

단순언어장애 아동의 작업기억 하위체계와 수용어휘능력 간의 관계

Working Memory Subsystems and Receptive Vocabulary in Children with Specific Language Impairment

저자
(Authors) 홍현주, 임동선
Huynju Hong, Dongsun Yim

출처
(Source) [언어치료연구 23\(2\)](#), 2014.4, 35-44(10 pages)
[Journal of speech-language & hearing disorders 23\(2\)](#), 2014.4, 35-44(10 pages)

발행처
(Publisher) [한국언어치료학회](#)
Korean Speech- Language & Hearing Association(KSHA)

URL <http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07521688>

APA Style 홍현주, 임동선 (2014). 단순언어장애 아동의 작업기억 하위체계와 수용어휘능력 간의 관계. 언어치료연구, 23(2), 35-44

이용정보
(Accessed) 이화여자대학교
203.255.***.68
2020/08/27 00:27 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

단순언어장애 아동의 작업기억 하위체계와 수용어휘능력 간의 관계

Working Memory Subsystems and Receptive Vocabulary in Children with Specific Language Impairment

홍현주¹⁾ · 임동선¹⁾

Huynju Hong · Dongsun Yim

< Abstract >

Purpose: Working memory is an important factor in vocabulary development. However, few studies have explored on the relationship between working memory subsystems and receptive vocabulary. The aim of this paper was to investigate how much of the variance in working memory subsystems explains receptive vocabulary in children with specific language impairment and normal children. **Methods:** Digit span, matrix, and stroop tasks were used to measure performance of phonological loop, visual-sketchpad, and central executive. Fifteen children with SLI aged 10-12 years and fifteen with age matched normal children participated in the study. **Results:** Significant differences were observed in performance on the phonological loop task and visual-sketchpad task, but not in the central executive task. In the normal children, there was no correlations between working memory subsystems and receptive vocabulary whereas, a meaningful correlation was found in receptive vocabulary and age. However, in children with SLI, phonological loop task and receptive vocabulary had a significant correlation. **Conclusions:** The results demonstrated that the phonological loop is highly influential in receptive vocabulary in children with SLI.

Keywords: Specific language impairment, working memory, ability of receptive vocabulary

1. 서론

단순언어장애 아동이 보이는 언어적 어려움은 구문 및 형태론을 중심으로 의미, 화용, 음운론 등 언어영역 전반에 걸쳐 나타나고 있다. 이 중 어휘 능력의 결함은 단순언어장애의 대표적인 특성 중 하나이다(Adams & Gathercole, 1995; Montgomery, 1995). 단순언어장애 아동의 어휘발달은 일반 아동에 비해 늦게 시작해서 천천히 진행되며, 어휘증가 속도가 느려(이승복, 이희란, 2007), 학령기까지도 지체된 어휘능력을 보인다. 이처럼 제한된 어휘능력은 단순언어장애임을 초기에 진단 할 수 있게 하는 신호가 될 정도로 주

요한 특성이다. 단순언어장애 아동의 어휘 능력의 결함 원인을 찾고자하는 다양한 연구가 진행되고 있으며, 몇몇 연구들은 단순언어장애 아동의 지체된 어휘능력의 원인을 결합적인 작업기억 능력으로 보고하고 있다(Gathercole & Baddely, 1990a, 1990b; Montgomery, 1995).

작업기억이란 한정된 정보처리 용량 내에서 복잡한 인지 기능을 처리하는 데 필요한 정보를 일시적으로 저장하고, 유지하고, 조작하는 작업공간이다. 여러 연구자들에 의해 다양한 형태로 작업기억이 정의되지만, 가장 대표적인 작업기억 모델인 Baddeley(1986)의 이론에 의하면, 작업기억은 중앙집행장치(central executive)와 중속 하위체계인 음운루프(phonological loop), 그리고 시공간스캐치패드(visual-spatial sketchpad)로 구성되며, 이 세 체계가 서로 상호작용하며 기능한다고 보았다.

작업기억의 하위체계 별 특성을 살펴보면 음운루프는 청각 및 시각적으로 입력된 정보를 소리정보로 변환시켜 일시적으로 기억하며, 중앙집행장치의 간섭을 받지 않고 유지 및 조작하는 기능을 하고, 시공간스캐치패드는 음운루프와 마찬가지로 연속적 움직임, 정신적 이미지를 생성, 시각 및

This article is based on a part of the first author's master's thesis from Ewha Womans University (2014).

¹⁾ Dept. of Communication Disorders, Ewha Womans University

Received January 20, 2014
Revision received June 17, 2014
Accepted June 25, 2014

공간적 정보를 일시적으로 단순히 기억, 유지, 조작하는 역할을 한다(Swanson & Siegel, 2001). 중앙집행장치는 하위체계인 시공간스캐치패드와 음운루프에 정보를 할당하고, 두 하위체계에 저장된 정보를 과제에 맞게 적절히 처리하기 위한 전략을 수립, 조작, 선택적 주의집중을 시행하며, 장기기억에서 활성화된 정보를 유지하고 조작하는 등의 다양한 기능을 한다(Baddeley, 1986).

음운루프와 시공간스캐치패드는 다양한 형태의 정보를 저장 및 유지한다는 점에서 단기기억으로도 정의될 수 있으나, 중앙집행장치는 장기기억의 활성화를 포함한 주의감독 및 조절기능을 하는 포괄적인 체계라고 볼 수 있다. 작업기억을 측정하는 과업으로는 음운 단기기억의 경우 숫자폭, 단어폭, 비단어 반복 등이 있고, 시공간 단기기억의 경우는 동작의 순서 및 시각적 패턴을 기억하는 것과 관련되며, 보다 복잡한 처리와 저장에 관여하는 작업기억의 측정은 복합 기억 폭이 사용된다(김화수, 이세연, 2013).

작업기억과 어휘 능력에 관한 연구들은 어휘능력과 작업기억이 밀접하게 연관되어 있음을 보여준다(Weismer et al, 2000). 4-5세 아동을 대상으로 한 Gathercole와 Baddeley(1989)의 중단연구 결과, 작업기억 중 음운루프의 수행능력을 측정하는 도구로 사용된 무의미음절 따라하기 수행능력이 1년 후 아동의 어휘능력을 예측할 수 있었다. Baddeley 등(1988)은 음운 단기기억에만 손상이 있는 환자를 대상으로 어휘학습에 관한 연구를 실시한 결과, 이미 알고 있는 단어들을 연합하는 것은 장기기억을 이용하므로, 음운루프의 역할이 중요하지 않으나, 어휘습득에서 음운루프는 새로운 어휘 학습에 매우 중요한 역할을 하고 있음을 밝혀냈다. 국내 연구 중 학습장애 아동을 대상으로 시공간과 음운 단기 기억 및 중앙집행장치, 작업기억 모두를 아우르는 작업기억 활성화 훈련을 40분간 20회기를 진행한 최세민(2011)의 연구 결과 역시 훈련 전의 어휘능력과 비교하여 상승된 효과를 보여 작업기억과 어휘능력 간의 정적 상관관계가 있음을 보여준다. 이 외에도 음운루프의 수행능력이 낮은 아동이 어휘집 크기도 작다는 연구결과(Stiles et al., 2012)가 보고될 만큼 음운루프와 어휘능력이 정적상관관계를 보인다는 연구 결과들이 지속적으로 보고되고 있다.

어휘발달에 영향을 미치는 요인으로 작업기억의 음운루프 외, 다른 하위체계를 조명한 연구들도 많지 않지만 존재한다. 단순언어장애 아동 집단, 청각장애 아동 집단과 일반 아동을 대상으로 작업기억과 어휘 습득과 관련성을 살펴본 Hansson 등(2004)의 연구에서 어떠한 집단도 어휘능력과 음운루프와의 유의미한 상호관계를 보이지 않으며, 오히려 단순언어장애 아동 및 청각장애 집단의 어휘 습득은 중앙집행장치의 역할이 중요하였음을 보고하였고, 특히 단순언어장애 아동 집

단의 언어발달에 중앙집행장치의 기능이 중요함을 보여주었다. Baddeley(2003)는 시공간스캐치패드가 언어 및 어휘 능력에 미치는 영향은 음운루프와 비교해 영향력이 낮은 편이지만, 일상의 글 및 책 읽기에 밀접한 관련을 보이며, Williams 증후군의 구문적 학습에 높은 영향을 미친다고 하였다. 이처럼 음운루프를 제외한 다른 하위체계와 어휘 및 언어 능력 간의 관계를 알아보는 연구들은 아직 미비한 실정이나, 대부분이 언어발달과의 관련성을 보이고 있다. 따라서 작업기억 하위체계를 모두가 어휘능력과 어떠한 관련성을 보이는지 알아보는 본 연구는 의미가 있을 것으로 생각된다.

단순언어장애 아동을 대상으로 한 작업기억 연구는 다른 장애군보다 활발하게 이루어지고 있는 편이다. 단순언어장애 아동의 언어발달과 작업기억에 관한 연구들 역시 대상 아동의 언어적 특성을 음운루프의 결함에서 원인을 찾고자 하는 연구들이 많다. Gathercole와 Baddely(1990a)는 단순언어장애 아동과 언어연령을 일치시킨 아동을 대상으로 무의미단어 따라 말하기 과제를 통해 음운 단기기억을 측정하는 연구에서 단순언어장애 아동이 언어연령을 일치시킨 그룹보다 낮은 수행을 보였음을 발표하였다.

그러나 van der Lely와 Howard(1992)는 단순언어장애 아동과 일반 아동의 음운루프의 용량이 유의미한 차이를 보이지 않으며, 언어발달이 지체된 단순언어장애 아동이 문제 해결을 위해 일반 아동과 다른 문제 해결 방식을 사용하기 때문에 언어적 과제의 수행능력이 낮게 나타나는 것이라고 주장하였다. 이 외에도 몇몇 연구에서는 작업기억의 결함은 중앙집행장치의 통제를 받는 음운루프의 낮은 수행 기능이 문제가 아니라 중앙집행장치 자체의 통제기능에 문제일 수도 있다는 연구 결과가 발표되었다(Baddeley, 1992; Gathercole & Baddeley, 1993).

단순언어장애 아동의 시공간스캐치패드 능력과 관련된 연구는 작업기억의 다른 하위체계와 비교하여 연구가 적은 편이지만, 단순언어장애 아동의 시공간적 단기기억이 일반 아동과 비교해 낮은 수행력을 보이며 이러한 결함은 단순언어장애 아동의 언어적 특성에 영향을 미친다는 결과를 나타내는 연구들도 있다(Montgomery, 1993; Poppen et al, 1969). Lisa와 Gathercole(2006)의 연구에서도 단순언어장애 아동의 시공간스캐치패드 과제 수행능력이 일반 아동에 비해 낮으며, 시공간스캐치패드의 낮은 수행능력 역시 단순언어장애 아동의 언어발달에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 보고하였다.

지금까지의 단순언어장애 아동에 대한 작업기억 연구는 일반 아동과 비교해 수행능력에 차이가 있음을 밝혀왔으나, 그 연구 영역이 음운루프로 한정되어왔다. 단순언어장애 아동의 지체된 수용어휘능력에 관한 선행연구들 역시 음운

루프의 결함에만 초점을 맞춰왔을 뿐 다른 작업기억의 하위 체계와의 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 숫자 바로 따라하기 과제, 매트릭스 과제, 스트룹 과제를 사용하여 단순언어장애 아동과 일반 아동의 작업기억 하위체계 과제들 간 수행능력이 차이를 비교하고, 작업기억 하위체계 과제들의 수행능력과 수용어휘능력 사이의 상관관계를 살펴봄으로서 수용어휘능력에 가장 큰 영향을 미치는 작업기억 하위체계를 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울 및 경기 지역에 거주하는 생활연령이 만 10-12세 단순언어장애 아동 15명과 이들과 생활연령을 일치시킨 정상발달 아동 15명으로 총 30명의 아동이 본 연구에 참여하였다. 단순언어장애 아동은 (1) 한국 웨슬러 아동 지능검사(곽금주 등, 2001)의 동작성 지능지수가 85 이상이며, (2) 수용·표현 어휘력 검사(김영태 등, 2009)의 수용어휘력 검사와 언어문제 해결력 검사(배소영 등, 2000)로 측정된 언어연령이 자신의 생활연령에 비해 -1.25SD이하로 (3) 주양육자 및 교사에 의해 청각 및 시각의 감각, 정서, 사회심리, 구강구조, 운동, 그리고 신경계에 결함을 보이지 않는다고 보고된 아동을 대상으로 한다.

생활연령일치 아동은 (1) 부모 및 교사에 의해 언어능력이나 지적능력이 정상으로 보고되었으며, (2) 수용·표현 어휘력 검사(김영태 등, 2009)의 수용어휘력 검사와 언어문제 해결력 검사(배소영 등, 2000)로 측정된 언어연령이 자신의 생활연령에 속하고, (3) 주양육자 및 교사에 의해 청각 및 시각의 감각, 정서, 사회심리, 구강구조, 운동, 그리고 신경계에 결함을 보이지 않는다고 보고된 아동을 대상으로 하였다.

각 집단의 언어연령 평균은 단순언어장애 아동 집단이 11세 7개월(140개월), 생활연령일치 아동 집단이 11세 4개월(137개월)로 일원분산분석을 실시한 결과 생활연령에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 연구에 선정된 대상자의 평균 생활연령, 언어능력 및 동작성 지능 점수는 표 1에 제시하였다.

표 1. 연구대상 아동의 생활연령, 언어능력 및 동작성 지능
Table 1. Participants' descriptive information

	TD (N=15)	SLI (N=15)	<i>t</i>
Age(mo)	137(2.338)	140(1.552)	-1.1*

REVT (receptive)	135.47(3.453)	102.60(3.207)	6.9
TOPS	69.00(1.841)	37.67(1.866)	11.9
K-WISC III (nonverbal IQ)		103.33(2.386)	-

Values are presented as mean(SE). SLI=specific language impairment; TD=typical development; REVT=Receptive and Expressive Vocabulary Test(Kim et al., 2009); Tops=Test of Problem Solving(Pae et al., 2000); K-WISC III=Korean Wechsler Intelligence Scale for Children III(Kwak et al., 2001).

**p*<.05

2. 검사 도구

1) 음운루프 측정 과제

본 연구에서는 아동의 음운루프 수행능력을 알아보기 위해 한국 웨슬러 아동 지능검사(곽금주 등, 2001)의 언어성 검사의 보충검사로 사용되는 숫자 바로 따라하기 검사를 사용하기로 한다. 이 검사는 1부터 9까지의 숫자 중 무작위로 산출된 몇 개의 숫자를 초당 1개의 속도로 듣고, 같은 순서로 다시 외우도록 하는 과제이다. 또한, 이 검사는 2개의 숫자 자극을 듣고 기억하는 난이도 1단계에서부터 9개의 자극을 기억하고 외우는 난이도 8단계로 구성되어 있다. 1단계부터 8단계까지 각각 단계마다 2문항씩 제시되어 총 16개의 본 문항으로 구성되어 있으며, 본 문항 시작 전 2개의 연습 문항이 제시된다.

2) 시공간스캐치패드 측정 과제

본 연구에서는 아동의 시공간스캐치패드 수행능력을 알아보기 위해 김희진과 임동선(2012)의 매트릭스 과제를 수정 및 보완하여 실시한다. 이 과제는 9개의 흰색 매트릭스로 구성된 컴퓨터 화면에 0.5초간 검정색 매트릭스가 나타났다 사라진다. 이후 정지화면이 나타나고 초당 1개의 속도로 나타났던 검은 매트릭스를 대상 아동은 나타났던 순서대로 기억하여 빈 매트릭스 화면에 손가락으로 지적한다. 매트릭스 과제 역시 음운루프 과제와 마찬가지로 난이도 1단계부터 8단계로 구성되어 있으며, 검정색이 색칠된 칸은 난이도 1단계인 2칸에서부터 시작해 난이도 8단계인 9칸까지 점차 늘어 회상해야 하는 칸의 수도 증가한다. 이 검사 역시 1단계부터 8단계까지 각각 단계마다 2문항씩 제시되어 총 16개의 본 문항으로 구성되어 있으며, 본 문항 시작 전 2개의 연습문항이 제시된다.

3) 중앙집행장치 측정 과제

본 연구에서는 아동의 중앙집행장치의 수행능력을 알아보기 위해 스트룹 아동 색상-단어 검사(신민섭, 박민주,

2007)의 색상페이지와 색상-단어 페이지를 사용하며, 검사는 색상 페이지를 실시한 후, 색상-단어 페이지를 실시한다. 색상 페이지는 20행씩 5개의 열로 총 100문항의 빨강, 파랑, 초록색의 'XXXX'가 인쇄되어 있다. 같은 열 내에서는 동일한 색이 연속되지 않는다. 색상-단어 페이지 역시 20행씩 5개의 열로 글자와 색상이 동일하지 않은 100문항이 인쇄되어 있다. 색상 페이지 및 색상-단어페이지는 모두 45초의 시간제한을 두고 있으며, 제한시간까지 문항의 색상을 가능한 많이 읽어내야 한다.

3. 검사 절차

본 연구의 실험은 서울 및 경기지역의 방과후 교실, 지역 아동센터와 언어치료실을 중심으로 아동을 선별하여 아동의 과제 수행이 방해받지 않는 조용한 개별 공간에서 검사자와 대상아동이 일대일로 실시된다. 모든 대상 아동들은 1일 동안 기초검사와 작업기억 검사가 시행된다. 실험은 기초검사인 한국 웨슬러 아동 지능검사, 언어 문제 해결력 검사, 수용표현 어휘력 검사를 실시하여 대상 아동을 선별하고, 이후에 작업기억 과제인 음운루프 과제, 시공간스캐치패드 과제, 중앙집행기 과제를 실시한다. 각 기초 검사를 시작하기 전에 검사 방법을 충분히 설명하고, 아동이 이해했다는 것을 확인한 후 시작하는 것을 원칙으로 하며 작업기억 과제들은 검사 시작 전 각 과제별 연습문제를 검사자와 아동이 함께 풀어 아동이 충분히 이해하고 있음을 확인 후 실험을 시작한다. 아동의 반응은 즉시 기록되며, 사전에 구체화된 실시 요령과 채점기준에 따라 시행된다.

4. 평가자간 신뢰도

신뢰도는 전체 대상자의 20%에 해당하는 6명(단순언어장애 아동 3명, 일반 아동 3명)을 대상으로 음운루프, 시공간스캐치패드, 중앙집행장치 과제에 대해 평가자간 신뢰도를 산출한다. 각 과제 별 분석방법에 제시된 점수 기준으로 본 연구의 연구자는 제 1평가자는 연구자로 하고, 1평가자 외 1명의 (1) 대학원에서 언어병리학을 수료하였으며, (2) 2급 언어치료사 자격증을 소지하고, (3) 사설언어치료센터에서 언어치료사로 근무 중인 (4) 연구자와 연구의 내용을 잘 알고 있는 제 2평가자가 다시 채점하여 평가자간 일치도를 구하였다. 제 1평가자는 제 2평가자에게 주의사항 및 분석 방법을 설명해주고, 무작위로 추출한 1명의 실험 녹음을 독립된 공간에서 듣고, 검사지에 평가하도록 한 뒤 같은 방식으로 실제 신뢰도 평가를 시작하였다. 신뢰도 평가는 연구자가 실시한 연구자의 평가결과와 신뢰도 평가자의 연구

결과를 비교하여 일치한 항목수를 전체 항목수로 나눈 후 100을 곱하여 산출하였다. 음운루프과제에 대한 제 1평가자와 제 2평가자의 분석 결과 간의 신뢰도는 96.88%였으며, 시공간스캐치패드 과제에 대한 평가자 간 신뢰도는 95.82%, 중앙집행장치 과제에 대한 평가자 간 신뢰도는 99.20%로 나타났다.

5. 자료 처리

본 연구에서는 SPSS Window18.0을 사용하여 다음과 같은 방법으로 자료를 처리하였다. 음운루프 과제와 시공간스캐치패드 과제의 점수 산출은 대상 아동이 성공한 시행별로 1점씩 주어 총 16점 만점으로 채점하여 원점수를 산출한다. 산출된 원점수를 총점으로 나누어 100을 곱한 정반응율을 통해 음운루프 과제와 시공간스캐치패드의 수행능력을 살펴본다. 중앙집행장치 과제는 간접점수를 사용하며, 점수 산출은 해당 검사의 매뉴얼에 따라 오반응과 정반응에 상관없이 아동이 읽어내는 문항의 모든 개수를 세어 문항 당 1점을 부여해 원점수를 산출하여, 색상-단어 페이지의 원점수에서 색상 페이지의 원점수를 빼 간접점수를 산출하여 중앙집행장치의 수행능력을 살펴본다.

단순언어장애 아동과 생활연령 일치 아동 간의 작업기억 과제들의 수행능력에 유의한 차이를 보이는지 살펴보기 위해 일원분산분석(One-way ANOVA)을 실시한다. 단순언어장애 아동과 생활연령 일치 아동 간의 작업기억 과제들과 수용어휘능력 간 상관관계를 살펴보기 위해 Pearson의 단순적률상관계수를 사용한다.

III. 연구 결과

1. 단순언어장애 아동과 일반 아동의 작업기억 과제 수행능력

1) 음운루프 과제의 수행능력

표 2. 음운루프 과제 수행의 평균과 표준오차(단위: %) **Table 2.** Phonological loop task performance (%) in specific language impairment (SLI) and typical development (TD) group

	SLI	TD
Mean	50.00	73.68
Standard error	2.19	2.14

표 3. 음운루프 과제 수행의 분산분석

Table 3. ANOVA of phonological loop task in specific language impairment and typical development group

Factor	SS	df	MS	F
Between groups	4206.75	1	4206.75	59.33***
Error	1985.18	28	70.89	
Total	6191.93	29		

*** $p < .001$

표 2의 기술통계 결과, 음운루프 과제 수행의 평균은 일반 아동 집단이 73.68%였으며, 단순언어장애 아동 집단은 50.00%로 나타났다. 음운루프 과제 수행이 집단 간 유의미한 차이를 보이는지 일원분산분석을 실시한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 관찰되어($F_{(1,28)}=59.33, p < .001$), 단순언어장애 아동이 생활연령 일치 아동에 비해 음운루프 과제에서 유의하게 낮은 수행을 보이는 것으로 나타났다.

2) 시공간스캐치패드 과제의 수행능력

표 4. 시공간스캐치패드 과제 수행의 평균과 표준오차 (단위: %)

Table 4. Visual-spatial sketchpad task performance (%) in specific language impairment (SLI) and typical development (TD) group

	SLI	TD
Mean	47.50	64.08
Standard error	2.97	2.88

표 5. 시공간스캐치패드 과제 수행의 분산 분석

Table 5. ANOVA of visual-spatial sketchpad task in specific language impairment and typical development group

Factor	SS	df	MS	F
Between groups	2062.55	1	2062.55	15.99***
Error	3609.83	28	128.92	
Total	5672.38	29		

*** $p < .001$

표 4의 기술통계 결과, 시공간스캐치패드 과제 수행의 평균은 일반 아동 집단이 64.08%였으며, 단순언어장애 아동

집단은 47.50%로 나타났다. 시공간스캐치패드 과제 수행이 집단 간 유의미한 차이를 보이는지 일원분산분석을 실시한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 관찰되어($F_{(1,28)}=15.99, p < .001$), 단순언어장애 아동이 생활연령 일치 아동에 비해 시공간스캐치패드 과제에서도 유의하게 낮은 수행을 보이는 것으로 나타났다.

3) 중앙집행장치 과제의 수행능력

표 6. 중앙집행장치 과제 수행의 평균과 표준오차 (단위: 점)

Table 6. Central executive task performance (score) in specific language impairment (SLI) and typical development (TD) group

	SLI	TD
Mean	21.53	16.48
Standard error	1.92	1.80

표 7. 중앙집행장치 과제 수행의 분산 분석

Table 7. ANOVA of central executive task in specific language impairment and typical development group

Factor	SS	df	MS	F
Between groups	192.53	1	192.53	3.67
Error	1467.46	28	52.41	
Total	1660.00	29		

표 6.의 기술통계 결과, 중앙집행장치 과제 수행의 평균은 일반 아동 집단이 16.48점, 단순언어장애 아동 집단은 21.53점으로 나타났다. 중앙집행장치 과제는 색상 원점수에서 색상-단어 원점수를 뺀 간섭점수로 높은 점수를 받을수록 수행능력이 낮음을 의미한다. 중앙집행장치 과제 수행이 집단 간 유의미한 차이를 보이는지 일원분산분석을 실시한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($F_{(1,28)}=3.67, p < .05$). 이것은 단순언어장애 아동과 생활연령 일치 아동이 중앙집행장치 과제의 수행에 있어 차이를 보이지 않았음을 의미한다.

2. 단순언어장애 아동과 일반 아동의 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 상관관계

1) 일반 아동의 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 상관관계

표 8. 일반 아동의 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 Pearson 상관분석

Table 8. Pearson correlation between working memory subsystems and receptive vocabulary in typical development (TD) group

	Age	REVT (receptive)	PL task	VS task
REVT (receptive)	.780**	-		
PL task	-.250	-.289	-	
VS task	.250	.165	.033	-
CE task	.274	-.030	-.121	-.509

REVT=Receptive and Expressive Vocabulary Test; PL=phonological loop; VS=visual-spatial sketchpad; CE=Central executive.

** $p < .01$

일반 아동을 대상으로 작업기억 과제 간 수행능력과 어휘능력과의 Pearson 상관분석을 실시한 결과, 각 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 상관관계는 존재하지 않았다. 하지만, 연령과 수용어휘능력 간에 통계적으로 유의한 정적상관이 나타남으로써($r=.780, p<.01$), 일반 아동의 경우, 연령이 높아질수록 어휘능력이 우수해지는 것으로 나타났다.

2) 단순언어장애 아동의 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 상관관계

표 9. 단순언어장애 아동의 작업기억 능력과 수용어휘능력 간의 Pearson 상관분석

Table 9. Pearson correlation between working memory subsystems and receptive vocabulary in specific language impairment (SLI) group

	Age	REVT (receptive)	PL task	VS task
REVT (receptive)	.023	-		
PL task	.192	.528**	-	
VS task	.192	.386	.199	-
CE task	-.043	.233	.330	.011

REVT=Receptive and Expressive Vocabulary Test; PL=phonological loop; VS=visual-spatial sketchpad; CE=Central executive.

** $p < .01$

단순언어장애 아동을 대상으로 작업기억 과제 간 수행능력과 어휘능력과의 Pearson 상관분석을 실시한 결과, 음운루프 능력과 수용어휘능력 간의 유의한 정적 상관관계가 존

재하는 것으로 나타났다($r=.538, p<.05$). 이러한 결과는 단순언어장애 아동의 경우, 음운루프 과제의 수행 능력이 높을수록 어휘능력이 우수함을 의미한다.

IV. 논의 및 결론

본 연구의 목적은 초등학교에 재학 중인 10~12세 단순언어장애 아동과 생활연령을 일치시킨 일반 아동 간 작업기억 하위체계의 수행능력 차이를 알아보고, 수용어휘능력에 가장 큰 영향을 미치는 작업기억 하위체계를 집단 별로 알아보는 것으로, 숫자 따라하기 과제, 매트릭스 과제, 스트룹 과제 수행능력을 분석하였다. 실험을 통해 도출된 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 단순언어장애 아동 집단과 일반 아동 집단의 음운루프 능력에 차이가 있는 지 숫자 따라하기 과제를 통해 살펴보았다. 연구 결과, 단순언어장애 아동의 음운루프 과제 수행능력은 생활연령 일치집단 아동보다 통계적으로 유의하게 낮았다. 이러한 결과는 무의미단어 따라말하기 과제를 통해 음운 단기기억을 측정한 Gathercole와 Baddely(1990a)의 연구 결과와 일치한다.

연구결과를 통해 단순언어장애 아동은 음운루프 능력에 결함을 보이며, 단순언어장애 아동의 언어 및 어휘 발달에 결함적인 음운루프 능력이 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났다.

둘째, 단순언어장애 아동 집단과 일반 아동 집단의 시공간스캐치패드 능력에 차이가 있는 지 매트릭스 과제를 통해 살펴보았다. 연구 결과, 단순언어장애 아동의 시공간스캐치패드 과제의 수행능력은 생활연령 일치집단 아동보다 통계적으로 유의하게 낮았다. 이러한 결과는 단순언어장애 아동의 시공간스캐치패드과제 수행능력이 일반 아동에 비해 낮음을 보고한 Lisa와 Gathercole(2006)의 연구 및 단순언어장애 아동의 시공간적 단기기억이 일반 아동과 비교해 한계가 있음을 나타내는 연구들(Montgomery, 1993; Poppen et al. 1969)과 일치한다. 연구 결과를 통해, 단순언어장애 아동의 시공간스캐치패드 능력에 손상을 보이는 것으로 나타났다.

위의 연구결과들을 통해 단순언어장애 아동은 음운루프 및 시공간스캐치패드의 능력이 모두 일반 아동에 비해 낮음을 알 수 있었다. 서론에 서술된 것과 같이 단순언어장애 아동의 작업기억에 관한 선행 연구들 대부분은 청각적 정보를 유지하고 저장하는 음운루프의 결함에만 초점을 맞추고 있다. 하지만, 본 연구에서는 단순언어장애 아동은 음운루프 뿐 아니라 시공간스캐치패드에도 손상이 존재함을 알 수 있었다.

셋째, 본 연구에서는 단순언어장애 아동 집단과 일반 아동 집단의 중앙집행장치 능력에 차이가 있는 지 스트룹 과제를 통해 살펴보았다. 연구 결과, 중앙집행장치의 집단 간 수행능력은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 비록 두 집단 간 중앙집행장치의 수행능력이 통계적으로 유의미하진 않지만 p 값은 .066으로 가까스로 유의성을 확보하지 못한 것으로 나타났다. 따라서 중앙집행장치의 두 집단 간 수행능력이 통계적으로는 유의하지 않았으나 비교적 실질적인 차이가 존재할 가능성을 배제하기 어려운 것으로 보인다.

집단 간 작업기억 하위체계 과제들의 수행능력에 차이가 있는 지 살펴보려고 실시한 본 연구를 통해 음운루프와 시공간스캐치패드 과제의 수행능력이 집단 간 유의한 차이를 보이지만, 중앙집행장치 과제의 수행능력은 유의한 차이를 보이지 않았다. 이를 통해 단순언어장애 아동의 언어발달은 음운루프와 시공간스캐치패드의 역할이 중앙집행장치의 역할보다는 더 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

넷째, 일반 아동 집단의 수용어휘능력과 작업기억 과제 모두 통계적으로 유의한 상관관계를 보이지 않았지만, 수용어휘능력과 연령 간 강한 정적상관이 나타났다. 수용어휘능력과 음운루프와의 유의미한 상관관계를 보이지 않은 결과는 작업기억은 어휘습득과 같은 언어발달에 중요한 역할을 한다는 다른 연구들(Baddeley, 2003; Gathercole & Baddeley, 1989)과 일치하지 않았다. 하지만 단순언어장애 아동 집단, 청각장애 아동 집단과 일반 아동을 대상으로 작업기억과 어휘 습득과 관련성을 살펴본 Hansson 등(2004)의 연구에서 어떠한 집단도 어휘능력과 음운루프와의 유의미한 상호관계를 보이지 않은 결과와 일치한다. 이와 같은 결과를 통해 일반 아동 집단의 수용어휘능력은 작업기억 수행능력과 관련이 없으며, 연령이 높아지면 수용어휘능력도 자연스럽게 높아지는 것으로 나타났다.

다섯째, 단순언어장애 아동 집단의 수용어휘능력과 작업기억 하위체계 간 상관관계를 살펴본 결과, 수용어휘능력과 음운루프와의 정적 상관이 통계적으로 유의하였다. 단순언어장애 아동의 수용어휘능력은 음운루프 능력과 유의미한 강한 정적상관을 보이나, 중앙집행장치의 능력 및 시공간스캐치패드의 능력은 수용어휘능력과 상관관계를 보이지 않았다. 이러한 결과는 작업기억 능력이 어휘습득과 정적 상관을 보인 많은 선행연구 결과들(Henry & Windfield, 2010; Weismer et al., 2000)과 일치한다. 4, 5, 6, 8세 아동 80명을 대상으로 음운루프 능력과 비언어적 작업기억 그리고, 어휘 능력 및 읽기 능력을 살펴본 Gathercole 등(1992)의 연구 결과, 음운루프와 어휘 능력 간 강한 정적상관이 나타났다. 이외에도 본 연구 결과는 음운루프의 능력이 어휘능력에 긍정

적 영향을 미친다는 결론을 도출했던 Gathercole과 Baddeley(1989)의 종단연구 결과 및 Baddeley 등(1988)의 연구결과와 일치한다. 이처럼 단순언어장애 아동의 음운루프 능력이 어휘습득에 영향을 미칠 수 있으므로 음운루프의 수행능력 향상이 어휘능력 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

상관분석 결과에서 한 가지 더 주목할 만한 것은 단순언어장애 아동과 일반 아동의 다른 상관관계를 보인 것이 바로 연령이라는 것이다. 일반 아동의 경우는 언어능력과 연령 간의 상관관계가 통계적으로 유의하게 나타났으나, 단순언어장애 아동의 경우에는 연령과의 상관관계가 유의미하게 나타나지 않았다. 이와 같은 결과는 단순언어장애 아동의 어휘 및 언어능력이 일반 아동과 비교해 지체되었을 뿐 아니라 언어를 습득하는 과정 및 방식에서 차이가 있음을 시사한다(Leonard et al., 1997; Oetting & Horohov, 1997; Rice et al., 1995). 즉, 단순언어장애 아동의 작업기억 및 어휘발달이 나이와 비례하여 언어능력이 성숙되는 일반 아동의 언어발달 과정과 비교해 단순히 지체된 정상발달이 아닌 정상발달과 다른 일탈된 특성을 갖는다는 것을 알 수 있었다. 따라서, 정상발달에서 일탈된 단순언어장애 아동의 발달 특성을 면밀히 살펴 일탈된 발달과 그 원인이 무엇이며, 그 원인을 증재하는 것이 단순언어장애 아동의 언어발달에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

참고 문헌

- Adams, A., & Gathercole, S. E. (1995). Phonological working memory and speech production in preschool children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 38*, 403-414.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (1992). Is working memory working? The fifteen bartlett lecture. *Journal of Experimental Psychology, 44*(1), 1-31.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders, 36*(3), 189-208.
- Baddeley, A. D., Papagno, C., & Vallar, G. (1988). When long-term learning depends on short-term storage. *Journal of Memory and Language, 27*(5), 586-595.
- Choi, S. (2011). The effects of vocabulary acquisition,

- reading task and self-efficacy of children with learning disabilities by working memory promotion training. *The Korean Journal of Learning Disabilities*, 8(2), 31-46.
- [최세민 (2011). 작업기억 활성화 훈련이 학습장애아동의 어휘습득과 언어과제수행 및 자기효능감에 미치는 영향. *학습장애연구*, 8(2), 31-46.]
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1989). Evaluation of the role of phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990a). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a casual connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990b). The role of phonological memory in vocabulary acquisition: A study of young children learning new words. *British Journal of Psychology*, 81, 439-454.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Emslie, H., & Baddeley, A. D. (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 28, 887-898.
- Hansson, K., Forsberg, J., Lofqvist, A., Maki-Torkko, E., & Sahlen, B. (2004). Working memory and novel word learning in children with hearing impairment and children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(3), 401-422.
- Henry, L., & Windfield, J. (2010). Working memory and educational achievement in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(4), 354-365.
- Leonard, L., Eyer, J., Bedore, L., & Grela, B. (1997). Three accounts of the grammatical morpheme difficulties of english-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 741-753.
- Kim, H., & Yim, D. (2012). The performance on working memory span task in children with high-function autism. *Korean Journal of Communication Disorders*, 17, 451-465.
- [김희진, 임동선 (2012). 과제 난이도에 따른 고기능 자폐아동의 작업기억 수행능력. *언어청각장애연구*, 17, 451-465.]
- Kim, W., & Lee, S. (2013). A Literature Review of Working Memory in Children with Language Disorders. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 22(2), 119-143.
- [김화수, 이세연 (2013). 아동언어장애와 관련된 작업기억 연구동향. *언어치료연구*, 22(2), 119-143.]
- Kim, Y., Hong, G., Kim, K., Jang, H., & Lee, J. (2009). *Receptive & expressive vocabulary test (REVT)*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center.
- [김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연 (2009). 수용-표현어휘력 검사. 서울: 서울장애인종합복지관.]
- Kwak, K., Park, H., & Kim, C. (2001). *Korean-Wechsler intelligence scale for children-III(K-WISC-III)*. Seoul: Special Education Publishing Co.
- [곽금주, 김청택, 박혜원 (2001). 한국 웨슬러 아동용 지능 검사. 서울: 도서출판 특수교육.]
- Lee, S., & Lee, H. (2007). Definitional category analysis of ambiguous words in korean children with specific language impairment. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 16(4), 1-18.
- [이승복, 이희란 (2007). 단순언어장애아동의 단어정의 하기. *언어치료연구*, 16(4), 1-18.]
- Lisa, M., & Gathercole, S. (2006). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 41(6), 675-693.
- Montgomery, J. (1993). Haptic recognition of children with specific language impairment: Effects of response modality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36, 98-104.
- Montgomery, J. (1995). Sentence comprehension in children with specific language impairment: The role of phonological working memory. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 38, 187-199.
- Oetting, J. B., & Horohov, J. E. (1997). Past tense making by children with and without specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 62-74.
- Pae, S., Yim, S., & Lee, J. (2000). *Test of problem solving (TOPS)*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation

- Center.
[배소영, 임선숙, 이지희 (2000). 언어문제해결력검사. 서울: 서울장애인종합복지관.]
- Poppen, R., Stark, J., Eisenson, J., Forrest, T., & Wertheim, G. (1969). Visual sequencing performance of aphasic children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 12*, 288-300.
- Rice, M., Wexler, K., & Cleave, P. (1995). Specific language impairment as a period of extended optional infinitive. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 38*, 850-863.
- Sin, M., & Park, M. (2007). *Stroop color and word test*. Seoul: Hakjisa.
[신민섭, 박민주 (2007). 스트룹 아동 색상-단어 검사. 서울: 학지사.]
- Stiles, D. J., McGregor, K. K., & Bentler, R. A. (2012). Vocabulary and working memory in children fit with hearing aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 55*, 154-167.
- van der Lely, H., & Howard, D. (1992). Children with specific language impairment: Linguistic impairment or short-term memory deficit? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 35*(6), 1193-1207.
- Weismer, S. E., Tomblin, B., Zhang, X., Buckwalter, P., Chynoweth, J. G., & Jones, M. (2000). Nonword repetition performance in school-age children with and without language impairment. *Journal of speech, Language and Hearing Research, 43*, 865-878.

단순언어장애 아동의 작업기억 하위체계와 수용어휘능력 간의 관계

홍현주¹⁾ · 임동선²⁾

배경 및 목적: 작업기억 능력의 결함이 단순언어장애 아동의 지체된 어휘능력에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 작업기억 하위체계별 수행능력과 수용어휘능력을 함께 비교한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 논문에서는 작업기억 하위체계별 능력이 수용어휘에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. **방법:** 본 연구에서는 작업기억을 음운루프, 시공간스캐치패드 및 중앙집행장치로 구분하고, 숫자 따라하기, 매트릭스, 스트룹 과제를 사용하여 각 하위체계의 수행능력을 분석하였다. 이를 위해 서울 및 경기지역 초등학교에 재학 중인 만 10-12세 단순언어장애 아동과 생활연령을 일치시킨 일반 아동 30명이 본 연구에 참여하였다. **결과:** 연구 결과, 첫째, 단순언어장애 아동이 생활연령 일치아동보다 낮은 음운루프 능력을 보였다. 둘째, 단순언어장애 아동이 생활연령 일치아동보다 낮은 시공간스캐치패드 능력을 보였다. 셋째, 두 집단 간 중앙집행장치 능력이 가까스로 유의성을 확보하지 못하였다. 비록, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 p 값이 0.66임을 감안할 때 비교적 실질적인 차이가 존재할 가능성을 배제하기 어렵다고 할 수 있다. 넷째, 일반 아동 집단의 경우, 수용어휘능력과 작업기억 간 유의한 상관관계를 보이지 않았으나, 수용어휘능력과 연령 간 유의한 정적상관이 나타났다. 다섯째, 단순언어장애 아동 집단의 경우, 수용어휘능력과 음운루프 능력 간 유의한 정적상관이 나타났다. **논의 및 결론:** 단순언어장애 아동 경우, 낮은 음운루프 능력이 수용어휘능력에 영향을 미치므로, 음운루프 능력을 향상시키는 것이 단순언어장애 아동의 수용어휘능력 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

<검색어> 작업기억, 단순언어장애, 수용어휘능력

이 연구는 홍현주(2014)의 석사학위 논문의 일부를 수정·보완하여 작성한 것임

1) 홍현주(제1저자) : 이화여자대학교 언어병리학과 석사졸업

2) 임동선(교신저자) : 이화여자대학교 언어병리학과 교수(sunyim@gmail.com)

▶ 게재신청일 : 2014. 1. 20
▶ 수정제출일 : 2014. 6. 17
▶ 게재확정일 : 2014. 6. 25