

무의미 음절 따라말하기(nSRT)를 통한 말소리장애아동과 일반아동의 음운인출 및 배열 처리능력 비교

A Comparison of Phonological Retrieval and Sequencing Abilities using Nonsense Syllable Repetition Test (nSRT) in Children with and without Speech Sound Disorders

류은주¹, 하지완², 김화수^{2*}

¹ 대구대학교 대학원 언어치료전공 박사과정

² 대구대학교 언어치료학과 교수

Eun Joo Ryu¹, Ji-Wan Ha², Wha Soo Kim^{2*}

¹ Major in Speech and Language Pathology, Graduate School, Daegu University, Doctoral's Student

² Dept. of Speech and Language Pathology, Daegu University, Professor

Purpose: This study aimed to compare retrieval and sequencing abilities for groups of children with a speech sound disorder and those with typical development using the nonsense syllable repetition test (nSRT). Through the comparative analysis on differences in performance abilities between two groups, the study intended to examine a speech sound defect which may be caused by the sequencing ability in a process of phonological coding from a detailed manner. **Methods:** Using REVT-r and U-TAP, 22 pure speech sound disorder and 22 typically developing children were selected. nSRT was conducted for 22 pure speech sound disorder and 22 typically developing children, and differences in performance between groups were investigated via scores of retrieval and sequencing and the number of phonemes. Besides, through the classification of error types subjects showed while performing a task, error rate was analyzed by error type. **Results:** Typically developing children showed a higher level of retrieval and sequencing than the speech sound disorder-group. Furthermore, as an item was longer, there were significantly more difficulties and it was a case for sequencing rather than retrieval. In other words, the speech sound disorder-group had an even lower level of the sequencing ability than typically developing children. Moreover, typically developing children showed frequent errors of the phonation type substitution while the speech sound disorder-group showed significantly more errors of the syllable omission. **Conclusions:** The study has significance in that it verified the importance of sequencing overlooked so far when evaluating phonological processing abilities and evaluated such abilities from multilateral aspects.

Correspondence : Wha Soo Kim, PhD

E-mail : whasoolang@hanmail.net

Received : May 31, 2019

Revision revised : July 2, 2019

Accepted : July 30, 2019

Keywords : Nonsense syllable repetition test, phonological retrieval ability, phonological sequencing ability

목적: 본 연구는 무의미 음절 따라말하기 검사(nSRT)를 이용하여 말소리장애 집단과 일반아동의 인출 능력과 배열능력을 비교해 보고자 하였다. 두 집단 간 수행능력의 차이를 비교함으로써 음운부호화 과정에서 배열능력으로 인해 야기될 수 있는 말소리 결함에 대해 세부적으로 살펴보고자 하였다. **방법:** 표준화된 검사도구 REVT-r과 U-TAP을 이용하여, 4-6세 말소리장애아동 22명, 일반아동 22명을 선정 하였다. 두 집단을 대상으로 nSRT 검사를 실시하였고, 집단 간 수행 차이를 인출과 배열 점수, 그리고 음절수로 나누어 살펴보았다. 또한 과제 수행 시 대상자들이 나타내는 오류유형을 구분하여, 오류유형별 오류율을 살펴보았다. **결과:** 말소리장애 집단 보다 일반아동이 더 높은 인출과 배열 수준을 나타내었고, 항목의 길이가 길수록, 그리고 인출보다는 배열에서 유의하게 어려움을 보였다. 또한 집단 간 인출과 배열의 능력에 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 말소리장애 집단의 경우 일반아동 보다 훨씬 더 낮은 수준의 배열 능력을 보였다. 또한 일반아동의 경우 발생유형대치 오류를 빈번하게 보인 반면, 말소리장애 집단의 경우 음절생략 오류를 유의하게 많이 나타내었다. **결론:** 본 연구는 음운처리능력을 평가 시 그동안 간과되었던 배열의 중요성에 대해 입증하고, 음운처리능력을 다각적인 측면에서 평가하고자 하였다는 점에서 의의가 있을 것이다.

교신저자 : 김화수 (대구대학교)

전자메일 : whasoolang@hanmail.net

게재신청일 : 2019.05.31

수정제출일 : 2019.07.02

게재확정일 : 2019.07.30

검색어 : 무의미 음절 따라말하기, 인출능력, 배열 능력

I. 서론

말소리장애(speech sound disorder)는 지속적인 말명료도 저하로 인해 구어 의사소통의 효율성이 떨어지는 장애를 말한다. 말소리 산출의 어려움은 의학, 신경학적인 원인에 의해 발생할 수도 있는 반면 원인을 모른 채 말소리의 어려움을 보이는 경우도 있다. Diagnosis and Statistical Manual-5(DSM-5)에서는 이처럼 원인을 모르는 말소리장애(speech sound disorder with unknown origin)에 국한하여 '말소리장애'로 진단 할 것을 권고하였다. 원인을 알 수 없는 만큼 말소리 산출의 어려움과 관련이 있는 기저 요인을 밝히기 위한 시도는 지속적으로 이루어지고 있다. 그 중 일부 연구자들은 Stackhouse와 Wells(1997)가 제시한 심리언어학적 모델에 근거하여 원인을 알 수 없는 말소리장애 집단의 말소리 결함을 설명하고자 하였다. 이들은 연쇄적인 말-언어 처리과정 중 말소리 지각 및 변별의 어려움(Osberger & McGarr, 1982), 음운표상의 문제(Leonard, 1985) 음운계획의 문제(Velleman & Vihman, 2002), 조음 실행의 문제(Winitz, 1975; Schmidt & Lee, 1999) 등 어느 한 단계에서라도 결함을 보인다면 이는 곧 말소리 산출 문제로 이어질 수 있다고 하였다. 말-언어처리과정을 거치는데 있어서 중요한 요건 중 하나는 바로 음운처리능력이다. 음운처리능력은 음운인식, 음운인출, 음운정보 회상, 음운기억력을 기본 전제로 하며, 일련의 음운정보들을 처리하기 위해 음소 자체의 정보와 음소 간 순차적인 순서 정보를 다루고 있다. 이는 산출 시 필요한 음소들을 선택하고, 이후 선택된 음소들을 첫 음소부터 다음 음소 순서에 맞춰 순차적으로 적절한 위치에 배열을 하는 역할을 하는 것이다. 본고에서는 음소의 선택(phonation selection)을 인출(retrieval)과 동일한 의미로 해석하고, 선택된 음소에 대해 순차적인 순서로 나열하는 것을 배열(sequencing)의 의미로 해석하고자 한다. 인출과 배열의 중요성에 대해 설명한 선행연구를 살펴보면, Dodd(2005)은 상이한 말소리 오류패턴에 근거하여 말소리 장애를 조음장애, 음운지연, 일관적 음운장애, 비일관적 음운장애 네 가지 하위집단으로 구분하였는데, 이 중 변이적인 말소리 오류를 보이는 비일관적 음운장애 집단의 기저요인으로 인출과 배열 단계에서의 문제를 언급하였다. 이와 더불어 Panagos와 Bobkoff(1984)는 아동기 말실행증과 관련하여 운동통제능력의 손상과 함께 음운계획과정에서의 결함을 보고한 바 있는데, 이 역시 음운배열의 어려움과 연관 지어 설명해 볼 수 있다.

한편 앞서 설명한 내용들을 통해 말-언어처리과정 중 음운처리는 서로 연쇄적이면서도 꽤 복잡한 과정임을 알 수 있다. 따라서 음운처리와 관련하여 살펴보는 작업은 다차원적으로 분석할 수 있는 심층적인 검사여야 할 것이다. 현재 국내·외에서 가장 유용하게 활용되는 검사방법 중 하나로 비단어 따라말하기가 있다. 비단어 따라말하기 과정을 정확하게 수행하기 위해서는 우선 접하는 음향학적 입력신호를 지각하고, 지각된 신호에 대해 음운적으로 재인한 후, 일련의 음운정보들을 표상화한다. 표상된 음운정보들을 짧은 시간 동안 보유하면서 그 표상과 일치하는 음운을 출력하고, 이후 말 운동 프로그래밍을 거쳐 실행 과정에 도달할 때 말소리는 성공적으로 산출된다. 비단어 따라말하기 수행 과정은 마치 아동이

언어를 배울 때 처음 접하는 소리자극을 의미도 모른 채 따라하는 것과 매우 흡사한데(Ryu & Ha, 2018), 이러한 이유에서 비단어 따라말하기 과정은 현재까지 의사소통장애 및 언어학습능력(Hwang & Ha, 2010)을 진단할 때, 또는 음운부호화 과정(Kim & Ha, 2014)을 살펴볼 때, 더 나아가 언어 유전적 소인을 밝히고자(Shriberg et al., 2012) 할 때 등 매우 광범위하게 사용되고 있다. 한편, 대상자의 어휘 및 언어지식은 비단어 따라말하기 과정에 절대적인 영향을 미치지 때문에 가급적 검사에 사용되는 비단어는 대상자의 어휘지식에 영향을 받지 않는 항목으로 구성되어야 한다(Dollaghan & Campbell, 1998). 즉, 말-언어처리과정에 대해 민감하게 살펴보기 위해서는 단어유사성이 낮은 비단어 항목으로 구성하여 상향적 처리과정(bottom-up approach)을 살펴볼 수 있도록 설계해야 할 것이다.

이상과 같이 살펴본 결과, 음운정보처리는 단순히 하나의 정보만 처리하는 것으로 그치지 않는다. 앞서 설명하였듯, '말소리장애'라는 진단명을 '원인을 알 수 없는 말소리장애'로 국한하여 사용하는 만큼 이들이 갖는 근본적인 원인에 대해 다양한 가능성을 염두에 두고 살펴보아야 할 것이다. 최근 Hwang(2019)은 인출 방해 자극과 배열 방해자극을 통해 말소리장애아동과 일반아동의 음운부호화 수행력을 비교한 바 있다. 결과적으로 말소리 장애 아동이 일반아동에 비해 배열 방해자극에 영향을 더 많이 받는 것으로 확인되었다. 이는 말소리장애 아동의 배열 어려움에 대한 근거를 제시함과 동시에 음운부호화 과정 내 인출과 배열이라는 능력이 각각 존재(Ryu & Ha, 2018)하고, 인출만큼이나 배열 역시 중요한 능력임을 시사한다. 따라서 말-언어처리과정 중 인출과 배열 능력과 관련한 특성을 살펴보고, 일반아동과 말소리장애 집단 간 음운처리능력 차이에 관하여 알아볼 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 말-언어처리과정 중 음운처리와 관련된 연구에 비단어 따라말하기 과정이 집중적으로 활용되고 있는 만큼 비단어 따라말하기 과정을 이용하여 말소리장애 집단과 일반아동 간 음운처리능력에 어떠한 차이가 있는지 살펴보고자 한다. 이때, Ryu와 Ha(2018)가 음운인출 및 배열 처리능력을 평가하기 위해 고안한 nSRT (nonsense syllable repetition test)과제와 채점방법을 이용하여 연구를 실시하고 분석하고자 한다.

구체적인 연구 질문은 다음과 같다. 첫째, 두 집단 간 음절수와 음운처리종류에 따른 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 수행력에 유의한 차이가 있는가? 둘째, 두 집단 간 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 과제 수행 시 나타나는 오류유형별 오류율에 유의한 차이가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 4-5세 말소리장애아동 22명, 일반아동 22명을 대상으로 실시하였다.

말소리장애아동의 선정기준은 다음과 같다. (1) 부모와 교사의 보고에 의해 감각적, 신경학적, 신체적 결함이 없고 인지, 언어적

문제가 없는 아동 (2) 수용어휘력검사(Receptive & Expressive Vocabulary Test-receptive; REVT-r; Kim et al., 2009)결과 수용 어휘능력이 또래 평균의 -1SD 이상 범위에 속하는 아동 (3) 우리말 조음음운평가(Urimal Test of Articulation and Phonology; U-TAP; Kim & Shin., 2004)결과 단어 수준에서 자음정확도가 -2SD 이하에 속하는 아동 (4) 사전 인터뷰 동안 조음기관의 기질적, 기능적으로 이상이 관찰되지 않은 아동으로 선정하였다.

일반아동의 선정기준은 다음과 같다. (1) 부모나 교사의 보고에 의해 감각적, 신경학적, 신체적 결함이 없고 인지, 언어적 문제가 없는 아동 (2) 수용어휘력검사(Receptive & Expressive Vocabulary Test-receptive; REVT-r; Kim et al., 2009)결과 수용어휘 능력이 또래 평균의 -1SD 이상 범위에 속하는 아동 (3) 우리말 조음음운평가(Urimal Test of Articulation and Phonology; U-TAP; Kim & Shin., 2004)결과 단어 수준에서 말소리 발달이 정상 범위에 속하는 아동 (4) 사전 인터뷰 동안 조음기관의 기질적, 기능적으로 이상이 관찰되지 않은 아동으로 선정하였다.

두 집단 아동들의 성별, 연령, 수용어휘점수, 자음정확도의 기술 통계는 표 1에 제시하였다. 말소리장애아동과 일반아동은 성별 ($p>.05$), 연령($p>.05$), 수용어휘점수($p>.05$)에 유의한 차이가 없었다. 그러나 자음정확도에서 말소리장애아동은 76.94%, 일반아동은 99.15%로 집단 간 유의한 차이가 있었다($t=11.559, p<.001$).

표 1. 대상자 정보

Table 1. The characteristics of participants in experiment

Characteristic	Group	
	SSD N=22	TD N=22
Gender (male : female)	16:6	9:13
Chronological age (month)	56.05	57.18
REVT-r ^a	69.45	74.77
Receptive vocabulary score (SD)	(10.45)	(10.00)
U-TAP ^b PCC (%)	76.94	99.15

Values are presented as mean (SD).
SSD=speech sound disorder; TD=typically developing children;
aREVT-r=Receptive & Expressive Vocabulary Test-receptive (Kim et al., 2009); bU-TAP=Urimal Test of Articulation and Phonology (Kim & Shin, 2004); PCC= percentage of consonants correct

2. 자료 수집

본 연구는 Ryu와 Ha(2018)가 개발한 무의미 음절 비단어따라 말하기(nSRT) 항목을 사용하였으며, 사용된 비단어 항목은 CV음절을 기본으로 하며, 단어유사성은 낮고 음절빈도는 높게 구성되었다. 3음절 7개, 4음절 7개, 5음절 7개 총 21개의 비단어를 이용하여 표본을 수집하였고, 사용한 항목은 부록 1에 제시하였다.

검사는 소음의 영향을 최소화한 분리된 공간에서 아동과 연구자 일대일로 진행하였다. 검사자는 아동과 마주보고 앉아서 과제 방법에 대해 간단히 설명한 후, 2개의 연습항목을 이용하여 비단어를 듣고 바로 따라말하는 연습을 실시하였다. Y-연결잭을 이용하여

두 개의 이어폰을 노트북에 연결하여 검사자도 함께 아동에게 들리는 비단어를 확인하였다. 검사자는 아동의 모든 반응을 녹음하였고, 동시에 현장에서 바로 전사하였다. 검사 직후 녹음된 발화를 들으며 전사 결과를 다시 한 번 점검, 보완하는 과정을 거쳤다. 비단어 자극어는 한 번만 들려주는 것을 원칙으로 하되, 주변 소음으로 인해 혹은 아동의 부주의로 인해 제대로 듣지 못하였다고 판단된 경우 한 번의 기회를 더 제공하였다.

3. 자료 분석

1) 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 수행력 측정

인출점수는 선행연구(Kim & Ha, 2014; Ryu & Ha, 2018)에 근거하여 정확하게 인출한 자음과 모음에 대해 각 1점씩 부여한 후, 전체 음소에 대한 인출 음소의 백분율로 산정하였다. 인출 수행력에 대한 점수 산출 시 몇 가지 주의할 점이 있는데, 이해를 돕기 위해 표 2에 비단어(예, 삐머트)와 함께 그 예를 제시하였다. 먼저, 인출 수행력의 경우 정확하게 인출한 음소를 전제로 하기 때문에 인출 된 음소의 위치여부는 고려하지 않는다(예, 마쁘트). 또한 어린 아동일수록 빈번한 생략, 혹은 축약된 형태(예, 삐티)로 산출을 하거나, 동일한 음소를 반복(예, 미머트)하는 경우가 종종 관찰되는데, 이 경우 위치가 어긋나 해당 음소가 다른 모음이나 자음과 결합 되더라도 자극어에 포함된 음소를 정확하게 산출했다면 1점을 부여하고, 동일한 음소를 여러 번 반복한 경우에는 중복 채점하지 않도록 주의해야한다.

이와 같이 산출된 음소에 대해 위치와 축약 형태 여부, 동일한 음소 반복 여부와 관계없이 정확하게 산출된 음소에 대해서만 각 1점씩 부여한다. 자극어로 제시된 비단어 항목은 CV음절구조로 조합되어, 자극어에 대해 모든 정확하게 인출하면 3음절은 6점, 4음절은 8점, 5음절은 10점이 된다. 인출 점수는 전체 음소에 대한 최종적인 인출 음소의 백분율로 구하였다. 즉, 산출해야 할 총 음소수를 분모로, 정확하게 인출한 음소 수를 분자로 하여 백분율을 구하였다.

배열점수는 첫 음소(시작점)와 마지막 음소(끝점)를 각각 기준점으로 하여, 산출된 비단어의 음소들이 자극어로 제시된 비단어와 동일한 순서에 위치할 경우 순차적으로 각 1점씩 부여한다. 따라서 배열점수는 시작점과 끝점 기준의 두 측면에서 각각 점수화되고, 이 점수들을 합산하여 최종 배열 점수를 얻게 된다. 배열 점수 채점 시 주의할 점은 정확하게 인출은 되었으나, 시작점과 끝점의 기준에서 순차적인 위치가 어긋나는 음소는 점수를 획득할 수 없다는 것이다. 예를 들어, 비단어 ‘쁘너쁘두히’를 [노쁘디히뿌]라고 산출한 경우, 음소는 모두 정확하게 산출되었으나 시작점과 끝점 모두에서 순차적인 순서로 배열되지 않아 배열 점수는 획득할 수 없다. 배열 점수의 만점 기준은 3음절 12점(시작점 기준 6점+끝점 기준 6점), 4음절 16점(시작점 기준 8점+끝점 기준 8점), 5음절 20점(시작점 기준 10점+끝점 기준 10점)이 된다. 배열 점수 또한 인출 점수와 마찬가지로 최종적으로 전체 배열 점수에 대한 획득 배열 점수의 백분율로 변환된다. 배열점수 산정 방법의 예시는 표 3에 제시하였다.

표 2와 3에 제시된 예시와 같이 ‘삐머트’를 [삐티]로 산출했다

면, 인출점수는 정확하게 인출된 음소인 [ㅁ], [ㅣ], [ㄱ], [ㄷ]에 대해 각 1점씩 총 4점이 되고, 배열점수는 시작점(start) 기준에서 해당 음소가 동일한 위치에 배열된 것, 즉 첫 번째[ㅁ], 두 번째 [ㅣ], 네 번째[ㄱ]에 위치한 음소에 대해 각각 1점씩, 총 3점을 받고, 끝점(end) 기준에서 거꾸로, 두 번째[ㄷ]에 위치한 음소에 대해 1점을 받아 총 배열점수는 3점과 1점을 합산한 4점이 된다.

표 2. 인출 수행력 측정 예시

Table 2. The retrieval performance score examples

Nonword	Response					Retrieval score
/p*imAtʰu/	/p*itʰʌ/					4
Nonword	p*	i	m	ʌ	tʰ	u
Response	p*	i	tʰ	ʌ		

표 3. 배열 수행력 측정 예시

Table 3. The sequencing performance score examples

Nonword	Response	Sequencing score				Total
		Start	End			
/p*imAtʰu/	/p*itʰʌ/	3	1			4
Start position	SP-1	SP-2	SP-3	SP-4	SP-5	SP-6
Nonword	p*	i	m	ʌ	tʰ	u
Response	p*	i	tʰ	ʌ		
End position	EP-6	EP-5	EP-4	EP-3	EP-2	EP-1
Nonword	p*	i	m	ʌ	tʰ	u
Response			p*	i	tʰ	ʌ

SP=start position; EP=end position.

2) 오류유형별 오류율 측정

오류유형 분석을 위해 전체 대상자들의 오류를 모두 기술한 후 동일한 오류를 그룹으로 묶어 전체 오류 유형을 범주화 하였다. 대상자들이 보인 오류유형은 음소대치, 발성유형대치, 음소생략, 음절생략, 음소첨가, 음절첨가, 무반응의 7가지로 분류할 수 있었다. 이때, 음소대치는 상응하는 자극어에 포함되지 않은 음소에 한하여 다른 음소로 대치를 한 경우 해당 오류로 분류를 하였고, 발성유형대치 또한 서로 상응하는 자극어에 대해 다른 발성유형으로 대치를 한 경우 해당 오류로 분류 하였다. 대상자마다 전체 오류 수가 다르기 때문에, 오류율 지표는 각 대상자별로 전체 오류에 대한 각 오류유형별 비율을 구한 후 100을 곱해 백분율로 산출하였다.

4. 신뢰도

평가자 간 신뢰도를 위해 전체 대상자의 약 20%인 8명의 자료를 무작위로 추출하여 일치율을 구하였다. 제 1평가자는 연구자였으며, 제 2평가자는 언어재활사 1급 자격증을 소지하고 임상 경력이 7년 이상인 언어재활사 1인이었다. 연구자와 제 2평가자가 독립적으로 채점한 결과, nSRT 수행력에 대한 평가자 간 신뢰도는

98%, 오류유형별 오류빈도에 대한 평가자 간 신뢰도는 96%로 나타났다.

5. 결과 처리

자료의 통계처리는 SPSS version 20.0f for Window 프로그램을 이용하여 분석하였다. 첫째, 두 집단(말소리장애아동, 일반아동) 간 음절수와 음운처리 종류(인출, 배열)에 따른 비단어 따라말하기 수행력에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 1 피험자 간-2 피험자 내 혼합설계에 따른 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하였다. 둘째, 두 집단(말소리장애아동, 일반아동) 간 오류유형별(음소대치, 발성유형, 음소생략, 음절생략, 음소첨가, 음절첨가, 무반응) 오류율에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 1 피험자 간-1 피험자 내 혼합설계에 따른 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 두 집단 간 음절수와 음운처리 종류에 따른 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 수행력 비교

말소리장애아동과 일반아동의 음절수와 음운처리종류에 따른 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 수행력에 대한 기술통계는 표 4와 같다. 인출과 배열의 총점이 상이하기 때문에, 인출과 배열 수행력 모두 100점 만점으로 환산하여 백분율로 나타내었다.

표 4. 두 집단의 음절수와 음운처리 종류에 대한 기술통계

Table 4. Descriptive analysis on phonological retrieval and sequencing scores of nSRT according to the number of phonemes by two groups

		SSD (N=22)	TD (N=22)
		3 syllables	66.99 (9.64)
Retrieval	Sequencing	56.81 (11.04)	66.17 (16.75)
	4 syllables	56.25 (11.38)	62.66 (14.05)
Retrieval	Sequencing	39.36 (15.45)	53.53 (17.78)
	5 syllables	50.58 (11.49)	57.14 (13.88)
Retrieval	Sequencing	26.02 (14.28)	38.99 (20.50)

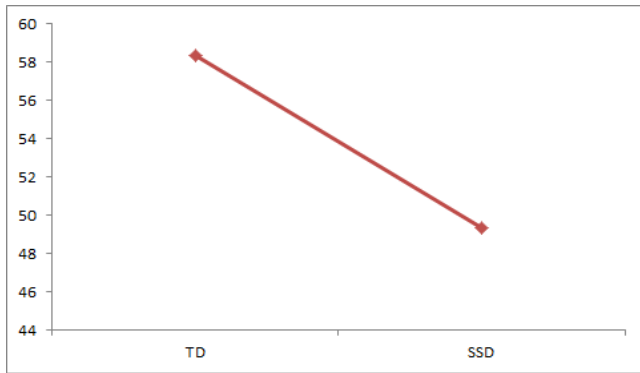
Values are presented as mean (SD).

SSD=speech sound disorder; TD=typically developing children.

평균적으로 말소리장애아동 보다 일반아동의 수행력이 더 높았다. 또한 두 집단 모두 음절수가 길어질수록 인출과 배열 모두에서 낮은 수행력을 나타내었고, 인출 보다는 배열을 더 어려워하는 하는 것을 알 수 있다. 이와 같은 차이가 통계적으로 유의한지 알아보았다.

결과는 그림 1과 같다. 집단 간 주효과($F_{(1, 42)} = 6.006, p < .05$)가 유의하여 일반아동이 말소리장애아동 보다 수행력이 높다는 것

을 확인 할 수 있었다.

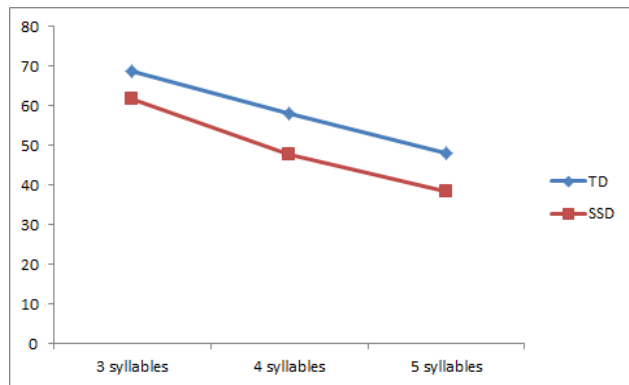


SSD=speech sound disorder; TD=typically developing children.

그림 1. 두 집단 별 nSRT 과제 수행력 비교

Figure 1. The performance of the nSRT task by two groups

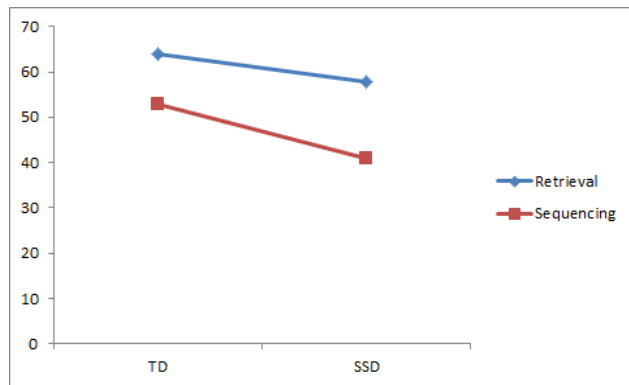
또한 집단 내 음절수에 대한 주효과($F_{(1, 42)} = 125.678, p < .001$)가 유의하였고(그림 2), 음운처리종류에 대한 주효과($F_{(1, 42)} = 221.920, p < .001$)도 유의하였다(그림 3).



SSD=speech sound disorder; TD=typically developing children.

그림 2. 두 집단 별 음절수에 따른 수행력 비교

Figure 2. The performance on number of phoneme of nSRT task by two groups



SSD=speech sound disorder; TD=typically developing children.

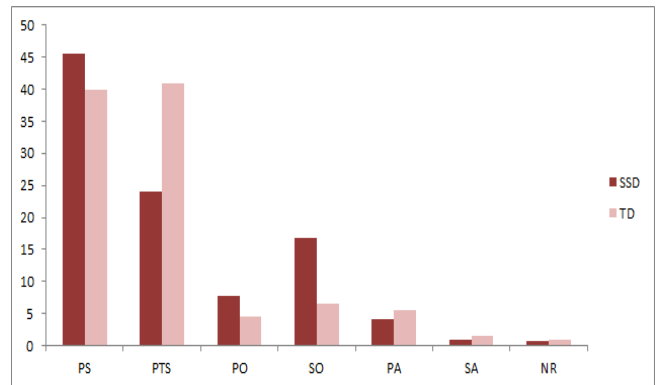
그림 3. 두 집단 별 음운처리종류(인출, 배열)에 따른 수행력 비교

Figure 3. The performance on phonological retrieval and sequencing scores of nSRT task by two groups

마지막으로 집단과 음운처리종류($F_{(1, 42)} = 10.788, p < .01$), 음절수와 음운처리종류의 상호작용효과($F_{(1, 42)} = 88.345, p < .001$) 또한 유의한 것으로 나타났다. 유의한 결과에 대해 구체적인 차이를 살펴보기 위해 각각 사후검정을 실시하였다. 음절수와 음운처리종류에 대한 주효과에 대해 Bonferroni 사후검정을 실시한 결과, 3음절과 4음절 간($p < .001$), 4음절과 5음절 간($p < .001$), 3음절과 5음절 간($p < .001$) 유의한 차이가 있었다. 즉, 음절수가 길어질수록 수행에 어려움을 보인다고 할 수 있다. 음운처리종류의 경우, 인출보다는 배열의 수행력이 유의하게 더 낮은 것으로 나타났다($p < .001$). 집단과 음운처리종류, 음절수와 음운처리종류에 대한 상호작용효과 분석을 위해, COMPARE 하위명령어를 입력한 Syntax를 실행시켜 사후검정을 실시하였다. 먼저 집단과 음운처리종류에 대한 사후검정 결과, 인출점수에서는 두 집단 간 유의한 차이가 없었으나($p > .05$), 배열 점수에서는 유의한 차이가 나타났다($p < .01$). 일반아동 보다 말소리장애아동이 배열에서 상당히 낮은 수행력을 나타내었다. 음절수와 음운처리종류에 대한 사후검정 결과, 인출과 배열 점수 모두 3음절과 4음절 간($p < .001$), 4음절과 5음절 간($p < .01$), 3음절과 5음절 간($p < .001$) 유의한 차이를 보였다.

2. 두 집단 간 무의미 음절 따라말하기 과제수행 시 나타는 오류유형별 비율 비교

두 집단의 오류유형별 오류율에 대한 기술통계는 그림 4와 같다.



PS=phoneme substitution; PTS=phoneme type substitution; PO=phoneme omission; SO=syllable omission; PA=phoneme addition; SA=syllable addition; NR=no response

그림 4. 두 집단의 오류유형별 비율

Figure 4. Percentage of error types by two groups

이에 대한 통계분석 결과, 오류유형에 대한 집단 간 주효과는 유의하지 않았으나($p > .05$), 이는 전체 오류에 대해 각 오류유형별 백분율로 분석하였기 때문에 나타난 당연한 결과이다. 집단 내 주효과는 유의하였고($F_{(1, 42)} = 20.905, p < .001$), 집단과 오류유형 간 상호작용효과 또한 유의한 것으로 나타났다($F_{(1, 42)} = 14.144, p < .01$). 오류유형에 대한 주효과는 유의하였으므로 각 오류유형별 구체적인 차이를 알아보기 위해, Bonferroni 사후검정을 실시하였다. 그 결과 집단에 상관없이 음소대치는 나머지 오류 유형들보다 유의하게 많이 발생하였다($p < .001$). 오류유형과 집단 간 상호작용

효과를 구체적으로 분석하기 위해 COMPARE syntax를 실행시켜 사후검정을 실시하였다. 그 결과 일반아동의 경우 발생유형 대치를 유의하게 많이 보였고($p < .01$), 반면, 말소리장애아동의 경우 음절생략을 유의하게 많이 보였고($p < .01$). 나머지 음소대치, 음소생략, 음소첨가, 음절첨가, 무반응에서는 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 4-5세 일반아동과 말소리장애아동을 대상으로 검사를 실시하였고, nSRT(Ryu & Ha, 2018)를 이용하여 인출 및 배열 수행력에 대해 살펴보고, 과제 수행 시 나타난 오류유형에 대해 집단 간 비교 분석을 실시하였다.

먼저 일반아동과 말소리장애 두 집단 간 유의한 차이가 있었다. 즉, 음절수와 음운처리종류의 구분없이 전반적인 과제의 수행 수준은 일반아동이 말소리장애 집단보다 유의하게 더 높았다. 이와 같은 결과는 비단어 따라말하기를 이용하여 대상자의 음운처리능력을 살펴본 많은 연구들(Kim & Ha, 2014; Bae, 2017; Kim & Ha, 2019)에서 이미 보고된 결과와 맥락을 같이 한다.

음절수에 따른 차이는 두 집단 모두 음절수가 길어질수록 어려움을 나타내었는데, 이는 음절수가 길어짐에 따라 기억 용량의 부담으로 인한 결과로 사료된다. 이에 대한 국내 선행연구를 살펴보면, Hwang과 Ha(2010)는 2-5세 일반아동의 무의미단어 따라말하기 과제를 통해 연령이 증가함에 따라 그리고 음절수가 길어짐에 따라 수행력의 차이를 나타낸다고 보고한 바 있다. Oh와 Yim(2013)은 2-3세의 말 늦은 아동과 정상아동에 대해 2-6음절 비단어 따라말하기 수행 능력을 살펴보았고, 그 결과 음절길이가 증가할수록 비단어 따라말하기 과제 수행 능력이 저조하게 나타났다고 설명하였다. 또한 최근 Ryu와 Ha(2018)가 일반아동을 대상으로 실시한 비단어 따라말하기 연구에서도 4-6세 전 연령의 일반아동들이 음절수가 길어짐에 따라 수행력이 저하되는 특성을 보였다고 밝힌 바 있다. 따라서 사용된 비단어의 음절수가 길어질수록 청각적 기억 및 음운 기억의 용량 부담, 다양한 음운의 조합 등의 영향으로 인해 수행력에 차이를 보일 수 있다.

또한 음운처리종류에 따른 차이를 살펴보면, 두 집단 모두 인출보다는 배열에서 더 낮은 수행력을 나타내었다. 이와 같은 결과는 배열이 이루어지기 위해선 인출이 전제가 되고, 배열 능력과 인출 능력이 각각 존재한다는 의견(Dodd, 2005; Ryu & Ha, 2018)에 뒷받침 될 수 있다. 더 구체적으로 살펴보면, 일련의 말소리 정보들을 성공적으로 산출하기 위해서는 우선 음운자체를 잘 인출하는 것이 전제가 되고, 그 후 인출된 음운을 토대로 순차적인 순서에 맞춰 배열할 수 있어야 한다(Ryu & Ha, 2018). 본 연구에서 배열의 경우 시작점과 끝점의 두 기준점에서 점수를 획득할 기회를 주었음에도 불구하고, 배열 수행력이 인출 수행력보다 유의하게 떨어졌던 것은 말-언어처리과정에서 배열 작업을 위해서는 인출 작업이 반드시 선행되고, 뿐만 아니라 인출을 잘 하더라도 배열 수행력은 떨어질 수 있지만, 인출 수행력이 뒷받침되지 않고서는 배열을 잘 할 수 없음을 의미한다.

이와 같은 결과는 두 집단과 음운처리종류에 대한 사후검정에서도 확인 할 수 있었는데, 인출점수에서는 일반 아동과 말소리장애 집단 간 차이가 없었던 반면, 배열점수에서는 일반아동 보다 말소리장애아동이 더 낮은 수행력을 나타내었다. 또한 인출과 배열 모두 3음절 보다는 4음절을, 4음절 보다는 5음절을 수행 할 때 어려움을 보이는 것으로 확인되었다. Dodd(2005)는 일부 말소리장애 아동들이 말산출처리과정에 관한 심리언어학적 모델(Stackhouse & Wells, 1997)에 근거할 때 음운산출계획 또는 음운부호화 단계에서 어려움을 보일 수 있음을 주장한 바 있다. 이 단계에 어려움을 보이는 아동들은 인출된 음운을 선택하고, 선택한 음운을 토대로 적절한 위치에 맞게 두운에서부터 각운까지 순차적으로 배열하는 과정의 문제를 나타낸다. 또한 Velleman과 Vihman(2002)은 비일관적인 오류를 나타내는 말소리장애 집단에 대해 음운계획 단계에서 음운을 구체화시키는 능력의 결함 혹은 구체화 시킨 음운을 배열하는 능력의 결함을 주된 원인으로 지적한 바 있다. 따라서 이러한 결과는 음운오류가 음운지식, 음운인출 등의 어려움(Kim, 2002; Kim & Seok, 2007) 외에도 배열의 문제로도 충분히 나타날 수 있음을 시사한다.

오류유형별 오류율을 통해 집단 간 비교분석을 실시한 결과, 대상자들이 보인 오류유형은 음소대치, 발생유형대치, 음소생략, 음절생략, 음소첨가, 음절첨가, 무반응의 7가지로 분류 할 수 있었다. 집단을 구분하여 살펴보면, 일반아동은 발생유형대치를 많이 보인 반면, 말소리장애 집단은 음절생략 오류를 유의하게 많이 보였다.

우선, 일반아동들이 많이 보인 발생유형대치 오류는 음소대치 오류와는 구분되어야 한다. 앞서 발생유형대치 오류는 한 음소 내 다른 발생유형으로 대치한 것을 의미하고, 음소대치는 자극어에 포함되지 않은 다른 음소로 대치한 것을 의미한다. 음소대치는 예를 들어, 비단어 /삐머트/를 /지머크/ 혹은 /니머부/ 등으로 반응을 한 경우인데, 이처럼 자극어에 포함되지 않은 음소의 인출은 곧 말-언어처리과정 상의 문제로 해석될 수 있다. 즉, 지각 및 변별의 어려움으로 인한 오류, 부적절하게 저장된 음운표상으로 인한 오류, 운동 프로그래밍의 어려움으로 인한 오류 등 오류 원인에 대해 다양한 가능성을 염두에 두어야 하는 것이다. 반면, 발생유형대치 오류는 비단어 /삐머트/를 /비머드/ 혹은 /삐머드/ 등으로 반응을 한 경우이다. 일반아동에서 유의하게 많이 관찰된 발생유형대치 오류는 음운표상에 정확하게 접근한 것은 아니나, 제시된 자극음소와 매우 유사한 음운의 상을 떠올린 것으로 추측 할 수 있다.

일반아동들에서 발생유형대치 오류가 빈번하였던 결과에 대해 두 가지 가능성을 제시할 수 있다. 먼저, 한국어의 발생유형은 성문에서 기류조절의 상대적인 차이로 평음, 경음, 격음으로 나누는데, 때문에 세 발생유형 간 음성학적인 경계가 명확하지 않다. 이와 관련하여 Kim과 Stoel-Gammon(2009)은 성대 진동 유무에 따라 이중대립을 이루는 영어권 아동의 경우, 2세경 유-무성음의 발달이 완성되는 반면, 한국어를 사용하는 아동의 경우, 명확하지 않은 음성학적 차이로 인하여 4세까지도 음향학적 중첩 현상이 나타날 수 있다고 보고한 바 있다. 따라서, 한 음소 내 다른 발생유형으로의 대치 오류는 한국어만의 상이한 발생유형 특성으로 인해 발생하는 오류로 사료된다. 둘째, 긴장성과 기식성이라는 노드 점

화의 활성화 여부에 따른 오류로 추측해볼 수 있다. Mackay와 James(2004)의 연구에 따르면, 단어를 산출하기 위해서 해당 단어가 갖는 음운 정보 즉, 자질, 발성유형, 위치 등의 여러 특성들이 각각의 노드로 생성된 후, 필요한 음운 노드가 강하게 접화되면서 활성화되는 과정을 거친다고 보고하였다. 그러나 앞서 설명한 바와 같이 한국어 발성유형은 음성학적으로 그 경계가 명확하지 않기 때문에 평음, 경음, 격음 세 발성유형에 대한 음운정보 노드 자체가 뚜렷하지 않을 가능성이 높다. 따라서 일정 시간 내에 세 발성유형과 관련한 정확한 음운 정보를 처리하는 과정은 일반적으로 발달하는 아동들에게도 꽤나 부담스러운 작업일 것이다. 하여 이들이 보인 발성유형대치 오류는 비단어 따라말하기 과제 수행 시 지각된 음소와 최대한 가까운 음소로 산출하기 위한 노력이 반영되었음을 알 수 있다.

반면, 말소리장애 집단에서 빈번하게 관찰된 음절생략 오류는 이들의 취약한 음운단기기에 기인한 결과로 생각해볼 수 있다. 이에 대한 근거로 Lee와 Sim(2003)은 단순조음장애 아동의 경우 2, 3음절과 같은 짧은 음절길이에서부터 일반아동과 차이를 보이며 낮은 음운기억 수행력을 보였다고 보고한 바 있다. 또한 Lee와 Ha(2018)는 5세와 6세 말소리장애 아동의 음운단기기와 음운작업기억 능력을 살펴본 결과, 연령에 상관없이 말소리장애 집단은 일반아동보다 비단어 따라말하기 수행력이 유의하게 떨어지고, 뿐만 아니라 음절수에 따른 항목 간 차이가 유의하였다고 설명하였다. 이상의 연구결과를 종합해보면, 일반아동 집단과 말소리장애 집단에서 보인 발성유형대치 오류와 음절생략 오류는 과제 수행을 위해 요구되는 능력에 대한 두 집단의 상대적인 차이가 반영된 것으로 요약될 수 있다.

본 연구자들은 음운처리능력을 평가한 많은 검사들이 간과 하였던 배열의 중요성에 대해 입증하기 위해 의미있는 결과를 도출하고자 하였다. 따라서 다각적인 측면에서 음운처리능력을 평가하고자 하였다는 점에서 본 연구는 의의가 있을 것이다.

한 편, 본 연구는 다음과 같은 제한점 또한 가지고 있다. 첫째, 배열 오류에 대해 더 심층적으로 살펴볼 필요가 있다. 현재 연구에서는 무의미 음절 따라말하기(nSRT) 선행연구(Ryu & Ha, 2018)에 근거하여 오조음으로 인한 결과는 인출 수행력으로 구분하여 살펴보았고, 배열 수행력의 경우 정확하게 인출된 음소에 한해 위치전환 된 오류만 포함, 즉 순수 배열의 어려움에 대해서만 살펴보았다. 그러나 복잡한 말소리 오류를 보이는 말소리장애 집단의 경우, 순수 배열의 어려움과 더불어 오조음으로 인한 배열 오류의 발생 가능성도 높을 것으로 사료된다. 따라서 후속 연구에서는 말소리장애 집단에 대해 순수 배열의 어려움과 오조음으로 인한 배열의 어려움을 구분하여 살펴본 후, 배열 오류에 대한 여러 가능성을 체계화 하는 작업이 이루어져야 할 것이다. 둘째, 음소대치 오류에 대해 더 구체적으로 살펴볼 필요가 있다. 발성유형대치 오류와는 달리 음소대치 오류의 경우, 자극어로 제시되지 않은 음소가 어디에서 비롯된 것인지, 어떻게 출현되었는지, 현재 연구로는 이에 대한 설명이 다소 제한적이다. 따라서 오류 유형에 대해 추후 구체적으로 살펴볼 필요가 있다.

참 고 문 헌

- Bae, Y. S. (2017). *Lexical retrieval performance ability depending on the types of auditory distractors in children with and without speech sound disorders* (Master's thesis). Daegu University, Gyeongbuk.
[배예슬 (2017). 말소리장애 아동과 일반 아동의 청각적 Distractor 유형에 따른 그림 어휘인출 과제 수행력. 대구대학교 대학원 석사학위 논문.]
- Dodd, B. (2005). *Differential diagnosis and treatment of children with speech disorder II*. London: Whurr.
- Dollaghan, C., & Campbell, T. (1998). Nonword repetition and child language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*(5), 1136-1146. doi:10.1044/jslhr.4105.1136
- Hwang, J. K., & Ha, S. H. (2010). Nonword repetitions of 2- to 5-year-old typically developing children. *Communication Sciences and Disorders, 15*(4), 561-571.
[황진경, 하승희 (2010). 2-5세 일반 아동의 무의미단어 따라말하기. 언어청각장애연구, 15(4), 561-571.]
- Hwang, J. H. (2019). *Influence of retrieval distractors and sequencing distractors on phonological encoding performance in children with and without speech sound disorders* (Master's thesis). Daegu University, Gyeongbuk.
[황지혜 (2019). 인출 접화자극과 배열 접화자극이 말소리장애 아동과 일반 아동의 음운부호화 수행에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 석사학위논문.]
- Kim, J. H. (2002). A theoretical review on the phonological disorders. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders, 11*(2), 1-21.
[김종현 (2002). 음운장애에 대한 이론적 고찰. 언어치료연구, 11(2), 1-21.]
- Kim, M. J., & Ha, J. W. (2019). Effects of vocal rehearsal and auditory input enhancement on delayed nonword repetition performance in children with and without speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders, 24*(1), 101-116. doi:10.12963/csd.19591
[김미진, 하지완 (2019). 외현적 시연과 청각적 입력 강화가 말소리장애 아동의 지연 비단어 따라말하기 수행력에 미치는 영향. Communication Sciences & Disorders, 24(1), 101-116.]
- Kim, M. J., & Seok, D. I. (2007). The effects of phonological awareness on age, articulation skills and letter reading of articulation and phonological disorder children. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders, 16*(2), 45-57.
[김문경, 석동일 (2007). 조음음운장애 아동의 연령, 조음능력, 글자읽기가 음운인식에 미치는 영향. 언어치료연구, 16(2), 45-57.]
- Kim, M., & Stoel-Gammon, C. (2009). The acquisition of Korean word-initial stops. *Journal of the Acoustical Society of America, 125*(6), 3950-3961. doi: 10.1121/1.3123402
- Kim, N. Y., & Ha, J. W. (2014). Phonological representations in children with articulation and phonological disorders. *Communication Sciences and Disorders, 19*(2), 226-237. doi:10.12963/csd.14105

- [김나연, 하지완 (2014). 조음음운장애아동과 일반아동의 음운표상의 질과 음운표상 부호화 능력 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 19(2), 226-237.]
- Kim, Y. T., & Shin, M. J. (2004). *Urimal Test of Articulation and Phonology (U-TAP)*. Seoul: Hakjisa.
- [김영태, 신문자 (2004). *우리말 조음·음운평가(U-TAPO)*. 서울: 학지사]
- 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.
- [김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연 (2009). *수용·표현 어휘력 검사*. 서울: 서울장애인종합복지관.]
- Lee, E. J., & Sim, H. S. (2003). Phonological memory in the nonword repetition of children: A comparison of functional phonologically disordered and normal children. *Communication Sciences & Disorders*, 8(2), 127-145.
- [이은주, 심현섭 (2003). 무의미 음절 따라말하기를 통한 단순조음 음운장애아동과 정상아동의 음운기억 수행능력 비교연구. *언어청각장애연구*, 8(2), 127-145.]
- 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. doi:10.12963/csd.18536
- [이기은, 하지완 (2018). 5세와 6세 말소리장애 아동의 음운단기 기억과 음운작업기억 능력. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 713-724.]
- Leonard, L. (1985). Unusual and subtle phonological behavior in the speech of phonologically disordered children. *The Journal of speech and hearing disorders*, 50(1), 4-13. doi:10.1044/jshd.5001.04
- Mackay, D. G., & James, L. E. (2004). Sequencing, speech production, and selective effects of aging on phonological and morphological speech errors. *Psychology and Aging*, 19(1), 93-107. doi: 10.1037/0882-7974.19.1.93
- Oh, D. Y., & Yim, D. S (2013). Non-word repetition and sentence repetition performance in 2-3 years old late talkers and normal children. *Communication Sciences & Disorders*, 18(3), 277-287. doi:10.12963/csd.13053
- [오다연, 임동선 (2013). 2-3세 말 늦은 아동과 정상 아동의 비단어 따라말하기와 문장 따라말하기 수행 능력. *Communication Sciences & Disorders*, 18(3), 277-287.]
- Osberger, M., & McGarr, N. (1982). Speech production characteristics of the hearing impaired. In N Lass (Ed.), *Speech and language: Advances in basic science and research*. New York: Academic Press.
- Panagos, J. M., & Bobkoff, K. (1984). Beliefs about developmental apraxia of speech. *Australian Journal of Human Communication Disorders*, 12(2), 39-53. doi:10.3109/asl2.1984.12.issue-2.04
- Ryu, E. J., & Ha, J. W. (2018). Development and application of nonsense syllable repetition test for evaluating phonological retrieval and sequencing abilities. *Communication Sciences & Disorders*, 23(4), 992-1004. doi:10.12963/csd.18541
- [류은주, 하지완 (2018). 음운 인출 및 배열 처리능력 평가를 위한 무의미 음절 따라말하기 검사의 개발 및 적용. *Communication Sciences & Disorders*, 23(4), 992-1004.]
- Schmidt, R., & Lee, T. (1999). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Stand, E. A., & Jakielski, K. J. (2012). Encoding, memory, and transcoding deficits in childhood apraxia of speech. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 26(5), 445-482. doi:10.3109/02699206.2012.655841
- Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). *Children's speech and literacy difficulties I: A psycholinguistic framework*. London: Whurr.
- Velleman, S., & Vihman, M. (2002). Whole-word phonological and templates: trap, bootstrap, or some of each. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 33(1), 9-23. doi:10.1044/0161-1461(2002/002)
- Winitz, H. (1975). *From syllable to Conversation*. Baltimore: University Park Press.

부록 1. nSRT 비단어 항목

Appendix 1. The items list of the used nSRT

Nonword list		
3 syllable	4 syllable	5 syllable
삐머트	두머꼬즈	므니삐꾸꼬
꼬니뜨	므쩌보니	쯔너보두히
쁘쿠네	삐히쫘므	삐드머쫘네
트니보	쿠버쫘느	즈두버히꼬
머쿠니	쩌드꾸니	보쩌므히네
그쫘버	두쫘너꼬	드쿠머쫘베
뿌머크	머삐꾸쫘	그버니두꼬