

## 아동의 언어능력과 빠른 청각 처리 능력간의 관계\*

김 주 희

오 경 자<sup>†</sup>

이 경 희

연세대학교 심리학과

마인드빅 상담센터

본 연구는 아동의 언어능력과 빠른 청각 처리 능력간의 관련성을 탐색하기 위하여 실시되었다. 만 3세에서 만 6세 사이의 학령전기 아동 65명을 대상으로 언어 및 인지능력을 평가하기 위하여, 취학전 아동의 언어발달 평가 및 레이븐 지능평가를 실시하였고, 빠른 청각 처리 능력을 평가하기 위하여 청각 시간순서 판단과제와 청각 주파수변조 탐지 검사를 실시하였다. 연구 결과, 수용언어 및 표현언어 능력은 청각 시간순서 판단과제 및 청각 주파수변조 탐지 검사와 유의한 상관이 있었다. 또한, 위계적 회귀 분석 결과, 나이와 지능 변인을 통제 했을 때에도, 빠른 청각 처리 능력은 언어발달을 설명하는 유의한 변인인 것으로 확인되었다. 즉, 청각 시간순서 판단과제와 청각 주파수 변조 탐지 검사 능력은 수용언어 능력과 표현언어 능력의 발달에 대한 유의한 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 즉, 이러한 결과는 빠른 청각 처리 능력이 언어발달의 유의한 예측인자가 될 수 있음을 시사하며, 기존의 연구의 결과를 지지해 주는 것으로 확인되었다. 본 연구의 의의와 제한점에 대해 논의 하였다.

주요어 : 언어발달, 빠른 청각 처리 능력, 청각 시간순서 판단과제, 청각 주파수변조 탐지 검사

\* 본 논문은 일저자의 박사학위 논문(2012) 일부를 수정, 재분석한 것임.

† 교신저자: 오경자, 연세대학교 문과대학 심리학과, (120-749) 서울시 서대문구 신촌동 134, 연세대학교 유역점 기념관 204호, Tel: 02-2123-2441, Fax: 02-365-4354, E-mail: kjoh@yonsei.ac.kr

아동의 언어발달을 설명해 줄 수 있는 효과적인 언어발달의 예측요인(predictor)을 발견하는 것은, 아동의 정상 언어 발달의 촉진이나 언어장애의 치료에 있어 매우 중요한 일이다. 언어발달과 관련된 요인은 매우 복잡적이며, 언어발달의 예측요인에 대한 연구는 다각적으로 이루어 졌다. 먼저, 초기 언어능력을 측정하여 이후의 언어발달이나 인지능력과의 관련성을 예측하려는 연구들이 있었다(김진경, 2003; 이지연, 박금주, 2008; 홍경훈, 김영태, 2004; Bornstein & Haynes, 1988; Lyytinen, Ahonen, Eklund, Guttorm, Laakso, et al, 2001; Lyytinen, Ahonen, Eklund, Guttorm, Kulju, et al, 2004). 어휘발달 및 언어발달과 인지기능과의 관계를 탐색한 김진경(2003)은, 지능검사가 어려운 유아기 초기에 발달지수를 평가하고, 이후 지능검사가 가능한 유아기 후기의 지능지수와와의 관련성을 조사하여, 발달검사가 향후 지적 장애 여부를 예측할 수 있는지를 탐색하였다. 홍경훈과 김영태(2004)의 연구는, 표현어휘발달의 예측요인을 탐색하기 위하여, 배소영(2003)의 어휘검사도구(MacArther Communicative Inventory-Korean: MCDI-K)를 실시하여, 말늦은 아동을 선발하고, 6개월 후에 자연적으로 표현어휘발달수준이 정상수준에 도달한 '정상수준도달집단'과 그렇지 못한 '정상수준미달집단'을 구분하여, 두 집단의 평가변인과 언어발달 수준을 비교하였다. 한편, 아직 언어습득이 되지 않은 보다 어린 영유아기 아동을 대상으로 보는 시간(looking time)을 측정하여 이후의 언어발달을 예측한 연구도 있다(Fernald, Perfors, & Marchman, 2006; Fernald, Pinto, Swingley, Amy, Weinberg, & McRobert, 1998; Golinkoff, Hirsh-Pasek, & Gordon, 1987; Schafer & Plunkett, 1998). 이들 연구는 아직 언

어발달이 불완전한 시기의 언어발달을 보다 객관적이고 정확하게 측정할 수 있는 실험 패러다임을 사용했다는 점에서 의의가 있다. 아울러, 이들의 실험 방식은 미처 언어습득이 되지 않아 언어표현이 어려운 아동을 대상으로 고안되어, 도구 특성상 영유아기 정상 발달 아동에게 적절한 도구로 볼 수 있다. 즉, 기존의 연구방식은 주로 언어의 상위적 처리 과정을 평가하는 방식을 주로 채택하고 있거나, 일부 연령에 제한되는 특성을 가진다. 또한, 정상아동을 대상으로 이루어져, 언어발달의 보다 근본적인 처리 과정에 문제가 있는 아동의 언어지연이나 언어장애를 파악하는데 한계가 있다. 따라서, 이러한 하위적 처리과정의 문제를 다루는 예측요인을 검증하여 기존의 언어 측정 도구와 병행한다면, 아동의 언어발달을 예측하고 설명하는데, 효과적인 보완 요소가 될 것으로 여겨진다.

이러한 관점에서 빠른 청각 처리 능력(Rapid auditory processing)<sup>1)</sup>에 관한 연구를 주목해 볼 수 있는데, 빠른 청각 처리 능력이란, 짧고, 빠르게 변하거나 발생하는 청각적 자극을 부호화하는 과정에서 정보를 처리하는 능력을 말한다(Tallal, 1984; Tallal & Piercy, 1973a, 1973b, 1974, 1975; Tallal & Stark, 1981). 청각 자극의 빠른 처리능력이 초기 언어발달의 기초가 되는 고유한 기제이자 언어발달의 예측요인이 된다는 것이다. 이들은, 언어장애가 말소리 처리 이전의 보다 근본적인 처리능력의 문제와 관련되었으며, 자극 처리를 담당하는 신경체계의 손상 때문에 발생한다고 주장하였

1) 빠른 청각 처리 능력은 문헌에 따라 Auditory rate processes 혹은 Auditory temporal processing 으로 표현되기도 하는데, 본 연구에서는 내용 편의상 빠른 청각 처리 능력이라고 표기함.

다(Galaburda, Menard, & Rosen, 1994). 즉, 언어의 숙달은 문화에 상관없는 보편적 현상이며, 말소리와 다른 소리를 구별하여 지각하는 능력을 태어날 때부터 가지고 있다는 것이다(Pence & Justice, 2008). 생후 몇 주 안 된 어린 아동이 모국어와 타국어의 소리를 구분하는 일이나, 자연스럽게 특정 말소리를 다른 말소리와 구분할 수 있다는 사실은, 이를 증명한다(Benasich & Tallal, 1988, 1996, 2002). 청각 처리의 관점에서는, 대부분의 아동들이 이러한 근본적인 처리능력을 기반으로 언어의 다양한 측면을 쉽게 통합하여 언어를 습득함에도 불구하고, 이러한 기제에 결함이 있으면 언어습득에 어려움이 생긴다고 주장한다.

빠른 청각 처리 능력에 대한 연구의 흐름은 상당기간에 걸쳐, Tallal과 그의 동료들이 주도하였다. 이들은 초기과제에서 서로 다른 버튼음 과제를 듣고, 시간 순서대로 소리를 변별해내는 실험을 주로 사용하였다(Tallal & Piercy, 1973a, 1973b, 1974, 1975). 이들 실험에서는, 청각 자극의 자극간 간격(ISI)의 변화에 따라, 혹은 자극제시시간의 조정에 따라 정상 아동과 언어장애 아동의 청각 처리의 수행 능력이 차이날 수 있음이 확인되었다. 이같은 결과를 토대로 연구자들은 언어의 음소적 수준에 초점을 두게 되었으며, 언어장애 아동의 경우, 짧은 시간에 변하는 포먼트<sup>2)</sup>의 변이 인식에 어려움이 있음을 발견하였다(Tallal & Piercy 1974, 1975; Tallal, Stark, 1981; Tallal, Stark, & Mellits, 1985). 따라서, 이후의 빠른 청각 처리 능력 연구는, 짧은 시간에 변화하는 언어적

청각 자극을 변별하는 방식으로 이루어졌다. 보다 복잡한 언어자극의 지각과 청각적 빠른 변별 능력과의 관계(Tallal, Stark, Kallman, & Mellits, 1980b), 지각항상성 및 단어 변별 등의 실험(Tallal, Stark, Kallman, & Mellits, 1980a) 등을 거치며, 언어장애 아동이 음소 뿐 아니라 음절을 처리하는데 있어서도 어려움을 가짐을 확인하였다. 이들이 초기과제에서 사용한 버튼음 변별 실험은 이후 시간순서 판단과제의 토대가 되었다. 한편, 초기 빠른 청각 처리 능력의 다소 변형된 개념으로서, 빠르게 변화하는 음향 신호의 역동적 변화를 탐지하는 능력을 강조하는 입장의 연구들도 출현하였다(Studdert-Kennedy & Mody, 1995). 연구자들을 진폭 변조나 주파수 변조의 방법을 이용하는 실험자극을 사용하였는데, 주로 실험은 청각 역할을 측정하는 방식으로 이루어져 있으며, 이후 청각 주파수변조 탐지 검사로 발전하였다(김주희, 오경자, 2014; Boet, Wouters, van Wieringen, & Ghesquière, 2006; McAnally & Setin, 1997; Menell, McAnally, & Setin, 1999).

빠른 청각 처리 능력에 대한 지속적 연구를 통하여, 언어장애가 보다 근본적인 처리능력 결여에서 비롯되었으며, 이러한 능력은 이후의 언어발달을 예측함이 반복적으로 지지되었다. 빠른 청각 처리 과제의 연구 대상은 3세 이하의 어린 아동으로까지 확대되고(Benasich & Tallal, 1996; Benasich & Tallal, 2002), 뇌영상학적인 방식이 도입되어 정교한 연구로 발전되었다(Benasich, Choudhury, Fredman, Realpe-Bonilla, Chojnowska, & Gou, 2006; Choudhury & Benasich, 2010; Molfese, & Molfese, 1997). 빠른 청각 처리능력과 관련된 최근의 연구는, 아동의 언어 능력 향상 훈련 프로그램의 효과 검증 및 읽기와 쓰기 기술을 향상시키는 언어

2) 짧은 시간에 주파수가 매우 빠르게 변하는 자음과 모음의 음향 단서, 모음의 경우에는 음향 단서가 고유하게 유지되는 반면 자음은 주파수가 짧은 시간에 매우 빠르게 변함.

기술 훈련과 등과 같은 연구로 이어지고 있다(Lskshminarayanan & Tallal, 2007; Rogowsky, Papamichalis, Villa, Heim, & Tallal, 2013; Tallal, Miller, Bedi, Byma, Wang, Nagarajan, Schreiner, Jenkin, & Merzenich, 1996). 빠른 청각 처리 능력에 대한 연구의 의의는, 이러한 능력이 아동의 언어발달의 기초를 이루는 신경인지 기제라는 것을 실험적으로 입증하고, 이를 치료적 영역으로 확장하였다는데 있다(Heim & Benasich, 2005).

하지만, 이들 빠른 청각 처리 능력에 관한 선행 연구에서 그 대상이 제한되어 있다는 한계점이 존재한다. 일련의 연구 과제(Tallal & Piercy, 1973a, 1973b, 1974, 1975)에서는 특수언어학교에 다니는, 7세부터 9세의, 발달 실어증(developmental dysphasia)으로 이미 진단된 아동을 대상으로 하였으나 표준화된 언어평가가 실시에 대한 명시가 없고, 대상의 연령 특성상 학습장애 아동이 배제되지 않았을 가능성이 있다. 이후의 연구에서는 5세에서 8.5세 사이의 아동을 대상으로 하였거나(Stark & Tallal, 1981; Tallal, Stark & Mellits, 1985), 혹은 3세 이하의 아동을 대상으로 중단 연구되어(Benasich & Tallal, 1996; Benasich & Tallal, 2002), 학령전기 아동 전체의 빠른 청각 처리 능력을 설명하기에는 근거가 부족하다. 만 3세 이후부터 취학 전 시기에 해당하는 학령전기는 언어발달과정에서 정상발달과 언어장애의 차이가 확대되며, 객관적인 언어평가가 가능하여 구체적인 진단이 가능하고, 학령기의 학습능력에도 직접적으로 연결될 수 있는 매우 중요한 시기이다(Law, Boyle, Harris, Harkness, & Nye, 1998; Leonard, 1998; Snowling, Bishop, Stothard, Chipchase, & Kaplan, 2006). 이러한 맥락에서, 빠른 청각 처리 능력이 학령전기 정상발달 아

동의 언어능력을 예측해 주는지에 대한 국내 확인 연구가 필요하다.

빠른 청각 처리 능력을 다룬 국내 연구로는, 이경희와 오경자(2010)의 초기 읽기 단계 및 음운 능력과의 관계성에 대한 확인 연구가 있다. 이들의 연구에서는 유치원 재학중인 만 4세-6세의 아동을 대상으로 빠른 청각 처리 능력을 측정하였고, 레이븐 지능검사와 음운 인식검사, 단어 읽기 검사를 실시하였다. 그 결과, 빠른 청각 처리 능력은 읽기 정확성과 음운인식과 유의한 상관을 보였으며, 또한, 빠른 청각 처리 능력이 읽기와 음운처리에 중요한 영향을 미친다는 것을 확인해 주었다. 이들의 연구는 빠른 청각 처리 능력과 언어발달 간의 관련성을 국내 아동에게 확인한 최신의 연구로서, 빠른 청각 처리 능력과 읽기 능력, 음운처리능력 등 문어 발달과의 관련성에 관심을 두었다. 본 연구에서는, 빠른 청각 처리 능력이 읽기 능력에 선행하는 구어 발달을 유의하게 예측할 수 있는지의 여부에 대해 초점을 두어 연구하고자 하였다.

## 방 법

### 연구 대상

본 연구는 서울 소재의 3개 유치원에 재원 중인 만 3세에서 6세사이의 아동 중, 학부모가 연구 참여에 동의한 아동 67명을 대상으로 실시되었다. 연구대상은, 한국어를 모국어로 하는 아동으로, 한국어가 아닌 외국어를 모국어로 하는 아동이나 외국인은 없었다. 보호자 및 유치원 교사의 보고를 토대로 신경학적 문제나 발달장애, 지적장애, 정서 및 기타 정신

장애가 있는 아동은 제외되었다. 연구에 참여한 67명의 아동 중 1명은, 달리 분류되지 않는 전반적 발달장애의 진단을 받고 치료를 받고 있는 아동으로, 다른 한명은 과제에 끝까지 집중하지 못하여, 최종 분석에서 제외되어, 분석에 포함된 아동은 모두 65명이었다. 이들 65명중 남자는 32명, 여자는 33명이었으며, 월령은 40개월에서 76개월 사이의 범위에 분포하였다(평균=60.28개월, 표준편차=9.96).

측정 도구

**취학전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도(Preschool Receptive-Expressive Language Scale: PRES)**

언어발달 평가 도구로는 김영태, 성태제, 이윤경(2003)의 취학전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도(Preschool Receptive-Expressive Language Scale: PRES)를 사용하였다. 이는 수용언어 영역 문항들과 표현언어 영역 문항들로 구성되어 있으며, 평가 문항들은 의미론적 언어능력, 언어학적인 지식과 관련된 구문론적 언어능력, 사회적 상호작용 능력과 관련된 화용적인 언어능력을 포함하고 있다. 검사는, 언어 발달 속도의 특성을 고려하여, 3세까지는 3개월 발달단계 마다 세 문항씩 구성되었고, 4세부터 7세까지는 6개월 발달단계 마다 세 문항씩 구성되어 있다. 또한, 한 발달단계의 세 문항 중 두 문항은 해당 발달단계의 아동들에게 보편적으로 습득될 수 있는 비교적 쉬운 수준으로 선정되었고, 나머지 한 문항은 다소 어려운 문항으로 선정되어 있다. 검사문항은 수용언어의 영역과 표현언어의 영역이 각각 45개씩 총 90문항으로 이루어져 있으며, 각 문항에 속하는 소문항이 2-6개 정도로 구성된

다. 이중 규준에 정해진 개수 이상의 소문항의 정답을 맞추어야 다음 문항으로 진행된다. 채점 후, 수용언어 및 표현언어 발달연령을 구할 수 있으며, 통합언어 발달연령은 수용언어와 표현언어 발달연령의 평균연령을 의미한다. 본 연구에서는 언어발달 연령으로 환산하지 않고 각 단계의 소검사 문항의 원점수 총점을 사용하였다. 전체 연령에 대한 재검사의 신뢰도는 수용 언어 .789, 표현언어 .919, 통합언어 .817이었으며, 49-84개월에 대한 Cronbach  $\alpha$ =.809(수용언어), .835(표현언어)였다(김영태, 성태제 등, 2003). 공인타당도를 위하여, 김영태, 장혜성, 임선숙, 백현정(1995)의 그림어휘력 검사(Peabody Picture Vocabulary Test-Revised)와의 상관계수를 산출한 결과 .756(수용언어), .775(표현언어), .779(통합언어)로 나타났다.

**빠른 청각 처리 능력 평가**

**청각 시간순서 판단과제(Auditory Temporal Order Judgement).** 청각 시간순서 판단과제(Auditory Temporal Order Judgement: ATOJ)는 빠른 청각 처리능력을 평가하기 위해 고안된 검사로 아동이 빠르고 짧은 시간 안에 연속적으로 제시되는 소리 자극들의 순서를 변별하는 능력을 평가한다. 청각 시간순서 판단과제는 Tallal(1980)의 시간순서 판단과제의 단순화된 형태인 읽기장애 초기 스크리닝 검사(Dyslexia Early Screening Test: DEST-II)의 소검사인 소리 순서 판단 하위검사(the Sound Order sub-test)를 사용한 검사로, 영어 지시문을 Sony digital voice editor를 이용하여 한국어로 녹음 및 재생하였다. 본 연구에서는 이경희와 오경자(2010)의 연구에서 사용된 청각 시간순서 판단과제를 사용하였으며, 도구의 난이도에 따른 아동의 평가 수행의 차이를 확인하기 위하

여 청각 시간순서 판단과제 155ms와 청각 시간순서 판단과제 75ms 두 가지 과제를 사용하였다.

청각 시간순서 판단 과제는 시간적으로 매우 근접하게 제시되는 낮은 음(오리 “꽹: quack”, 166Hz)과 높은 음(쥐 “짹:squeak”, 1430Hz) 소리를 듣고 첫소리를 알아맞히도록 한다. 155ms 청각 시간순서 판단과제에서 오리 소리와 쥐 소리의 자극 지속시간은 각각 155ms이고, 자극간의 간격(Inter Stimulus Interval: ISI)은 연습시행에서 300ms이며, 이후에는 947, 300, 150, 60, 30, 15, 8ms 순으로 점차 줄어든다. 오리와 쥐의 소리 자극을 구분하도록 학습하는 시행이 4회, 300ms의 ISI인 연습 시행이 3회로 구성되었고 본 시행은 ISI별로 947ms은 2회, 300, 150, 60, 30, 15, 8ms은 각각 3회씩 총 20회로 구성되어 있다. 75ms 청각시간 판단과제는 난이도를 높이기 위해 자극지속시간을 75ms으로 줄였으며, 자극간 간격은 연습 시행에서 300ms, 이후에는 947, 300, 150, 60, 30, 15, 8ms로 제시된다. 변별학습 4회, 연습시행 3회로 155ms 판단과제와 구성이 동일하며 총 20개의 시행으로 구성되었다. 어린 아동들이 쉽게 이해하고 흥미를 느끼도록 이야기 형식으로 문제를 들려준다. “쥐와 오리가 나무가 있는 곳까지 달리기 경주를 해요. 저쪽 나무까지 도착하면 소리를 치기로 했어요. 누가 더 빨리 도착했는지 두 소리를 듣고 말해보세요”라고 지시하고, 검사자는 아동의 반응을 기록하였다. 1시행을 맞추면 각 1점을 획득하여 총 20점 까지 얻을 수 있다. 본 연구에서는 전체 시행의 총점을 사용하였다. 또한, 분석과정에서는 시간순서 판단 과제 155ms와 시간순서 판단과제 75ms가 서로 다른 난이도이지만 같은 구인을 측정하고 있는 것으로 판단하여

( $r=.705$ ,  $p<.05$ ), 이들의 평균값을 사용하였다.

#### 청각 주파수변조 탐지 검사(Auditory Frequency Modulation-detection test).

청각 주파수변조 탐지 검사는 빠른 시간 안에 역동적으로 변화하는 자극을 변별해내는 능력을 알아보기 위하여 고안된 검사로, Boets 등(2006)이 사용했던 청각 주파수변조 탐지 검사를 이경희와 오경자(2010)가 재구성한 2Hz 청각 주파수 탐지 검사를 사용하였다. 2Hz 청각 주파수 탐지 검사는, 말소리의 지각 변별에 필수적인 음절에 해당하는 변조 속도를 가진 것으로 알려져 있다(Talcott, Witton, McClean, Hansen, Rees, Green, & Stein, 1999). 이 검사는 세 개의 소리 중 다른 하나의 소리를 찾아내는 방식으로 아동의 청각적 변별 역치를 측정하게 되어 있다. 두 개의 소리는 1kHz의 단순 음이고, 다른 하나의 소리는 2Hz의 사인파로 제시되었다. 목표자극의 제시 시간은 1000ms로 1회, 동일한 1000ms의 준거자극 2회와 함께 순차적으로 제시되며, 그 사이의 자극간 간격은 350ms이다. 아동이 2Hz 주파수 변조의 깊이를 청각적으로 얼마나 작은 단위까지 인식할 수 있는지 역치를 찾아내는 검사로 최종적으로 선택된 주파수 변조 깊이는 100, 69, 48, 33, 23, 16, 11, 9, 7, 5, 4, 3, 2, 1, 0.5Hz이었으며, 목표자극을 찾아내는데 실패하면 두단계 내려가고, 정답을 맞히면 한 단계 올라가는 규칙을 적용하여 70.7% 정답률에 상응하는 역치를 얻어내도록 매트랩 7.6 버전으로 프로그래밍되었다. 청각 주파수 변조 탐지 과제에서는 아동의 이해를 돕기 위해 컴퓨터 모니터에 제시된 그림과 동일한, 공룡이 세 개의 알을 낳는 그림을 제시하며 “엄마 공룡이 알을 낳았어요, 이중 ‘뿌우우우’ 하고 다른 소

리를 내는 알이 깨어난대요, 세 개의 소리를 듣고 어떤 알이 깨어나는지 알아 맞춰 보세요” 라고 지시하며, 아동은 그림 중 다른 소리가 나는 공룡알 하나를 손으로 가리키게 된다. 시각자극은 Dell 노트북 컴퓨터를 이용하여, 15.6 인치 6:9 와이드 모니터에 제시되었고, 아동과 모니터와의 거리는 50cm를 유지하였다. 수행 결과, 프로그램에 의해 자동으로 산출된 역치의 수치가 낮을수록 주파수 변조의 인식이 민감한 것으로 볼 수 있으며, 본 연구에서는 2회 시행을 측정하여, 1회 시행과 2회 시행 점수의 평균 역치값을 결과 분석에 사용하였다.

#### 한국판 레이븐 지능검사(Coloured

#### Progressive Matrices: CPM)

본 연구에서 아동의 비언어성 지능을 평가하고, 언어발달 능력에 미치는 지능의 영향력을 통제하기 위하여 임호찬(2003)의 한국판 레이븐 비언어성 지능검사(Coloured Progressive Matrices: CPM)를 사용하였다. CPM은 레이븐 누진 행렬 검사(Raven's Coloured Progressive Matrices Test: Raven, 1962)를 임호찬(2003)이 한국 표준화한 것으로 색채 누진 행렬 지능검사라고도 한다. 이 검사는 유아와 노인층의 지적능력을 측정할 수 있도록 고안되었고, 다른 언어검사에 비하여 언어적 표현능력을 적게 요구하기 때문에 아동이나 지적 장애인에게도 사용가능하다. 검사는 12문항씩 3세트(A, Ab, B)로 이루어져 있으며 총 36문항으로 구성되었다. 제시된 도형그림 안에 주어진 빈 칸을 채우기 위해서 6개 보기 중 정확한 답을 선택하도록 되어 있다. 세트 A는 연속적인 패턴에서 동일성의 변화에 대한 이해, 세트 Ab는 공간적으로 관련된 전체로서의 분리된 상들의

이해, 세트 B는 공간적, 논리적으로 관련된 상들에서 유추적인 변화의 이해 등을 측정하도록 구성되었다. 맞은 개수가 총점이며, 점수 분포는 0에서 36점까지의 범위에 걸쳐 분포한다. CPM 지능 검사는 33개월에서 128개월까지 6개월 단위로 원점수를 이용하여 백분위 점수를 산출하고, 백분위에 해당되는 지능지수를 구할 수 있으며, 본 연구에서는 원점수를 분석에 사용하였다. 검사-재검사 신뢰도는  $r=.74$ 였으며, Cronbach  $\alpha=.89$  였다(임호찬, 2003).

#### 연구 절차

자료수집을 위하여 본 연구에 동의하는 기관의 학부모에게 안내문을 공지하여 연구에 참여하기를 희망하는 아동을 모집하고 동의서를 회수하였다. 임상심리전문가 1명에 의하여, 아동 한 명씩, 유치원에서 제공하는 독립적인 공간에서 개별적으로 검사가 시행되었다. 연구자는 아동의 옆에 앉아서 검사를 시행하고 반응을 기록하였으며, 청각 과제 수행시에는 연구자와 아동 모두 헤드폰을 착용하였다. 검사는 청각 시간순서 판단 과제, 청각 주파수 변조 탐지 검사, 지능검사, 언어검사의 순으로 이루어졌다. 총 검사시간은 50분내지 60분정도가 소요되었으며, 아동이 지루해 하거나 휴식을 원하는 경우에는 중간에 쉬도록 하였다. 연구에 참여한 아동에게는 소정의 선물로 학용품이 각각 지급되었으며, 모든 검사 종료 후에 65명에 대한 개별 보고서가 기관에 제공되었다. 본 연구는 연세대학교 심리학과 연구심의위원회(Department Review Committee)의 연구 승인 절차를 통과하였다.

## 결 과

### 주요변인의 평균과 표준편차

표 1에는 성별에 따른 월령, CPM 지능검사, 빠른 청각 처리 능력 과제(시간순서 판단과제 155ms, 시간순서 판단과제 75ms, 주파수변조 탐지과제 2Hz), 언어능력(통합언어능력, 수용언어능력, 표현언어능력)의 평균과 표준편차가 제시되어 있다. 모든 변인에 있어 성별에 따

른 차이가 유의하지 않아, 이후의 분석에서는 성별의 구분 없이 결과를 분석하였다.

### 주요변인에 대한 상관 분석

연구에 참여한 아동의 자료를 대상으로 전체 변인에 대한 상관 분석의 결과가 표 2에 제시되어 있다. 청각 시간순서 판단과제 155ms와 75ms는 모두 월령 및 지능과 유의한 정적 상관을 보였다. 주파수변조 탐지 검사

표 1. 주요변인의 평균 및 표준편차와 성별에 따른 차이 검증

	전체	성별		t
	전체 (n=65)	남 (n=32)	여 (n=33)	
월령	60.28 (9.96)	60.56 (9.26)	60.00 (10.74)	.22
CPM	18.53 (5.05)	18.06 (4.81)	19.09 (5.31)	-.81
시간순서 판단과제 155ms	15.60 (3.82)	15.88 (3.78)	15.33 (3.90)	.56
시간순서 판단과제 75ms	13.92 (3.70)	14.06 (3.98)	13.78 (3.45)	.30
주파수변조 탐지과제 2Hz	39.12 (30.71)	39.20 (30.94)	39.04 (30.95)	.02
통합언어점수	179.11 (32.70)	176.25 (29.54)	181.97 (35.82)	-.69
수용언어점수	112.05 (16.65)	110.81 (15.94)	113.24 (17.47)	-.58
표현언어점수	67.16 (17.08)	65.66 (15.29)	68.66 (18.82)	-.70

\* $p < .05$



표 2. 주요 변인들 간의 상관관계

		1	2	3	4	5	6	7
1	월령	1.00						
2	CPM 지능	.569*	1.00					
3	시간순서판단 155ms	.573*	.389*	1.00				
4	시간순서판단 75ms	.476*	.353*	.705*	1.00			
5	주파수변조 탐지 2Hz	-.720*	-.432*	-.669*	-.583*	1.00		
6	수용언어	.805*	.666*	.600*	.504*	-.682*	1.00	
7	표현언어	.799*	.605*	.630*	.534*	-.660*	.873*	1.00

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

2Hz는 월령 및 지능과 유의한 부적 상관을 나타내었다. 또한, 청각 시간순서 판단과제 155ms와 청각 시간순서 판단과제 75ms는 수용언어 및 표현언어와 유의한 정적 상관을 보이고 있다. 한편, 주파수변조 탐지 검사 2Hz는 수용언어 및 표현언어와 유의한 부적 상관을 보이는 것으로 나타났다. 청각 시간순서 판단과제 75ms와 155ms는 서로 정적 상관을 보였으며, 청각 시간순서 판단과제 155ms 및 75ms는 주파수변조 탐지 검사 2Hz는 각각 서로 부적 상관을 나타내었다.

#### 언어발달을 설명하는 변인들에 대한 위계적 회귀 분석

빠른 청각 처리 능력의 수행이 언어발달을 유의하게 예측해 줄 수 있는지 알아보고자, 빠른 청각 처리 능력 검사인 시간순서 판단과제와 주파수변조 탐지과제 2Hz를 독립변인으로 투입하여 언어발달 변인인 수용언어, 표현

언어에 대한 고유한 설명력을 검증하는 위계적 회귀 분석을 실시하였다. 월령 변인과 CPM 지능검사 점수의 영향력을 통제 한 후에, 두 개의 빠른 청각 처리 과제를 동시 투입하여 이들이 언어발달 점수에 끼치는 고유한 설명력을 확인하였다.

표 3에서는, 빠른 청각 처리 과제가 표현언어 능력에 미치는 고유한 설명력을 알아보기 위하여 1단계에서 월령을 투입하고 2단계에서 CPM 지능을, 3단계에서 2개의 빠른 청각 처리 능력과제를 투입하였다. 그 결과, 월령 변인이 통합 언어를 61% 유의하게 설명하였으며,  $F(1,60)=97.01$ ,  $p < .001$ , CPM지능 변인이 추가적으로 투입되었을 때 전체 설명 변량은 63%로 증가하였다,  $F(1,59)=4.94$ ,  $p < .05$ . 빠른 청각 처리 능력 과제가 투입되었을 때 추가적인 설명 변량은 4%였으며, 빠른 청각 처리 과제의 추가적 설명량이 CPM 지능의 추가 설명량 보다 큰 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의하였다,  $F(2,57)=3.89$ ,  $p < .05$ .

표 3. 표현언어 능력을 설명하는 변인들에 대한 위계적 중다회귀분석

	단계	변인	B	$\beta$	<i>t</i>	Adjusted $R^2$	$R^2$ change	<i>F</i> change
표현 언어	1	월령	.84	.52	4.57***	.61	.61	97.01***
	2	CPM 지능	.57	.17	2.02**	.63	.03	4.94**
	3	시간순서 판단과제 주파수변조 탐지 2Hz	.99 -.03	.21 -.06	2.14* -1.55	.66	.04	3.89*

\*  $P < .05$ , \*\*  $P < .01$ , \*\*\*  $P < .001$

표 4. 수용언어 능력을 설명하는 변인들에 대한 위계적 중다회귀분석

	단계	변인	B	$\beta$	<i>t</i>	Adjusted $R^2$	$R^2$ change	<i>F</i> change
수용 언어	1	월령	.69	.44	4.12***	.60	.61	94.26***
	2	CPM 지능	.90	.29	3.50**	.67	.07	13.08**
	3	시간순서 판단과제 주파수변조 탐지 2Hz	.32 -.09	.07 -.20	.93 -2.03*	.69	.03	3.38*

\*  $P < .05$ , \*\*  $P < .01$ , \*\*\*  $P < .001$

표 4에서는, 빠른 청각 처리 과제가 수용언어 능력에 미치는 고유한 설명력을 알아보기 위하여 1단계에서 월령을 투입하고 2단계에서 CPM 지능을, 역시 3단계에서 2개의 빠른 청각 처리능력 과제를 투입하였다. 그 결과 월령 변인이 통합 언어를 60% 유의하게 설명하였으며,  $F(1,60)=94.26$ ,  $p < .001$ , CPM 지능 변인이 추가적으로 투입되었을 때 전체 설명 변량은 67%로 증가하였으며,  $F(1,59)=13.08$ ,  $p < .01$ , 빠른 청각 처리 과제가 투입되었을 때 추가적인 설명변량은 3%였다. 이번에도 빠른 청각 처리 과제의 추가적 설명량이 통계적으로 유의하였

다,  $F(2,57)=3.38$ ,  $p < .05$ . 또한, 위계적 회귀분석과정의 3단계에서, 빠른 청각 처리 과제 중 시간순서 판단과제는 표현언어에 대한 설명력이 유의하였고, 주파수 변조 탐지과제는 수용언어에 대한 설명력이 각각 유의한 것으로 나타났다.

### 논 의

본 연구에서는 빠른 청각 처리 능력과 언어 발달과의 관련성을 알아보았다. 기존의 연구

를 토대로 빠른 시간에 짧게 제시되는 청각 자극의 순서를 판단하는 청각 시간순서 판단 과제(155ms, 75ms), 그리고 빠르게 역동적으로 변화하는 소리자극을 청각적으로 변별하는 능력의 역치를 측정하는 주파수변조 탐지 검사 2Hz를 실시하고 언어발달 능력 평가를 실시하여 이들의 관련성을 확인하고자 하였다. 연구 결과를 토대로 연구의 의의와 제한점 등을 세부적으로 정리해보면 다음과 같다.

첫째, 빠른 청각 처리 능력은 언어발달의 유의한 예측인이 될 수 있음이 확인되었다. 즉, 청각적으로 제시된 빠른 자극의 변별을 잘 할수록 수용언어 및 표현 언어의 발달이 양호하다고 볼 수 있을 것이다. 이는 기본적으로 이는 본 연구의 목적인 빠른 청각 처리 능력이 언어발달의 유의한 예측요인이 될 것이라는 연구 가설을 지지 할 뿐 아니라, 빠른 청각 처리능력과 언어발달의 유의한 관계성을 보여준 기존의 선행 연구 결과들과 일치한다 (Benasich & Tallal, 2002; Choudhury & Benasich, 2010; Molfese, & Molfese, 1997). 또한, 시간순서 판단과제 뿐 아니라 주파수변조 탐지 과제가 수용언어를 설명하는 유의한 변인이라는 점이 확인되었다는 점도 연구의 의의라 할 수 있다. 기존 연구에서는, 시간순서 판단과제가 반복 연구를 통하여 안정적인 결과를 보이는 것에 비해, 주파수변조 탐지검사의 결과는 다소 비 일관적인 측면이 있는데, 일부 연구(Boet et al., 2006; Talcott, Witton, McClean, Hansen, Rees, Green, & Stein, 1999)에서는 주파수변조검사 2Hz, 40Hz와 음운인식, 읽기 능력과의 관계를 탐색하여 검증하였고, 이경희와 오경자(2010)의 연구에서 주파수 변조 역치 2Hz와 읽기 정확도와의 관련성을 검증하였지만 40Hz와 음운 인식, 읽기정확도간의 관련성은 지지되지 못

하였다. 아울러, 회귀 분석의 결과를 고려할 때, 2Hz 주파수변조 탐지 과제는 수용언어 발달의 예측을, 시간순서 판단과제는 표현언어의 발달을 예측하는 변량이 좀 더 높았다. 그 이유로는 평가 도구의 특성상 시간순서 판단 과제는 보다 적극적인 반응과 정확한 표현이 반복적으로 필요한 점과, 주파수변조 탐지 과제는 과제의 수행방법을 충분히 이해하고, 시간순서 판단과제에 비해 유사한 소리의 세밀한 변조에 대해서 구별이 필요하다는 점, 비교적 지속적인 주의력과 이해력을 필요로 하는 평가의 특성과 관련된 것으로 추측해 볼 수 있을 것이다. 하지만, 이러한 결과를 일반화하기 위해서는 후속 연구의 반복 검증이 필요할 것이다.

추가적 논의점으로는, 중다회귀 분석에서 월령과 지능을 통제한 이후에 시간순서 판단 과제가 언어발달을 설명하는 추가설명 변량은 통계적으로 유의하였지만, 3%내외로 크지 않다는 점이다. 이는, 이경희와 오경자(2010)의 연구에서 월령과 인지변인을 통제한 이후에 제시된 유의한 추가변량의 양과 거의 비슷한 수준으로, 기본적으로 정상 언어발달에서 월령과 인지변인이 차지하는 설명량이 기본적으로 상당히 크기 때문일 것이다. 물론 결과의 해석에서 과제특성상 인지적 요인, 즉, 기억력이나 주의력 등도 청각 처리 과제의 수행에 영향을 끼쳤을 가능성을 기억해야 할 것이다. 특히 대부분의 정보를 청각적으로 수용하는 초기 언어 습득기에 있는 아동들에게는 청각 주의력이 언어발달에 중요한 영향을 끼치며 (박현정, 이무경, 권도하, 2011; Grimm, 1999), 인지처리과정에는 별개의 청각처리과정과 언어처리과정이 존재하므로(석동일, 2009), 도구 제작이나 실험설계, 결과 해석에서 이를 고려

해야 할 것으로 생각된다. 하지만, 위계적 회귀분석의 특성상, 먼저 투입된 변인에 공통변량이 포함되는 비교적 엄격한 분석 방법에서 마지막으로 투입된 빠른 청각변별능력 과제가 유의한 설명량을 보였다는 점에서 의미 있는 결과라 할 수 있겠다. 설명 변량이 작아진 또 다른 이유는 연구대상이 정상집단으로 한정되어 검사점수의 분포가 한정되었을 수 있으므로, 추후, 상대적으로 분산이 클 것으로 예상되는 임상아동집단에서는 빠른 청각 처리 능력의 추가적 고유 설명량의 증가를 예상해 볼 수 있겠다.

둘째, 본 연구의 결과는 이경희와 오경자(2010)의 연구 결과에서 빠른 청각 처리 능력과 읽기 능력과 유의한 관계성을 보인 것에 이어서, 빠른 청각 처리 능력이 문어 뿐 아니라 구어의 과정에서도 유의한 기제가 됨을 지지해주는 결과라 할 수 있다. 특히, 이러한 결과는 구어와 문어의 문제는 연속선상에 있으며, 병인론적으로 상당부분 중복된다는 견해(Bishop & Snowling, 2004; Galaburda, 1993; Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz & Geschwind, 1985; Humphreys, Kaufmann & Galaburda, 1990; Jenner, Rosen & Gallaburda, 1999)를 지지해 줌으로써, 빠른 청각 처리 능력의 기제가 구어 장애와 읽기장애에서 모두 유의미한 관계를 가질 가능성을 지지하는 것으로 볼 수 있겠다. 언어장애의 병인적 관점에서, 단순언어장애와 읽기장애 간의 중복성에 대한 견해는 반복적으로 보고되었다. 즉, 단순언어장애가 있는 아동의 50% 이상은 읽기 및 쓰기 영역에서 어려움을 겪는 난독증으로 발전하며(Stark, Bernstein, Condino, Bender, Tallal, & Catts, 1984; Tomblin, Smith, & Zang, 1997), 난독증이 있는 개인들은 구어 능력의 결함을 보인다는 것이

다(Byrne, 1981; Joanisse, Manis, Keating, & Seidenberg, 2000). 가족 유전연구 및 종단적 연구들은 단순언어장애와 난독증의 병인 및 동시발병율이 상당히 높다는 것을 입증하고 있다(Catts, 1993; Flax, Realpe-Bonilla, Hirsch, Brzustowicz, Bartlett, & Tallal, 2003; Rissman, Curtiss, & Tallal, 1990; Leonard, 1998). 또한, 생물학적으로도 이러한 주장들이 지지되는 근거들이 있는데, 자기공명영상장치(MRI)를 이용한 실험에서 단순언어장애나 난독증을 가진 사람의 측두평면에서 비정상적인 비대칭성-예를 들면, 우반구와 좌반구의 크기가 같거나, 우반구의 크기가 좌반구보다 더 큰 경우-이 보고되고 있다(Gauger, Lombardino & Leonard, 1997; Flowers, 1993; Hynd, Semrud-Clickeman, Lorys, Navey & Eliopoulos, 1990; Larsen, Høien, Lundberg & Odegaard, 1990). 또한, 단순언어장애와 난독증에 있어 모두 측두평면 인근 실비우스 주변 영역의 크기확장이 나타났다. 따라서, 이러한 생물학적인 근거 및 빠른 청각 처리 과정의 연구 결과들은, 단순언어장애의 및 읽기 장애의 중복성을 지지하는 근거로 논의될 수 있을 것으로 보인다.

셋째, 기존의 해외 연구에서 충분히 확인되지 못한 연령대를 대상으로 일관적인 연구결과를 얻음으로써 빠른 청각 처리 능력의 일반화 가능성을 확대하였다. 이는 이전 해외 연구들(Benasich, Choudhury, Fredman, Realpe-Bonilla, Chojnowska, & Gou, 2006; Benasich & Tallal, 2002; Choudhury, & Benasich, 2010)에서 증명된 생애 초기의 빠른 청각 처리 능력이 이후의 수용언어와 표현언어의 예측요인이 됨을 확인한 연구와도 맥락을 같이 하는 결과로 볼 수 있겠다. 물론 연구 대상과 실험 방식에서는 다소 차이가 있지만, 본 연

구에서는 기존의 영유아기에 이어서 학령전기 아동을 대상으로, 빠른 청각 처리 능력이 언어 발달 예측인이 될 수 있음을 확인하였으므로 발달의 연속선상에서 빠른 청각 처리 능력의 의의를 확장 하였다는데 의미가 있다.

넷째, 실질적인 측면에서 빠른 청각 처리 능력 도구의 난이도에 따른 수행 연령 기준의 근거를 제시해 주었다는 점이다. 도구의 난이도와 관련된 연령별 수행 결과 차이에 대한 논의는 이경희와 오경자(2010)의 연구에서 이미 제기된 바 있다. 본 연구에서는 학령전기 아동의 수행을 연령 구분 없이 분석하였으나, 정상아동 집단에 있어서 청각 처리 과제의 수행 점수의 분포를 살펴보았을 때, 연령별로 다른 수행 수준을 보였다. 세부적으로 살펴보면, 시간 순서 판단 과제 155ms의 수행점수에서, 수행 만점인 20점이 14명인데, 이들 중 만 6세 아동이 11명으로 6세 아동의 45.8% 를 차지하였다. 따라서 만 6세가 되면 시간 순서 판단 과제 155ms는 천장 효과를 보여, 이들에게는 난이도상 적절히 낮은 평가로 생각된다. 시간순서 판단과제 75ms의 수행 결과에서는 20점 획득 아동이 5명으로 줄어든 것으로 나타나, 자극제시시간에 의하여 난이도가 조정된 것으로 보인다. 이러한 문제는 Tallal의 초기연구의 결과와 일치하는 바, 자극제시 시간이나 자극간 간격의 구성에 따라 과제의 난이도가 조정될 수 있음을 시사한다. 또한, 주파수 변조 탐지 과제 2Hz 검사에서는 주파수 변조 역치의 최하위수준 점수에 12명이 분포하고 있고, 이들 중 11명이 가장 어린 반 아동인 만 4세반 아동(57%)으로 나타나고 있어, 같은 빠른 청각 처리 능력 도구라 할지라도 검사 특성이나 난이도 및 평가 아동의 연령을 고려하여 선택할 필요가 있을 것으로 여겨진

다. 예를 들어, 만 6세 아동의 경우에는 시간 순서판단과제 155ms가 낮은 난이도로 인하여 적절치 않으며, 만 4세반의 경우에는 주파수 변조 탐지과제 2Hz의 난이도가 높아 적당하지 않을 수 있다. 추후 연구에서는, 가능하다면 연령별로 사례수를 충분히 표집하여 연구분석을 하는 방법도 이러한 논의의 대안이 될 것이다. 아울러, 임상 집단의 연구에서는 이러한 난이도의 문제가 또 다른 양상으로 나타날 수 있으므로 추후 연구를 통하여 언어장애 집단에 맞는 도구 및 난이도를 확인할 필요가 있을 것으로 여겨진다.

본 연구의 결과는, 기존의 빠른 청각 처리 능력과 언어발달과의 유의한 관련성에 대한 지지적 증거를 제공하였으며, 이를 통하여 빠른 청각 처리 능력이 언어 발달을 설명하는 유의한 예측인이 될 수 있을 것이라는 연구가 설이 국내 정상 발달 아동 집단 내에서 확인되었다. 또한, 그 동안의 연구에서 확인되지 못했던 만 3세와 6세 사이 아동의 언어발달에 대하여 빠른 청각 처리 능력이 유의한 설명력을 가질 수 있음을 입증하였다는데 의의가 있다. 더욱이, 언어지연 및 언어장애 아동의 경우에는, 월령이나 지능의 설명력이 상대적으로 적어지고 빠른 청각 처리 능력이 설명해 줄 수 있는 변량이 커질 가능성이 높아서, 국내 임상집단을 대상으로 확장 연구가 필요하다. 아울러, 이를 토대로, 국내 정상발달 아동과 언어장애 아동 집단의 빠른 청각 처리 능력의 수행 차이에 대한 비교 연구 및 빠른 청각 처리 능력의 언어장애 변별력에 대한 추가 연구, 빠른 청각 처리 능력을 활용한 치료적 프로그램의 개발 등도 유용할 것으로 보인다.

### 참고문헌

- 김영태, 성태제, 이윤경 (2003). 취학 전 아동의 수용언어 및 표현언어 발달 척도. 서울 장애인 종합 복지관.
- 김영태, 장혜성, 임선숙, 백현정 (1995). 그림어휘력 검사. 서울장애인 종합 복지관.
- 김주희, 오경자 (2014). ROC 분석을 통한 빠른 청각 처리능력의 언어장애 변별력과 진단적 유용성 연구. 심사중.
- 김진경 (2003). 유아기 언어발달 지연아의 발달 지수와 후기지능과의 관련성. 대구 카톨릭대학교 의학과 박사학위논문.
- 박현정, 이무경, 권도하 (2011). 3-6세 아동의 청각단어 기억력 특성. 언어치료연구, 20(3), 183-203.
- 배소영 (2003). 영유아기 의미 평가 도구 MCDI-K의 타당도와 신뢰도에 관한 연구. 언어청각장애 연구, 8(2), 1-14.
- 석동일 (2009). 청각처리장애에 대한 다학문적 접근 고찰. 언어치료연구, 18(2), 85-104.
- 이경희, 오경자 (2010). 청각 시간처리 능력이 음운처리와 초기 읽기 능력에 미치는 영향. 연세대학교 박사논문.
- 이지연, 광금주 (2008). 영아기 어휘종류와 아동초기 지적 능력간의 관계. 한국심리학회지: 발달, 21(1), 1-14
- 임호찬 (2003). 한국판 Raven 비언어성 지능검사에 관한 표준화 연구. 특수교육연구, 10(1), 87-103.
- 홍경훈, 김영태 (2005). 중단연구를 통한 말늦은 아동의 표현어휘발달 예측요인 분석. 언어청각장애 연구, 10(1), 1-24.
- American Psychiatric Association (1994). *DSM-IV: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed.)*. Washington, DC: Author.
- Benasich, A. A., Choudhury, N., Fredman, J, T., Realpe-Bonilla, T., Chojnowska, C., & Gou, Z. (2006). The infant as a prelinguistic model for language learning impairments: Predicting from event-related potentials to behavior, *Neuropsychologia*, 44, 396-411.
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (1996). Auditory temporal processing thresholds, habituation, and recognition memory over the 1st year. *Infant Behavior and Development*, 19, 339-357.
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioral Brain Research*, 136, 31-49.
- Bishop, D. V., & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin*, 130, 856-886.
- Boet, B., Wouters, J., van Wieringen, A., & Ghesquière, P. (2006). Auditory temporal information processing in preschool children at family risk for dyslexia: Relations with phonological abilities and developing literacy skills. *Brain and Language*, 97, 64-79.
- Bornstein, M. H., & Haynes, O. M. (1988). Vocabulary competence in early childhood: Measurement, latent construct and predictive validity. *Child Development*, 69, 654-671.
- Byrne, B. M. (1981). Deficient syntactic control in poor reader: Is a weak phonetic memory code responsible? *Applied Psycholinguistics*, 2, 201-212.
- Catts, H. W. (1993). The relationship between speech-language impairment and reading

- disabilities. *British Journal of developmental Psychology*, 28, 109-131.
- Choudhury, N., & Benasich, A. A. (2010). Maturation of auditory evoked potentials from 6 to 48 months: Prediction to 3 and 4 year language and cognitive abilities. *Clinical Neurophysiology*, in press.
- Fernald, A., Perfors, A., & Marchman, V. A. (2006). Picking up speed in understanding: Speech processing efficiency and vocabulary growth across the 2nd year. *Developmental Psychology*, 42(1), 98-116.
- Fernald, A., Pinto, J., Swingley, D., Amy, Weinberg, A., & McRobert, G. (1998). Rapid gains in speed of verbal processing by infants in the 2nd year. *Psychological Science*, 9(3), 228-231.
- Flax, J. F., Realpe-Bonilla, T., Hirsch, L. S., Brzustowicz, L. M., Bartlett, C. W., Tallal, P. (2003). Specific language impairment in families: Evidence for co-occurrence with reading impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46, 530-543.
- Galaburda, A. M. (1993). Neuroanatomic basis of developmental dyslexia. *Neurologic clinics*, 11, 161-173.
- Galaburda, A. M., Sherman, G. F., Rosen, G. D., Aboitiz, F., & Geschwind, N. (1985). Developmental dyslexia: Four consecutive patient with cortical anomalies. *Annals of Neurology*, 18, 222-233.
- Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. M., & Gordon, L. (1987). The eyes have it: Lexical and syntactic comprehension in a new paradigm. *Journal of Child Language*, 14, 23-45.
- Heim, S., & Benasich, A. A. (2005). Developmental disorder of language. In: Ciccetti, D., Cohen, D. (2Eds.), *Developmental psychopathology* (268-316). NY: John Willey & sons.
- Humphreys, P., Kaufmann, W. E., & Galaburda, A. M. (1990). Immune and autoimmune diseases in dyslexia in women: Neuropathological findings in three patients. *Annals of Neurology*, 28, 727-738.
- Jenner, A. R., Rosen, G. D., & Gallaburda, A. M. (1999). Neuronal asymmetries in primary visual cortex of dyslexic and nondyslexic brains. *Annals of Neurology*, 46, 189-196.
- Joanisse, M. F., Manis, F. R., Keating, P., & Seidenberg, M. S., (2000). Language deficits in dyslexic children: Speech perception, phonology and morphology. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 30-60.
- Lakshminarayanan, K., & Tallal, P., (2007). Generalization of non-linguistic auditory perceptual training to syllable discrimination. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 25, 263-272.
- Law, J., Boyle, J., Harris, F., Harkness, A., & Nye, C. (1998). Screening for speech and language delay: A systematic review of the literature. *Health Technology Assessment*, 2(9).
- Leonard, L. B. (1998). *Children with Specific Language Impairment*. Cambridge MA: The MIT press.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T., Kulju, P., Laakso, M. L., et al, (2004). Early development of children at familial risk for dyslexia: Follow-up from birth to school

- age. *Dyslexia*, 10, 146-178.
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T., Laakso, M. L., Leinonen, S., et al, (2001). Developmental pathway of children with and without familial risk for dyslexia during the first years of life. *Developmental neuropsychology*, 20, 535-554.
- McAnally, K. I., & Stein, J. F. (1997). Scalp potentials evoked by amplitude- modulated tones in dyslexia. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 40(4), 939-945.
- Molfese, D. L., & Molfese, V. J. (1997). Discrimination of language skills at five years of age using event-related potentials recorded at birth. *Developmental Neuropsychology*, 13, 135-156.
- Pence, K. L., & Justice, L. M. (2008). *Language development from theory to practice*. USA: Pearson Education.
- Raven, J. (1990). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales: Research Supplement. No. 3: American and International Norms*. Oxford Psychologists Press.
- Rogowsky, B. A., Papamichalis, P., Villa, A., Heim, S., & Tallal, P. (2013). Neuroplasticity-based cognitive and linguistic skills training improves reading and writing skills in college students. *Frontiers in Psychology*, 4, 1-11.
- Rissman, M., Curtiss, S., & Tallal, P. (1990). School placement outcomes of young language impaired children. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 14, 49-58.
- Schafer, G., & Plunkett, K. (1998). Rapid word learning by 15-month-olds under tightly controlled conditions. *Child Development*, 69, 309-320.
- Stark, R. E. & Tallal, P. (1981). Selection of children with specific language deficits. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 114-122.
- Stark, R. E., Bernstein, L. E., Condino, R., Bender, M., Tallal, P., & Catts, H. (1984). Four-year follow-up study of language impaired children. *Annals of Dyslexia*, 34, 49-68.
- Swanson, H. L., & Siegel, L. (2001). *Learning disabilities as a working memory deficit. Issue in Education*, 7, 1-48.
- Studdert-Kennedy, M., & Mody, M. (1995). Auditory temporal perception deficits in reading impaired: A critical review of the evidence, *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 508-514.
- Talcott, J. B., Witton, C. McClean, M., Hansen, P. C., Rees, A., Green, G. G. R., & Stein, J. F. (1999). Can sensitivity to auditory frequency modulation predict children's phonological and reading skills? *Neuroreport*, 10, 2045-2050.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 82-198.
- Tallal, P. (1984). Temporal or phonetic processing deficit in dyslexia? That is the question. *Applied Psycholinguistics*, 5, 167-169.
- Tallal, P., & Benasich, A. A. (2002). Developmental language learning impairment. *Development and Psychopathology*, 14, 559-579.
- Tallal, P., Piercy, M. (1973a). Defects of non-verbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, 241, 468-469.
- Tallal, P., Piercy, M. (1973b). Developmental



- aphasia: Impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia*, 11, 389-398.
- Tallal, P., Piercy, M. (1974). Developmental aphasia: Rate of auditory processing and selective impairment of consonant perception. *Neuropsychologia*, 12, 83-93.
- Tallal, P., Piercy, M. (1975). Developmental aphasia: The perception of brief vowels and extended stop consonants. *Neuropsychologia*, 13, 69-74.
- Tallal, P., & Stark, R. E. (1981). Speech acoustic-cue discrimination abilities of normally developing and language-impaired children. *Neuropsychologia*, 27, 987-998.
- Tallal, P., Stark, R. E., & Mellits, D. (1985). Identification of language-impaired children on basis of rapid perception and production skills. *Brain and Language*, 25, 314-322.
- Tomblin, J. B., Smith, E, & Zang, X. (1997). Epidemiology of Specific Language impairment: Prenatal and perinatal risk factors. *Journal of Communication Disorder*, 30, 325-344.

1차원고접수 : 2013. 09. 30.

수정원고접수 : 2014. 01. 29.

최종게재결정 : 2014. 02. 03.

## **The Relation of language development ability and Rapid Auditory Processing**

**Joohee Kim**

**Kyungja Oh**

**Kyunghee Lee**

Yonsei University

Mindbig counseling center

The present study was designed to explore the relationship between language development ability and rapid auditory processing. 65 preschoolers aged between 4 and 6 years old were administered Receptive-Expressive Language Scale and Coloured Progressive Matrices in order to measure language development ability and nonverbal IQ, respectively. In addition, rapid auditory processing was measured by Auditory temporal order judgement task and Auditory Frequency modulation-detection test. The results showed that receptive and expressive language ability of preschoolers significantly correlated with rapid auditory processing, measured by Auditory temporal order judgement task and Auditory Frequency modulation-detection test. Multiple regression analysis revealed that rapid auditory processing ability significantly predicted language development ability even after controlling for the effects of age and non verbal IQ. These findings suggest that rapid auditory processing is an important predictor of language development ability for preschool children.

*Key words : language development, rapid auditory processing, auditory temporal order judgement task, auditory frequency modulation-detection test*