 2011). TD 성인을 대상으로 순응 패러다임을 얼굴 지각에

적용한 연구들은 얼굴 정체성(Palermo, Rivolta, Wilson, & Jeffery, 2011), 성별(Bestelmeyer et al., 2008), 인종(Jaquet, Rhodes, & Hayward, 2008) 및 정서(Adams et al., 2010) 지각에 기준 기반 코딩을 사용된다는 강력한 증거를 제시하였으며, 매우 어린 시기부터 정체성 잔여효과가 나타남을 보고하였다(Jeffery, Read, & Rhodes, 2013).

비록 ASD 아동을 대상으로 얼굴 순응 패러다임을 탐색한 연구 수는 많지 않으나, 연구들은 일관적으로 ASD 아동이 TD 아동에 비해 작은 잔여 효과를 보임을 보고한다(Rutherford, Troubridge, & Walsh, 2012). 예를 들어 14명 고기능 ASD 남자 아동과 연령 및 지능을 매칭한 15명 TD 남자를 대상으로 얼굴 정체성 잔여효과를 비교한 결과, ASD 아동이 TD 아동에 비해 유의하게 작은 정체성 잔여효과를 나타냈다(Pellicano, Jeffery, Burr, & Rhodes, 2007). 또한 ASD 아동을 대상으로 얼굴 정서 잔여효과(face expression aftereffect)를 탐색한 연구에선, TD 아동은 부정적인 정서에 순응한 후 중립 정서 얼굴을 긍정적인 정서로 평가하는 반면, ASD 아동은 부정적인 정서에 순응한 후 정서 잔여효과가 감소되었다(Rutherford et al., 2012). 한편 시선 방향 잔여효과는 시선 방향이 좌측인 무표정 얼굴에 지속적으로 노출된 후 정면으로 보고 있는 시선을 우측으로 지각하게 되는 현상인데, ASD 아동의 경우 눈과 관련된 시선방향 과제에서 TD 아동에 비해 잔여효과가 감소되는 양상을 보였다(Pellicano et al., 2013).

이와 같이 일련의 연구들에서 일관적으로 관찰되는 ASD 아동의 상대적으로 저하된 잔여효과는 ASD 아동이 TD 아동과 달리 전체적

인 얼굴 정보처리나 눈 주변 정보에 대해 TD 집단과는 다른 지각 처리 방식을 사용하고 있음을 시사해준다. 그러나 ASD 아동이 얼굴과 관련된 모든 정보처리에서 TD 아동과 질적인 차이가 있다고 결론을 내리는 데는 제한이 있다. 일부 연구에서 ASD 아동이 입을 단서로서 정서 및 정체성 변별할 때 TD 아동과 다르지 않다는 보고하였다(Joseph & Tanaka, 2003). 이를 고려해볼 때 ASD 아동이 적어도 입 주변에 대한 정보처리는 어려움이 없을 것으로 추론해볼 수 있으며, ASD 아동이 입과 관련된 처리에서 문제가 있는지 입 주변에 대한 순응 패러다임 연구를 통해 독립적으로 조사해 볼 필요가 있겠다.

현재 입과 관련된 순응 패러다임 연구는 매우 제한적인데(Dickinson & Badcock, 2013; Jones et al., 2010), 연구 결과는 순응한 입모양의 유형에 따라 입모양 잔여효과의 크기가 달라짐을 보고한다. 예를 들어, Jones와 그의 동료들(2010)은 건강한 대학생을 대상으로 영어발음인 ‘U’ 또는 ‘M’입모양에 순응시킨 후 반대 입모양으로 지각하는 입모양 잔여효과에 대해 살펴보았다. 그 결과, 입모양 잔여효과가 나타났는데, ‘M’입모양보다 ‘U’입모양에서 더 큰 잔여효과가 나타났다(Jones et al., 2010). 이 연구는 입 주변에 대한 독립적인 얼굴 정보 처리 과정을 조사할 수 있는 패러다임을 제시하였다는 데 큰 의의가 있으나, 다른 언어체계를 사용하고 있는 국내로 연구 결과를 일반화에 한계가 있다. 따라서, ASD 아동과 TD 아동의 입모양 잔여효과 차이를 검증하기 앞서, TD 집단이 국내 언어 체계에서도 입모양 잔여효과에 있어 어떠한 양상을 보이는지 우선

적으로 확인할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 첫째, 국내 대학생 집단을 대상으로 입과 관련된 순응 패러다임인 입모양 잔여효과를 적용하여, TD 집단에서 입모양 잔여효과가 나타나는지를 탐색하고, 입모양 잔여효과의 크기가 순응한 입모양 유형에 따라 다르게 나타나는지를 알아보고자 한다. 둘째, ASD 아동을 입모양에 순응시킨 후 입모양 잔여효과의 검증 여부를 검증하고, 입모양 잔여효과에서 TD 아동과 차이를 보이는지를 비교하는 것이다.

## 연구 1. 국내 TD 집단의 입모양 잔여효과

기존 연구에서는 TD 집단을 대상으로 영어 발음인 ‘U’ 또는 ‘M’입모양에 순응시킨 후 반대 입모양으로 지각하는 입모양 잔여효과에 대해 검증하였다(Jones et al., 2010). 국내의 경우 기존 연구와 다른 언어 체계를 사용하고 있어, 기존의 연구에서 사용한 영어 발음인 ‘M’과 ‘U’를 실험에 적용하는데 다소 제한이 있을 것으로 판단된다. 이에, 영어와 한국어를 총체적으로 대조 분석한 결과를 토대로(최윤영, 2014), 같은 음소를 공유하는 문자인 ‘음’과 ‘유’입모양을 한 얼굴 자극 사진을 우선적으로 선택하여 TD 집단에서 입모양 잔여효과의 검증 유무 및 순응한 입모양 유형에 따른 입모양 잔여효과 크기의 차이를 확인하였다. 연구 1은 연구자가 속한 대학교 심리학과의 연구심의 위원회(Departmental Review Committee)에서 연구 승인 허가를 받아 진행되었다(승인번호: 201402100201).

### 방 법

**참가자** 본 연구는 서울시 소재 1개 종합대학교에 재학 중인 남녀 대학생을 대상으로 진행하였다. 본 연구는 실험 시작 전에 실험 참가자들의 동의를 얻은 후 진행하였으며, 참가자들은 실험 참여에 따라 실험 참여 점수를 제공받았다. 79명의 대학생이 실험에 참여하였으며, 다음의 제외 기준에 따라 총 51명(남 = 18명, 여 = 33명)이 연구 분석에 포함되었다: 1) 컴퓨터 과제를 끝까지 완료하지 못한 경우 ( $N = 1$ ), 2) 컴퓨터 과제 중 별 탐지 과제에서의 정확도가 80% 이하인 경우( $N = 25$ ), 3) 연

령과 성별 등 기본 정보가 빠진 경우( $N = 2$ ), 4) 신경학적 손상이나 장애를 보고한 경우( $N = 0$ ). 실험 조건에 따라 참가자를 무선으로 ‘음’ 또는 ‘유’입모양 순응 집단으로 나누었으며 성별과 연령은 표 1에 제시되어 있다.

**기구** 실험은 컴퓨터실에서 Window XP 운영체제가 설치된 컴퓨터를 사용하여 실시하였다. 자극 제시와 참가자 반응 수집은 E-prime (Schneider, Eschman, & Wucolotto, 2002)으로 통제되었다. 자극은 15인치 모니터에 제시되었으며, 참가자와 모니터와의 거리는 약 60cm에서 70cm를 유지하였다.

표 1. 연구 참가 대학생의 성별 및 연령 분포

	‘음’ 집단 ( $N = 27$ )	‘유’ 집단 ( $N = 24$ )
<b>성별</b>		
남	8	10
여	19	14
<b>평균 연령(SD)/세</b>	22.20(2.21)	22.21(1.60)
<b>연령 범위/세</b>	19 ~ 25	18 ~ 25

**실험 자극** 입모양 잔여효과를 측정하기 위해 100% ‘음’과 100% ‘유’입모양을 한 모델 8명(남자 4명, 여자 4명)의 사진을 제작하였으며 이를 순응 자극으로 사용하였다. 검사 자극은 Fanta Morph Software(Abrosoft Fantamorph v 3.0) 프로그램을 이용하여 0%(100% ‘음’)에서 100% ‘유’입모양의 연속선 상에서 20%, 30%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 70% 및 80%인 총 9개 강도의 자극 사진을 생성하였다(그림 1).

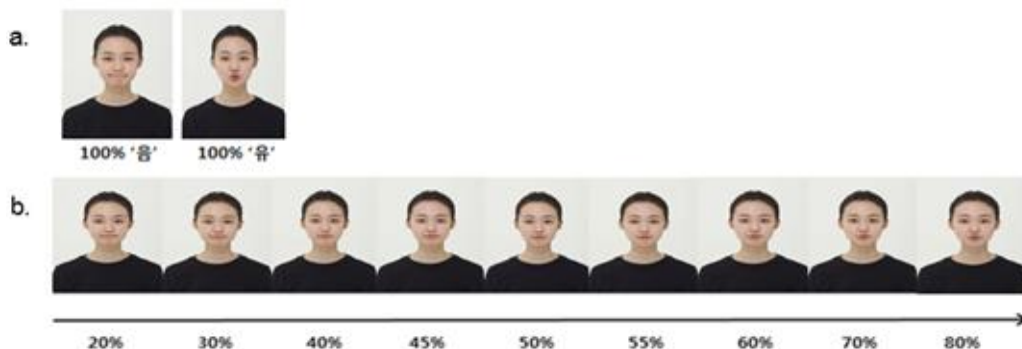


그림 1. 입모양 자극 예시. a) 순응자극, b) 검사 자극

**절차** 참가자들은 컴퓨터 과제를 수행하게 되고 컴퓨터 과제는 그림 2와 같이 순응 전 과제, 순응 과제, 순응 후 과제의 순으로 연이어 진행되었다(그림 2). 총 실험 시간은 10분에서 15분 정도 소요하였다.

**순응 전 과제.** 총 9개 강도의 입모양으로 제시되는 얼굴 자극의 입모양을 식별하는 과제를 진행하였으며 총 시행 수는 72회이다(모

델(8) × 입모양 강도(9)). 자극은 총 500ms 동안 제시되며, 얼굴 사진이 사라지면 그 얼굴의 입모양을 판단하도록 하였다(그림 3a).

**순응 과제.** 무선으로 참가자를 ‘음’ 또는 ‘유’ 입모양 얼굴 사진에 순응하는 집단으로 나누었으며, 4000ms 동안 제시된 100% ‘음’ 또는 ‘유’ 입모양 얼굴 자극(순응 자극, 그림 1) 사

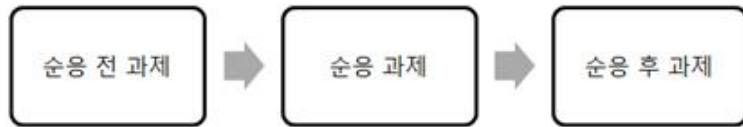


그림 2. 연구 진행 절차

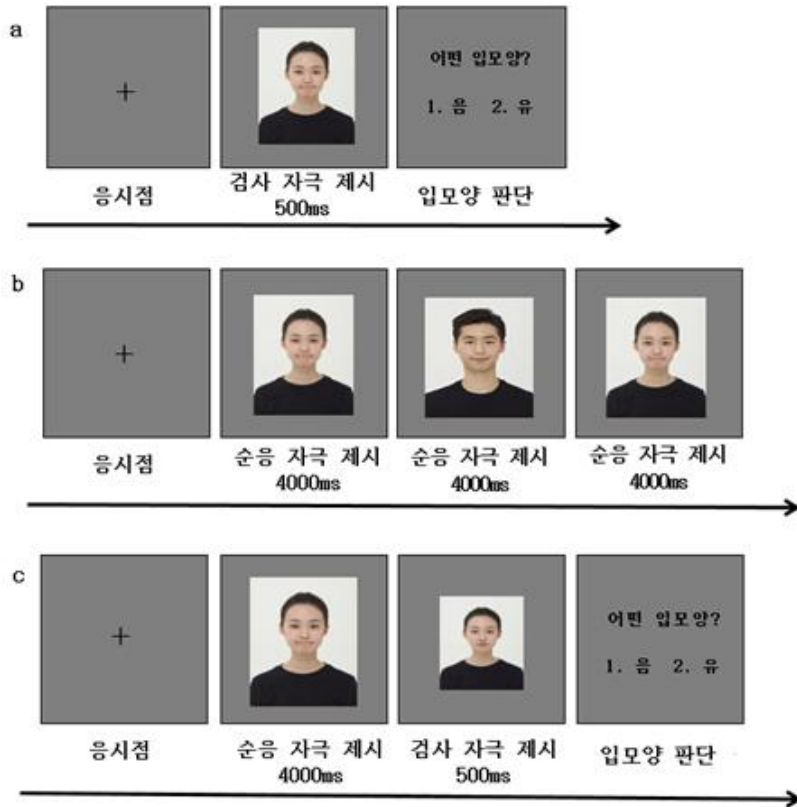


그림 3. 각 과제 별 진행 과정. a) 순응 전 과제, b) 순응 과제, c) 순응 후 과제

진 위에 파란 별 모양이 입 옆에 제시되었는지를 식별하는 과제를 수행하였다. 참가자가 입에 대한 집중을 잃지 않도록 하기 위해 별을 탐색하게 하였다. 참가자는 모니터에 나타난 얼굴 자극을 본 후 별 모양이 있을 때 1번, 없을 때 2번 키로 반응하였다. 총 시행 수는 24회이며(모델(8) × 3번 반복) 총 순응 시간은 약 1.5 분이다(그림 3b).

**순응 후 과제.** 순응 효과를 유지하기 위해 순응 자극을 400ms 제시한 이후 이어서 변별 자극을 500ms 동안 보여주었다. 검사 자극이 사라지면, 참가자는 검사 자극의 입모양을 판단하도록 하였고 총 시행 수는 72회이다. 또한 자극 크기가 입모양 잔여효과에 미치는 영향을 줄이기 위해 순응 자극과 검사 자극의 크기를 다르게 제시하였다(그림 3c).

**설계** 종속변인은 응답률로, ‘음’입모양에 순응한 집단이 검사 자극 사진의 입모양을 ‘유’로 응답하는 비율을 측정하고 ‘유’입모양에 순응한 집단이 동일 자극 사진을 ‘음’으로 응답하는 비율이다. 또한 측정된 응답률을 바탕으

로, 입모양 잔여효과의 크기를 순응 후 과제에서의 응답률에서 순응 전 과제에서의 응답률을 뺀 값으로 정의하였다.

**분석 방법** 수집된 자료는 SPSS(The Statistical package for the Social Sciences) Version 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 국내 TD 대학생에서 입모양 잔여효과가 나타나는지를 검증하기 위해 대응표본 *t*검정(Paired Samples *t*-test)을 사용하였다. 입모양의 잔여효과의 크기가 순응한 입모양의 유형에 따라 달라지는지를 알아보기 위해 독립표본 *t*검정(Independent *t*-test)을 실시하였다.

## 결과 및 논의

**입모양 잔여효과 발생 여부 검증** TD 대학생을 대상으로 ‘음’ 또는 ‘유’입모양을 한 얼굴 사진에 순응시킨 이후 입모양 잔여효과가 나타나는지를 살펴보기 위해, 각 순응 집단의 순응 전 과제와 순응 후 과제의 응답률의 평균을 대응 표본 *t*검정을 사용하여 비교하였다. 그 결과, ‘음’입모양에 순응한 집단의 경우 순

표 2. 집단 별 순응 전, 후의 응답률

집단	순응 전	순응 후	<i>t</i>	자유도	유의도
	평균 (표준편차)	평균 (표준편차)			
유	47.43 <sup>1</sup> (7.20)	68.60 (15)	7.87	23	.000
음	54.97 (8.24)	67.70 (7.38)	5.64	26	.000

주. <sup>1</sup>단위 %



응 후 ‘유’로 응답하는 경향이 유의미하게 증가하였으며( $t(26) = 5.64, p < .001$ ), ‘유’입모양에 순응한 집단은 ‘음’으로 지각하는 경향이 증가하였다( $t(23) = 7.87, p < .001$ , 표 2). 이는 TD 집단에서 입모양 잔여효과가 나타남을 의미한다.

**입모양 유형에 따른 입모양 잔여효과 크기의 차이** 입모양의 유형에 따른 순응 집단 간 입모양 잔여효과 크기의 차이가 있는지를 알아보기 위해 독립표본  $t$ 검정을 실시하였다. 분석 결과, 두 집단 간 입모양 잔여효과 크기의 차이는 유의미하게 나타났으며( $t(49) = 2.79, p < .05$ ). 분석 결과는 그림 4에 제시하였다.

연구 I에서는 TD 대학생을 대상으로 한국어 발음인 ‘음’ 또는 ‘유’입모양을 한 얼굴 사진에 순응시킨 후, 두 집단에서는 모두 반대 입모양으로 지각하는 편향이 증가된 양상을 보고하였다. 이는 기존 연구와 일치하게 국내 TD 집단에서도 입모양 잔여효과가 나타남을 시사한다. 또한 본 연구에서는 ‘유’입모양에

순응한 집단의 입모양 잔여효과 크기가 ‘음’입모양에 순응한 집단보다 더 크게 나타났다. 이는 ‘유’와 같은 음소인 ‘U’입모양에 순응한 집단에서 입모양 잔여효과 크기가 더 크게 보고한 기존 연구 결과와 일치한다. 따라서 입모양 잔여효과 크기가 순응한 입모양 유형의 영향을 받는 것으로 추측된다. 이러한 입모양 잔여효과 크기의 차이는 ‘유’입모양의 경우 ‘음’입모양, 평균 입모양의 형태적 차이로 인해 나타난 것을 추측된다. 즉 ‘유’입모양은 ‘음’입모양에 비해 평균 입모양과 형태적 변화가 더 크기 때문에 ‘유’입모양에 순응한 후 입모양 잔여효과 크기가 더 크게 나타난 것으로 보인다. 그러나 기존 연구에서도 이러한 차이가 나타나는 원인을 조사한 연구가 없어 정확히 말하기에는 제한적이므로 추후 연구에서는 이에 대해 고찰할 필요가 있다.

## 연구 2. ASD 아동 및 TD 아동의 입모양 잔여효과 비교

연구 I에서 기존 연구와 일치하게 국내 TD 집단에서 입모양 잔여효과가 관찰됨에 따라, 연구 II에서는 동일한 실험 패러다임을 적용하여 ASD 아동에서 입모양 잔여효과가 나타나는지를 알아본 다음 입모양 잔여효과에서 ASD 아동과 TD 아동의 차이를 비교하였다. 연구 II는 연구자가 속한 대학교의 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board)에서 승인을 받은 후 수집되었다(승인번호: 201311-SB-157-01).

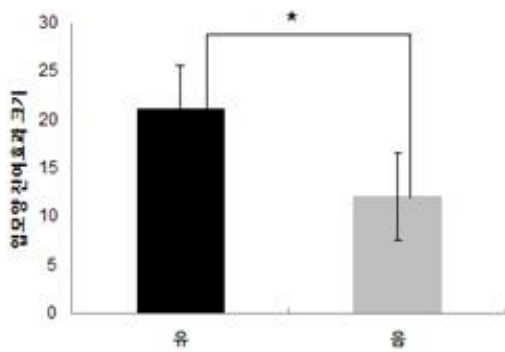


그림 4. 순응 조건 별 입모양 잔여효과 크기 (\*:  $p < .05$ )

**방 법**

**참가자** 본 연구에서는 치료 센터 또는 종합 병원을 방문하거나 온라인상의 양육정보 사이트를 통하여, ASD 진단을 받은 만 8세에서 16세의 아동 청소년을 대상으로 하였다. 35명의 ASD 아동이 연구에 참여하였으며 다음의 제외 기준을 따라 총 20명이 연구 분석에 포함되었다: 1) 자폐증 진단 면담지(Autism Diagnostic Interview-Revised; 이하 ADI-R)와 자폐증 진단 관찰 스케줄(Autism Diagnostic Observation Schedule; 이하 ADOS)의 자폐성 장애 진단 기준을 하나라도 충족하지 않는 경우( $N = 1$ ), 2) 한국판 웨슬러 아동 지능 검사(Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition)에서 전체지능 지수가 80점 이하인 경우( $N = 7$ ), 3) 컴퓨터 과제를 끝까지 실시하지 못한 경우( $N = 6$ ), 4) 컴퓨터 과제 중 별 탐지 과제에서의 정확도가 80% 이하인 경우( $N = 1$ ). 모집된 참가자는 실험 조건에 따라 무선으로 두 집단에 배정되었다(표 3).

비교 분석을 위해 전국적으로 온라인상의

양육 정보 공유 사이트를 통하여 연령, 성별 및 지능을 매칭한 만 8세에서 16세의 TD 아동을 모집하였으며, 자폐증 진단 검사를 제외하고 ASD 아동과 동일한 자료를 수집하였다. 실험에 참가한 TD 아동을 다음과 같은 제외 기준에 따라 선정되었으며, 별 탐지 과제에서의 정확도가 80% 이하의 참가자 1명을 제외하고 총 18명의 자료가 분석되었다: 1) 신경학적 손상이나 장애를 가진 경우, 2) 자폐 스펙트럼 장애 아동의 선정 기준 3)과 4)번 중 하나라도 충족하지 경우.

**측정 도구**

**자폐증 진단 면담지(Autism Diagnostic Interview-Revised; 이하 ADI-R).** Lord와 동료들(1989)이 개발한 Autism Diagnostic Interview은 DSM-IV와 ICD-10의 진단 기준에 의거하여 자폐증 진단을 목적으로 사용되는 구조화된 면담 도구이며 유희정(2010)이 표준화하였다. 본 연구에서는 이 검사와 ADOS를 사용하여 ASD 아동을 선발하였다. 검사는 총 95 문항이 있으며 언어와 의사소통, 사회적 상호작용, 행동

표 3. ASD 아동 및 TD 아동의 성별, 연령 및 지능 분포

	ASD		TD	
	‘음’ 집단 ( $N = 10$ )	‘유’ 집단 ( $N = 10$ )	‘음’ 집단 ( $N = 9$ )	‘유’ 집단 ( $N = 9$ )
<b>성별</b>				
남/여	9/1	10/0	8/1	9/0
<b>평균 연령(SD)/세</b>	11.18(2.02)	10.59(1.72)	13.00(2.31)	12.62(1.91)
연령 범위/세	8 ~ 16	8 ~ 14	9 ~ 15	9 ~ 14
<b>평균 지능(SD)</b>	102.20(17.67)	100.50(15.77)	104.88(14.81)	97.60(11.01)
지능 범위	80 ~ 136	86 ~ 134	80 ~ 121	80 ~ 114

의 제한적, 반복적, 상동적 패턴과 증상 발생 시기 평가 등 네 가지 하위 영역으로 구성되어 있다. 각 문항은 아동의 특정 시기인 만 4세에서 5세 사이와 지금까지에 대해 탐색하고 점수가 높을수록 자폐적 특성이 많으며 절단점보다 높으면 자폐증 진단기준에 충족한 것으로 간주된다. 본 검사의 연구용 자격증을 소지한 심리학자 및 심리학자의 훈련과 감독을 받은 3명의 대학원생이 면담을 통해 실시되었으며 약 2시간 30분에서 4시간 정도 소요되었다.

**자폐증 진단 관찰 스케줄(Autism Diagnostic Observation Schedule).** Autism Diagnostic Observation Schedule은 반 구조화된 자폐증 진단도구로, Lord와 동료들(1989)에 의해 제작되고 유희정과 곽영숙(2007)이 표준화하였다. 이 도구는 검사자와 아동의 상호작용 상황에서 다양한 아동의 놀이 활동 및 반응을 관찰하고 의사소통, 사회적 상호작용, 놀이, 상동적 행동과 제한된 관심 영역 총 다섯 가지 하위 영역으로 점수화할 수 있다. 의사소통 및 사회적 상호작용 점수를 합하여, 영역 별 점수가 높을수록 자폐적 특성이 많은 것으로 해석되며 절단점보다 높으며 자폐증 진단기준에 충족함을 시사한다. 본 검사의 연구용 자격증을 소지한 심리학자 및 심리학자의 훈련과 감독을 받은 3명의 대학원생에 의해 실시되었으며 약 30분에서 1시간 정도 소요되었다. 본 연구에서는 ADIR과 상호보완으로 ASD 아동을 선별하는 데 사용되었다.

#### 한국판 웨슬러 아동 지능검사(Korean-

**Wechsler Intelligence Scale for Children Fourth Edition).** 6세 0개월에서 16세 11개월 아동의 인지적 능력을 평가하기 위해 Weschler(2003)에 의해 개발되고 곽금주와 동료들(2011)이 표준화한 한국판 웨슬러 아동 지능검사를 사용하였다. 본 검사는 10개 핵심 소검사와 5개 보충 소검사로 이루어져 있다. 각 소검사의 합산 점수는 전체지능지수(FSIQ), 언어이해(VCI), 지각추론(PRI), 작업기억(WMI)과 처리속도(PSI) 등 5개 지수로 산출하였다. 임상심리 전문가 자격증을 소지한 심리학자 및 임상심리전문가의 훈련과 감독 하에 진행하였으며 약 65분에서 80분 정도 소요되었다.

**전반적 건강 질문지(General Health Questionnaire).** 아동의 인구학적 정보와 건강 상태 등 특징에 대해 알아보기 위해 김민희와 동료들(2011)이 사용한 부모보고식 설문지인 전반적 건강 질문지를 사용하였다. 본 연구에서는 본 검사를 통해 정신질환이나 만성적인 의학적 질병이 없는 정상발달 아동을 선정하는데 사용하였다. 이 도구는 총 6문항으로 과거 및 현재의 약물 복용 여부와 병력에 대한 정보를 수집하였으며 자녀의 전반적 건강 상태를 ‘아주 나쁨’의 1점에서 ‘매우 건강함’의 7점까지 7점 척도로 평정한다. 전반적 건강 설문지의 세부 문항은 <부록 1>에 제시되어 있다.

**실험 절차** ASD 집단의 경우 연구에 참가 신청한 부모를 대상으로 사전의 전화 면접을 통해 연구에 대한 설명과 참여 기준에 대해 설명한 후, 연구 참여에 동의한 부모에 한해 아

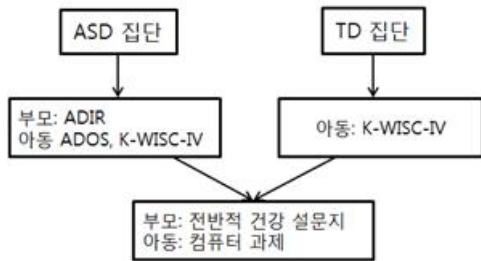


그림 5. ASD 집단 및 TD 집단의 전반적 실험 절차

동의 연령, 진단, 지능에 대한 정보를 수집하였다. 연구 참여를 위해 아동과 부모는 1회 또는 2회 학교를 방문하였으며 한 회 방문 당 2시간 정도 소요되었다. 실험 진행 절차는 그림 5와 같이 사전 진단 검사, 설문지 작성 및 컴퓨터 과제의 순서대로 진행되었다. 사전 진단 검사에서는 학교를 방문한 부모를 대상으로 ADIR를 실시하였고 아동에게는 ADOS와 K-WISC-IV검사를 진행하였으며, 이 결과를 토대로 아동의 자폐적 특성과 지능을 확인하였다. 그 다음 부모는 전반적 건강 질문지를 작성하였으며 이를 통해 약물 복용이 없는 아동을 선정하였다. 선발된 참가자는 학교 방문 순서에 따라 역군형화하여 ‘음’ 또는 ‘유’입모양 순응 집단에 나뉘었으며, 아동은 약 10분에서 15분 동안 연구 I의 과제와 동일한 과제를 수행하였다. TD 아동의 경우 학교 방문을 통해 자폐 진단 검사를 제외한 나머지 검사인 지능 검사와 컴퓨터 과제를 완성하였으며, 부모는 설문지를 작성하였다. 아동의 주의 집중 시간이 짧다는 점, 그리고 과제 몰입도를 높이기 위해 실험 내내 실험자가 참가자 옆에서 수행을 감독하였다. 이로 인해 주의 집중 문제로 참가자가 연구에서 제외되는 일을 최소화

화 하였다.

**분석 방법** 자료는 SPSS Version 21.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 각 집단 별 입모양 잔여효과 발생 여부를 알아보기 위해 대응표본 *t*검정을 사용하였으며, ASD 집단과 TD 집단의 입모양 잔여효과의 차이를 비교하기 위해 반복측정 분산분석(Repeated Measures ANOVA)를 사용하였다. 사후 분석은 독립표본 *t*검정을 실시하였다.

## 결 과

**각 집단 별 입모양 잔여효과 발생 여부에 대한 검증** 각 집단에서 입모양 잔여효과가 나타났는지를 알아보기 위해, 각 집단 별로 순응 전-후의 응답률의 평균값을 대응표본 *t*검정을 통해 비교하였다. 그 결과, ASD 아동의 경우 입모양에 순응 한 후, ‘음’과 ‘유’ 두 집단 모두 반대 입모양으로 지각하는 경향이 증가하였으며(‘유’집단:  $t(9) = 10.58, p < .001$ ; ‘음’집단:  $t(9) = 6.36, p < .001$ ), TD 아동에서도 동일한 패턴이 나타났다(‘유’집단:  $t(8) = 8.82, p < .001$ ; ‘음’집단:  $t(8) = 3.81, p < .05$ ). 이는 ASD 아동 및 TD 아동에서 입모양 잔여효과가 나타남을 의미한다. 분석 결과는 표 4에 제시하였다.

**ASD 아동과 TD 아동의 입모양 잔여효과 차이 비교** 집단(ASD 아동, TD 아동)과 입모양 유형(‘음’, ‘유’)에 따른 순응 전-후의 응답률 변화의 차이를 알아보기 위해 반복측정 ANOVA(2\*2\*2)를 사용하여 분석하였다. 그 결

표 4. 집단 간 순응 전, 후 응답률 차이 검증 결과

집단	집단	순응 전	순응 후	t	자유도	유의도
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)			
ASD	유	51.34 <sup>1</sup> (9.85)	73.83 (10)	10.58	9	.000
	음	49.93 (11.85)	65.53 (8.74)	6.36	9	.000
TD	유	44.75 (7)	67.28 (4)	8.82	8	.000
	음	51.39 (6.66)	66.51 (10.81)	3.81	8	.005

주. <sup>1</sup>단위 %

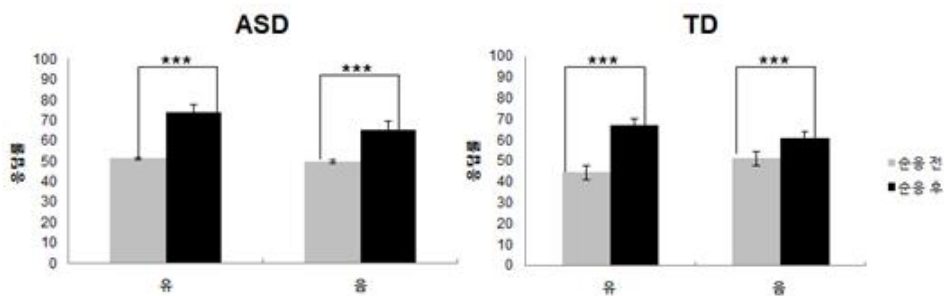


그림 6. 집단과 입모양 유형에 따른 순응 전, 후의 응답률 변화(\*\*\*:  $p < .001$ )

과, 집단, 입모양 유형과 순응 전-후의 삼원 상호작용효과는 유의미하지 않는 것으로 나타났다( $p > .05$ ). 이는 집단과 입모양 유형에 따른 순응 전-후의 응답률 변화의 차이가 없음을 의미한다(그림 6).

한편, 입모양 유형과 순응 전-후의 상호작용이 유의미하게 나타났다( $F(1, 34) = 6.46, p < .05$ ). 이를 확인한 결과, ‘유’에 순응한 집단의 입모양 잔여효과 크기( $M = 22.21, SD = 7.12$ )가 ‘음’에 순응한 집단의 입모양 잔여효과 크기( $M = 14.74, SD = 10.14$ )에 비해 유의미하

게 큰 것으로 나타났다( $t(36) = 2.61, p < .05$ , 그림 7). 그 외의 집단과 순응 전-후의 상호작용, 집단과 입모양 유형의 상호작용 등은 유의미하지 않았다( $p > .05$ ).

순응 전-후의 주효과와 집단에 따른 주효과는 통계적으로 유의미하지 않는 것으로 나타났다( $p > .05$ ), 과제의 주효과만 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다( $F(1, 34) = 181.26, p < .001$ ). 이는 입모양에 순응 한 후 순응 전에 비해 반대 입모양으로 지각하는 경향이 증가했음을 알 수 있다.

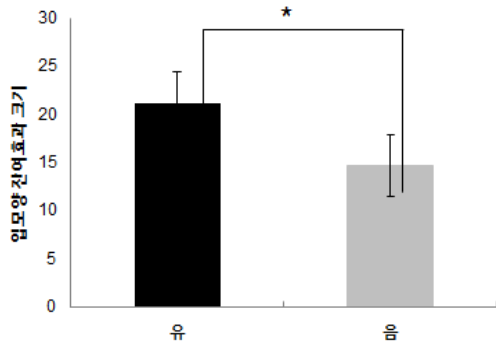


그림 7. 입모양 유형에 따른 입모양 잔여효과 크기 (\*:  $p < .05$ )

### 논 의

본 연구에서는 ASD 아동의 얼굴 지각 특성을 파악하기 위해 ASD 아동과 TD 아동의 입모양 잔여효과 크기의 차이를 비교하였다. ASD 아동을 대상으로 입모양 잔여효과를 검증하기 앞서, 먼저 연구 I에서는 국내 TD 대학생을 대상으로 입모양 순응 패러다임을 적용하여 입모양 잔여효과가 나타나는지와 입모양 유형에 따라 잔여효과 크기에 차이가 있는지 조사하였다. 그 결과, TD 대학생은 ‘유’와 ‘음’입모양에 순응한 후 모두 검사 자극을 반대 입모양으로 지각하는 경향이 증가하였는데, 이는 입모양 잔여효과가 발생함을 보여준다. 또한, 유’입모양에 순응한 집단의 입모양 잔여효과 크기가 ‘음’입모양에 순응 집단에 비해 유의미하게 크게 나타나 자극 유형에 따라 잔여효과 크기에 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 연구 II에서는 연구 I과 동일하게 각 집단 별 입모양 잔여효과 발생 여부를 살펴본 다음, ASD 아동과 TD 아동의 입모양 잔여효과 크기의 차이를 비교하였다. 그 결과 두 집단 간

차이 없이 모두 입모양 잔여효과가 나타났다. 또한, ASD 아동과 TD 아동은 TD 대학생과 동일하게, 입모양 잔여효과 크기가 ‘유’입모양을 한 얼굴 자극에 순응한 집단에서 더 크게 나타났다. 이와 같은 연구 결과의 의의는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 국내 TD 성인에서 입모양 잔여효과가 관찰되었으며 순응한 입모양 유형에 따라 입모양 잔여효과 크기가 다르게 나타날 수 있음이 검증되었다. 영어 발음인 ‘M’ 또는 ‘U’입모양에 순응한 후 반대 입모양으로 지각하는 경향이 증가하고 ‘U’에 순응한 집단의 입모양 잔여효과 크기가 더 크게 나타나, 본 연구에서도 기존 연구와 일치한 결과를 보고한다(Jones et al., 2010). 본 연구는 다른 언어체계를 사용하고 있더라도 동일하게 입모양 잔여효과가 나타남을 보여줌으로써, 입모양과 관련된 순응 패러다임은 다양한 문화권에 적용할 수 있음을 제시하였다는 데에 의의가 있다. 기존 연구에서는 색깔, 형태 등과 같은 하위 단계 표상과 관련된 순응효과의 경우 순응 자극의 물리적 특성(자극 크기, 위치)의 영향을 받으나, 얼굴 순응 효과는 순응 자극의 위치 및 크기를 다르게 제시한 후에도 관찰되어 하위 단계 처리와 연관된 결과가 아닌 것임을 반영한다고 제기하였다(Hole, et al., 2011). 그러므로 이 같은 조작을 한 후에도 TD 집단에서 입모양 잔여효과가 관찰되었다는 사실은 입모양 잔여효과가 단순히 자극의 크기 변화에 따른 결과가 아니라(Leopold et al., 2001) 정체성 및 정서 등 얼굴 정보와 같은 상위(high level) 표상을 반영함을 시사해 준다(Jones et al., 2010). 비록 입모양 잔여효과

를 조사한 연구가 드물어 추가적인 연구가 필요하기는 하지만(Dickinson & Badcock, 2013; Jones et al., 2010), 적어도 본 연구에서 사용한 패러다임은 입모양 순응 연구에 적절함이 증명되었기 때문에, 입모양 순응의 기제 연구에 지속적으로 사용되는 것에 문제가 없어 보인다.

둘째, 본 연구에서 ASD 아동은 또래나 대학생 집단과 마찬가지로 입모양 잔여효과를 보였을 뿐 아니라 입모양 잔여효과 크기나 입모양 유형에 관계없이 정상집단과 비슷한 반응을 보였다. 이는 입을 주요 단서로 얼굴의 정체성(Joseph & Tanaka, 2003) 및 정서를 변별(Spezio et al., 2006)하는 연구에서 ASD 아동이 TD 아동의 수행에 차이가 없음을 보고한 연구결과(Joseph & Tanaka, 2003; Spezio et al., 2006)와 일치한다. 비록 연구 수는 제한되었으나 이런 일련의 연구결과들은, ASD 아동이 적어도 입모양과 관련해서는 TD 아동과 동일한 기준을 가지고 있으며, 입과 관련된 지각 처리에 있어 어려움이 없음을 시사한다.

정상과는 다른 지각 처리를 보인다는 눈(Jone et al., 2008)이나 얼굴 전체(Behrmann et al., 2006)와는 달리, ASD 아동이 보이는 정상 수준의 입 주변 지각 처리에 대해 몇 가지 추측이 가능하다. 첫 번째, 입은 음식물을 섭취하거나 언어를 생성하는 등 그 기능을 수행할 때 다른 얼굴 부위와는 달리 움직임과 소리가 수반될 수 있기 때문에, 얼굴 부위 중 유일하게 시청각적인 정보를 동시에 제공할 수 있는 특징을 가진다(Klin et al., 2009). ASD를 대상으로 생물형 운동(biological motion)에 대한 지각을 조사한 연구들(Klin et al., 2009; Klin &

Jones, 2008)은, 생애 초기에 ASD 아동이 사회적 행동에 대한 민감성이 떨어지나, 생물형 운동과 동시에 제시하는 소리가 운동의 결과에 따른 소리일 때(예: 손뼉을 치는 동작이 나올 때 손뼉 치는 소리를 제시) 민감성이 증가함을 보고하였다. 이 결과는 적어도 ASD 아동들이 생애 초기부터 사회적 행동을 포함한 생물형 움직임과 소리의 동시성이 수반되는 활동을 할 때, 얼굴의 다른 부위보다는 움직임과 소리가 동시에 전달되는 입 주변에 주의를 기울이는 경향을 축적하고 있음을 시사한다. 이런 반복적인 경험이 축적됨으로써 적어도 입 주변에 대한 지각적 처리에서 정상 아동과 다르지 않은 발달을 했을 것으로 유추할 수 있다. 두 번째, 일부 연구에서는 ASD 아동이 연령의 증가와 상관없이 눈보다는 입을 더 많이 응시하는 패턴을 보이고 있으나, 발달 단계에 따라 입 특정적 주의 편향 기제가 변화한다고 설명한다(Klin et al., 2002). 즉 ASD 아동의 경우, 눈을 통해 전달하는 정서적인 신호를 처리하는 데 어려움이 있기 때문에(Cohen, Campbell, Smith, Grant, & Walker, 1995), 연령 증가와 함께 사회적 신호 및 정보를 얻는 보상 전략으로 입에 주의를 준다는 것이다(Klin et al., 2002). 특히 기존 연구에서 ASD 아동의 경우 입모양에 대한 주시 시간이 사회적 능력과 정적 상관을 보이며, 입을 응시하는 시간이 길수록 더 적은 자폐적 증상을 보고(Klin & Jones, 2008)하여 이와 같은 가정을 지지하고 있다. 하지만 ASD 아동의 입 특정적 주의 편향의 기제에 대한 이 두 가지 추론은 이를 뒷받침할만한 직접적인 연구결과에 의해 지지될 필요가 있다.

셋째, ASD와 TD 아동집단 모두 정상 성인과 유사한 입모양 잔여효과를 보인다는 사실은 얼굴 지각 체계가 아주 이른 시기부터 형성되며 얼굴의 주요 지각체계인 규준기반코딩이 아동기부터 확립되어 있음을 보여준다. 이는 4세 정도부터 얼굴의 주요 지각체계인 규준기반 코딩을 사용하며(Jeffery et al., 2011; Rhodes & Jeffery, 2006), 특히 얼굴을 전체적으로 부호화하는 처리 과정도 형성된다(Crookes & Mckone, 2009)는 연구결과와 일치한다. 기존 연구에서는 TD 아동이 생 후 3개월에 자신이 속한 인종의 얼굴들을 구별하며(Otsuta, Kanazawa, Yamaguchi, Abdi, & O'Toole, 2007), 7개월에 얼굴과 목소리로 정서 정보를 인식할 수 있음(Grossmann, 2010)을 보고하였다. 또한 4세 TD 아동이 얼굴 정체성 잔여효과 및 인종 수반 잔여효과(race contingent aftereffect)가 관찰되었다(Jeffery et al., 2011; McKone, Crokes, Jeffery, & Dilks, 2012). 이 모든 연구결과는 어린시기부터 성인과 유사한 수준의 얼굴 지각 체계가 형성된다는 사실을 일관적으로 보여주는데, 이는 문장처리 능력 및 인지적 유연성 등 다른 인지능력의 발달이 아동기 후반에 이루어지는 것(Novick, Trueswell, & Thompson-Schil, 2005)에 비해 상대적으로 빠른 편이다. 이에 더불어 사회적인 환경에서 생존하기 위해서 타인의 얼굴을 적절하게 지각하고 이와 관련된 정보를 처리하는 능력이 매우 중요함(Webster et al., 2004)을 고려할 때 얼굴 지각에서의 문제가 있을 경우, 조기 개입이 필수적일 수 있음을 시사한다.

마지막으로 본 연구의 임상적 함의는 다음과 같다. ASD 아동이 입과 관련된 처리에 있

어 어려움이 없음을 밝힘으로써 ASD 아동의 제한된 얼굴 인식 능력이 눈이나 전체 얼굴의 통합적 처리의 어려움에 기인함을 재확인하였다. 이는 적어도 치료 프로그램 개발에 있어서 입 부분의 정보처리에는 추가적인 노력을 기울일 필요가 없음을 시사한다. 기존 연구들은 일반적으로 ASD 아동이 눈을 적게 응시하는 경험으로 인해 ASD 아동이 눈에서 제공한 정보를 사용하는 데 제한적이며(Rutherford, Clements, & Sekuler, 2007) 눈과 관련된 지각 체계를 형성함에 있어 어려움을 보고한다. 눈은 정서를 인식할 때 가장 중요한 자원이며(Leung, Ordqvist, Farkmer, Parsons, & Falkmer, 2013) 타인의 주의 및 시선 지각을 탐지하는데 도움을 준다(Pellicano et al., 2013). 또한 신경영상(neuroimaging) 연구에서는 눈맞춤이 방추상회 영역(fusiform gyrus), 상측두구(superior temporal sulcus), 안와전두 피질(orbitofrontal cortex) 등 사회 정보를 처리하는 뇌 영역의 활성화를 조절하며(Senju & Johnson, 2009), 면대면 의사소통에서 중요한 역할을 수행한다고 제기하였다(Senju & Johnson, 2010). 따라서 ASD 아동의 사회성을 훈련시키는 한 방법으로 타인의 얼굴에서 눈을 보고 눈에서 오는 정보를 정확하게 처리할 수 있도록 촉진하는 치료 프로그램의 개발이 적절할 수 있을 것으로 판단된다. 현재 ASD의 사회성 증진에 가장 효과적인 방법은 행동수정 방법을 이용해 사회성 기술을 직접적으로 가르치고 이를 보상하는 것이다(Wiess & Harris, 2001). 이 방법은 매우 효과적이거나, 개인차를 고려한 프로그램의 개발과 다양한 세팅에서 다양한 기술을 가르쳐야 하므로 많은 인력과 비용이 소요된다(Chasson



et al., 2007). 지각적 수준에서 눈맞춤을 증진시키는 치료는 최근 기술적인 발전에 힘입어 컴퓨터 등을 이용해 비용효율적인 프로그램 개발이 가능하다. 이런 프로그램이 효과적이 밝혀진다면, ASD 사회성 증진에 크게 일조할 뿐 아니라, 이들이 가지는 어려움의 기제를 밝히는데 매우 중요한 정보를 제공할 것으로 판단된다.

본 연구 결과의 일반화에 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구는 대상자는 고기능 자폐증이나 아스퍼거로 진단받은 아동이었다. 컴퓨터 과제를 수행하기 위해선 기본적인 주의 집중력과 과제 설명에 대한 이해도 등 일정 수준의 인지적인 능력이 요구된다. ASD 아동의 49%가 지적장애로 진단되며(이경숙, 박형규, 1990; Carlsson et al., 2013), 아동의 지능 수준 및 장애 심각도에 따라서 얼굴을 지각하는 능력이 다를 수 있으므로(Pellicano et al., 2007), 본 연구의 결과를 ASD 집단 전체로 일반화하는 것에는 한계가 있다. 둘째, 본 연구에서는 ASD 아동의 얼굴 특정적 주의 편향이 얼굴 지각 체계에 영향을 미친다는 것을 보여주었으나, 입 주변에 대한 주의 편향과 얼굴 지각 처리의 직접적인 연관성에 대한 정보를 제공하지 못하였다. 최근에는 사건 발생 전위(Event related potentials; ERP) 또는 기능성 자기 공명 영상(Functional magnetic resonance imaging; fMRI)을 이용하여 얼굴 순응 효과를 측정함으로써(Andrews & Ewbank, 2004; Eimer, Harza, Antal, & Vidnyanszky, 2010) 얼굴과 같은 상위 단계의 자극 처리에 대한 신경 생물학적 접근이 이루어져왔다. 추후 입모양 지각과 얼굴 표상과의 관계에 대한 연구에 신경생리학적 자료를 동

시에 수집한다면, 얼굴 표상의 기제에 대한 정보가 가능할 것으로 보인다.

## 참고문헌

- 김미하, 손정락 (2011). 수용전념 집단치료가 발달장애아동 어머니의 심리적 안녕감과 우울에 미치는 효과. *한국심리학회지: 임상*, 30(1), 207-223.
- 김민희, 정경미, 이명아, 유철주, 원성철, 신윤정 (2011). 경험논문: 소아암 생존자 집단과 건강통제 집단의 삶의 질과 문제행동 비교 및 부모보고와 자기보고의 차이 연구. *한국심리학회지: 건강*, 16(3), 483-500.
- 나수현 (2006). 고기능 자폐 및 아스퍼거 증후군 아동의 사회성과 우정 발달의 관계에 관한 선행연구 고찰. *특수교육*, 5(1), 27-49.
- 민유정, 정경미, 정상철, 양재원 (2013). 초등학교생의 불안 및 우울 수준이 얼굴 표정의 정서 지각 역치 수준과 민감성에 미치는 영향. *한국심리학회지: 임상*, 32(4), 981-999.
- 신민섭, 김윤희 (1998). *임상: 한국형 아동기 자폐증 평정척도의 표준화연구: 신뢰도, 타당도 및 진단분할점 산출*. 한국심리학회지: 임상, 17(1), 1-15.
- 유희정 (2010). *한국판 자폐증 진단 인터뷰*. 서울: 학지사.
- 유희정, 곽영숙 (2007). *한국판 자폐증 진단 관찰 스케줄*. 서울: 학지사.
- 이경숙, 박량규 (1990). 발달장애아동과 정상아동의 지적지능과 사회적 지능간의 관계.

- 한국심리학회지: 임상, 9(1), 135-143.
- 최지영, 양윤란, 김재환 (2004). 발달장애 아동의 부모를 위한 인지-행동적 부모훈련 프로그램의 효과. 한국심리학회지: 임상, 23(1), 1-16.
- Adams, W. J., Gray, K. L., Garner, M., & Graf, E. W. (2010). High-level face adaptation without awareness. *Psychological Science*, 21(2), 205-210.
- Akechi, H., Kikuchi, Y., Tojo, Y., Osanai, H., & Hasegawa, T. (2013). Brief report: Pointing cues facilitate word learning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(1), 230-235.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. 5th ed. Arlington, VA.
- Anderson, N. D., & Wilson, H. R. (2005). The nature of synthetic face adaptation. *Vision research*, 45(14), 1815-1828.
- Behrmann, M., Thomas, C., & Humphreys, K. (2006). Seeing it differently: visual processing in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(6), 258-264.
- Bestelmeyer, P. E., Jones, B. C., DeBruine, L. M., Little, A. C., Perrett, D. I., Schneider, A., & Conway, C. A. (2008). Sex-contingent face aftereffects depend on perceptual category rather than structural encoding. *Cognition*, 107(1), 353-365.
- Bölte, S., Holtmann, M., Poustka, F., Scheurich, A., & Schmidt, L. (2007). Gestalt perception and local-global processing in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(8), 1493-1504.
- Brosnan, M. J., Scott, F. J., Fox, S., & Pye, J. (2004). Gestalt processing in autism: Failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 459-469.
- Chasson, G. S., Harris, G. E., & Neely, W. J. (2007). Cost comparison of early intensive behavioral intervention and special education for children with autism. *Journal of Child and Family Studies*, 16(3), 401-413.
- Dawson, G., Meltzoff, A. N., Osterling, J., Rinaldi, J., & Brown, E. (1998). Children with autism fail to orient to naturally occurring social stimuli. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28(6), 479-485.
- Dawson, G., Carver, L., Meltzoff, A. N., Panagiotides, H., McPartland, J., & Webb, S. J. (2002). Neural correlates of face and object recognition in young children with autism spectrum disorder, developmental delay, and typical development. *Child development*, 73(3), 700-717.
- 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(3), 403-424.
- Deruelle, C., Rondan, C., Gepner, B., & Tardif, C. (2004). Spatial frequency and face processing in children with autism and Asperger

- syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 199-210.
- Dickinson, J. E., & Badcock, D. R. (2013). On the hierarchical inheritance of aftereffects in the visual system. *Frontiers in Psychology*, 4.
- Elamin, M., Pender, N., Hardiman, O., & Abrahams, S. (2012). Social cognition in neurodegenerative disorders: a systematic review. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 83(11), 1071-1079.
- Ewing, L., Leach, K., Pellicano, E., Jeffery, L., & Rhodes, G. (2013). Reduced face aftereffects in autism are not due to poor attention. *PloS one*, 8(11), e81353.
- Ewing, L., Pellicano, E., & Rhodes, G. (2013). Atypical updating of face representations with experience in children with autism. *Developmental Science*, 16(1), 116-123.
- Fox, C. J., & Barton, J. J. (2007). What is adapted in face adaptation? The neural representations of expression in the human visual system. *Brain Research*, 1127, 80-89.
- Frith, U. (1989). *Autism: Explaining the Enigma*. Blackwell.
- Frith, U., & Happé, F. (1994). Autism: Beyond "theory of mind". *Cognition*, 50(1), 115-132.
- Gliga, T., & Csibra, G. (2007). Seeing the face through the eyes: a developmental perspective on face expertise. *Progress in Brain Research*, 164, 323-339.
- Grossmann, T. (2010). The development of emotion perception in face and voice during infancy. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 28(2), 219.
- Haberman, J., & Whitney, D. (2007). Rapid extraction of mean emotion and gender from sets of faces. *Current Biology*, 17(17), R751-R753.
- Heflin, L. J., & Simpson, R. L. (1998). Interventions for children and youth with autism prudent choices in a world of exaggerated claims and empty promises. Part I: Intervention and treatment option review. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 13(4), 194-211.
- Höglund Carlsson, L., Norrelgen, F., Kjellmer, L., Westerlund, J., Gillberg, C., & Fernell, E. (2013). Coexisting disorders and problems in preschool children with autism spectrum disorders. *The Scientific World Journal*, 2013.
- Hole, G. (2011). Identity-specific face adaptation effects: evidence for abstractive face representations. *Cognition*, 119(2), 216-228.
- Jaquet, E., Rhodes, G., & Hayward, W. G. (2008). Race-contingent aftereffects suggest distinct perceptual norms for different race faces. *Visual Cognition*, 16(6), 734-753.
- Jeffery, L., Rathbone, C., Read, A., & Rhodes, G. (2013). Children's face identity representations are no more view specific than those of adults. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(2), 450-463.
- Jeffery, L., Read, A., & Rhodes, G. (2013). Four year-olds use norm-based coding for face identity. *Cognition*, 127(2), 258-263.
- Jones, B. C., Feinberg, D. R., Bestelmeyer, P. E.,

- DeBruine, L. M., & Little, A. C. (2010). Adaptation to different mouth shapes influences visual perception of ambiguous lip speech. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(4), 522-528.
- Jones, W., Carr, K., & Klin, A. (2008). Absence of preferential looking to the eyes of approaching adults predicts level of social disability in 2-year-old toddlers with autism spectrum disorder. *Archives of General Psychiatry*, 65(8), 946-954.
- Joseph, R. M., & Tanaka, J. (2003). Holistic and part based face recognition in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(4), 529-542.
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F., & Cohen, D. (2002). Defining and quantifying the social phenotype in autism. *American Journal of Psychiatry*.
- Klin, A., & Mercadante, M. T. (2006). Autism and the pervasive developmental disorders. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 28, s1-s2.
- Klin, A., Lin, D. J., Gorrindo, P., Ramsay, G., & Jones, W. (2009). Two-year-olds with autism orient to non-social contingencies rather than biological motion. *Nature*, 459(7244), 257-261.
- Lahaie, A., Mottron, L., Arguin, M., Berthiaume, C., Jemel, B., & Saumier, D. (2006). Face perception in high-functioning autistic adults: evidence for superior processing of face parts, not for a configural face-processing deficit. *Neuropsychology*, 20(1), 30.
- Leopold, D. A., Rhodes, G., Müller, K. M., & Jeffery, L. (2005). The dynamics of visual adaptation to faces. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1566), 897-904.
- Leung, D., Ordqvist, A., Falkmer, T., Parsons, R., & Falkmer, M. (2013). Facial emotion recognition and visual search strategies of children with high functioning autism and Asperger syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(7), 833-844.
- 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(5), 659-685.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. C., & Risi, S. (2002). *Autism diagnostic observation schedule: ADOS*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Minshew, N. J., Goldstein, G., & Siegel, D. J. (1997). Neuropsychologic functioning in autism: Profile of a complex information processing disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3(04), 303-316.
- Myles, B. S., & Simpson, R. L. (2001). Understanding the Hidden Curriculum An Essential Social Skill for Children and Youth with Asperger Syndrome. *Intervention in School and Clinic*, 36(5), 279-286.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383.

- Neumann, D., Spezio, M. L., Piven, J., & Adolphs, R. (2006). Looking you in the mouth: abnormal gaze in autism resulting from impaired top-down modulation of visual attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(3), 194-202.
- Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.
- Otsuka, Y., Kanazawa, S., Yamaguchi, M., Abdi, H., & O'Toole, A. (2007). The development of face discrimination skill in infants. *Journal of Vision*, 7(9), 18-18.
- Palermo, R., Rivolta, D., Wilson, C. E., & Jeffery, L. (2011). Adaptive face space coding in congenital prosopagnosia: Typical figural aftereffects but abnormal identity aftereffects. *Neuropsychologia*, 49(14), 3801-3812.
- Papagiannopoulou, E. A., Chitty, K. M., Hermens, D. F., Hickie, I. B., & Lagopoulos, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of eye-tracking studies in children with autism spectrum disorders. *Social Neuroscience*, 9(6), 610-632.
- Pellicano, E., Jeffery, L., Burr, D., & Rhodes, G. (2007). Abnormal adaptive face-coding mechanisms in children with autism spectrum disorder. *Current Biology*, 17(17), 1508-1512.
- Rhodes, G., & Jeffery, L. (2006). Adaptive norm-based coding of facial identity. *Vision Research*, 46(18), 2977-2987.
- Rhodes, G., Watson, T. L., Jeffery, L., & Clifford, C. W. (2010). Perceptual adaptation helps us identify faces. *Vision Research*, 50(10), 963-968.
- Rhodes, G., & Leopold, D. A. (2011). Adaptive norm-based coding of face identity. *The Oxford Handbook of Face Perception*, 263-286.
- Rose, F. E., Lincoln, A. J., Lai, Z., Ene, M., Searcy, Y. M., & Bellugi, U. (2007). Orientation and affective expression effects on face recognition in Williams syndrome and autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(3), 513-522.
- Rutherford, M. D., Troubridge, E. K., & Walsh, J. (2012). Visual afterimages of emotional faces in high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(2), 221-229.
- Schweinberger, S. R., Kloth, N., & Jenkins, R. (2007). Are you looking at me? Neural correlates of gaze adaptation. *Neuroreport*, 18(7), 693-696.
- Schietecatte, I., Roeyers, H., & Warreyn, P. (2012). Exploring the nature of joint attention impairments in young children with autism spectrum disorder: Associated social and cognitive skills. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(1), 1-12.
- Senju, A. (2012). Spontaneous theory of mind and its absence in autism spectrum disorders. *The Neuroscientist*, 18(2), 108-113.
- Senju, A., & Johnson, M. H. (2009). The eye contact effect: mechanisms and development.

- Trends in Cognitive Sciences*, 13(3), 127-134.
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S., & Piven, J. (2007). Abnormal use of facial information in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 929-939.
- Wallace, S., Coleman, M., & Bailey, A. (2008). An investigation of basic facial expression recognition in autism spectrum disorders. *Cognition and Emotion*, 22(7), 1353-1380.
- Wallis, G., Siebeck, U. E., Swann, K., Blanz, V., & Bühlhoff, H. H. (2008). The prototype effect revisited: Evidence for an abstract feature model of face recognition. *Journal of Vision*, 8(3), 20.
- Webster-Stratton, C. (2003). The Incredible Years: Parent, Teacher, and Child Training Series(IYS). In *Preventing Violence and Related Health-Risking Social Behaviors in Adolescents: An NIH State-of-the-Science Conference*(p. 73).
- Yang, M., Zhang, D., & Yang, J. (2011). Robust sparse coding for face recognition. In *Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR), 2011 IEEE Conference on*(pp. 625-632). IEEE.

1 차원고접수 : 2015. 09. 04

수정원고접수 : 2015. 10. 26

최종게재결정 : 2015. 10. 27

## Mouth-specific aftereffects in children with ASD

Chunmae Lee

Kyong-Mee Chung

Department of Psychology, Yonsei University

The purpose of the current study was evaluate the difference between children with Autism Spectrum Disorder(ASD) and typically developing children in aftereffects of mouth shape(similar pronunciation to /m/ or /u/ in Korean). In Experiment I examined whether aftereffect of mouth shapes takes place in the typically developing adults. The Experiment II compared the performance of 20 high functioning children with ASD and matched(age and, IQ scores) typically developing children. To test for aftereffects of mouth shape, we adapted participants on different trials to the /m/ versus /u/, then asked them to judge the shape of the mouth. Consistent with the previous study, the typically developing adults showed aftereffects of mouth shape in the Experiment I. These results of Experiment II indicate that children with ASD and TD children show aftereffects of mouth shape. Also, additional analysis comparing the size of aftereffects indicated no significant group differences. These findings suggest that children with ASD are not deficits in adaptation ability of mouth shape.

*Key words* : aftereffects of mouth shape, Autism spectrum disorder, typically developing children

## 부 록

### 부록 1. 전반적 건강 질문지

다음의 설문은 정신건강 상태와 서로 함께 영향을 주고받을 수 있는 신체건강 상태에 대한 내용으로 이루어져 있습니다. 신체건강 상태에 관한 정보를 활용함으로써 정신건강상태를 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 O표해 주십시오.

아주 나쁨	보통					아주 건강함
1	2	3	4	5	6	7

4. 자녀가 현재 앓고 있는 병이 있습니까?                      (예, 아니오)
  - 4-1. 있다면 어떤 병입니까?
    - ① (언제 발생하였습니까: 년 월)
    - ② (언제 발생하였습니까: 년 월)
    - ③ (언제 발생하였습니까: 년 월)
5. 자녀가 과거에 병으로 인해 1주일(7일)이상 입원한 적이 있습니까?                      (예, 아니오)
  - 5-1. 있다면 어떤 병입니까?
    - ① (언제 입원하였습니까: 년 월)
    - ② (언제 입원하였습니까: 년 월)
    - ③ (언제 입원하였습니까: 년 월)



6. 자녀가 현재 복용하는 약이 있습니까? (예, 아니오)

6-1. 있다면 무슨 약입니까?

- ① (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- ② (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- ③ (언제부터 복용했습니까: 년 월)

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

7-1. 있다면 무슨 약입니까?

- ① (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- ② (언제부터 복용했습니까: 년 월)
- ③ (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)

9-1. 있다면 어느 부위 입니까?

- ①
- ②
- ③