

메타분석을 통한 자폐범주성장애의 어휘처리 양상 연구

강민경^a · 이수복^{a,b} · 김영태^{a,§} · 임동선^a

^a이화여자대학교 대학원 언어병리학과, ^b신 · 언어임상연구소

[§] 교신저자

김영태
이화여자대학교 대학원
언어병리학과 교수
서울특별시 서대문구 대학동 11-1
e-mail: youngtae@ewha.ac.kr
tel.: 02-3277-2120

배경 및 목적: 자폐범주성장애(ASD) 그룹의 어휘처리 능력은 그들의 다른 언어 능력에 비해 습득 및 발달상의 특이성을 가지고 있다. ASD 그룹의 어휘처리 능력이 통제 그룹과 비슷한지 또는 차이를 보이는지에 대해서는 ASD의 하위유형 중 어떤 집단을 연구대상자로 하였는지, 자극 제시 조건은 어떠한지, 대상자에게 실시되는 과제 유형은 무엇이었는지에 따라 다르게 나타날 수 있다. 본 연구는 메타분석을 통해 현재까지 이루어진 ASD 그룹의 어휘처리능력을 체계적으로 검토하고, 통제 그룹과 비교하여 수행차이를 보이는지에 대해 알아보고자 한다. **방법:** 주제어를 통해 국외 관련문헌을 검토한 후 연구의 포함과 제외기준에 따라 체계적으로 14개의 문헌을 선정하였다. ASD 그룹의 어휘처리능력에 대한 효과크기는 무선효과모델(random effect model)을 사용하여 산출하였다. **결과:** ASD 그룹의 어휘처리능력에 대한 연구는 고기능자폐, 아스퍼거증후군을 대상으로 많이 이루어졌고, 과제유형은 단어재인과제와 어휘판단과제를 가장 많이 사용하는 것으로 나타났다. 연구결과는 첫째, ASD 그룹은 전반적인 어휘처리능력이 통제 그룹과 차이가 없는 것으로 나타났다. 둘째, 두 가지 자극 제시 조건에서의 그룹간 차이에서도 ASD 그룹과 통제 그룹간의 차이는 없는 것으로 나타났다. 마지막으로 ASD 그룹은 어휘처리 과제 유형에 따라 수행력의 차이를 보이지 않았다. **논의 및 결론:** ASD 그룹의 어휘처리 능력은 그 ASD의 하위영역에 따라 차이를 보일 수 있으나, 대부분의 영역에서는 통제 그룹과 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 ASD 그룹의 어휘 중재에 대한 근거를 제공할 수 있을 것이다. 『언어청각장애연구』, 2012;17:274-289.

핵심어: 어휘처리, 메타분석, 자폐범주성장애, 단어재인, 어휘판단, 그림이름대기

I. 서론

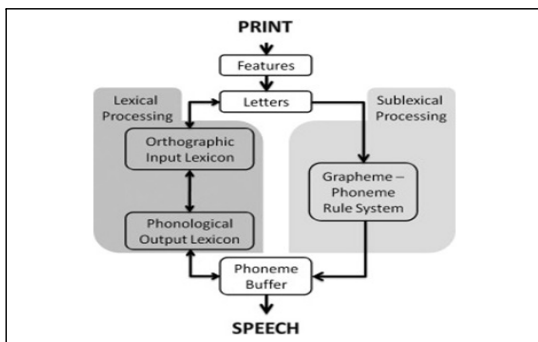
자폐범주성장애(Autism spectrum disorders: ASD, 이하 ASD)의 언어 능력에 대한 연구는 주로 사회적 기술과 관련된 의사소통 기능, 즉 화용적 측면에 초점을 맞추고 있다. 그 결과 ASD 그룹이 고기능자폐, 자폐, 전반적 발달장애(Pervasive Developmental Disorder: PDD) 등의 다양한 하위 진단명의 차이에도 불구하고 모두 의사소통 기능에 결함이 있음을 공통되게 밝혀냈다(Baron-Cohen, 1989; Wetherby, 1986; Tager-Flusberg, 1997). 또한 ASD 그룹의 의미론적 발달과정에서 흔히 보고되는 특이성은 그들이 특정 사물을 특정 단어로만 명명하는 특정화 단계에 머무르는 경우가 많으며(김영태, 1999), ASD 그룹의 구문론적 특성

은 통제 그룹에 비하여 다소 짧은 발화, 간단한 문장 구조, 그리고 제한된 문장 형태를 사용하는 등의 어려움을 갖는다고 하였다(Tager-Flusberg & Calkins, 1990). 이처럼 ASD 그룹의 언어 능력에 대한 대부분의 연구에서는 이들이 통제 그룹에 비해 지체된다는 일관된 결과를 보여주었다. 그러나 ASD 그룹의 어휘처리(lexical processing) 능력은 다소 상반된 연구 결과를 보여주고 있다(Frith & Snowling, 1983; Minshew, Goldstein & Siegel, 1995; Heimann et al., 1995).

어휘처리는 가장 처음 습득되는 언어 처리 기제 중 하나로(Pinker, 1990), 말(speech)이나 글로 표현된 단어를 습득하고, 재인하며 산출하는 과정을 의미한다(Yelland, 1994). 아동의 어휘처리 과정은 이미 존재하는 구어 처리 체계와의 결합으로 이루어지게 되기 때

* 본 연구는 이화여자대학교 2011년 Ewha Global Top5 Project의 연구비 지원에 의한 연구임.

문에 아동의 발화 경험이 단어의 음운적 자질에 대한 이해를 돕게 된다. 그러나 ASD 그룹은 발화경험의 부족으로 인하여 구어 처리 체계 발달이 어렵고, 이에 따라 어휘처리의 제한을 보인다(Frith & Snowling, 1983). ASD 그룹의 어휘처리 과정을 설명하기 위해 가장 많이 사용되는 이론은 이중 경로 모형이다. 이중 경로 모형은 입력된 어휘처리를 두 가지 경로, 즉 어휘 경로(lexical route)와 하위어휘 경로(sublexical route)로 설명한다. 어휘 경로 안에서는 어휘-의미 지식을 이용한 통단어(whole word) 수준의 처리가 이루어진다. 반면에 하위어휘 경로에서는 음운-철자 변환 또는 철자-음운 변환 과정을 거친다(Coltheart, 2006; Ellis, 1984). 따라서 익숙한 단어를 읽을 때에는 음운-철자 변환 과정을 거치지 않고 어휘 경로만을 이용하지만 비단어나 익숙하지 않은 단어를 읽는 경우에는 하위어휘 경로를 거쳐야 한다. 이 모형을 통하여, 해독은 가능하지만 읽기 이해를 잘 못하는 ASD 그룹의 어휘처리 현상을 설명한다. 예를 들어, 비단어를 제시하고 단어 재인을 하도록 하였을 때, 통제 그룹의 경우에는 하위어휘 경로를 통해 철자-음운 변환 과정을 거쳐 단어를 재인하는 반면 ASD 그룹은 하위어휘 경로를 이용하지 못하고 비단어와 유사한 조합을 가지고 있는 익숙한 단어로 바꾸어 읽는 방식의 특이성을 보인다(Frith & Snowling, 1983). 이런 특이성은 단어의 형태를 기억하여 읽는 ASD 그룹의 읽기 특성 때문이며, 일견 단어(sight word)를 읽을 때 보다 비단어(pseudo words)를 해독할 때 읽기 수행력이 더 낮아지는 원인을 설명해 준다(Frith & Snowling, 1983). <그림 - 1>에서는 읽기과정에서의 이중 경로 모형을 나타내고 있다.



출처: A schematic depiction of the DRM of reading aloud, with lexical and sublexical processing highlighted (O'Malley & Besner, 2011).

<그림 - 1> 읽기과정에서의 이중경로 모형

ASD 그룹의 어휘처리 과정이 정상적인지, 지연된 형태를 보이는지, 또는 대체되는 다른 메커니즘을 따르는지에 대한 의견은 일치하지 않는다(Patterson, Seidenberg & McClelland, 1989; Pratarelli & McIntyre, 1994). 예를 들어, Forster & Davis (1984)의 연구에서는 아스퍼저증후군과 고기능자폐는 어휘처리 과정에서 또래와 유사한 경로를 이용하는 것으로 나타났다. 또한 고기능자폐로 진단된 성인 및 청소년을 대상으로 일견단어 읽기과제와 비단어 해독과제를 실시하였을 때 또래 수준과 유사한 수행을 보였다(Bradley & Forster, 1987; Yelland, 1994). 그러나 비전형 전반적 발달 장애(PDD-NOS), 아스퍼저증후군, 그리고 통제 그룹의 어휘처리 과정을 비교한 Nation et al. (2006)의 연구에서는 일견단어 읽기발달에 있어서 세 집단 간 차이가 없었으나, 비단어 읽기 발달에서는 ASD 그룹이 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 또한 ASD 그룹 내에서 과제에 따른 수행도 차이를 보고자 한 Minshew et al. (1995)의 연구에서는 비단어 해독 과제가 일견단어 읽기 능력에 비해 높은 수행도를 보인 것으로 나타났으나, Frith & Snowling (1983)의 연구에서는 일견단어를 읽을 때 보다 비단어를 해독할 때 수행력이 더 낮아진다고 보고하였다.

ASD 그룹의 언어능력을 살펴본 연구들은 과제 제시 조건(예: 시각적 제시, 청각적 제시)이 피험자의 수행도에 영향을 미칠 수 있다고 설명한다. Volkmar, Chawarska & Klin (2005)에 의하면 ASD 그룹의 경우 시각적 자극 제시 방법이 더 효율적이라는 것이 임상적으로 공통되는 견해라고 하였다. 하지만 여러 가지 방법이 동시에 제공되더라도 한 가지 자극에만 선택적으로 반응한다고 보고하는 연구도 있다(Schreibman, Koegel & Craig, 1977). 이러한 반응 형태는 통제 그룹과는 다른 ASD 그룹의 특성이며, ASD 그룹에게 제약이 될 수도 있고, 도움이 될 수도 있다고 설명한다.

본 연구는 국외 ASD 그룹을 대상으로 이루어진 어휘처리 과제의 연구방법들을 살펴보고, ASD 그룹의 어휘처리 양상이 통제 그룹과 어떤 차이를 보이는지를 살펴보고자 한다. 또한 ASD 그룹의 어휘처리 과제 하위 유형별 두 가지 자극 제시 조건에서의 그룹간 수행결과에 관해 분석하고자 한다.

본 연구의 연구 질문은 다음과 같다.

- 1) ASD 그룹과 일반아동 그룹의 어휘처리 능력에는 차이가 있는가?

- 2) ASD 그룹과 일반아동 그룹의 어휘처리 능력은 두 가지 자극 제시 조건에서의 그룹간 차이를 보이는가?
- 3) ASD 그룹은 어휘처리과제 반응조건에 따라 수행 수준의 차이를 보이는가?

II. 연구 방법

1. 문헌검색 방법

ASD 그룹에 대한 어휘처리 양상을 살펴보기 위해 국외 데이터베이스와 학술지 검색을 통해 관련 연구들을 수집하였다. 데이터베이스(ERIC; PsycINFO; PudMed)와 ASHA(American Speech Language Hearing Association)에서 발행되는 저널(American Journal of Audiology; American Journal of Speech-Language Pathology; Journal of Speech, Language, and Hearing Research; Language, Speech, and Hearing in Schools)에 게재된 연구를 바탕으로 선정하였고, 세부적인 기준은 다음과 같다.

가. 발표년도

연구의 동향을 살펴보기 위해 국외 저널에 게재된 논문을 발표년도 제한 없이 검색하였으며 검색 결과 1983년부터 2011년에 발표된 논문이 분류되었다.

나. 주제어

다음과 같은 단어를 주제어(key word)로 정하였다.

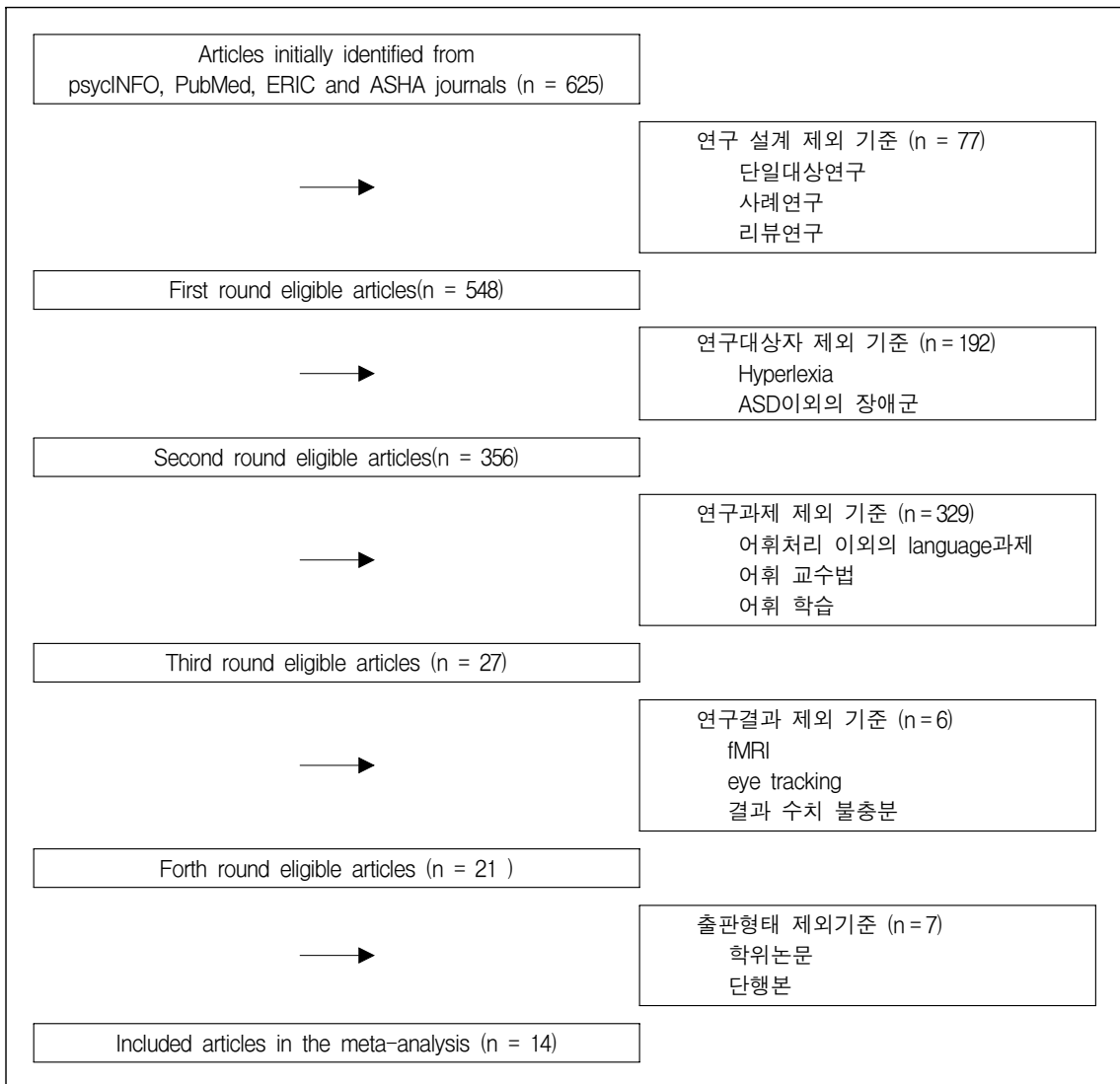
- (1) 연구대상: ASD, Autism, Asperger's syndrome, PDD, PDD-NOS, HFA(High Functioning Autism)
- (2) 연구과제: lexical processing, word processing, word recognition, word decoding, lexical access

2. 논문의 선정

연구의 목적에 부합되는 기준으로는 (1) 연구 설계는 단일대상연구 또는 문헌 연구, 사례 연구가 아닌 집단 연구만을 포함하였다. 단일대상의 경우 효과크기가 크게 산출되는 경향이 있어 집단 설계와 함께 분석할 경우 효과크기를 증가시킬 수 있다는 선행연구의 내용을 토대로 본 연구에서는 제외하였다. (2) 연구대상은 자폐범주성장애(ASD)에 속하는 대상으로

<표 - 1> 연구의 선정기준

항목	포함기준	제외기준
연구 설계	무선할당 집단연구	무선할당 집단연구가 아닌 연구 사전-사후 통제연구, 단일대상연구, 문헌연구, 사례 분석
연구 대상	자폐범주성장애(Autism Spectrum Disorder: ASD), 전반적 발달장애(Pervasive Developmental Disorder: PDD), 아스퍼거 증후군(Asperger's syndrome: AS), 비전형 전반적 발달장애(Pervasive Developmental Disorder-Not Otherwise Specified: PDD-NOS), 고기능자폐(High Functioning Autism)	단어 재인 또는 반응속도에 영향을 미칠 수 있는 ADHD 및 읽기 장애를 동반한 ASD장애군, 뛰어난 읽기 능력으로 결과에 영향을 줄 수 있는 Hyperlexia를 동반한 경우
연구 과제	그림이름대기과제(picture naming), 어휘판단과제(word decision), 단어재인과제(word recognition), 비단어읽기 과제(nonword reading)와 같은 어휘처리 과제	사회성 기술(social skill), 감정(emotion), 작업기억(working memory), 회상(recall) 과제, 읽기 이해(reading comprehension), 쓰기(철자) 기술(writing skill), 진단(diagnostic), 교수법(Teaching method)
연구 결과	어휘판단 반응시간 어휘판단 정확율 재인 어휘 정반응수	fMRI, eye tracking, 결과수치가 불충분한 자료
출판 형태	학술 저널에 발표된 논문으로 SCI, SSCI를 모두 포함	학위 논문, 단행본



<그림 - 2> 연구 선정 절차

하였고, 어휘처리와 관련된 연구인만큼 Hyperlexia를 제외하였으며, 과제 수행도에 다른 변인이 영향을 미칠 수 있음을 고려하여 ADHD 및 읽기 장애가 동반된 ASD 대상은 제외하였다. (3) 연구 과제는 어휘처리 능력을 평가할 수 있는 과제가 아닌 읽기 이해 과제 및 다른 언어 과제, 사회성, 감정 등과 관련된 과제 또는 어휘 회상, 어휘 습득, 교수법과 관련된 과제는 제외하였다. (4) 연구 결과는 어휘처리에 대한 반응시간, 단어 재인 정확도를 측정한 행동적인(behavioral) 결과는 포함하였으며, fMRI분석이나 eye tracking 결과, 결과 수치가 불충분한 자료는 제외하였다. 연구의 선정기준은 다음 <표 - 1>과 같다.

정해진 주제어를 같은 방식으로 각각의 데이터베

이스에 입력함에 따라 625개의 논문을 1차적으로 선택하였고, 선정기준에 따라 611개가 제외되어 총 14개의 논문이 연구대상으로 선정되었다. <그림 - 2>에 선정과정을 순서대로 제시하였다.

3. 자료의 분석

가. 자료의 코딩

메타분석을 위해 수집된 연구들은 연구자명, 출판년도, 연구대상의 장애유형, 연구대상의 수, 연구 대상의 연령, 어휘처리 과제 종류의 순으로 정리하였고, 어휘처리 과제 수행 결과(반응시간 및 정확도)의 통계값(M, SD, *t*값, *p*값, *F*값)으로 분류하여 코딩하였다.

나. 연구의 질적 평가

본 연구에 포함된 논문들의 질적 평가를 위해 Gersten et al. (2005)의 필수적인 질 지표(Essential Quality Indicators)를 사용하여 3점 척도(1점: 부적절, 2점: 불명확, 3점: 적절)로 측정하였다. 연구대상(정보, 무선 할당), 과제(구체적 기술, 어휘처리와 밀접한 과제 및 복수 측정), 결과(연구문제 가설과 일관된 분석)의 항목은 14개 논문이 모두 적절한 것으로 평가되었다. 그러나 과제충실도(materials fidelity)는 7개 연구에서만 제시되었고, 결과 신뢰도 측정은 2개 연구에서만 제시가 되었다. 14개 연구 중 2개의 논문은 평균 3점, 12개 논문은 2.75~2.88점으로 평가되어 모두 논문의 질적 수준이 적절한 것으로 평가되었다.

다. 신뢰도 평가

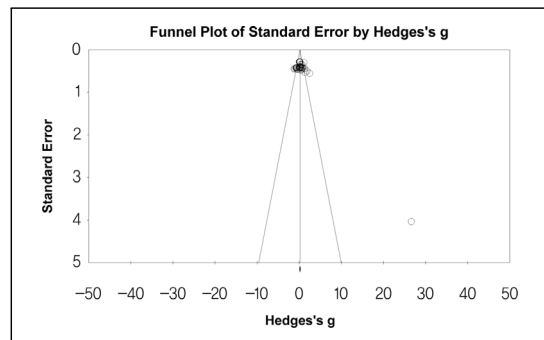
전체연구의 약 10%에 해당하는 문헌을 무선적으로 선택하여 코딩하고, 효과크기를 산출하여 각 항목 별로 일치한 수의 비율을 측정한 결과 평가자 간 신뢰도는 100%를 나타내었다.

라. 메타분석

선정된 연구의 어휘처리 과제를 분석해 본 결과 어휘판단 과제(lexical decision), 그림이름대기과제(picture naming), 단어 재인과제(word recognition), 비단어 읽기과제(nonword reading)의 4개 항목을 포함하였고, 어휘처리 과제 수행 능력은 반응시간(response time), 정확도(accuracy), 정반응수(number of accurate)의 3개 유형으로 분류되는 것으로 나타났다. <부록-1>에 어휘처리과제와 반응유형을 요약하여 제시하였다.

효과 크기의 산출은 메타분석을 위한 통계프로그램인 CMA2 (Comprehensive Meta- Analysis 2, 2005) 프로그램을 이용하였다. 두 집단 간 평균이나 평균차이값 및 표준편차값을 사용하였고, 이 자료 값이 없는 경우 p 값이나 t 값을 사용하였으며 효과크기는 Hedges's의 g 를 사용하여 분석하였다. 평균효과크기는 연구 간의 표본크기를 고려한 가중평균효과크기(weight effect size)를 사용하였으며 95% 신뢰구간을 기준으로 효과크기의 유의성을 평가하였다. 통계적 이질성 유무를 확인하기 위해 동질성 검정을 실시한 결과 통계적 동질성이 확보되지 않아 무선효과모형(random effect model)을 사용하여 메타분석을 실시하였다. 출판편

견오류(publication bias error)를 알아보기 위해 Funnel plot(<그림-3> 참조)의 형태를 확인한 후 Orwin(1983)의 안전계수(fail-safe N) 공식을 이용하여 분석한 결과, 분석대상 논문들이 동질그룹에 속하나 publication bias를 통제하기 위해서는 10개 정도의 다른 연구가 필요한 것으로 나타났다. 즉, 본 연구에서 분석된 논문들의 효과크기 값들의 변량이 적어 나타난 결과로 추후 연구에서는 논문 선정 기준을 다시 설정하여 분석해 볼 필요가 있다. 계산공식에서 N_{fs} 는 안전계수, \bar{d} 는 통합된 연구들의 평균효과크기이고, \bar{d}_c 는 알 수 있는 가상적 연구들이 메타분석에 추가되었을 때 효과크기와 똑같이 선정된 기준을 의미한다(오성삼, 2002).



<그림-3> Funnel plot

$$N_{fs} = \frac{N(\bar{d} - \bar{d}_c)}{d_c}$$

$$N_{fs} = \frac{14(0.14-0.5)}{0.5} = -10.08$$

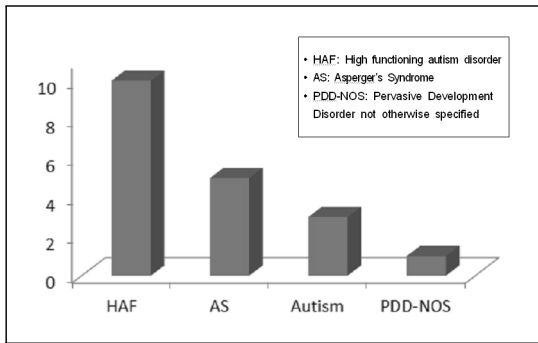
Ⅲ. 연구 결과

1. 질적분석

가. 연구대상

연구대상의 연령은 5;8~26;1세의 아동, 청소년 및 성인을 대상으로 하였으나 20세 이상의 성인을 대상으로 한 연구는 2편에 불과하였다. 연구대상의 수는 평균 19.9명(범위 8~48명)으로 대부분 10~20명 단위의 연구가 많았으며, 30명 이상 단위의 연구가 2편, 10명 미만 연구가 2편 있었다. 어휘처리 양상을 비교한 ASD

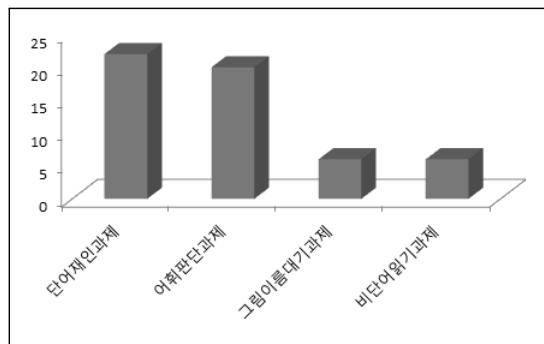
집단의 하위 유형으로는 고기능자폐(High functioning autism disorder, n = 10), 아스퍼저 증후군(Asperger's syndrome, n = 5), 자폐증(Autism, n = 3), 비전형성 전반적 발달장애(PDD-NOS, n = 1) 순으로 나타났다 (한 연구 내에 두 개 이상의 하위 유형을 포함한 연구는 중복 계산되었다). <그림 - 4>에 연구대상의 유형에 대해 제시하였다. <부록 - 2>에 연구대상자 정보를 요약하여 제시하였다.



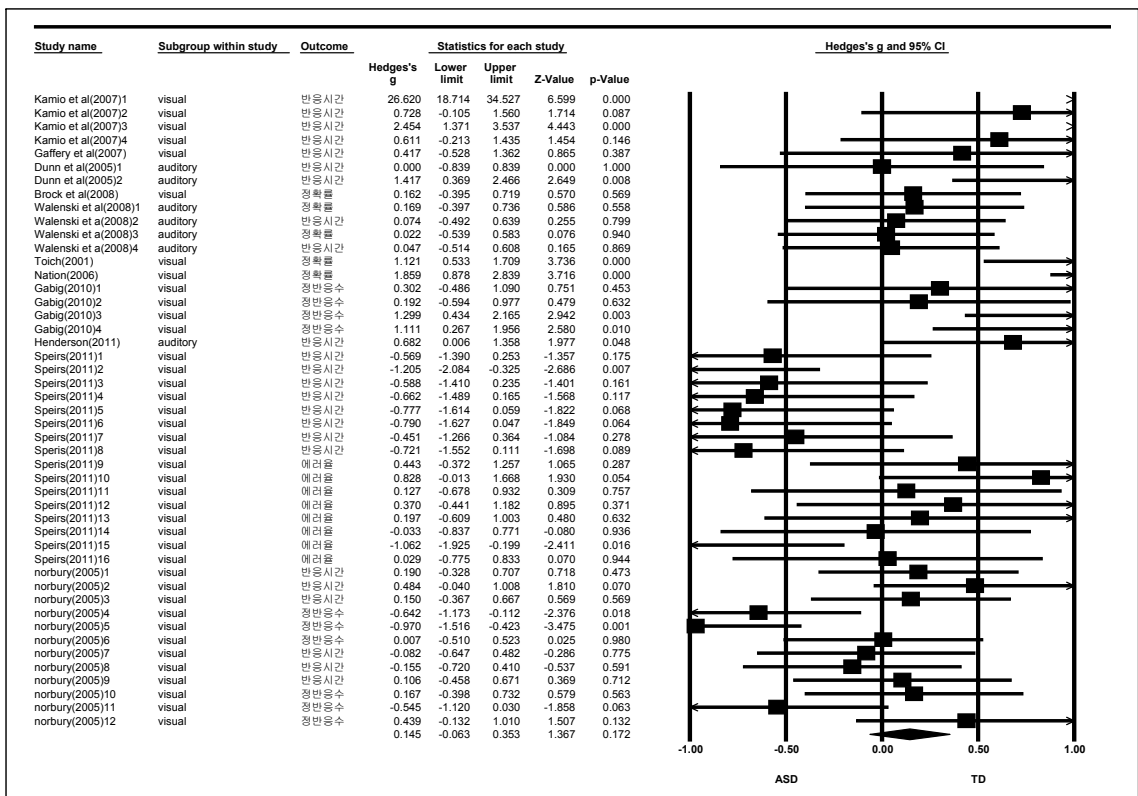
<그림 - 4> 연구대상의 유형

나. 어휘처리과제

ASD 그룹의 어휘처리양상을 알아보기 위한 실험은 한 연구 당 평균 3.14개(범위 1개~8개)였고, 이는 점화 조건이나 ASD하위 그룹별로 나누어 진행되었다. 어휘처리과제 유형으로는 단어재인과제가 가장 많았고(word recognition; n = 22), 어휘판단과제 (lexical decision; n = 20), 그림이름대기과제(picture naming; n = 6), 비단어읽기과제(nonword naming; n = 6)로 나타났다. 어휘처리과제유형을 <그림 - 5>에 제시하였다.



<그림 - 5> 어휘처리과제의 유형



<그림 - 6> ASD 그룹의 어휘처리양상에 대한 메타 분석

2. ASD 그룹과 통제 그룹의 어휘처리과제 수행 차이 비교

ASD 그룹과 통제 그룹의 어휘처리과제의 수행 차이에 대한 메타분석 결과는 <그림 - 6>과 같다. 효과 크기의 범위는 0.00~26.62이고, 가중평균효과크기의 범위는 0.09~2.78에 해당하는 것으로 나타났다. 효과 크기는 .14, $p = .17$, 신뢰구간 [-.06, .35]의 범위에서 ASD 그룹과 통제 그룹간의 어휘처리 수행능력에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 어휘처리능력을 ASD 하위 그룹별로 나누어 살펴보면 <표 - 2>와 같다. ASD 하위 유형 중 자폐증의 효과크기는 $g = .118$, $p = .447$, 95% 신뢰구간 [.186, .423]에 해당하였고, 아스퍼거증후군 + 고기능자폐의 효과크기는 $g = .017$, $p = .944$, 95% 신뢰구간 [.441, .474]에 해당하였다. 또한 고기능자폐의 효과크기는 $g = .248$, $p = .061$, 95% 신뢰구간 [.011, .508]에 해당하였고, 아스퍼거증후군의 효과크기는 $g = .022$, $p = .849$, 95% 신뢰구간 [.207, .251]에 해당하여 통제 그룹 그룹의 어휘처리 능력과 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 아스퍼거증후군 + 비전형성발달장애 + 자폐증의 효과크기는 $g = 1.859$, $p = .00$, 95% 신뢰구간 [.878, 2.839]에 해

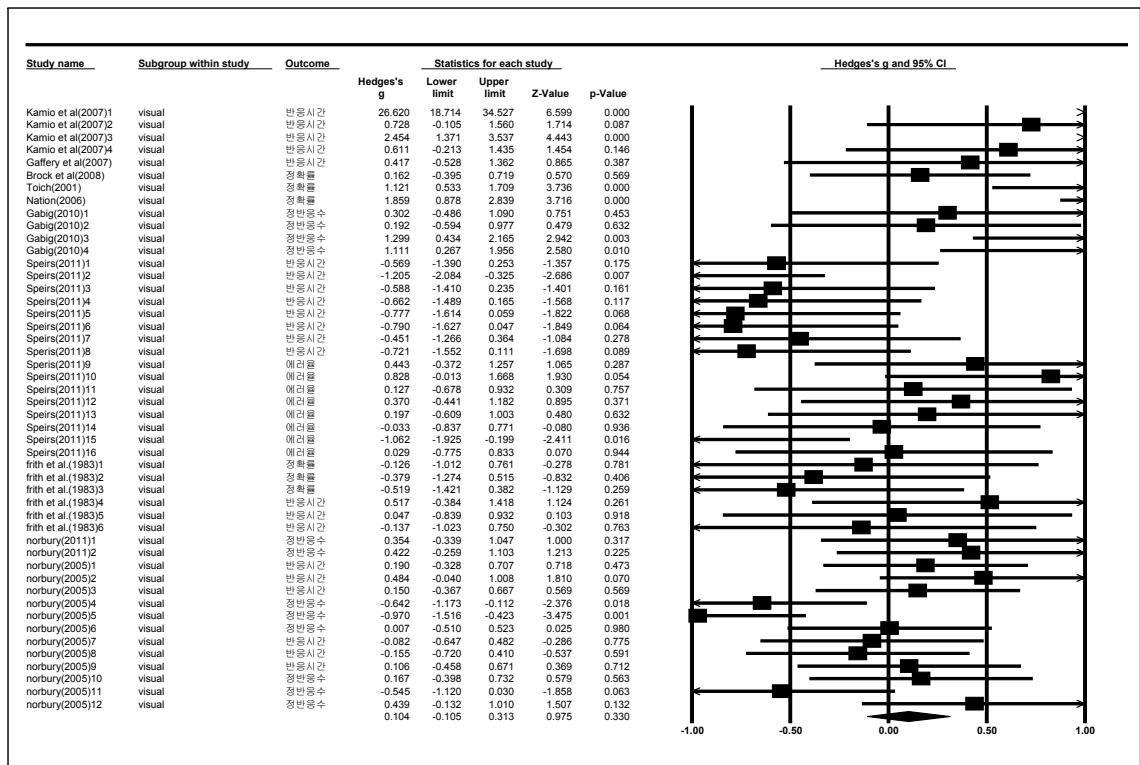
당하여 통제 그룹 그룹에 비해 어휘처리 능력이 낮은 것으로 나타났다.

<표 - 2> ASD하위 그룹별 어휘처리능력의 효과크기

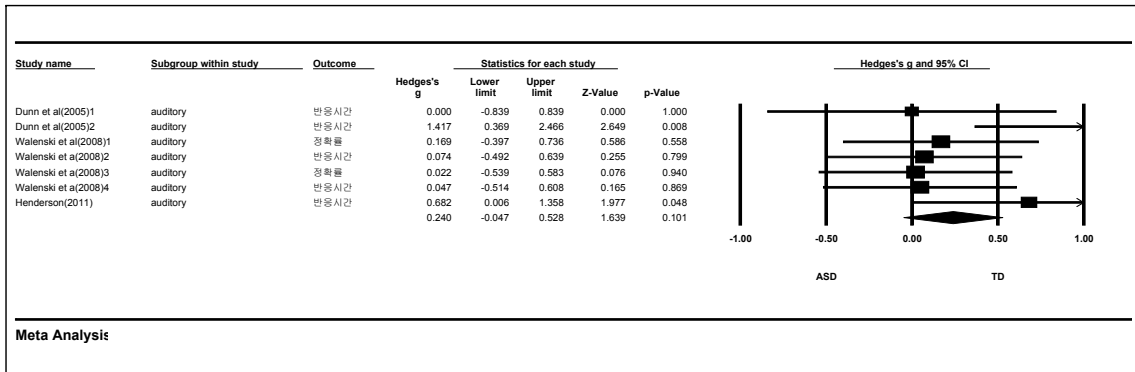
하위 그룹	효과크기	95% 신뢰구간	p-value
자폐증	.118	[.186, .423]	.447
아스퍼거증후군 + 고기능자폐	.017	[.441, .474]	.944
ASD 아스퍼거증후군	.022	[.207, .251]	.849
아스퍼거증후군 + 비전형성발달장애 + 자폐증	1.859	[.878, 2.839]	.00
고기능자폐	.248	[.011, .508]	.061

3. 두 가지 자극 제시 조건(시각 vs. 청각)에서의 그룹간 어휘처리과제 수행 차이 비교

ASD 그룹과 통제 그룹의 자극 제시 방법에 따른 그룹간 수행도의 효과크기 비교는 <그림 - 7>, <그



<그림 - 7> 시각적 자극 제시 조건에서의 그룹간 차이에 대한 메타 분석



<그림 - 8> 청각적 자극 제시 조건에서의 그룹간 차이에 대한 메타 분석

림 - 8>과 같다. 두 가지 자극 제시 방법에서의 어휘 처리과제 수행도는 ASD와 통제 그룹간에 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 - 3> 두 가지 자극 제시 조건에서의 그룹간 효과 크기

자극제시조건	효과크기	95% 신뢰구간	p-value
시각적 자극	.10	[.11 .31]	.33
청각적 자극	.24	[-.05 .52]	.10

두 가지 자극 제시 조건에서의 그룹간 효과크기를 살펴보면 <표 - 3>과 같다. 시각적 자극 제시 조건의 효과크기는 $g = .10, p = .33, 95\%$ 신뢰구간[.11, .31]에서 그룹 간 수행능력의 차이가 없는 것으로 나타났으며, 청각적 자극 제시 조건의 효과크기는 $g = .24, p = .10, 95\%$ 신뢰구간[-.05, .52]에서 그룹 간 수행능력의 차이가 없는 것으로 나타났다.

4. 과제유형에 따른 그룹간 어휘처리과제 수행 차이 비교

과제유형별로 ASD 그룹의 어휘처리과제 수행을 분석한 결과는 <표 - 4>와 같다. 어휘판단과제, 그림 이름대기과제, 단어재인과제, 비단어 읽기과제에서의 ASD와 일반그룹간의 수행도 차이는 없는 것으로 나타났다.

<표 - 4> 과제유형별 효과크기

과제유형(n)	효과크기	95% 신뢰구간	p-value
어휘 판단과제(20)	.25	[.09, .59]	.16
그림이름대기과제(6)	.34	[.02, .70]	.06
단어재인과제(22)	-.21	[-.45, .03]	.08
비단어읽기과제(6)	.34	[-.21, .89]	.22

IV. 논의 및 결론

본 연구는 메타분석을 통해 ASD 그룹의 어휘처리 능력을 알아보기 위해 실시되었다. 이를 위해 1983년부터 2011년까지 이루어진 연구 가운데 선정기준에 따라 총 14개의 논문을 선정하였고, ASD 그룹이 통제 그룹과 비교하여 어휘처리능력에 차이가 있는지, 어휘처리능력은 두 가지 자극제시조건에서 그룹 간 차이를 보이는지, 또한 과제유형에 따라 그룹 간 차이를 보이는지에 대해 알아보았다. 연구의 질적인 분석결과는 다음과 같다. 첫째, ASD 그룹의 어휘처리능력을 살펴보는 연구는 ASD하위 유형 중 고기능자폐와 아스퍼저증후군을 대상으로 가장 많이 이루어졌다. 이는 ASD 하위 유형 중 위의 두 집단이 상대적으로 언어적인 손상이 가장 적은 유형에 속하며, 이는 어휘처리과제를 실시할 때 언어발달지체에 대한 영향을 최소화하기 위한 것으로 보여진다. 또한 어휘처리과제를 이해하고 수행하기 위해서 인지적인 기능을 고려했기 때문인 것으로 생각된다. 두 번째로 어휘처리과제유형을 살펴보면, 단어재인과제와 어휘판단과제가 대다수를 차지했다. 이는 시각적으로 제시된 단어를 그대로 읽거나 시각, 또는 청각적으로 제시된 단어가 단어인지 비단어

인지를 선택하도록 하는 과제로 어휘처리양상을 살펴 보기 위해 가장 많이 사용되며, 과제 수행 절차도 어렵지 않아 ASD 그룹을 대상으로 실시할 때 적합한 과제였을 것이다.

메타분석 결과 첫째, ASD 그룹은 통제 그룹에 비해 어휘처리과제 수행능력에 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 특히 분석에 포함된 연구들이 대부분 ASD 하위 유형 중 언어적인 결함이 상대적으로 낮은 고기능자폐와 아스퍼거증후군을 대상으로 하였기 때문인 것으로 보여진다. 각각의 하위유형별로 나누어 집단 간 차이를 비교해 보았을 때, 아스퍼거증후군, 비전형성발달장애, 자폐증을 하나의 그룹으로 묶어 연구를 실시한 경우에만 통제 그룹과 어휘처리과제 수행능력에 차이를 보이는 것으로 나타난 점이 이를 뒷받침한다. 이러한 결과는 고기능자폐나 아스퍼거증후군과 같은 기능이 높은 ASD 그룹은 언어능력이 또래 수준과 통계적으로 차이가 없다는 선행연구와 일치하는 것이다. 예를 들어, 고기능자폐의 경우 또래에 비해 많은 양의 어휘를 습득하고(Jarrold, Boucher & Russell, 1997; Lord & Paul, 1997), 공식적인 어휘 검사(Fein et al., 1996; Kjelgaard & Tager-Flusberg, 2001), 단 단어재인과제와 읽기 정확도 검사(Minshew, Goldstein & Siegel, 1995; O'Connor & Klein, 2004)에서 생활연령에 적합한 수행수준을 보인다고 하였다. 또한 아스퍼거증후군의 경우에는 3세 이전에 언어적인 결함이 나타나야 하는 ASD의 진단 기준이 적용되지 않는 하위 유형으로 언어적인 능력이 또래수준과 유사하거나 더 뛰어나다는 보고도 있다(Saalasti et al., 2008; Speirs et al., 2011). 둘째, 두 가지 자극제시조건에서의 ASD 그룹과 통제 그룹의 어휘처리 수행도의 차이는 시각적 자극 조건 및 청각적 자극 조건 모두에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 ASD 그룹이 청각적 자극에 비해 시각적인 자극에 대해 더 민감하게 반응한다는 선행연구(Volkmar, Chawarska & Klin, 2005)나, 통제 그룹과는 다르게 선택적 자극에 반응한다는 선행연구(Schreibman, Koegel & Craig, 1977)와는 다른 결과로 볼 수 있다. 다시 말해, ASD 그룹의 자극제시 조건에 따른 양상은 통제 그룹과 차이가 없었으며, 이는 ASD 그룹의 자극반응형태가 통제 그룹과 유사함을 나타내는 것이다. 셋째, ASD 그룹이 어휘처리과제를 수행할 때 과제유형에 따라 차이를 보이는지 알아보고자 메타분석을 실시한 결과 ASD 그룹은 통제 그룹과 비교하여 과제 유형에 따른 수행도 차이를

나타내지 않았다. ASD 그룹이 단어재인과제, 어휘판단과제, 그림이름대기과제, 비단어읽기과제와 같은 어휘처리 과제에서 그룹 간 차이를 보이지 않은 원인은 첫째, 제시된 어휘의 형태에 의한 것이라고 생각해 볼 수 있다. 본 연구에서 이루어진 대부분의 어휘처리과제는 제시된 단어를 읽거나 말하는 방식에 해당한다. 단어의 형태를 기억해서 읽는 ASD 그룹의 읽기 특성을 고려했을 때, 제시된 단어를 그대로 읽거나 판단하는 것이 어렵지 않았을 것이다(Frith & Snowling, 1983). 하지만 비단어 읽기과제에서도 두 그룹간의 차이를 보이지 않은 것은 ASD 그룹이 비단어를 읽을 때, 음운-철자 변환을 능숙하게 수행하지 못하여 유사한 조합의 익숙한 단어로 바꾸어 읽는다는 선행연구 결과를(Frith & Snowling, 1983) 지지하지 않는다. 하지만 연구대상자들이 ASD 하위 유형 중 비단어 읽기 과제에서 통제 그룹과의 차이를 보이지 않는다고 보고되었던 고기능자폐와 아스퍼거증후군이 대부분이었기 때문에 이와 같은 결과가 충분히 도출될 수 있었던 것 같다.

본 연구는 무선 할당된 집단 연구로서 학술지에 게재된 연구만을 선정하여 단일 대상으로 하여 사전사후 비교집단연구나 단일대상연구가 제외되었으며, 학위논문도 제외됨으로써 선정된 연구의 수가 적다. 또한 어휘처리과제에 대한 수행력이 결과로 제시된 연구만 포함되고, fMRI나 eye tracking 연구는 제외됨으로써 연구 결과가 편향되었을 수 있다. 이후 연구에서는 다양한 과제유형을 포괄적으로 확대하고, 어휘처리뿐만 아니라 어휘습득양상에 대한 연구로 확장해볼 수 있다. 본 연구는 ASD 그룹의 어휘처리과제 수행도를 메타분석을 사용하여 통제 그룹과 비교하였고, 그 능력에서 차이가 없음을 밝힘으로써 임상에서 보다 적극적으로 ASD 그룹의 읽기 교육이 이루어지기 위한 필요성에 대해 근거 중심(evidenced-based) 자료를 제공하였다는 것이 중요한 의의가 될 것이다.

참 고 문 헌

- 김영태(1999). 자폐아의 말, 언어 특성에 관한 고찰. 『교육과학 연구』, 30(12), 67-86.
- 오성삼(2002). 『선행연구 결과의 통합과 재분석을 위한 메타 분석의 이론과 실제』. 서울: 건국대학교 출판부.
- Baron-Cohen, S. (1989). The autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285-297.

- Bradley, D. C., & Forster, K. I. (1987). A reader's view of listening. *Cognition*, 25(1), 103-134.
- Brock, J., Norbury, C., Einav, S., & Nation, K. (2008). Do individuals with autism process words in context? Evidence from language-mediated eye-movements. *Cognition*, 108, 896-904.
- Coltheart, M. (2006). Dual route and connectionist models of reading: An overview. *London Review of Education*, 4(1), 5-17.
- Dunn, M. A., & Bates, J. A. (2005). Developmental change in neutral processing of words by children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(3), 361-376.
- Ellis, R. (1984). *Classroom second language development: A study of classroom interaction and language acquisition*. New York, NY: Pergamon Press.
- Fein, D., Dunn, M., Allen, E. A., Aram, D. M., Hall, N., Morris, R., & Wilson, B. C. (1996). Neuropsychological & language data. In I. Rapin (Ed.), *Preschool children with inadequate communication: Developmental language disorders, autism, low IQ, Clinics in developmental medicine* (pp.123-154). London, UK: Mac Keith Press.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4), 680-698.
- Frith, U., & Snowling, M. (1983). Reading for meaning and reading for sound in autistic and dyslexic children. *British Journal of Developmental Psychology*, 1, 392-342.
- Gabig, C. S. (2010). Phonological awareness and word recognition in reading by children with Autism. *Communication Disorders Quarterly*, 31(2), 67-85.
- Gaffrey, M. S., Kleinhans, N. M., Haist, F., Akshoomoff, N., Campbell, A., Courchesne, E., & Muller, R. (2007). A typical participation of visual cortex during word processing in autism: An fMRI study of semantic decision. *Neuropsychologia*, 45, 1672-1684.
- Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. S. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 149-164.
- Heimann, M., Nelson, K. E., Tjus, T., & Gillberg, C. (1995). Increasing reading and communication skills in children with autism through an interactive multimedia computer program. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 25(5), 459-480.
- Henderson, L. M., Clarke, P.J., & Snowling, M.J. (2011). Accessing and selecting word meaning in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(9), 964-973.
- Jarrold, C., Boucher, J., & Russell, J. (1997). Language profile on children with autism: Theoretical and methodological implications. *Autism*, 1, 57-76.
- Kamio, Y., Robins, D., Kelley, E., Swainson, B., & Fein, D. (2007). Atypical lexical/semantic processing in high-functioning autism spectrum disorders without early language delay. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37, 1116-1122.
- Kjelgaard, M. M., & Tager-Flusberg, H. (2001). An investigation of language impairment in autism: Implications for genetic subgroups. *Language and Cognitive Processes*, 16(2-3), 287-308.
- Lord, C., & Paul, R. (1997). Language and communication in autism. In D. J. Cohen & F. R. Volkmar (Eds.). *Handbook of autism and pervasive development disorders* (2nd ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- McCleery, J. P., Ceponiene, R., Burner, K. M., Townsend, J., Kinnear, M., & Schreibman, L. (2010). Neural correlates of verbal and nonverbal semantic integration in children with autism spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 277-286.
- Minshew, N. J., Goldstein, G., & Siegel, D. J. (1995). Speech and language in high-functioning autistic individuals. *Neuropsychology*, 9(2), 255-261.
- Nation, K., Clarke, P., Wright, B., & Williams, C. (2006). Patterns of reading ability in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 911-919.
- Norbury, C. F. (2005). Barking up the wrong tree? Lexical ambiguity resolution in children with language impairments and autistic spectrum disorders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 90, 142-171.
- Norbury, C. F., & Nation, K. (2011). Understanding variability in reading comprehension in adolescents with autism spectrum disorders: Interactions with language status and decoding skill. *Scientific Studies of Reading*, 15(3), 191-210.
- O'Connor, I. M., & Klein, P. D. (2004). Exploration of strategies for facilitating the reading comprehension of high-functioning students with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 115-127.
- O'Malley, S., & Besner, D. (2011). Lexical processing while deciding what task to perform: Reading aloud in the context of the task set paradigm. *Consciousness and Cognition*, 20(4), 1594-1603.
- Orwin, R. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of Educational Statistics*, 8, 157-159.
- Patterson, K., Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). *Connections and disconnections: Acquired dyslexia in a computational model of reading processes*. New York, NY: Clarendon Press.
- Pinker, S. (1990). Natural selection and natural language. *Behavioral and Brain Sciences*, 13(4), 707-784.
- Pratarelli, M. E., & McIntyre, J. A. (1994). Effects of social loafing on word recognition. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 455-464.
- Saalasti, S., Lepisto, T., Toppila, E., Laaksto, M., Wendt, T. N., Wendt, L., & Jansson-Verkasalo, E. (2008). Language Abilities of Children with Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(8), 1574-1580.
- Schreibman, L., Koegel, R. L., & Craig, M. S. (1977). Reducing stimulus overselectivity in autistic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 5, 425-436.

- Speirs, S., Yelland, G., Rinehart, N., & Tonge, B. (2011). Lexical processing in individuals with high-functioning autism and Asperger's disorder. *Autism, 15*(3), 307-325.
- Tager-Flusberg, H. (1997). Language acquisition and theory of mind: Contributions from the study of autism. In L. B. Adamson & M. A. Ronski (Eds.), *Research on communication and language disorder: Contributions to theories of language development*. Baltimore, MD: Paul Brookes Publishing
- Tager-Flusberg, H., & Calkins, S. (1990). Does imitation facilitate the acquisition of grammar? Evidence from a study of autistic, Down's syndrome and normal children. *Journal of child Language, 17*, 591-606.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2001). Verbal association for simple common words in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*(5), 483-490.
- Volkmar, F., Chawarska, K., & Klin, A. (2005). Autism in infancy and early childhood. *Annual Review of Psychology, 56*, 315-336.
- Walenski, M., Mostofsky, S. H., Gidley-Larson, J. C., & Ullman, M. T. (2008). Brief report: Enhanced picture naming in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*(1), 395-399.
- Wetherby, A. M. (1986). Ontogeny of communicative functions in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 16*(3), 295-316.
- Yelland, N. J. (1994). The strategies and interactions of young children in LOGO tasks. *Journal of Computer Assisted Learning, 10*(1), 33-49.

<부록 - 1> 어휘처리과제와 반응유형

연구	과제	자극 제시 조건	결과
Brock et al. (2008)	어휘 판단과제	시각	정확률
Dunn & Bates(2005): 11~12세 그룹	어휘 판단과제	청각	반응시간
Frith & Snowling (1983)	어휘재인과제	시각	정확률
Gabig (2010)	어휘 판단과제, 비단어 읽기과제	시각	정반응수
Gaffrey et al. (2007)	어휘 판단과제	시각	반응시간
Henderson (2011)	그림이름대기과제	청각	반응시간
Kamio et al. (2007)	어휘 판단과제	시각	반응시간
McCleery et al. (2010)	그림이름대기과제	시청각	N400 효과 점수
Nation (2006)	비단어 읽기과제	시각	정확률
Norbury (2005)	어휘 판단과제	시각	반응시간
Norbury & Nation (2011)	비단어 읽기과제	시각	정반응수
Speirs (2011)	어휘재인과제	시각	정확률
Toichi & Kamio (2001)	그림이름대기과제	시각	정확률
Walenski et al. (2008)	그림이름대기과제	시각	반응시간

<부록 - 2> 연구대상자의 특성

연구	진단명	평균 연령(세)		연구대상 수(명)	
		실험집단	비교집단	실험집단	비교집단
Brock et al. (2008)	HFA ^{a)}	15	14.2	24	24
Dunn et al. (2005): 11~12세 그룹	HFA	11.6	11.6	8	8
Dunn et al. (2005): 8~9세 그룹	HFA	9.1	9.4	10	10
Frith et al. (1983)	Autism	9-17	9-10	8	10
Gabig (2010)	HFA	6.5	6.8	14	10
Gaffrey et al. (2007)	HFA	26.1	25.3	9	7
Henderson (2011)	Autism	11.62	11.5	17	17
Kamio et al. (2007)	AS ^{b)} +HFA	14.3	14.5	11	11
McCleery et al. (2010)	HFA	5.8	6	14	14
Nation (2006)	Autism+ ^{c)} PDD-NOS+AS	10.85		32	
Norbury (2005)	HFA	13.03	12.46	28	28
Norbury (2011): 1	HFA	14.78	14.39	13	19
Norbury (2011): 2	AS	14.99	14.39	14	19
Speirs (2011)	HFA+AS	14.1	14.8	11	11
Toichi (2001)	HFA	20.3	20.2	25	25
Walenski et al. (2008)	HFA	10	10	21	26(boy)
Walenski et al. (2008)	HFA	10	9.63	21	27(girl)

^{a)} HFA: High Functioning Autism

^{b)} AS: Asperger's syndrome

^{c)} PDD-NOS: Pervasive Development Disorder not otherwise specified

ABSTRACT

A Meta-Analysis of Lexical Processing in Groups with Autism Spectrum Disorders

Minkyung Kang^a · Soobok Lee^{a,b} · Young Tae Kim^{a,§} · Dongsun Yim^a

^aDepartment of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

^bShin's Speech-Language clinic, Seoul, Korea

[§] Correspondence to

Prof. Young Tae Kim, PhD,
Department of Communication
Disorders, Ewha Womans
University, 11-1,
Daehyun-dong, Seodaemun-gu,
Seoul, Korea
e-mail: youngtae@ewha.ac.kr
tel.: + 82 2 3277 2120

Background & Objectives: The lexical processing of groups with Autism spectrum disorders(ASD) has specificity in comparison to their other language skill. Therefore, it is difficult to obtain consistent results for lexical processing in groups with ASD. The results can vary depending on the subgroups of ASD, stimuli modes, and task types. The purpose of this meta-analysis study was to systematically investigate the results of previous studies on the lexical processing ability in groups with ASD. **Methods:** Using Meta-Analysis(CMA2, Comprehensive Meta-Analysis- II, 2005), a systematic literature review approach was taken. There were 14 studies which met the inclusive and exclusive criteria of our research. The effect sizes for ASDs and overall typical developmental(TD) abilities for lexical processing were analyzed via a random effect model. **Results:** The results of this study revealed that word recognition and lexical decisions were the most commonly used tasks. In addition, the general target populations for lexical processing were high functioning autism(HFA) and Asperger's syndrome(AS). There were three main findings from our study results. First, the meta-analysis results indicated that the overall lexical processing abilities were not significantly different between ASD and TD. Second, there were no significant differences in the results based on stimuli modes. Lastly, there were no significant differences in the results depending on the task types. **Discussion & Conclusion:** Our findings suggest that there was not a significant difference between the ASD's and TD's overall lexical processing abilities. Therefore, the results should provide an evidence-based rationale for the ASD group's vocabulary intervention. (*Korean Journal of Communication Disorders* 2012;17:274-289)

Key Words: lexical processing, ASD, word recognition, lexical decision, picture naming

REFERENCES

- Baron-Cohen, S. (1989). The autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285-297.
- Bradley, D. C., & Forster, K. I. (1987). A reader's view of listening. *Cognition*, 25(1), 103-134.
- Brock, J., Norbury, C., Einav, S., & Nation, K. (2008). Do individuals with autism process words in context? Evidence from language-mediated eye-movements. *Cognition*, 108, 896-904.
- Coltheart, M. (2006). Dual route and connectionist models of reading: An overview. *London Review of Education*, 4(1), 5-17.
- Dunn, M. A., & Bates, J. A. (2005). Developmental change in neutral processing of words by children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(3), 361-376.
- Ellis, R. (1984). *Classroom second language development: A study of classroom interaction and language acquisition*. New York, NY: Pergamon Press.
- Fein, D., Dunn, M., Allen, E. A., Aram, D. M, Hall, N., Morris, R., & Wilson, B. C. (1996). Neuropsychological & language data. In I. Rapin (Ed.), *Preschool children with inadequate communication: Developmental language disorders, autism, low IQ*. Clinics in developmental medicine (pp.123-154). London, UK: Mac Keith Press.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology*, 113(1), 173-182.

* The work was supported by the Ewha Top 5 Grant 2011 of Ewha Womans University.

■ Received April 19, 2012 ■ Final revision received May 30, 2012 ■ Accepted June 5, 2012.

© 2012 The Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology <http://www.kasa1986.or.kr>

- mental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 10(4), 680-698.
- Frith, U., & Snowling, M. (1983). Reading for meaning and reading for sound in autistic and dyslexic children. *British Journal of Developmental Psychology, 1*, 392-342.
- Gabig, C. S. (2010). Phonological awareness and word recognition in reading by children with Autism. *Communication Disorders Quarterly, 31*(2), 67-85.
- Gaffrey, M. S., Kleinhans, N. M., Haist, F., Akshoomoff, N., Campbell, A., Courchesne, E., & Muller, R. (2007). A typical participation of visual cortex during word processing in autism: An fMRI study of semantic decision. *Neuropsychologia, 45*, 1672-1684.
- Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., & Innocenti, M. S. (2005). Quality indicators for group experimental and quasi-experimental research in special education. *Exceptional Children, 71*(2), 149-164.
- Heimann, M., Nelson, K. E., Tjus, T., & Gillberg, C. (1995). Increasing reading and communication skills in children with autism through an interactive multimedia computer program. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 25*(5), 459-480.
- Henderson, L. M., Clarke, P. J., & Snowling, M. J. (2011). Accessing and selecting word meaning in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(9), 964-973.
- Jarrold, C., Boucher, J., & Russell, J. (1997). Language profile on children with autism: Theoretical and methodological implications. *Autism, 1*, 57-76.
- Kamio, Y., Robins, D., Kelley, E., Swainson, B., & Fein, D. (2007). Atypical lexical/semantic processing in high-functioning autism spectrum disorders without early language delay. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 1116-1122.
- Kim, Y. (1999). The speech-language characteristics of the autistic children. *Ewha Journal of Educational Research, 30*(12), 67-86.
- Kjelgaard, M. M., & Tager-Flusberg, H. (2001). An investigation of language impairment in autism: Implications for genetic subgroups. *Language and Cognitive Processes, 16*(2-3), 287-308.
- Lord, C., & Paul, R. (1997). Language and communication in autism. In D. J. Cohen & F. R. Volkmar (Eds.). *Handbook of autism and pervasive development disorders* (2nd ed.). New York, NY: John Wiley & Sons.
- McCleery, J. P., Ceperoniene, R., Burner, K. M., Townsend, J., Kinnear, M., & Schreibman, L. (2010). Neural correlates of verbal and nonverbal semantic integration in children with autism spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51*(3), 277-286.
- Minshew, N. J., Goldstein, G., & Siegel, D. J. (1995). Speech and language in high-functioning autistic individuals. *Neuropsychology, 9*(2), 255-261.
- Nation, K., Clarke, P., Wright, B., & Williams, C. (2006). Patterns of reading ability in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*, 911-919.
- Norbury, C. F. (2005). Barking up the wrong tree? Lexical ambiguity resolution in children with language impairments and autistic spectrum disorders. *Journal of Experimental Child Psychology, 90*, 142-171.
- Norbury, C. F., & Nation, K. (2011). Understanding variability in reading comprehension in adolescents with autism spectrum disorders: Interactions with language status and decoding skill. *Scientific Studies of Reading, 15*(3), 191-210.
- O'Connor, I. M., & Klein, P. D. (2004). Exploration of strategies for facilitating the reading comprehension of high-functioning students with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 34*(2), 115-127.
- O'Malley, S., & Besner, D. (2011). Lexical processing while deciding what task to perform: Reading aloud in the context of the task set paradigm. *Consciousness and Cognition, 20*(4), 1594-1603.
- Oh, S. S. (2002). *Meta-analysis: Theory and practice*. Seoul: Konkuk University Publication.
- Orwin, R. (1983). A fail-safe N for effect size in meta-analysis. *Journal of Educational Statistics, 8*, 157-159.
- Patterson, K., Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). *Connections and disconnections: Acquired dyslexia in a computational model of reading processes*. New York, NY: Clarendon Press.
- Pinker, S. (1990). Natural selection and natural language. *Behavioral and Brain Sciences, 13*(4), 707-784.
- Pratarelli, M. E., & McIntyre, J. A. (1994). Effects of social loafing on word recognition. *Perceptual and Motor Skills, 78*, 455-464.
- Saalahti, S., Lepisto, T., Toppila, E., Laaksto, M., Wendt, T. N., Wendt, L., & Jansson-Verkasalo, E. (2008). Language Abilities of Children with Asperger Syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*(8), 1574-1580.
- Schreibman, L., Koegel, R. L., & Craig, M. S. (1977). Reducing stimulus overselectivity in autistic children. *Journal of Abnormal Child Psychology, 5*, 425-436.
- Speirs, S., Yelland, G., Rinehart, N., & Tonge, B. (2011). Lexical processing in individuals with high-functioning autism and Asperger's disorder. *Autism, 15*(3), 307-325.
- Tager-Flusberg, H. (1997). Language acquisition and theory of mind: Contributions from the study of autism. In L. B. Adamson & M. A. Ronski (Eds.), *Research on communication and language disorder: Contributions to theories of language development*. Baltimore, MD: Paul Brookes Publishing.
- Tager-Flusberg, H., & Calkins, S. (1990). Does imitation facilitate the acquisition of grammar? Evidence from a study of autistic, Down's syndrome and normal children. *Journal of Child Language, 17*, 591-606.
- Toichi, M., & Kamio, Y. (2001). Verbal association for simple common words in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*(5), 483-490.
- Volkmar, F., Chawarska, K., & Klin, A. (2005). Autism in infancy and early childhood. *Annual Review of Psychology, 56*, 315-336.

- Walenski, M., Mostofsky, S. H., Gidley-Larson, J. C., & Ullman, M. T. (2008). Brief report: Enhanced picture naming in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(1), 395-399.
- Wetherby, A. M. (1986). Ontogeny of communicative functions in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16(3), 295-316.
- Yelland, N. J. (1994). The strategies and interactions of young children in LOGO tasks. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10(1), 33-49.