

Developing the speech screening test for 4-year-old children and application of Korean speech sound analysis tool (KSAT)*

Soo-Jin Kim¹ · Ki-Wan Jang² · Moon-Soo Chang^{3,**}

¹Department of Communication Disorders, Korean Nazarene University, Chunan, Korea

²Rehabilitation Center, First Hospital, Incheon, Korea

³Department of Software, Seokyeong University, Seoul, Korea

Abstract

This study aims to develop a three-sentence speech screening test to evaluate speech development in 4-year-old children and provide standards for comparison with peers. Screening tests were conducted on 24 children each in the first and second halves of 4 years old. The screening test results showed a correlation of .7 with the existing speech disorder evaluation test results. We compared whether there was a difference between the two groups of 4-year-old in the phonological development indicators and error patterns obtained through the screening test. The developmental indicators of the children in the second half were high, but there were no statistically significant differences. The Korean Speech Sound Analysis Tool (KSAT) was used for all analyses, and the automatic analysis results and contents of the clinician's manual analysis were compared. The degree of agreement between the automatic and manual error pattern analyses was 93.63%. The significance of this study is that the standard of speech of a 4-year-old child of the speech screening test according to three sentences at the level of elicited sentences, and the applicability of the KSAT were reviewed in both clinical and research fields.

Keywords: speech sound disorders, speech sound development, phonological error pattern, screening test, computerized speech sound analysis

1. 서론

임상현장의 아동 말소리장애 현황에 대한 조사연구(Kim et al., 2015)에서 말소리장애는 전체 의사소통장애 사례 중 44.1%로 나타났다. 연령에 따른 분포를 살펴보면 4-5세는 전체 말소

리장애 아동 중 32.6%로 전체 연령대 중 4-5세의 비중이 가장 큰 것으로 나타났다. 따라서 4-5세 아동의 말소리 문제를 평가하기 위한 다양한 기준과 도구들을 개발할 필요가 있다. 최근 표준화검사도구들은 모든 평가 절차 특히 기준 확인 과정이 유료화되고 훈련받은 전문가들에 한정하여 사용할 수 있도록 되

* This work was supported by Seokyeong University(202300370001) in 2023.

** cosmos@skuniv.ac.kr, Corresponding author

Received 29 December 2023; Revised 31 January 2024; Accepted 1 February 2024

© Copyright 2024 Korean Society of Speech Sciences. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

어가고 있다. 말소리 문제에 대한 평가가 절실한 4-5세 아동을 대상으로 심화 평가를 받기 전에 간단하게 선별할 수 있는 도구가 개발되어야 한다. 선별검사는 빠르고 쉽게 실시하고 분석할 수 있으면서, 준거 기준도 공개되어 접근성을 높일 필요가 있다.

말소리장애 평가에 가장 많이 사용되는 문맥은 낱말, 유도 문장, 자발화 문맥이다. 그 중 낱말 문맥은 검사 시간을 단축하고 목표음소를 모두 살펴볼 수 있다는 장점 때문에 임상현장에서 많이 사용되지만 아동의 언어능력을 반영한 일상생활에서의 말소리 수행을 대표하기 어렵다. 일상생활에서의 조음능력을 보여주는 자발화 문맥이 낱말 문맥보다 비전형적인 오류패턴을 볼 수도 있고, 형태소에 따른 오류도 볼 수 있다(Park & Kim, 2015). 문장 수준에서의 말소리 평가는 중요하지만 자발화는 미리 기획하거나 표준화 검사로 만들기에는 한계가 있으므로, 문장 따라말하기 형태가 국내 말소리장애 검사에서도 개발 보급되었다(Kim, 2016; Kim et al., 2020). 현재까지 국내에서 표준화된 따라말하기 아동용 말소리장애 검사는 두 가지인데 ‘UTAP2 문장검사’(Kim et al., 2020)와 ‘세 문장 따라말하기 선별검사’(Kim, 2016)가 있다.

이 중 5-6세의 말소리발달 선별검사로 ‘세 문장 따라말하기 선별검사’는 표준화된 낱말수준의 APAC(Kim et al., 2007) 검사와 -.89, U-TAP(Kim et al., 2014) 검사와는 -.88의 높은 상관을 나타냈다(Kim, 2016; Kim & Han, 2015). 말소리장애의 변별 예측력은 .98로 나타나 선별검사로써의 민감도와 특이도 및 타당도가 검증되었다. 5-6세의 말·언어 선별을 위해 개발된 세 문장 따라말하기 선별검사는 4세 아동에게는 어려워서 예문 연습과 정과 긴 문장을 나누어 따라 말하는 과정으로 수정되었다(Lee, 2016).

일반적인 발달을 하고 있는 4세 국내 아동 낱말 수준의 자음 정확도 평균은 90% 이상이다(Kim et al., 2007, 2021). 4세 아동에게서 주로 관찰되는 음운오류패턴은 연구자에 따라 분류방법에 차이가 있지만 낱말에서 나타난 오류패턴 연구에서는 치경마찰음의 치간음화, 파찰음·마찰음의 파열음화, 마찰음의 파찰음화, 전형적 어중 자음 단순화가 빈번하였고(Kim, 2006), 자발화에서는 어중중성생략, 유음생략, 마찰음의 파열음화, 파찰음의 파열음화, 경음화가 빈번하였다(Kim, 2016). 음소발달 연구들은 후기발달음소인 치경마찰음과 탄설음 그리고 어중중성의 발달이 4세 경부터 정교해지는 시기라는 것을 보여주고 있다.

말소리발달의 정교화가 이루어지는 4세 아동을 대상으로 한 말소리 발달 연구들은 같은 연령이어도 차이가 날 수 있기 때문에 4세 전반과 후반을 나누어서 발달 양상을 연구하고 있다. Choi & Kim (2013)의 연구에서는 자발화에서 탄설음의 오류를 4세 전·후반으로 나누어 살펴보았는데, 어휘형태소에서 탄설음의 오류율이 4세 전반은 27.1%, 후반은 9.5%로 감소하였고, 문법형태소에서 4세 전반은 51.7%, 후반은 28.3%로 감소하는 것으로 나타났다. 탄설음의 발달에서 4세 전·후반의 차이는 매우 크게 나타났다. Kim(2012)의 연구에서는 자발화에서 어중중성, /ㄱ/, /ㄴ/, /ㄷ/, /ㄹ/의 오류율은 4세 전반보다 후반이 유의미하게 낮았고, 따라말하기 조건에서도 어중중성 /ㄱ/, /ㄴ/의 오류율

은 4세 전반보다 후반이 유의미하게 낮았다고 나타났다. 따라서 4세는 말소리발달에 있어 한 연령대로 분석하기보다는 전반과 후반을 나누어서 규준을 제공할 필요가 있다.

문장에서 아동의 말소리를 수집해 분석하는 과정은 많은 시간을 요구한다. 수집한 발화를 전사하거나 목표발화를 추정하는 것은 평가자의 판단이 필요하지만, 전사 뒤 분석 과정에 컴퓨터 프로그램을 활용한다면 빠르고 정확하게 분석할 수 있다(Berenthal et al., 2017; Hodson, 1985; Masterson & Bernhardt, 2001). 특히 수집된 발화량이 많은 자발화나 분석 대상자 수가 많은 경우 분석 시간을 크게 단축할 수 있다. 한국어 말소리 자동분석을 위한 컴퓨터 프로그램으로 한국어말소리분석도구(Korean Speech Sound Analysis Tool, KSAT)가 개발되어 시험적으로 운영되고 있다. 이 프로그램은 분석하고자 하는 발화자료의 목표발음과 실제 발화자료를 엑셀시트에 입력하게 되면 음운지표 중 가장 널리 사용되는 자음정확도(percentage of correct consonants, PCC)와 Ingram(2002)이 제안한 단어단위 정확률(proportion of whole-word correctness, PWC), 평균음운길이(phonological mean length of utterance, PMLU), 단어단위 근접률(proportion of whole-word proximity, PWP)을 자동 계산해준다. 또한 Kim & Shin(2020)에서 제안한 발달적 오류패턴 분석 틀에 입각한 오류패턴 결과를 제공해 준다. 그러나 아직까지 임상가가 직접 수동분석한 결과와 프로그램의 자동분석 결과는 비교 검증된 바 없다. 프로그램의 신뢰도가 검증된다면, 시간과 노력을 크게 줄일 수 있어 표준화된 문맥에 한정된 분석이 아닌 보다 확장된 자발화 문맥에서도 유용하게 사용될 것이다.

연구 목적은 첫째로 세 문장 따라말하기 선별검사가 4세 아동의 조음 선별검사로 적절한지 상관분석을 통해 타당성을 확인하고, 4세 전·후반의 검사 규준을 제공하기 위한 것이다. 둘째로 4세 전·후반 아동의 음운발달 지표와 오류패턴을 통해 차이가 있는지 비교 분석하기 위한 것이다. 세 번째는 한국어말소리 분석도구(KSAT)의 자동 분석 결과와 임상가의 수동 분석 내용을 비교하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 대상자

서울과 충남 지역에 거주하는 4세 전반(0-5개월) 24명, 4세 후반(6-11개월) 24명, 총 48명의 일반아동으로 두 집단의 평균 연령은 54.6개월이었고 성별은 남아 23명 여아 25명이었다. 4세 일반아동 선정 기준은 (1) 부모와 어린이집이나 유치원 교사에게 언어와 인지 및 전반적 발달이 ‘정상’이라고 보고되었고, (2) 『우리말 조음·음운 평가(U-TAP)』(Kim et al., 2014)에서 10%ile 이상 (3) 『수용·표현 어휘력 검사(REVT)』(Kim et al., 2009)의 수용어휘력 검사 결과가 16%ile 이상에 해당하는 아동으로 선정하였다. 4세 전·후반 두 집단의 연령은 52개월, 57개월이었으며, 단어 수준의 평균 자음정확도(PCC)는 전반 95.91% (SD: 3.9), 후반 96.49% (SD: 4.2)로 집단 간 차이검정 결과 통계적으로 유의미한 차이는 없다($t=.51, p>.05$).

2.2. 도구

2.2.1. 세 문장 따라말하기 선별 검사

연습문장으로 ‘과자, 우유, 딸기를 먹었어요’를 모두 정확히 따라 말할 수 있을 때까지 충분히 연습한 뒤에 본 검사를 실시하였다. 세 문장 따라말하기 선별검사는 원래 그림단서를 제공하면서 세 개의 긴 문장을 하나씩 제시하고 따라 말하도록 하는 검사이다. 그러나 이 연구에서는 4세에게 적용하기 위해서 수정한 세 문장을 다음과 같이 3-4어절로 이루어진 5개의 구로 짧게 나누어 들려주고 그대로 따라 말하도록 유도하였다. 따라 말하지 못하는 경우 한 번 더 기회를 주었고, 다른 어휘나 표현으로 바꾸어 말하는 경우는 자발화처럼 그대로 전사하고 분석하였다.

1. 자동차를 타고 놀이동산에 갔어요.
2. 호랑이, 코끼리, 사슴 같은
3. 동물 친구들도 있었어요.
4. 왕자님, 공주님이 된 것처럼
5. 우리는 신이 났어요.

채점과 분석 절차는 기존의 5-6세 선별검사(Kim & Shin, 2020:286-289)와 같은 기준으로 전사하고 채점하였다. 예를 들어서 아동이 ‘자동차 타고’라고 말한 경우에는 성인 발음 형태를 ‘자동차 타고’라고 간주하여 정반응으로 분석하였다. 전체 산출한 음소 중 정확하게 산출한 음소의 수로 자음정확도와 음운발달 지표를 산출하였다.

2.2.2. 한국어말소리분석도구(KSAT)

한국어말소리분석도구(KSAT)는 말소리장에 검사를 보조하기 위해 전사된 말소리(그림 1)에 대한 음소 통계 및 음운변동의 오류 검사를 수행하는 프로그램이다. 음소 통계에서는 음운발달 지표(PCC, PWP, PMLU)들을 산출하고 음소 오류 빈도를 계산한다(그림 2). 음운변동은 복합적인 판단이 요구되지 않는 전형적 오류패턴을 자음수준에서만 분석한다(그림 3). KSAT는 단순 반복 작업으로 인한 오류를 방지하고 검사 속도를 향상시킴으로써 말소리장에 검사의 효율성을 높이기 위해 개발되었다.

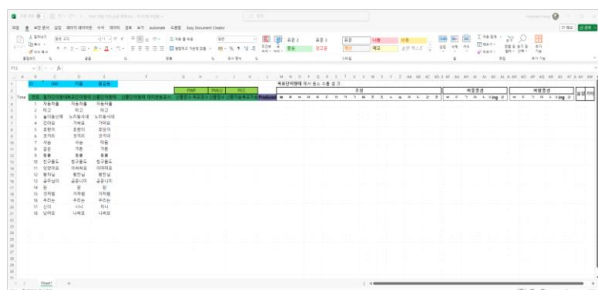


그림 1. 전사 입력 창
Figure 1. Transcription mode(excel)



그림 2. 음운 발달 지표 분석
Figure 2. Phonological developmental index



그림 3. 음운오류패턴 분석
Figure 3. Phonological error pattern analysis

2.3. 절차

검사는 독립적인 조용한 공간에서 검사자가 아동에게 한 문장씩 적당한 속도로 읽어주고 아동이 똑같이 따라 말하도록 유도하였다. 검사 과정에서 아동의 수행 반응은 모두 녹음하고 검사 실시 후 녹음된 내용을 2일 이내에 전사하여 KSAT로 자동분석을 실시하였다. 수동분석 결과와 비교하기 위하여 조음음운장애 임상경력이 있는 언어치료학 석사 연구자 1인과 조음음운장애 수업을 하는 교수 연구자 1인이 Kim(2014)의 기준에 입각하여 음운오류패턴을 수동분석 하였고 오류패턴 110개 중 4개가 일치 하지 않았으나, 모두 실수였으므로 논의를 거쳐 100% 일치하였다.

4세 전후반 연령 집단에 따른 음운지표(PCC, PWC, PMLU, PWP)에 대하여 집단 간 차이를 알아보기 위하여 t검정을 실시하였다. 음운오류패턴 분석은 KSAT 프로그램이 자동 분석한 결과와 연구자가 수동 분석한 결과의 일치도를 구하고 모든 오류패턴 분석 중 어디에서 차이가 있는지 알아보았다.

3. 연구결과

3.1. 4세 아동을 위한 음운발달 선별검사 타당도와 기준

3.1.1. 음운발달 선별검사의 PCC(percentage of correct consonants)와 기준 검사의 상관

4세 아동의 음운발달을 평가하기 위해 개발한 ‘세 문장 따라 말하기 선별검사’의 타당성을 확인하기 위해서 기존의 음운발달 검사로 사용되는 U-TAP 단어검사의 PCC와의 상관을 구하였다. 상관 $R=.7^{**}(p<0.01)$ 의 상관을 보였다.

3.1.2. 4세 전후반 아동의 자음정확도 기준

4세 전후반 아동에게 세 문장 따라말하기 선별검사를 적용할 경우 자음정확도(PCC)와 16%ile, 10%ile 기준은 표 1과 같다.

표 1. 집단 별 자음정확도
Table 1. The Result of PCC (%)

Age group	M (SD)	16%ile	10%ile
4;0-4;5	95.96 (5.20)	90.76	88.16
4;6-4;11	96.73 (5.07)	91.66	89.12
4yrs (total)	96.34 (5.1)	91.24	88.69

PCC, percentage of correct consonants.

3.2. 4세 전후반 아동의 집단간 음운발달 차이

3.2.1. 집단 별 음운발달 지표의 차이

4세 전후반 아동에게 세 문장 따라말하기 선별검사를 실시한 결과 음운발달 지표인 PCC, PWC, PMLU, PWP의 기술통계와 t 검정 결과는 표 2와 같다. 집단에 따른 차이를 알아보기 위해 t 검정을 실시한 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

표 2. 집단 별 음운발달 지표
Table 2. The Result of phonological developmental index

Age group	PCC M (SD)	PWC M (SD)	PMLU M (SD)	PWP M (SD)
4;0-4;5	95.96 (5.20)	.88 (0.15)	9.83 (0.27)	.98 (0.03)
4;6-4;11	96.73 (5.07)	.90 (0.14)	9.89 (0.22)	.99 (0.02)
T -test (p)	.54 (.59)	.65 (.52)	.85 (.41)	1.30 (.21)

PCC, percentage of correct consonants; PWC, proportion of whole-word correctness; PMLU, phonological mean length of utterance, PWP, proportion of whole-word proximity.

3.2.2. 집단 별 음운오류패턴 발생 빈도 및 인원

자동분석 프로그램을 활용하여 4세 전후반 아동이 보인 오류 패턴은 표 3과 같다. 두 집단 모두 마찰음의 파열음화가 가장 빈번하였으며 유음탈락과 파찰음의 파열음화가 그 뒤를 이어서 많이 나타났다. 어중초성탈락을 제외한 모든 오류패턴이 전형적인 발달적 오류패턴이었다.

3.3. 수동분석과 자동분석프로그램 비교

연구자 2인이 분석한 것과 KSAT로 분석한 오류패턴 발생 빈도와 인원을 비교한 결과는 표 4와 같다. 어중초성탈락과 파찰음의 파열음화, 연구개음전방화에서 약간의 차이를 보였고, 기타 오류에서 가장 큰 차이를 보였다.

자동분석 프로그램 계산에서 나온 전체 음운오류패턴 108개 중 수동분석한 음운오류패턴과 일치한 경우는 103개로, 일치도는 93.63%로 나타났다. 수동분석에서는 전체 음운오류패턴이 110개였다. 가장 큰 차이는 기타 오류였는데, 자동분석에서 기타로 분류한 내용을 수동분석에서는 후방화와 동화 및 비음화 등으로 분석하였다.

표 3. 집단 별 음운오류패턴 발생 빈도(인원 수)

Table 3. The frequency (the number of children) in each group of using phonological error patterns

Phonological error patterns	4;0-4;5	4;6-4;11
Word-medial onset deletion	4 (4)	2 (2)
Word-final coda deletion	4 (4)	4 (4)
Liquid deletion	16 (6)	5 (4)
Stopping (for a fricative)	23 (6)	25 (4)
Affrication (for a fricative)	1 (1)	2 (2)
Stopping (for an affricate)	7 (4)	8 (3)
Velar fronting	1 (1)	1 (1)
etc.	4 (2)	1 (1)

자동분석과 수동분석이 일치하지 않은 구체적인 내용을 살펴보면 수동분석에서 비음의 활음화(요리동사네/노리동사네)라고 한 것을 자동분석에서는 어중초성탈락이라고 하였고, 치경음 동화(다동차/자동차)라고 한 것을 자동분석에서는 탈파찰음화-파열음화라고 하였다. 또한 자동분석 프로그램이 ‘기타’로 분류한 오류패턴은 수동분석에서 후방화(노리공사네/노리동사네, 공물/동물), 양순음화(바튼/가튼), 동화(공중니미/공준니미) 등으로 분류하였다. 수동분석에서 동화로 분류한 오류(왕잔뿔/왕잔님)는 자동분석에서 오류패턴으로 분류하지 않았고, ‘기타’로 분류한 애매한 오류(왕잔미/왕잔님, 공준미/공준님)는 자동분석에서 오류패턴으로 분류하지 않았다.

표 4. 분석 방법에 따른 음운오류패턴 발생 빈도(인원 수)

Table 4. The frequency (the number of children) in the way of analysis

Phonological error patterns	By KSAT	By clinicians
Word-medial onset deletion	6 (6)	5 (5)
Word-final coda deletion	8 (8)	8 (8)
Liquid deletion	21 (10)	21 (10)
Stopping (for a fricative)	48 (10)	48 (10)
Affrication (for a fricative)	3 (3)	3 (3)
Stopping (for an affricate)	15 (7)	13 (5)
Velar fronting	2 (2)	3 (3)
etc.	5 (3)	2 (1)
Backing	-	4 (3)
Assimilation	-	2 (2)
Gliding (for a nasal)	-	1 (1)

KSAT, Korean Speech Sound Analysis Tool.

4. 논의

본 연구의 목적은 크게 세 가지이다. 첫째는 5-6세 아동을 위해 개발되었던 문장수준의 말소리발달 선별검사인 세 문장 따라말하기 검사를 임상현장에서 말소리 발달과 선별에 중요한 4세 아동에게 적용할 수 있도록 수행하기 쉽게 수정하고, 수정된 절차에서 규준을 구하여 제공하는 것이다. 둘째는 문헌연구를 토대로 4세 전후반 아동의 음운특성 차이를 알아보기 위한 것이다. 마지막으로 문장수준에서 수집된 말소리를 간략전사한 후 분석 과정에 KSAT로 자동분석한 결과와 연구자가 수동분석한 결과의 일치도를 구하고 내용을 비교하여 활용 범위를 알아보기 위한 것이다. 세 가지 연구 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 따라말하기 선별검사에서 나타난 4세 전후반 아동의 자음정확도는 전반 95.96%, 후반 96.73%로 4세 전후반의 자음정확도 규준의 차이는 1% 내외로 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 표준화 낱말검사에서 4세 일반아동의 자음정확도인 전반 95.14%, 후반 96.62%(Kim, 2006)와 거의 유사한 수준이었다. 모방조건은 일반적으로 자발적인 발화보다 쉬운 것으로 알려져 있지만, 문장조건은 낱말보다 어렵다. 이 두 가지의 영향으로 문장 모방 조건은 그림이름대기 방식의 낱말과 유사한 수준의 수행으로 나타난 것으로 해석된다. U-TAP 낱말검사와의 상관은 .7의 상관을 보였다. 이는 5-6세를 위한 세 문장 따라말하기 검사(Kim, 2016)가 .9의 상관을 보인 것에 비해 낮은 상관이다. Kim(2016)의 경우에는 연령의 범위가 5세 0개월부터 6세 11개월로 범위가 24개월이고 말소리발달 지체 아동을 포함했던 것에 비해, 본 연구는 아동 연령 범위가 12개월이다. 또한 집단의 표본 크기가 24명에 불과하여, 극단값의 영향이 과장될 위험이 있어서 연구대상자 선정에서 말소리장애 아동을 제외했기 때문에 상관이 비교적 낮게 나타났다. 말소리장애 아동을 제외한 이유는 선별검사의 활용 목적을 고려해 볼 때, 한두 명의 말소리발달 지체 아동이 포함되어 규준이 낮아지면서 최선의 조기중재 기회를 상실할 수 있는 위험이 있기 때문이다. 4세의 자음정확도(PCC) 규준은 전반 95.96%(SD:5.20), 후반 96.73%(SD:5.07)로 심화검사를 고려해야 하는 16%ile과 꼭권해야 하는 10%ile 값을 표 1에 제공하였다.

둘째로 4세 전후반 아동의 음운발달 지표와 음운오류패턴을 비교하였다. PMLU, PWP, PWC 등 단어단위 지표의 결과는 자발화에서 구한 결과(Yoon et al., 2013) 수치와 유사한 수준이었다. 따라말하기라는 유도과정을 통한 문장 수준의 발화였지만 음운발달 지표수준은 아동의 일상생활에서 산출하는 자발화의 말소리 산출 수행과 유사하게 나타난 점은 임상장면에 시사하는 바가 크다. Kim et al.(2021)에서도 11개의 따라말하기 문장 과제에서 구한 음운오류패턴이 단어와는 차이를 보였지만 자발화에서 구한 것과 거의 유사하다는 점을 주목했다. 본 연구에서는 3개의 문장을 5회로 나누어 모방하도록 하였음에도 4세 전후반 아동이 가장 많이 보인 오류패턴은 기존 연구결과들(Kim, 2006; Kim, 2014; Kim et al., 2021)과 유사하게 마찰음의

파열음화, 파찰음의 파열음화, 유음탈락이 주된 오류패턴으로 나타났다. 그러나 어중중성탈락과 역행동화 및 경음화는 관찰되지 않았다. 또한 일반적인 발달 수준의 아동들만 포함하였음에도 불구하고 비전형적인 오류패턴이 나타난 이유로는 오류패턴이 말시료의 특징을 반영하기 때문일 수 있다. 또한 발달적 오류패턴과 비발달적 오류패턴의 틀도 지속적으로 다양한 데이터 수집을 통해 수정될 필요가 있음을 시사하는 것이다. 특정패턴이 나타나지 않은 것, 그리고 전후반 지표에서 차이가 나타나지 않은 것과 같은 이전 연구결과들과의 차이가 있는 부분에 대해 추정할 수 있는 가장 합리적인 배경은 본 연구 결과는 분석의 대상이 된 말자료의 크기가 18어절로 너무 작았기 때문일 것이다. 오류패턴 양상 뿐 아니라 4세 전반과 후반의 음운발달 지표에 차이가 통계적으로 유의하지 않았던 이유도 분석에 포함된 말자료의 양이 제한적이었기 때문일 것이다. 선별검사는 수집과 분석에 유리하도록 제한적인 말자료를 수집하게 되므로 그 활용과 해석에도 한계가 분명히 존재한다.

세 번째 연구문제인 자동분석과 수동분석의 비교에서 오류패턴의 일치도는 93.63%로 나타났다. 자동분석과 수동분석이 일치하지 않은 구체적인 내용을 살펴보면 동화화 및 비전형적 음운오류패턴들이다. KSAT 프로그램의 오류패턴 분석을 설계할 때 분석 기준은 (1) 자발화에 나타난 발달적 오류패턴(Kim, 2014)을 기준으로, (2) 자음만, (3) 어중중성 역행동화를 제외한 동화변동은 제외하고 분석하는 것이었다. 설계하지 않았던 오류패턴들이 아동의 발화에 나타났기 때문에 자동분석에서도 제외되거나 입력된 방식의 오류로 할당된 것이다. 자동분석은 분석에 소요되는 시간을 크게 단축할 수 있었다는 장점이 있지만, 동화나 비발달적 오류패턴에 대해 학자들 간 분류방법이 상이하므로 이를 정확하게 자동분석에 포함하지 못했다는 한계점이 있으므로 이에 대한 개선이 필요하다.

본 연구의 의의는 유도 문장수준에서 세 문장 따라말하기 선별검사의 4세 아동의 말소리 규준을 제시했다는 것과 한국어말소리자동분석도구(KSAT)의 임상과 연구 현장에서 적용 가능성을 검토하였다는 것이다. 말소리장애 임상현장에서 만 4세는 매우 중요한 연령이다. 또래 아동의 말소리가 명료해지는 시기로, 비교적 정확하게 표준화된 절차 그대로 검사의 적용이 가능해진다. 최근 코로나 팬데믹으로 인해서 아동의 말소리발달에 대한 사회적 관심도 높아지고 있다. 마스크의 사용으로 입력되는 말소리의 양과 질이 제한적이고, 이로 인해 아동들의 말언어 발달 지연을 우려하는 상황이다. 만 4세가 된 아동들에게 적용할 수 있는 이 선별검사는 낮은 비용으로 짧은 시간 안에 수행하고, 어려움이 예상되는 경우 조기평가와 중재를 추천하는 데 활용할 수 있을 것이다.

미래에는 자동분석 프로그램이 보다 많은 대상자에게 자발화와 같은 대규모 샘플도 쉽게 분석할 수 있게 해줄 것이다. 프로그램의 정확도를 향상시키기 위해서는 많은 데이터를 축적하고 이를 분석할 수 있는 프로그램의 설계가 필요하다. 임상현장에서 이상적으로 활용되기 위해서 향후 개발되는 자동분석 프로그램은 다음과 같은 몇 가지 과제를 풀 수 있어야 할 것이

다. 첫째로 녹음과 동시에 대치나 생략뿐 아니라 왜곡이 자동으로 전사되는 기능이다. 둘째로 지속적인 오류패턴 기준의 업데이트가 설계에 반영되어야 할 것이다. 말소리장애 아동의 진단 과정에서는 특히 동화와 비전형적 오류패턴이 반영될 수 있어야 할 것이다.

References

- Bernthal, J. E., Bankson, N. W., & Flipsen, P. Jr. (2017). *Articulation and phonological disorders: Speech sound disorders in children* (8th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Choi, M. S., & Kim, S. J. (2013). Morphological influences on liquid acquisition in Korean children's spontaneous speech. *Communication Sciences & Disorders*, 18(1), 76-85.
- Hodson, B. W. (1985). *Computerized assessment of phonological processes (CAPP)*. Danville, IL: Interstate Printers and Publishers.
- Ingram, D. (2002). The measurement of whole-word productions. *Journal of Child Language*, 29(4), 713-733.
- Kim, M. J. (2006). The phonological error patterns of preschool children in the 'Korean test of articulation for children'. *Communication Sciences & Disorders*, 11(2), 17-31.
- Kim, M. J., Pae, S., & Park, C. I. (2007). *Assessment of phonology for children (APAC)*. Incheon: Human Brain Research & Consulting Co.
- Kim, S. J. (2012). Coda error patterns at word-medial position for 3 to 4 year old children. *Communication Sciences & Disorders*, 17(2), 177-186.
- Kim, S. J. (2014). Phonological error patterns of conversational speech produced by 2- and 4-year-old children. *Communication Sciences & Disorders*, 19(3), 361-370.
- Kim, S. J. (2016). Developing the 3 sentence screening test for speech sound disorders and prevalence in 6-year-old children. *Communication Sciences & Disorders*, 21(4), 580-589.
- Kim, S. J., Choi, Y. B., & Ha, J. W. (2021). Developmental phonological error patterns in sentence-level tests for children aged 3-6 years old. *Communication Sciences & Disorders*, 26(1), 181-191.
- Kim, S. J., & Han, Y. J. (2015). The validity and accuracy of amusement park screening test in 5- to 6-year-old children using a computer. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 24(4), 391-400.
- Kim, S. J., & Shin, J. Y. (2020). *Speech sound disorders* (2nd ed.). Seoul, Korea: Sigmapress.
- Kim, S. J., Kim, M. J., Ha, S., & Ha, J. W. (2015). A survey of speech sound disorders in clinical settings. *Communication Sciences & Disorders*, 20(2), 133-144.
- Kim, Y. T., Hong, K. H., Kim, K. H., Jang, H. S., & Lee, J. Y. (2009). *Receptive & expressive vocabulary test (REVT)*. Seoul, Korea: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Kim, Y. T., Shin, M. J., & Kim, S. J. (2014). *Urimat test of articulation and phonology (U-TAP)*. Seoul, Korea: Hakjisa.
- Kim, Y. T., Shin, M. J., Ha, J. W., & Kim, S. J. (2020). *Urimat test of articulation and phonology2 (UTAP2)*. Seoul, Korea: Hakjisa.
- Lee, H. M. (2016). *Sentence repetition screening test for 4-year-old and error comparison of sentence repetition between normal children and speech language disorders children* (Master's thesis). Korean Nazarene University, Cheonan, Korea.
- Masterson, J., & Bernhardt, B. (2001). *Computerized articulation and phonology evaluation system (CAPES)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Park, K., & Kim, S. J. (2015). A comparison of phonological error patterns in the single word and spontaneous speech of children with speech sound disorders. *Phonetics and Speech Sciences*, 7(3), 165-173.
- Yoon, M. S., Kim, J. M., & Kim, S. J. (2013). Phonological whole-word measures of spontaneous speech in children two to four years of age. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 22(4), 69-85.

• 김수진 (Soo-Jin Kim)

나사렛대학교 언어치료학과 교수
충청남도 천안시 서북구 쌍용2동 456번지
Tel: 041-570-7978
Email: sjkim@kornu.ac.kr
관심분야: 말장애, 말소리발달

• 장기완 (Ki-Wan Jang)

퍼스트병원 재활치료센터 언어치료사
인천광역시 중구 유동 16-4
Tel: 070-4102-4266
Email: jangkyan@hanmail.net
관심분야: 말장애, 말소리발달

• 장문수 (Moon-Soo Chang) 교신저자

서경대학교 소프트웨어학과 부교수
서울특별시 성북구 서경로 124
Tel: 02-940-7754
Email: cosmos@skuniv.ac.kr
관심분야: 언어처리, 인공지능

4세 말소리발달 선별검사 개발과 한국어말소리분석도구(Korean Speech Sound Analysis Tool, KSAT)의 활용*

김수진¹ · 장기원² · 장문수³

¹나사렛대학교 언어치료학과, ²페스트병원 재활치료센터, ³서경대학교 소프트웨어학과

국문초록

본 연구는 4세 아동에 대한 말소리발달 평가를 위해 세 문장 따라말하기 선별검사를 개발하고 또래와 비교할 수 있는 기준을 제공하기 위한 것이다. 이를 위해 4세 전반과 후반 각각 24명씩 총 48명의 아동에게 선별검사를 실시하였다. 선별검사 결과는 기존의 말소리장애 평가 검사 결과와 .7의 상관을 보였다. 선별검사를 통해 구한 음운발달 지표와 오류패턴에서 4세 전반과 후반으로 나눈 두 집단에 차이가 있는지 비교하였다. 후반 아동의 발달지표가 높은 것으로 나왔지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 모든 분석은 한국어말소리분석도구(Korean Speech Sound Analysis Tool, KSAT)를 사용하였으며, 자동분석 결과와 임상가의 수동분석 내용을 비교하였다. 자동분석과 수동분석의 오류패턴분석 일치도는 93.63%였다. 본 연구의 의의는 유도 문장수준에서 세 문장 따라말하기 선별검사의 4세 아동의 말소리 기준을 제시했다는 것과 KSAT의 임상과 연구 현장에서 적용 가능성을 검토하였다는 것이다.

핵심어: 말소리장애, 말소리 발달, 음운오류패턴, 선별검사, 말소리 자동분석 프로그램

참고문헌

- 김민정(2006). ‘아동용 조음검사’에 나타난 취학 전 아동의 음운 오류패턴. *언어청각장애연구*, 11(2), 17-31.
- 김민정, 배소영, 박창일(2007). *아동용 발음평가(APAC)*. 인천: 휴브알앤씨.
- 김수진(2012). 어중 두 자음 연쇄 조건에서 나타나는 3-4세 아동의 중성 발달. *언어청각장애연구*, 17(2), 177-186.
- 김수진(2014). 자발화에 나타나는 발달적 음운오류패턴. *언어청각장애연구*, 19(3), 361-370.
- 김수진(2016). 말소리장애 선별검사 개발 및 6세 아동의 출현율 조사. *언어청각장애연구*, 21(4), 580-589.
- 김수진, 김민정, 하승희, 하지완(2015). 임상현장의 말소리장애 현황. *언어청각장애연구*, 20(2), 133-144.
- 김수진, 김정미, 윤미선, 장문수, 차재은(2012). 자발화에 나타난 형태소 유형에 따른 3-4세 아동의 치경마찰음 오류. *말소리와 음성과학*, 4(3), 129-136.
- 김수진, 신지영(2020). *말소리장애(2판)*. 서울: 시그마프레스.
- 김수진, 최영빈, 하지완(2021). 문장수준 검사에서 나타난 3-6세 아동의 발달적 음운 오류패턴. *언어청각장애연구*, 26(1), 181-191.
- 김수진, 한유진(2015). 따라말하기 선별검사의 타당도 및 언어장애 선별정확도. *언어치료연구*, 24(4), 391-400.
- 김영태, 신문자, 김수진(2014). *우리말 조음·음운평가(Urimal Test of Articulation and Phonology: U-TAP)* 수정·보완판. 서울: 학지사.
- 김영태, 신문자, 김수진, 하지완. (2020). *우리말조음음운평가2(UTAP2)*. 서울: 학지사.
- 김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연(2009). *수용·표현 어휘력 검사(Rescriptive & Expressive Vocabulary Test: REVT)*. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 박가연, 김수진(2015). 말소리장애 아동의 단어와 자발화 문맥의 음운오류패턴 비교. *말소리와 음성과학*, 7(3), 165-173.
- 윤미선, 김정미, 김수진(2013). 자발화 문맥에서의 단어단위 음운 평가. *언어치료연구*, 22(4), 69-85.
- 이향미(2016). *4세 아동을 위한 따라말하기 선별검사의 수정적용 및 일반아동과 언어장애 아동의 따라말하기 오류 비교*. 나사렛대학교 재활복지대학원 석사학위논문.
- 최민실, 김수진(2013). 자발화에 나타난 3-4세 아동의 형태소 유형별 유음 발달 특성. *언어청각장애연구*, 18(1), 76-85.

* 본 연구는 2023년도 서경대학교 교내연구비(202300370001) 지원에 의하여 이루어졌음.