Phonological Processing Ability of Children with Speech Sound Disorders in Early Elementary School Years

Minkyong Pi^a, Geum-Bin So^a, Seunghee Ha^b

^aGraduate Program in Speech Language Pathology, Hallym University, Chuncheon, Korea

^bDivision of Speech Pathology and Audiology, Audiology and Speech Pathology Research Institute, Hallym University, Chuncheon, Korea

Correspondence: Seunghee Ha, PhD

Division of Speech Pathology and Audiology,
Audiology and Speech Pathology Research
Institute, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil,
Chuncheon 24252, Korea
Tel: +82-33-248-2215
Fax: +82-33-256-3420
E-mail: shha@hallym.ac.kr

Received: July 5, 2020

Revised: July 27, 2020

Accepted: August 8, 2020

This research has been supported by Hallym
University Research Fund (HRF-202005-004).

Objectives: The purpose of this study was to compare the phonological processing abilities (PPA) between children with speech sound disorder (SSD) and typically developing children (TD) in early elementary school years, and to examine phonological processing abilities according to subtypes of SSD. **Methods:** The participants were 32 children with SSD and 21 typically developing children in the first to the third grades. Children with SSD were divided into children with articulation disorders, phonological delays, and phonological disorders. The tasks for PPA consisted of (1) phonological awareness (PA) tests at syllable and phoneme levels, (2) phonological memory (PM) tests including non-word repetition (NWR), digit forward recall (DF), and digit backward recall (DB), and (3) rapid automatized naming (RAN) tests conducted by numbers and letters. **Results:** Children with SSD and TD showed significant differences in NWR. As a result of examining the PPA among subgroups of SSD, children with phonological disorders showed significantly lower performance in the NWR and the RAN than children with articulation disorders. Also, children with phonological delays and phonological disorders showed significantly lower performance in the DB task than children with articulation disorders. **Conclusion:** Significant differences were found between children with SSD and TD in NWR task among the PPA tasks, suggesting the clinical usefulness of the NWR task. This study suggests that children with SSD form a heterogeneous group who differ in terms of involvement of other aspects of speech processing model.

Keywords: Phonological processing ability, Phonological awareness, Phonological memory, Rapid automatized naming, Speech sound disorders, Early elementary grades

정확한 말 산출을 위해서는 구어의 소리 정보를 잘 지각하여 인식하고 심상 어휘집에 위치한 단어 내 음소 자질과 배열 규칙에 관한 음운 표상과 단어의 뜻, 속성, 이름과 관련된 의미 및 어휘 표상에 접근하여 적용한 뒤 일련의 조음 움직임을 계획하고 실행하는 단계를 거쳐야 한다. 아동의 말 습득은 말 처리 과정 내 모든 요소가 서로 상호보완적인 관계를 맺으면서 점진적으로 뚜렷하고 견고해지는 과정이라고 할 수 있다. 일련의 말 처리 과정을 강조하는 심리언어학적 모델에 의하면 말 처리 과정에서 아동이 어려움을 보이는 요소나 단계에 따라 아동의 말소리장애 유형을 분류할 수 있다 (Stackhouse & Wells, 1997). 특히 음소 자질 및 배열 규칙과 같은 추상적인 언어 규칙을 포함하는 음운 표상을 바탕으로 인지적으

로 말소리를 조작하고 배열하는 음운처리능력이 떨어질 경우 말소리 산출상의 문제뿐만 아니라 학령기 읽기 문제로 나타날 수 있다 (Anthony et al., 2011; Nathan, Stackhouse, Goulondris, & Snowling, 2004; Preston & Edwards, 2010; Schuele, 2004).

음운처리(phonological processing)는 구어와 문어 정보를 처리할 때 말소리 체계에 대한 지식을 바탕으로 단어 내 소리를 배열하고 말소리 자극을 보유하며 즉각적으로 인출하고, 음운 표상에 빠르고 정확하게 접근하여 말소리에 대한 정보를 사용하는 능력을 의미한다(Anthony & Lonigan, 2004; Preston & Edwards, 2007; Wagner & Torgesen, 1987). 음운처리능력(phonological processing ability)은 일반적으로 음운 인식(phonological awareness, PA), 음

운 기억(phonological memory, PM), 빠른 자동 이름대기(rapid automatized naming, RAN) 과제를 통해 평가하고 있다. 음운처리의 세 가지 요소를 자세히 살펴보면, 먼저 음운 인식은 말소리를 탐지하고 조작하는 능력으로, 말소리의 구조를 인식하는 것을 의미한다(Anthony & Francis, 2005; Hakes, 1982). 음운 인식 능력을 살펴보기 위한 과제로는 말소리의 수 세기와 말소리 합성, 탈락, 변별, 분절, 분리, 대치 등이 있다. 한국어의 음운 인식 단위는 단어, 음절, 음절체와 종성, 음소 수준이 있다(Kim, 2007). 한국 아동의 음운 인식은 4세 무렵부터 점차 발달하며, 단어, 음절, 음소 순처럼 큰 단위에서 작은 단위로 발달한다고 보고되었다(Hong, Chon, Pae, & Lee, 2002; Lee & Kim, 2014b). 전통적으로 음운 인식 능력은 초기 읽기를 강력하게 예측하는 지표로 보고되었다(Bradley & Bryant, 1983).

두 번째로 음운 기억은 음운에 대한 정보를 저장하고 유지하는 능력을 의미한다(Wagner & Torgesen, 1987). 음운 기억은 다시 두 가지로 나뉘는데 음운단기기억(phonological short-term memory)과 음운작업기억(phonological working memory)으로 분류된다. 말 처리 과정에서 음운단기기억은 단순히 구어로 받아들인 정보를 부호화하고 일시적으로 저장하는 역할을 한다(Gathercole & Baddeley, 1993). 음운작업기억은 단순히 음운 정보를 저장하는 것뿐만 아니라 저장된 정보가 사라지지 않도록 적극적으로 시연과정을 거치고 조작하고 처리하는 역할을 한다(Baddeley, 1992). 음운단기기억을 살펴보기 위한 과제로는 일반적으로 무의미 낱말 따라말하기, 숫자 따라말하기가 있다. 음운작업기억 능력을 살펴보기 위한 과제로는 숫자나 단어 자극을 유지하면서 조작하는 능력을 요구하는 숫자 거꾸로 따라말하기나 읽기 폭 과제 등이 있다(Wagner & Torgesen, 1987). 음운단기기억 평가 과제인 무의미 낱말 따라말하기는 아동에게 의미가 없는 단어를 들려주었을 때 아동이 이를 즉각적으로 따라말하는 과제로, 말 산출을 위해 의미 단서나 시각적 단서가 필요하지 않다. 또한 말 처리 과정 중 어휘 표상(lexical representation)을 거치지 않아 음운 기억 능력을 정확하게 측정할 수 있는 장점이 있다(Gathercole & Baddeley, 1989). 무의미 낱말 따라말하기 수행력은 언어발달과정에서 점차 발달하다 3세 경에 비약적으로 발달하고 이후에도 점진적으로 발달한다(Gathercole & Baddeley, 1989; Hwang & Ha, 2010; Jung & Ha, 2017). 아동이 말 지각 능력, 음운 표상, 말운동프로그램과 같은 말 처리 과정 중 한 과정이라도 견고하지 않다면 무의미 단어를 따라말하는 것에 어려움이 있을 수 있다. 숫자 따라말하기(digit recall task)는 아동이 일련의 숫자를 듣고 바로 따라말하는 과제이다. Ferguson, Bowey와 Tilley (2002)는 아동의 청각적 기억폭은 4세 경에는 4개,

11-12세에 7-8개까지 증가하여 성인과 비슷한 수준에 이른다고 하였다.

마지막으로 빠른 자동 이름대기란 제시된 자극의 이름을 최대한 빠르게 산출하는 과제로 장기 기억에 저장되어 있는 음운 정보에 대한 접근 능력이 효율적인지 알 수 있는 과제이다(Wagner & Torgesen, 1987). 빠른 자동 이름대기 과제에 제시되는 자극으로는 글자, 숫자, 그림이나 색깔 등이 사용된다. Kim과 Pae (2012)에 따르면, 한국어 읽기 검사(KOLRA; Pae, Kim, Yoon, & Chang, 2015) 중 빠른 자동 이름대기를 실시했을 때 숫자와 글자 과제를 완료하는데 평균 초등 1-3학년 아동은 39.30초, 4-6학년 아동은 30.02초가 소요되었다.

말 산출과 음운처리 및 읽기 간의 밀접한 관련성으로 인해 말소리장애 아동을 대상으로 음운처리와 읽기 능력을 살펴보는 연구들이 활발히 진행되고 있다. 먼저 많은 국내외 연구가 일반적으로 말소리장애 아동이 일반 아동보다 음운 인식 수행력이 낮다고 보고하였다(Gillon, 2000; Kim, Shin, & Ahn, 2005; Ko & Kim, 2010; Min, Lee, Choi, & Choi, 2015; Rvachew & Grawburg, 2006). 음운 기억 능력은 주로 무의미 따라말하기 과제를 통해 살펴보았는데 일반 아동에 비하여 말소리장애 아동의 무의미 따라말하기 수행력이 낮다는 연구 결과를 보였다(Lee & Ha, 2018; Lee, Kim, & Hwang, 2018; Lee & Sim, 2003). 음운작업기억 과제 역시 말소리장애 아동이 일반 아동보다 낮은 수행력을 보였다(Lee & Ha, 2018). 빠른 자동 이름대기 과제도 말소리장애 아동 수행력이 더 낮으며 특히 말소리장애 아동은 비문자보다 문자 조건에서 빠른 자동 이름대기를 어려워했다(Lee et al., 2018). 이러한 선행연구를 통하여 말소리장애 아동의 말소리 산출 상의 문제가 음운처리능력과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다.

음운처리는 학령기까지 지속적으로 발달하는 능력임에도 불구하고, 선행연구들은 대부분 학령전기 아동을 대상으로 음운처리 능력을 살펴보았으며, 학령기 말소리장애 아동을 대상으로 음운처리능력을 살펴본 연구는 미미하다. 임상 현장에서 의사소통에 어려움을 보이는 아동 중 말소리장애 아동은 약 40%이며, 그 중 학령기 아동 비율은 약 9%로 보고되었다(Kim, Kim, Ha, & Ha, 2015). 읽기 장애 위험군으로 간주되는 학령기 말소리장애 아동과 일반 아동의 음운처리능력을 함께 살펴보는 것은 학령기 말소리장애 아동을 정확하게 이해하는데 도움이 될 것이다. 또한 말소리장애 아동은 심각도, 원인, 언어적 특성, 증상 면에서 다양한 이질적인 집단이기 때문에 말소리장애 하위 유형에 따라서 음운처리능력이 다양하게 나타날 수 있다(Dodd, 1995; Shriberg, Austin, Lewis, McSweeney, & Wilson, 1997; Shriberg, Kwiatkowski, Best, Terselic-

Weber, & Hengst, 1986; Stackhouse & Wells, 1997). 그러나 말소리 장애 아동을 대상으로 음운처리능력을 살펴본 국내 연구는 주로 말소리장애를 하나의 집단, 즉 동질적인 집단으로 구성하여 음운처리능력을 살펴보았다. 말소리장애 아동을 하위 유형별로 나누어 음운처리능력을 살펴본다면 말소리 산출 상의 문제와 음운처리와의 관계를 정확하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 초등학교 저학년 말소리장애 아동과 일반 아동을 대상으로 말소리장애 유무가 음운 인식, 음운 기억 및 빠른 자동 이름대기와 같은 음운처리능력에 영향을 미치는지 알아본 뒤 말소리장애 아동이 산출한 오류패턴 유형에 따라 하위 집단을 나누어 말소리장애 하위 집단별로 음운처리능력에 어떠한 특성을 보이는지 살펴보고자 하였다.

연구방법

연구대상

본 연구는 서울, 경기, 강원 및 충청 지역에 거주하는 초등학교 1-3학년 말소리장애 아동 32명(1학년 17명, 2학년 10명, 3학년 5명)과 일반 아동 21명(1학년 12명, 2학년 7명, 3학년 2명)을 대상으로 자료를 수집하였다. 일반적으로 아동용 발음평가(Assessment of Phonology and Articulation for Children, APAC; Kim, Pae, & Park, 2007) 검사 결과 -1 SD (16%ile) 이하를 말소리장애로 간주한다. APAC의 기준 연령은 만 6세 0-5개월까지이며 해당 기준 연령의 원점수 4점은 백분위수 10%ile이다. 본 연구의 대상 아동 연령은 표준화 검사를 통해 말소리장애 여부를 판단할 수 있는 기준 연령보다 높다. 따라서 APAC 원점수가 3점 이상인 아동을 말소리장애 집단으로 구성하였다.

말소리장애 아동은 아동용 발음검사(APAC; Kim et al, 2007)의 원점수가 3점 이상이고, 수용-표현어휘력검사(REVT; Kim, Hong, Kim, Jang, & Lee, 2009)와 한국 비언어 지능검사(K-CTONI-2; Park, 2014) 중 도형 척도 검사를 모두 수행하고, 주양육자나 교사가

가 동반 장애, 인지, 정서, 청력에 문제가 없다고 보고한 아동이었다. 말소리장애 아동 중 1명은 다문화가정 아동이었다.

일반 아동은 아동용 발음검사(APAC; Kim et al., 2007)의 원점수가 2점 이하이고, 수용 및 표현어휘력검사(REVT; Kim et al., 2009) 중 수용어휘력이 -1 표준편차 이상이며, 한국 비언어 지능검사(K-CTONI-2; Park, 2014) 중 도형 척도 검사를 모두 수행한 아동이다. 또한 주양육자나 교사가 동반 장애, 인지, 정서, 청력에 문제가 없다고 보고한 아동이었다. 일반 아동 중 3명은 다문화가정 아동이었다. 전체 대상자의 기본 정보 및 공식 검사 결과를 Table 1에 제시하였다.

말소리장애 아동과 일반 아동 간 검사 결과에 유의한 차이가 나타나는지 알아보기 위해 학년별로 Mann-Whitney 검정을 실시하였다. 말소리장애 아동과 일반 아동 간 생활연령, REVT 수용어휘력 점수, REVT 표현어휘력 점수, 비언어 지능지수에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. APAC 자음정확도는 말소리장애 아동이 일반 아동에 비해 유의하게 낮았다.

말소리장애 하위 집단 구성은 아동의 언어학적 증상인 음운 오류패턴에 따라 세 집단으로 분류하였다. 아동용 발음평가(APAC)의 단어 검사나 한국 조음음운프로파일(Korean Articulation Phonology Profile [K-APP]; Ha, Kim, Seo, & Pi, in press)의 연결 발화 검사를 실시하였을 때 (1) 1-2개의 특정 음소에서 3회 이상 같은 오류를 보이는 아동은 조음장애 집단, (2) 발달적인 오류패턴만을 보이는 아동은 음운지연 집단, (3) 발달적인 오류패턴과 비발달적인 오류패턴을 함께 보이는 아동은 음운장애 집단으로 분류하였다. 이 때 발달적 오류패턴과 비발달적인 오류패턴은 선행 연구 기준을 참조하였다(Pi & Ha, 2020). 말소리장애 아동 32명을 오류패턴에 의해 분류한 결과, 조음장애 집단 17명, 음운지연 집단 6명, 음운장애 집단은 9명이었다. 말소리장애 아동의 기본 정보 및 공식 검사 결과를 Table 2에 제시하였다. 말소리장애 하위 집단 간 생활연령, 수용 및 표현 어휘력(REVT)의 원점수, 아동용 발음평가

Table 1. Participants' characteristics

	SSD (N=32)	TD (N=21)	<i>U</i>	<i>p</i>
CA	88.50 (76-112)	86.00 (76-110)	329.000	.899
REVT_R	84.00 (39-104)	83.00 (64-117)	273.500	.255
REVT_E	73.50 (46-96)	77.00 (42-106)	310.500	.643
APAC_PCC	92.90 (87.10-95.70)	98.60 (97.10-100.00)	0.000	<.001
K-CTONI-2	95.00 (83-124)	97.00 (85-116)	313.500	.682

Values are presented as median (range).

SSD=children with speech sound disorders; TD=typically developing children; CA=Chronological age (months); REVT_R=receptive vocabulary raw score of Receptive & Expressive Vocabulary Test (Kim et al., 2009); REVT_E=expressive vocabulary raw score of Receptive & Expressive Vocabulary Test (Kim et al., 2009); APAC_PCC=percentage of consonants correct of Assessment of Phonology and Articulation for Children (Kim et al., 2007); K-CTONI-2=nonverbal intelligence quotient of Korean Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence-2 (Park, 2014).

Table 2. Information of children with speech sound disorders

	Articulation disorder (N=17)	Phonological delay (N=6)	Phonological disorder (N=9)	H	p
CA	93.00 (80-109)	88.00 (84-110)	87.50 (76-112)	1.331	.514
REVT_R	86.00 (53-104)	80.50 (75-88)	85.50 (39-99)	.681	.711
REVT_E	72.50 (50-93)	79.50 (69-94)	76.00 (46-96)	.218	.897
APAC_PCC	93.60 (90.00-95.70)	91.45 (87.10-94.30)	92.10 (87.10-94.30)	6.663	.036
K-CTONI-2	100.00 (87-122)	92.50 (83-95)	98.50 (85-124)	6.312	.053

Values are presented as median (range).

CA=Chronological age (months); REVT_R=receptive vocabulary raw score of Receptive & Expressive Vocabulary Test (Kim et al., 2009); REVT_E=expressive vocabulary raw score of Receptive & Expressive Vocabulary Test (Kim et al., 2009); APAC_PCC=percentage of consonants correct of Assessment of Phonology and Articulation for Children (Kim et al., 2007); K-CTONI-2=raw score of Korean Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence-2 (Park, 2014).

(APAC)의 자음정확도, 한국 비언어 지능검사(K-CTONI-2)의 비언어 지능지수에서 유의한 차이가 나타나는지 확인하기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시하였다. 그 결과, 자음정확도를 제외한 나머지 항목에서는 유의한 차이가 관찰되지 않았다. 자음정확도에 대해 사후검정을 실시한 결과, 음운장애 집단이 조음 장애 집단에 비해 자음정확도가 유의하게 낮았다($U=34.000, p=.020$).

자료수집

연구 절차는 한림대학교 생명윤리위원회의 승인(HIRB-2018-059-2-RR)을 받아 진행되었다. 모든 아동은 개별적으로 평가가 진행되었으며 지역아동센터나 가정 내 독립된 공간에서 검사가 이루어졌다.

본 실험인 음운처리능력 하위 검사를 실시하기 전에 대상자 선별을 위해 아동용 발음검사(APAC; Kim et al., 2007), 수용·표현어휘력검사(REVT; Kim et al., 2009), 한국 비언어 지능검사(K-CTONI-2; Park, 2014)를 실시하였다. 아동의 조음음운능력을 평가하기 위해 APAC 단어 수준과 한국 조음음운프로파일(K-APP; Ha et al., in press)의 연결발화 검사를 실시하였다. 한국 비언어 지능검사(K-CTONI-2)는 도형 척도 검사의 소검사인 ‘도형유추’, ‘도형순서’, ‘도형범주’ 과제만 실시하였다. 이후 아동에게 적절한 휴식시간을 제공한 다음, 음운처리능력 하위 검사를 실시하였다. 휴식 시간을 포함하여 평가 시간은 1시간-1시간 30분 소요되었다.

평가는 언어병리학 전공 대학원생이 실시하였다. 평가에 앞서 아동과 친밀감을 형성하기 위해 5분 이내의 대화를 실시하였다. 아동 반응은 모두 음성 녹음기(SONY ICD-PX333)로 수집하였다. 아동 반응은 평가 상황에서 바로 전사하였고 이후 녹음 자료를 토대로 전사 결과를 점검 및 보완하였다.

연구도구 및 자료분석

본 연구는 음운처리능력 하위 영역으로 음운 인식, 음운 기억 및

빠른 자동 이름대기 능력을 살펴보았다.

음운 인식(Phonological awareness)

한국어 읽기 검사(KOLRA; Pae et al., 2015)의 ‘음운 인식’ 검사 항목을 이용하여 아동의 음운 인식 능력을 살펴보았다. 본 검사도구의 구성은 음절 수준에서 합성, 탈락 과제가 각 5문항, 음소 수준에서 합성, 탈락 과제가 각 10문항이다. 그러나 본 연구에서는 과제에 따른 비교가 아닌 음운 인식 단위에서 집단 간 능력을 살펴보았다. 따라서 음절 수준 총 10문항, 음소 수준 총 20문항을 모두 실시하였다. 또한 아동이 검사자의 질문에 정확하게 대답할 경우 1점, 그렇지 않을 경우 0점으로 처리하여, 음절 인식은 10점, 음소 인식은 20점 만점으로 분석하였다.

음운 기억(Phonological memory)

아동의 음운 기억 능력은 음운단기기억과 음운작업기억 측면을 모두 살펴보았다. 음운단기기억 평가는 언어 과제와 비언어 과제를 모두 실시하였다. 음운단기기억의 언어 과제로는 한국 조음음운프로파일(K-APP; Ha et al., in press)의 ‘무의미 낱말 검사’를 사용하였다. 무의미 낱말 따라말하기 과제는 2-5음절 검사어로 이루어졌으며 총 25문항이다. 25문항 중 모음으로만 이루어진 1음절 단어는 3문항이며, 2음절 단어 9문항, 3음절 단어 5문항, 4음절 단어 5문항, 5음절 단어는 3문항이다. 아동이 검사자가 제시한 무의미 낱말을 정확하게 따라말하는 경우 1점, 그렇지 않으면 0점으로 처리하여 총 25점 만점으로 분석하였다.

음운단기기억을 살펴보기 위한 비언어 과제로는 읽기 성취 및 읽기 인지처리 능력검사(RA-RCP; Kim et al., 2014) 중 ‘숫자 따라말하기’ 검사를 사용하였다. 숫자 따라말하기 검사는 총 12문항으로 구성되어 있다. 검사자가 들려주는 숫자를 듣고 정확하게 따라말하면 1점, 그렇지 않을 경우 0점으로 처리하여 숫자 따라말하기의 총점은 12점으로 분석하였다.

아동의 음운작업기억 능력을 알아보기 위해 읽기 성취 및 읽기 인지처리 능력검사(RA-RCP; Kim et al, 2014) 중 ‘숫자 거꾸로 따라 말하기’ 검사를 사용하였다. 검사자가 들려주는 숫자를 듣고 아동이 정확하게 역순으로 산출할 경우 1점, 그렇지 않을 경우 0점으로 처리하여 총점은 12점으로 분석하였다.

빠른 자동 이름대기(Rapid automatic naming)

빠른 자동 이름대기 능력을 살펴보기 위해 한국어 읽기검사(KOLRA; Pae et al., 2015) 중 ‘빠른 이름대기’ 과제를 사용하였다. 빠른 이름대기는 숫자와 글자 과제를 모두 실시하였으며 아동이 과제를 완료하는데 걸린 시간을 측정하여 소수점 둘째자리에서 반올림하였다.

신뢰도

아동 반응에 대한 전사 자료의 정확성을 판단하기 위해 언어병리학 전공 박사과정 1명과 석사과정 1명이 전사 신뢰도를 구하였다. 신뢰도 분석 자료는 대상 아동의 APAC 단어 수준 검사를 무작위로 10명(전체 자료의 약 16%)을 선정하였다. 전사 신뢰도는 본 연구의 저자 2명이 독립적으로 자료를 분석한 뒤 (전사자 2명이 일치한 자음 개수)/(전체 자음 출현 기회)*100으로 구하였다. 전사 신뢰도는 96.64%였다.

통계분석

통계 처리는 SPSS version 25.0 (IBM corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 정규성 검정을 위해 Shapiro-Wilk test를 실시한 결과, 모든 측정치에서 정규성을 충족하지 못하여 모든 분석은 비모수검정을 사용하였다. 즉, 말소리장애 유무에 따라 음운처리능력에 차이가 나타나는지 살펴보기 위해서 Mann-Whitney U-test를 실시하였고, 말소리장애 하위 집단에 따라 음운처리능력에 차이가

나타나는지 살펴보기 위해 Kruskal-Wallis H-test를 시행하였다. 말소리장애 아동을 나눈 3개 집단 간 유의한 차이가 나타난 경우, 사후 검정으로 Mann-Whitney U-test를 실시하였다. 사후 검정은 두 집단씩 짝지어 Mann-Whitney 검정을 3회 실시하였으므로 사후 검정의 유의 수준이 $\alpha/6$ 로 수정(Bonferroni Correction Method)되었으며 $p < .05$ 로 조정된 유의 수준(adjusted p -value)을 보고하였다. 기술통계 결과는 중앙값과 범위를 사용하여 중심경향척도를 살펴보았다.

연구결과

말소리장애 아동과 일반 아동의 음운처리능력 비교

말소리장애 유무에 따른 음운처리능력에 대한 기술통계 결과는 Table 3에 제시하였다.

음운 인식

음절 인식 평균 점수를 살펴보면 총 10점 중 집단 별 중위값은 말소리장애 아동이 9.50점, 일반 아동이 10.00점이었다. 말소리장애 유무에 따라 음절 수준에서 음운 인식 능력에 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 말소리장애 유무에 따라 음절 인식 능력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U = 253.000, p > .05$).

음소 인식 평균 점수를 살펴보면 총 20점 중 집단별 중위값은 말소리장애 아동이 7.00점, 일반 아동이 8.00점이었다. 말소리장애 유무와 학년에 따라 음소 수준에서 음운 인식 능력에 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 말소리장애 유무에 따라 음소 인식 능력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U = 283.500, p > .05$).

Table 3. Descriptive results of phonological processing abilities in children with and without speech sound disorders

	The highest possible scores	SSD (N=32)	TD (N=21)	U	p
PA-syllable	10	9.50 (6-10)	10.00 (5-10)	253.000	.094
PA-phoneme	20	7.00 (0-17)	8.00 (0-20)	283.500	.338
NWR	25	20.50 (13-25)	22.00 (17-25)	209.000	.020
DF	12	5.00 (1-9)	5.00 (1-10)	332.500	.949
DB	12	2.00 (0-4)	2.00 (0-4)	333.000	.955
RAN-number (sec)		35.00 (19-52)	29.00 (19-58)	234.500	.065
RAN-letter (sec)		35.50 (20-89)	30.00 (19-72)	223.500	.153

Values are presented as median (range).

SSD=children with speech sound disorders; TD=typically developing children; PA=phonological awareness; NWR=non-word repetition; DF=digit forward recall task; DB=digit backward recall task; RAN=rapid automatized naming.

음운 기억

무의미 낱말 따라말하기 과제의 획득 최대 점수인 25점 중 집단별 중위값은 말소리장애 아동이 20.50점, 일반 아동이 22.00점이었다. 말소리장애 유무와 따라 무의미 낱말 따라말하기 능력에 유의한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 말소리장애 아동이 일반 아동에 비해 무의미 낱말 따라말하기 수행력이 유의하게 낮은 것으로 나타났다($U=209.000, p=.020$).

숫자 따라말하기 과제는 총 12점을 획득할 수 있는데, 집단별 중위값은 말소리장애 아동이 5.00점, 일반 아동이 5.00점이었다. 말소리장애 유무와 학년에 따라 숫자 따라말하기 수행에 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 말소리장애 아동과 일반 아동 간 숫자 따라말하기 과제 수행력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U=332.500, p>.05$).

숫자 거꾸로 따라말하기 과제 총점은 12점이다. 이 과제의 집단별 중위값은 말소리장애 아동이 2.00점, 일반 아동이 2.00점이었다. 말소리장애 유무와 학년에 따라 숫자 거꾸로 따라말하기 수행에 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 말소리장애 아동과 일반 아동 간 숫자 따라말하기 과제 수행력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U=333.000, p>.05$).

빠른 자동 이름대기

숫자 빠른 자동 이름대기 평균 시간을 살펴보면 말소리장애 아동의 중위값이 35.00초, 일반 아동의 중위값이 29.00초로 일반 아동의 숫자 빠른 이름대기 완료 시간이 더 짧았다. 말소리장애 유무에 따라 숫자 빠른 자동이름대기 수행력 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 두 집단 간 숫자 빠른 자동이름대기 과제 수행력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U=234.500, p>.05$).

다른 음운처리 과제와 달리 글자 빠른 자동 이름대기 과제는 모

든 대상자가 평가를 완료하지 못 하였다. 글자 빠른 자동 이름대기를 실시하지 못한 아동은 KOLRA (Pae et al., 2015)의 글자 빠른 자동 이름대기 과제의 연습문항을 실시하였을 때 검사어 해독이 완전 불가능한 아동이었다. 평가 실시 불가 아동은 말소리장애 아동 32명 중 4명(1학년: 3명, 2학년: 1명)이었다. 일반 아동 21명은 모두 평가를 마쳤다. 따라서 글자 빠른 자동 이름대기는 말소리장애 아동 28명, 일반 아동 21명을 대상으로 비교한 결과이다.

글자 빠른 자동 이름대기 평균 시간을 살펴보면 말소리장애 아동의 중위값이 35.50초, 일반 아동의 중위값이 30.00초로 일반 아동의 글자 빠른 이름대기 완료 시간이 더 짧았다. 말소리장애 유무에 따라 글자 빠른 자동이름대기 수행력 유의미한 차이가 있는지 살펴보기 위하여 Mann-Whitney 검정을 실시한 결과, 두 집단 간 글자 빠른 자동 이름대기 과제 수행력에 유의한 차이가 나타나지 않았다($U=223.500, p>.05$).

말소리장애 하위 집단 간 음운처리능력 비교

말소리장애 아동 하위 유형에 따른 음운처리능력에 대한 기술통계 결과는 Table 4에 제시하였다. 음절 인식 과제의 최대 점수 10점 중 각 집단의 중위값을 살펴보면 조음장애 아동은 9.50점, 음운지연 아동이 9.50점, 음운장애 아동이 9.50점이었다. 말소리장애 하위 집단 간 음절 인식 능력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 하위 집단 간 유의미한 차이는 없었다($H=.991, p>.05$).

음소 인식 과제의 최대 점수 20점 중 각 집단의 중위값을 살펴보면 조음장애 아동은 6.00점, 음운지연 아동이 6.00점, 음운장애 아동이 7.00점이었다. 말소리장애 하위 집단 간 음소 인식 능력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 하위 집단 간 유의미한 차이는 없었다($H=.908, p>.05$).

무의미 낱말 따라말하기 과제의 최대 점수 25점 중 각 집단의 중

Table 4. Descriptive results of phonological processing abilities in subgroups of SSD

	Articulation disorder (N=17)	Phonological delay (N=6)	Phonological disorder (N=9)	H	p
PA-syllable	9.50 (8-10)	9.50 (7-10)	9.50 (6-10)	.991	.609
PA-phoneme	6.00 (0-17)	6.00 (4-11)	7.00 (0-17)	.908	.635
NWR	22.00 (13-25)	19.00 (14-25)	18.00 (14-21)	7.296	.026
DF	5.50 (1-9)	4.00 (3-6)	4.00 (2-8)	4.521	.104
DB	2.50 (1-4)	1.00 (0-2)	1.00 (0-2)	12.65	.002
RAN-number (sec)	31.00 (19-48)	39.50 (29-45)	37.50 (28-52)	7.474	.024
RAN-letter (sec)	30.00 (20-63)	38.00 (27-48)	38.00 (29-89)	3.309	.191

Values are presented as median (range).

SSD=children with speech sound disorders; PA=phonological awareness; NWR=non-word repetition; DF=digit forward recall task; DB=digit backward recall task; RAN=rapid automatized naming.

위값을 살펴보면 조음장애 아동은 22.00점, 음운지연 아동이 19.00점, 음운장애 아동이 18.00점이었다. 말소리장애 하위 집단 간 음소 인식 능력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 말소리장애 하위 집단 간 무의미 낱말 따라말하기 점수에 유의한 차이가 나타났다($H=7.296, p=.026$). 사후분석 결과, 조음장애 아동이 음운장애에 비해 유의하게 무의미 낱말 따라말하기 과제 수행력이 높은 것으로 나타났다($p=.008$).

숫자 따라말하기 과제의 최대 점수 12점 중 각 집단의 중위값을 살펴보면 조음장애 아동은 5.50점, 음운지연 아동이 4.00점, 음운장애 아동이 4.00점이었다. 말소리장애 하위 집단 간 숫자 따라말하기 과제 수행력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 말소리장애 하위 집단 간 숫자 따라말하기 점수에 유의한 차이가 나타나지 않았다($H=4.521, p>.05$).

숫자 거꾸로 따라말하기 과제의 최대 점수 12점 중 각 집단의 중위값을 살펴보면 조음장애 아동은 2.50점, 음운지연 아동이 1.00점, 음운장애 아동이 1.00점이었다. 말소리장애 하위 집단 간 음소 인식 능력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 말소리장애 하위 집단 간 숫자 거꾸로 따라말하기 점수에 유의한 차이가 나타났다($H=12.650, p=.002$). 사후분석 결과, 조음장애 아동이 음운지연 아동($p=.006$)이나 음운장애($p=.003$) 아동에 비해 유의하게 숫자 거꾸로 따라말하기 과제 수행력이 높은 것으로 나타났다.

숫자 50개를 빠르게 산출하는 숫자 빠른 자동 이름대기 소요 시간에 대한 중위값을 살펴보면 조음장애 아동은 31.00초, 음운지연 아동은 39.50초, 음운장애 아동은 37.50초였다. 말소리장애 하위 집단 간 숫자 빠른 이름대기 수행력에 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 말소리장애 하위 집단 간 숫자 빠른 자동 이름대기 시간에 유의한 차이가 나타났다($H=7.474, p=.024$). 사후분석 결과, 조음장애 아동이 음운지연 아동에 비해 유의하게 숫자 빠른 이름대기 과제 수행력이 높은 것으로 나타났다($p=.023$).

일음절 글자 50개를 빠르게 해독하는 글자 빠른 자동 이름대기 소요 시간에 대한 중위값은 조음장애 아동이 30.00초, 음운지연 아동이 38.00초, 음운장애 아동이 38.00초였다. 말소리장애 하위 집단 간 글자 빠른 이름대기 수행력에 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis 검정을 실시한 결과, 말소리장애 하위 집단 간 글자 빠른 이름대기 시간에 유의한 차이가 나타나지 않았다($H=3.309, p>.05$).

논의 및 결론

본 연구는 말소리장애 유무와 말소리장애 하위 유형에 따라 학령기 아동의 음운 인식, 음운 기억, 빠른 자동 이름대기 과제로 측정된 음운처리능력이 어떠한지 살펴보고자 하였다.

말소리장애 아동과 일반 아동의 음운처리능력

음절 수준에서 음운 인식 능력은 말소리장애 유무에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았다. 학령기 아동을 대상으로 말소리장애 유무에 따른 집단 간 음운 인식 능력을 살펴본 Min 등(2015)은 말소리장애 하위 집단이 일반 아동 집단보다 통계적으로 유의미하게 낮은 음절 인식 수행력을 보였다고 하였다. 선행 연구는 말소리장애 아동과 일반 아동의 수용 및 표현어휘력을 -1 표준편차 이내로 일치시켰다. 본 연구는 음운처리능력에 영향을 미칠 수 있는 요인인 수용 어휘력뿐만 아니라 비구어 인지능력을 모두 일치시킨 후 말소리장애 유무만으로 그룹을 나누고, 말소리장애 아동 집단과 일반 아동 집단의 음운처리능력을 살펴보았다. 따라서 Min 등(2015)은 말소리장애 아동과 일반 아동 간에 인지능력 차이가 있을 가능성이 있으며 이로 인해 음절 인식 능력에 차이가 나타났을 수도 있다. 본 연구는 아동의 음절 인식 수행력을 오로지 말소리장애 유무로만 비교하였으므로 말소리장애 단독 요인은 초등학교 저학년 아동의 음절 인식 능력에 미치는 영향이 적었다고 볼 수 있다. 또한 음절 인식은 일반적으로 만 6세 연령에서 약 95% 이상 정확한 수행력을 보인다는 보고가 있다(Kim, 2017; Kim, Yoo, & Kim, 2010; Park, 2000). 본 연구에서도 음절 인식 정확도는 1학년 일반 아동이 86%, 2-3학년 아동이 100%였고, 말소리장애 1학년 아동은 83%, 2학년은 87%, 3학년은 98%로 나타났다. 즉, 음절 수준의 음운 인식 능력은 말소리장애 유무와 상관없이 학령기 아동에게 평이한 과제라는 점을 알 수 있다.

음소 수준에서 음운 인식 능력은 말소리장애 아동이 일반 아동에 비해 점수가 낮은 경향성을 보였으나 말소리장애 유무에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타나지는 않았다. 이는 실시한 음운 인식 과제 종류에 따른 것으로 볼 수 있다. Min 등(2015)의 연구에서 1,2학년 말소리장애 아동과 일반 아동의 음소 인식 능력을 살펴 보았는데, 본 연구에서 실시한 합성, 탈락 과제 이외에도 변별과 대치 과제를 함께 사용하여 총 네 가지 음운 인식 과제를 사용하였다. Min 등(2015)에서는 음소 인식 과제 중 합성과 탈락 과제에서는 말소리장애 아동과 일반 아동 간 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으나 변별과 대치 과제에서는 말소리장애 아동의 수행력이 일반 아동에 비해 유의하게 낮았다. 즉, 음소 인식 능력을 합성과

탈락 과제만으로 살펴보았을 때 말소리장애 아동과 일반 아동의 음운 인식 능력을 변별하지 못 한다고 해석할 수 있다. 또한 본 연구에서 음소 인식 정확도는 일반 아동 1학년이 34.6%, 2학년은 49.3%, 3학년은 65.0%, 말소리장애 아동 1학년은 24.7%, 2학년이 42.0%, 3학년이 48.0%로 나타났다. 즉, 초등학교 저학년 아동의 음소 인식 능력은 전체적으로 낮아 말소리장애 유무에 따라 음소 인식 능력을 구분하지 못 하였을 수 있다. 초등학교 4학년 아동의 음소 합성 과제 정반응률이 76.7%, 음소 탈락 과제가 90.0%로 나타난 선행 연구 결과를 참조하면(Kim & Pae, 2007), 음소 인식 능력은 학령기에 지속적으로 발달하는 능력이라고 볼 수 있다.

음운단기 기억 과제인 무의미 낱말 따라말하기는 말소리장애 아동이 일반 아동에 비해 유의하게 수행력이 낮았다. 이는 학령 전기 말소리장애 하위 집단이 일반 아동 집단보다 무의미 단어 따라말하기 과제에서 낮은 수행력을 보인다는 선행연구(Lee & Ha, 2018; Lee & Sim, 2003)와 유사한 결과이다. 초등학교 저학년 일반 아동과 말소리장애 아동의 음운처리 과제를 비교하였을 때 유의한 차이가 나타난 것은 무의미 낱말 따라말하기 과제뿐이었다. 이 사실은 학령기 아동에게 2-5음절의 무의미 낱말을 따라 말하는 간단한 과제만으로도 기저의 말 능력에 대해 파악하는 것이 가능하다는 점을 의미하여 무의미 낱말 따라말하기 과제의 임상적 중요성을 시사한다. 또한 음운단기 기억 과제인 숫자 따라말하기와 음운작업 기억 과제인 숫자 거꾸로 따라말하기는 말소리장애 아동과 일반 아동 간 차이가 없었다. 이 결과는 말소리장애 하위 집단이 일반 아동 집단에 비하여 숫자 따라말하기 능력이 낮았지만, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다는 선행 연구 결과와 일치한다(Lee & Kim, 2014a). 그러나 숫자 따라 말하기 과제에서 말소리장애 하위 집단 집단이 일반 아동 집단보다 낮은 수행력을 보인다는 선행연구(Lee & Ha, 2018) 연구와 다른 결과를 보였다. 무의미 낱말과 숫자 따라말하기, 숫자 거꾸로 따라말하기를 이용하여 음운 기억을 살펴본 선행연구(Lee & Kim, 2014a; Lee & Ha, 2018)에서는 말소리장애 아동이 일반 아동에 비해 유의하게 수행력이 낮았으나 본 연구에서는 차이가 나타나지 않은 점은 연령의 차이점으로 인한 것으로 해석할 수 있다. 선행 연구들은 음운 기억 용량이 상대적으로 작은 학령 전기 아동을 대상으로 하였으나 본 연구는 학령기 아동을 대상으로 하였다. 즉, 학령 전기 아동은 말소리장애 유무에 따라 음운 기억 능력에 차이를 보였지만, 학령기에 이른 아동은 말소리장애 유무에 따라 음운 기억 능력에 차이를 보이지 않았다. 이는 연령이 증가함에 따라 말소리장애를 동반하더라도 음운 기억 용량이 일반 아동과 유사한 정도로 발달하였다는 것을 의미한다. 또한 본 연구는 일반 아동과 말소리장애 아동 간 언어와 비언어 인지능력

을 통제하였다. 이는 말소리장애 단일 요소가 아동의 음운 기억 능력에 미치는 영향이 적었다고 해석할 수 있다.

숫자 빠른 자동 이름대기 수행력은 말소리장애 유무에 따라 차이가 없었다. 숫자와 글자는 동일하게 문자 자극이지만 숫자는 비언어 자극이고 글자는 언어 자극이다. 따라서 비언어 자극인 숫자를 대상으로 한 과제를 실시할 때는 아동이 어휘집과 음운 표상에 접근하여 산출할 음운 정보를 불러오는 과정에 인지적 부담이 덜 하였을 수 있다.

글자 빠른 자동 이름대기는 통계적으로 말소리장애 아동과 일반 아동 간 유의한 속도 차이가 없었다. 하지만 글자 빠른 자동 이름대기 과제에서 말소리장애 아동 32명 중 4명(1학년: 3명, 2학년: 1명)이 평가를 실시하지 못하여 글자 빠른 자동 이름대기 결과 분석에 포함되지 못하였다. 반면 일반 아동은 글자 빠른 자동 이름대기 과제를 전부 완료하였다. 따라서 글자 빠른 자동 이름대기를 완수하지 못한 말소리장애 아동을 배제한 뒤 일반 아동과 수행력을 비교하였기 때문에 일반과 말소리장애 아동 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다. 말소리장애 아동 중 12.5%가 글자 빠른 자동 이름대기를 수행하지 못 했다는 점은 초등학교 저학년 말소리장애 아동이 글자 해독상의 어려움을 보일 가능성이 높고, 말소리장애 아동에게서 읽기 문제가 동반될 수 있다는 문헌을 지지하는 결과이다(Bird, Bishop, & Freeman, 1995; Larrivee & Catts, 1999).

말소리장애 하위 집단 간 음운처리능력

말소리장애 아동이 산출한 오류패턴에 따라 하위 유형을 조음장애 집단, 음운지연 집단, 음운장애 집단으로 분류하여 집단 간 음운처리능력의 차이를 비교해보았다.

그 결과, 말소리장애 하위 집단 간 음절과 음소 수준 모두에서 음운 인식 과제 수행력은 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이 결과는 말소리장애 하위 유형 간 음운 인식 능력이 다르다는 선행연구 결과와 상이하다(Broomfield & Dodd, 2004). 선행연구에서는 음운 인식 문제를 동반한 말소리장애 아동 비율이 음운장애, 음운지연, 조음장애 순으로 높았고 본 연구에서는 음운지연, 음운장애, 조음장애 순으로 나타났다. 두 연구의 공통점은 조음장애 집단에 비해 음운지연이나 음운장애 집단의 음운 인식 수행력이 낮다는 것이다. 본 연구는 음운 인식을 언어학적 단위인 음절과 음소로만 나누어 실시하여 말소리장애 아동의 하위 집단별로 차이가 없을 수 있다. 하지만 음운 인식 과제 유형별로 수행력을 살펴보았다면 차이가 있었을 가능성이 있다(Bernthal, Bankson, & Flipsen, 2017). 예를 들어 Min 등(2015)에서는 말소리장애 아동에게 네 가지 음운

인식 과제를 실시하였을 때 합성, 탈락, 변별 과제보다 대치를 유의하게 어려워하였다고 한다. 따라서 추후 연구에서는 언어학적 단위에 의한 구분 이외에도 다양한 음운 인식 과제를 활용하여 말소리 장애 하위 집단 아동에게 음운 인식 능력을 살펴볼 필요가 있다.

음운단기기억 과제 중 무의미 낱말 따라말하기는 조음장애 아동이 음운장애 아동에 비해 수행력이 높았다. 무의미 낱말을 따라 말하기 과제는 의미 낱말을 모방하는 것과 달리 어휘 지식, 어휘 친숙도에 영향을 받지 않는 음운 표상과 말운동프로그래밍 능력을 집중적으로 요구하는 활동이다. 따라서 음운장애 아동이 조음장애 아동에 비해 무의미 낱말 따라말하기 수행력이 저조한 것은 음운장애 아동이 다른 말소리장애 하위 유형 아동에 비해서도 음운 표상과 말운동프로그래밍상의 결함이 두드러질 수 있음을 나타낸다. 하지만 음운단기기억 과제인 숫자 따라말하기는 말소리장애 하위 유형 간 차이가 나타나지 않았다. 이것은 일련의 숫자에 대한 음운 정보를 단순히 기억하고 인출하는 것에서 조음장애 아동과 음운 발달 지연이나 결함이 있는 말소리장애 아동 간에 수행력 차이가 없다고 볼 수 있다. 음운작업기억 과제인 숫자 거꾸로 따라 말하기 과제는 음운지연이나 음운장애 아동에 비해 조음장애 아동의 수행력이 높았다. 숫자 거꾸로 따라 말하기 과제는 단순히 숫자에 대한 음운 정보를 기억하는 것뿐만 아니라, 음운 정보를 기억하고, 유지하고, 처리하는 과정이 필요하다. 따라서 조음장애 집단은 음운에 어려움을 보이는 집단에 비하여 음운작업기억 능력이 좋다고 해석할 수 있다. 즉, 1-2개의 특정 음소에서만 오류를 보이는 아동의 경우에는 음운처리능력의 결함이 비교적 덜 했으나, 음운 지연이나 장애 아동은 소리를 듣고, 기억하고, 처리하는 것에 전반적으로 어려움을 보였다고 할 수 있다.

숫자 빠른 자동 이름대기는 음운지연 아동이 조음장애 아동에 비해 수행력이 유의하게 낮았다. 숫자 빠른 자동 이름대기는 장기 기억에 저장되어있는 어휘집 중에서도 어휘를 산출하기 위한 음운 정보에 접근하는 효율성을 반영하는 과제이다. 그러므로 말소리장애 아동 중에서도 음운지연 아동은 조음장애 아동에 비해 숫자에 대한 정보가 저장된 어휘집에 접근하여 음운 정보를 인출하는 시간이 느리고 말 처리 과정의 효율성이 떨어진다는 점을 시사한다.

글자 빠른 자동 이름대기는 하위 유형 간 차이가 유의하지 않았다. 기술 통계치를 보면 조음장애 집단보다 음운지연이나 음운장애 집단이 글자를 인식하고 이름을 산출하는데 더 오랜 시간이 필요했다는 경향성을 볼 수 있다. 학령 전기 말소리장애 하위 집단을 대상으로 빠른 이름대기 능력을 살펴본 Kim과 Kim (2009) 연구에 따르면, 음운장애 아동은 조음장애 아동에 비해 유의하게 빠른 이름대기 속도가 느리다고 하였다. 본 연구에서는 말소리장애 아동

중 4명이 일음절 글자 해독이 불가능하여 글자 빠른 자동 이름대기 과제를 실시하지 못 하였다. 이 아동들의 말소리장애 하위 유형을 분류하면 조음장애가 1명, 음운지연이 2명, 음운장애가 1명이었다. 이는 조음장애 아동에 비해 음운지연이나 음운장애 아동의 글자 빠른 자동이름대기 수행력이 본 연구 결과보다도 더 낮을 수 있음을 암시한다.

위 결과를 종합해 보면, 말소리장애 하위 집단 간 음운처리 하위 영역인 음운 인식, 음운단기기억, 음운작업기억, 빠른 자동 이름대기 능력을 살펴본 결과, 무의미 낱말 따라말하기와 숫자 거꾸로 따라 말하기, 숫자 빠른 자동 이름대기 과제에서 말소리장애 하위 집단 간 유의미한 차이가 나타났다. 세 집단의 음운처리 과제에 대한 수행력을 살펴보았을 때, 모든 과제에서 조음장애 집단이 가장 높은 수행력을 보였다. 이 결과는 Stackhouse와 Wells (1997)의 말 처리 모델로 설명될 수 있다. Stackhouse와 Wells (1997)의 말 처리 모델을 살펴보면 말을 산출하기 위해서는 입력 과정과 출력 과정 중간 단계인 음운 표상, 의미 표상, 운동프로그램의 단계를 모두 거쳐야 한다. 조음장애 집단의 경우 출력상에서만 어려움을 보이는 집단이기 때문에, 상대적으로 음운처리능력의 손상이 적었다는 것을 알 수 있다. 이에 반해 음운지연 아동이나 음운장애 아동은 들은 음운 정보를 일시적으로 보유하는 것뿐만 아니라 적극적으로 조작하고 처리하는 것, 또는 장기 기억에 저장되어 있는 음운 정보에 대한 접근성 면에서 조음장애 아동에 비해 상대적으로 더 어려움을 겪고 있다는 점을 알 수 있다.

또한 본 연구에서는 무의미 낱말 따라말하기는 공통적으로 말소리장애 유무와 말소리장애 하위 유형을 구별해주는 과제로 나타났다. 무의미 낱말 따라말하기 과제를 실시하는 동안 말 처리 과정 (Stackhouse & Wells, 1997) 중 말 지각 능력, 음운 표상, 말운동프로그래밍 단계를 거친다. 이 과정 중 하나라도 결함이 있을 경우 무의미 낱말 따라말하기 능력에 영향을 받을 수 있다. 특히 학령 전기 말소리장애 아동과 일반 아동을 대상으로 무의미 낱말 따라말하기 능력을 비교한 선행연구에서 말소리장애 아동의 무의미 낱말 따라말하기 수행력이 일반 아동에 비해 더 낮은 것으로 나타났는데 이는 무의미 낱말 따라말하기 과제가 견고한 기저 음운표상을 필요로 함을 이야기하였으며, 말소리장애 아동은 기저의 음운 표상의 질과 견고함이 낮을 수 있다는 점을 보고하였다(Sutherland & Gillon, 2005). 일반 아동에 비해 말소리장애 아동의 무의미 낱말 따라말하기 능력이 저조하고, 말소리장애 아동 중에서도 조음장애 아동에 비해 음운장애 아동의 무의미 낱말 따라말하기 수행력이 낮은 것은 말소리장애 아동 중에서도 음운장애 아동이 말 처리 과정, 특히 음운 표상의 결함이 두드러진다는 점을 의미한다. 따라

서 학령기 아동을 평가할 때에 무의미 낱말 따라말하기 과제를 통해 아동의 음운처리과정을 정확하게 평가하고 중재 시에도 아동의 처리 능력을 고려할 것을 제안한다. 낮은 무의미 낱말 따라말하기 수행력은 말소리장애 아동이 음운 표상과 말운동프로그래밍상의 결함을 반영하는 것이고 이는 나아가 말소리장애 아동이 문자 해독 및 읽기 상의 어려움을 보일 수 있음을 나타낸다. 따라서 후속 연구에서는 말소리장애 하위 유형별로 읽기 장애 동반 비율이 다른지 살펴보고 만약 특정한 말소리장애 하위 유형에서 읽기 장애 동반 비율이 높게 나타난다면 위험 요인이 무엇인지 고찰할 필요가 있다.

본 연구는 학령기 말소리장애 아동은 언어학적 증상인 음운 오류패턴 특성 이외에 음운처리능력에서도 특성이 다른 이질적인 집단이라는 사실을 지지하였다. 이는 말소리 아동의 특성을 정확히 파악하기 위해서는 말 산출상 어려움뿐만 아니라 말 산출의 상위 단계인 음운처리과정에서의 결함이 있는지 변별하여 살펴보는 평가를 진행하고 중재해야 함을 시사한다. 본 연구는 대상자 수가 적어 정규분포가 나타나지 않아 음운처리능력을 비교할 때 제한점이 있을 수 있다. 이후에 더 많은 수의 말소리장애 아동과 일반 아동을 대상으로 평가를 실시하여 본 연구 결과를 일반화할 수 있는지 살펴봐야 할 것이다. 또한 음소 수준 음운 인식 과제나 숫자 따라말하기, 숫자 거꾸로 따라말하기 과제는 초등학교 저학년 아동이 전 체적으로 낮은 수행력을 보여, 이와 관련된 음운처리능력이 학령기 동안 지속적으로 발달하는 것임을 알 수 있었다. 따라서 후속 연구에서는 초등학교 고학년 아동을 대상으로도 말소리장애 유무와 음운처리능력 간의 관계를 살펴볼 것을 제안한다.

REFERENCES

- Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14(5), 255-259.
- Anthony, J. L., & Lonigan, C. J. (2004). The nature of phonological awareness: converging evidence from four studies of preschool and early grade school children. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 43-55.
- Anthony, J. L., Aghara, R. G., Dunkelberger, M. J., Anthony, T. I., Williams, J. M., & Zhang, Z. (2011). What factors place children with speech sound disorders at risk for reading problems?. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 146-160.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Bernthal, J., Bankson, N. W., & Flipsen, Jr. P. (2017). Articulation and phonological disorders: Speech sound disorders in children. New York, NY: Pearson.
- Bird, J., Bishop, D. V. M., & Freeman, N. H. (1995). Phonological awareness and literacy development in children with expressive phonological impairments. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38(2), 446-462.
- Bradley, L., & Bryant, P. E. (1983). Categorizing sounds and learning to read—a causal connection. *Nature*, 301(5899), 419-421.
- Broomfield, J., & Dodd, B. (2004). The nature of referred subtypes of primary speech disability. *Child Language Teaching and Therapy*, 20(2), 135-151.
- Dodd, B. (1995). *Differential diagnosis and treatment of children with speech disorder*. London: Whurr.
- Ferguson, A. N., Bowey, J. A., & Tilley, A. (2002). The association between auditory memory span and speech rate in children from kindergarten to sixth grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(2), 141-156.
- 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(2), 200-213.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). Phonological working memory: a critical building block for reading development and vocabulary acquisition?. *European Journal of Psychology of Education*, 8(3), 259-272.
- Gillon, G. T. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31(2), 126-141.
- Ha, S., Kim, M., Seo, D. G., & Pi, M. (in press). *Korean articulation phonology profile*. Seoul: Human Brain Research and Consulting.
- Hakes, D. T. (1982). *The development of metalinguistic abilities: what develops?* In S. Kuczaj (Ed.), *Language development: volume 2. Language, thought and culture* (pp. 163-210). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hong, S. I., Jeon, S. I., Pae, S., & Lee, I. (2002). Development of phonological awareness in Korean children. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 7(1), 49-64.
- Hwang, J., & Ha, S. (2010). Nonword repetitions of 2- to 5-year-old typically developing children. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 15(4), 561-571.
- Jung, S., & Ha, S. (2017). The relationship among nonword repetition, age, vocabulary and articulation ability. *Communication Sciences & Disorders*, 22(1), 14-24.
- Kim, A. H. (2007). Review of phonological awareness assessment. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 8(2), 139-167.
- Kim, A. H., Yoo, H. S., & Kim, U. J. (2010). An exploratory study on the structure of phonological awareness in 5- to 8-year-old children. *The Journal of Elementary Education*, 23(3), 173-192.

- Kim, A., Kim, U., Hwang, M., & Yoo, H. (2014). *Test of reading achievement and reading cognitive processes ability (RA-RCP)*. Seoul: Hakjisa.
- Kim, J. K., Shin, J. H., & Ahn, S. W. (2005). A Study of comparison in phonological awareness ability between articulatorily phonologically disabled children and normal children. *The Journal of Special Children Education*, 7(4), 93-108.
- Kim, K., & Kim, J. (2009). Relationship between speech sound disorders and reading disabilities. *Korean Journal of Special Education*, 44(3), 259-277.
- Kim, M. B., & Pae, S. Y. (2012). Reading skills and phonological processing abilities of Korean elementary school children with/without poor reading. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 19(4), 565-581.
- Kim, M. B., & Pae, S. Y. (2007). Word recognition and phonological awareness of kindergartener, second and fourth graders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 16(2), 89-107.
- Kim, M. J., Kim, S. J., Ha, J. W., & Ha, S. (2015). A survey of co-morbidity and speech-language characteristics in speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders*, 20(3), 446-455.
- Kim, M. J., Pae, S., & Park, C. I. (2007). *Assessment of phonology for children (APAC)*. Seoul: Human Brain.
- Kim, Y. T., Hong, G. H., Kim, K. H., Jang, H. S., & Lee, J. Y. (2009). *Receptive & expressive vocabulary test (REVT)*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Kim, Y. W. (2017). A comparative study on the characteristics and relations of phonological awareness, phonological memory and word recognition between students with reading disabilities and without disabilities. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 18(1), 25-50.
- Ko, Y. K., & Kim, S. (2010). A comparison of phonological awareness and reading ability between children with and without functional articulatory and phonological disorders. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 15(2), 157-167.
- Larriee, L. S., & Catts, H. W. (1999). Early reading achievement in children with expressive phonological disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 8(2), 118-128.
- Lee, E. J., & Sim, H. S. (2003). Phonological memory in the nonword repetition of children: a comparison of functional phonologically disordered and normal children. *Korean Journal of Communication Disorders*, 8(2), 127-145.
- Lee, H. J., Kim, Y. T., & Hwang, B. M. (2018). Phonological processing and language skills in preschool children with speech sound disorders according to phonological awareness skills. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 27(4), 69-77.
- Lee, K. E., & Ha, J. W. (2018). Phonological short-term and working memory in 5-and 6-year-old children with speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 713-724.
- Lee, S. Y., & Kim, H. S. (2014a). A study of sequential/simultaneous memory in children with speech sound disorders. *Journal of Speech-Language and Hearing Disorder*, 23(1), 191-216.
- Lee, S., & Kim, H. S. (2014b). The character of development for syllable alliteration rimes phonemes for normal children: 4-6 years old. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 23(1), 127-156.
- Min, J. H., Lee, K. J., Choi, S. H., & Choi, C. H. (2015). Phonological awareness and writing ability of school-aged children with and without speech sound disorders. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 24(4), 225-236.
- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulandris, N., & Snowling, M. J. (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(2), 377-391.
- Pae, S. Y., Kim, M. B., Yoon, H. J., & Chang, S. M. (2015). *Korean language-based reading assessment (KOLRA)*. Seoul: Hakjisa.
- Park, H. (2014). *Korean version of comprehensive test of nonverbal intelligence second edition (K-CTONI-2)*. Seoul: Mindpress.
- Park, H. A. (2000). The development of phonological awareness in children. *Korean Journal of Child Studies*, 21(1), 35-44.
- Pi, M., & Ha, S. (2020). Classification of subgroups of children with speech sound disorders: a preliminary study. *Communication Sciences & Disorders*, 25(1), 114-126.
- Preston, J. L., & Edwards, M. L. (2007). Phonological processing skills of adolescents with residual speech sound errors. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 38(4), 297-308.
- Preston, J., & Edwards, M. L. (2010). Phonological awareness and types of sound errors in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 44-60.
- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2006). Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(1), 74-87.
- Schuele, C. M. (2004). The impact of developmental speech and language impairments on the acquisition of literacy skills. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 10(3), 176-183.
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L., & Wilson, D. L. (1997). The Speech Disorders Classification System (SDCS) extensions

- and lifespan reference data. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(4), 723-740.
- Shriberg, L. D., Kwiatkowski, J., Best, S., Terselic-Weber, B., & Hengst, J. (1986). Characteristics of children with phonologic disorders of unknown origin. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51(2), 140-161.
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's speech and literacy difficulties: a psycholinguistic framework*. London: Whurr.
- Sutherland, D., & Gillon, G. T. (2005). Assessment of phonological representations in children with speech impairment. *Language, speech, and hearing services in schools*, 36(4), 294-307.
- Wagner, R. K., & Torgesen, J. K. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological bulletin*, 101(2), 192-212.

국문초록

말소리장애 유무에 따른 초등학교 저학년 아동의 음운처리능력 비교 연구

피민경¹ · 소금빈¹ · 하승희²

¹한림대학교 대학원 언어병리청각학과, ²한림대학교 언어청각학부 · 청각언어연구소

배경 및 목적: 말소리장애 아동과 일반 아동의 음운처리능력을 비교하고, 말소리장애의 하위 유형에 따라 음운처리능력의 과제 수행력을 비교하고자 하였다. **방법:** 초등학교 1-3학년 말소리장애 아동 32명과 일반 아동 21명을 대상으로 음운처리능력을 살펴보았다. 또한 말소리장애 아동을 조음장애, 음운지연, 음운장애 유형으로 나누어 음운처리능력을 살펴보았다. 음운 인식 능력은 음절, 음소 수준으로 나누었다. 음운단기 기억 능력은 무의미 낱말 따라말하기와 숫자 따라말하기, 음운작업 기억 능력은 숫자 거꾸로 따라말하기를 실시하였다. 빠른 자동 이름대기 능력은 숫자와 글자 자극을 사용하였다. **결과:** 말소리장애와 일반 아동 간에 무의미 낱말 따라말하기를 제외한 모든 음운처리과제에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 말소리장애의 하위 집단 간 음운처리능력을 살펴본 결과, 무의미 낱말 따라말하기는 음운장애 아동이 조음장애 아동에 비해 수행력이 유의하게 낮았으며, 숫자 거꾸로 따라말하기 과제는 음운지연과 음운장애 아동이 조음장애 아동에 비해 수행력이 유의하게 낮았다. 또한 숫자 빠른 자동 이름대기 과제는 음운지연 아동이 조음장애 아동에 비해 수행력이 낮았다. **논의 및 결론:** 학령기 말소리장애 아동을 단일 집단으로 일반 아동과 비교했을 때에는 음운처리과제 중 무의미 낱말 따라말하기에서만 유의한 차이가 나타나 과제의 임상적 유용성을 시사하고 있다. 말소리장애 하위 유형별로 음운처리능력이 유의하게 다른 것은 말소리장애 하위 유형별로 중재의 목표와 방향을 설정해야 함을 강조하고 있다.

핵심어: 음운처리능력, 음운 인식, 음운 기억, 빠른 자동 이름대기, 말소리장애, 초등 저학년

본 연구는 한림대학교 교비학술연구과제(No. HRF-202005-004)에 의해 수행되었음.

참고문헌

- 고유경, 김수진(2010). 기능적 조음음운장애아동과 일반아동의 음운 인식과 읽기능력의 비교 및 상관. *언어청각장애연구*, 15(2), 157-167.
- 김기주, 김자경(2009). 조음음운장애의 하위 유형과 읽기장애의 관련성 연구. *특수교육학연구*, 44(3), 259-277.
- 김미배, 배소영(2012). 초등 읽기부진 아동의 읽기특성. *언어청각장애연구*, 19(4), 565-581.
- 김미배, 배소영(2007). 유치원, 초등 2·4학년의 낱말재인 및 음운 인식 능력. *언어치료연구*, 16, 89-107.
- 김민정, 김수진, 하지완, 하승희(2015). 말소리장애의 동반장애 유형 및 말-언어 특성에 관한 설문조사. *Communication Sciences & Disorders*, 20(3), 446-455.
- 김민정, 배소영, 박창일(2007). *아동용 발음평가(APAC)*. 서울: 휴브알앤씨.
- 김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연(2009). *수용·표현어휘력검사(REVT)*. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 김애화, 유현실, 김의정(2010). 취학전 및 초등학교 1학년 아동의 음운 인식 구조 탐색 연구. *초등교육연구*, 23(3), 173-192.
- 김애화(2007). 국내 음운 인식 검사도구 개발을 위한 선행 검사도구 분석. *특수교육 저널: 이론과 실천*, 8(2), 139-167.
- 김애화, 김의정, 황민아, 유현실(2014). 읽기성취 및 읽기인지처리 능력 검사(RA-RCP). 서울: 학지사.
- 김용옥(2017). 읽기장애학생과 일반학생의 음운 인식, 음운 기억 및 단어인지 특성 및 관계. *특수교육 저널: 이론과 실천*, 18(1), 25-50.
- 김자경, 신지현, 안성우(2005). 조음 및 음운장애아동과 일반아동간의 음운 인식능력 비교. *특수아동교육연구*, 7(4), 93-108.
- 민중현, 이경재, 최성희, 최철희(2015). 학령기 말소리장애 아동과 일반 아동의 음운 인식 및 쓰기능력. *언어치료연구*, 24(4), 225-236.
- 박향아(2000). 아동의 음운 인식 발달. *아동학회지*, 21(1), 35-44.
- 박혜원(2014). *한국 비언어지능검사 2판(K-CTONI-2)*. 서울: 마인드프레스.
- 배소영, 김미배, 윤효진, 장승민(2015). *한국어읽기검사*. 서울: 학지사.

- 이기은, 하지완(2018). 5세와 6세 말소리장애 아동의 음운단기 기억과 음운작업 기억 능력. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 713-724.
- 이세연, 김화수(2014). 말소리장애 아동의 동시적, 순차적 기억 특성. *언어치료연구*, 23(1), 191-216.
- 이은주, 심현섭(2003). 무의미 음절 따라말하기를 통한 단순조음음운장애아동과 정상아동의 음운 기억 수행능력 비교연구. *언어청각장애연구*, 8(2), 127-145.
- 이현정, 김영태, 황보명(2018). 학령전기 말소리장애 아동의 음운 인식능력에 따른 음운처리 능력과 언어능력. *언어치료연구*, 27(4), 69-77.
- 정소미, 하승희(2017). 비단어 따라말하기와 연령, 어휘 및 조음 능력과의 관계. *Communication Sciences & Disorders*, 22(1), 14-24.
- 피민경, 하승희(2020). 말소리장애 아동의 하위 유형 분류를 위한 예비 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 25(1), 114-126.
- 하승희, 김민정, 서동기, 피민경(출판중). *한국 조음음운프로파일(K-APP)*. 서울: 휴브알앤씨.
- 홍성인, 전세일, 배소영, 이익환(2002). 한국 아동의 음운 인식 발달. *언어청각장애연구*, 7(1), 49-64.
- 황진경, 하승희(2010). 2-5세 일반아동의 무의미단어 따라말하기. *언어청각장애연구*, 15(4), 561-571.

ORCID

피민경(제1저자, 대학원생 <https://orcid.org/0000-0002-9093-8005>); 소금빈(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0000-0001-7080-503X>); 하승희(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0003-2133-3720>)