

Development and Applied Research of Korean-Index of Phonetic Complexity-Revision (K-IPC-R)

Ran Lee^{a,b}, Jinsoon Han^{c,d}, Eun-ju Lee^e

^aDepartment of Speech-Language Pathology of Graduate School, Dankook University, Yongin, Korea

^bLanguage research institute Maldam, Suwon, Korea

^cDepartment of Special Education, Graduate School of Special Education, Dankook University, Yongin, Korea

^dEwha speech-language clinic, Seoul, Korea

^eDepartment of Special Education, Dankook University, Yongin, Korea

Correspondence: Eun-ju Lee, PhD

Department of Special Education, Dankook University, 152 Jukjeon-ro, Suji-gu, Yongin 16890, Korea

Tel: +82-31-8005-3818

Fax: +82-31-8021-7144

E-mail: slpLee@dankook.ac.kr

Received: July 5, 2023

Revised: August 8, 2023

Accepted: August 8, 2023

This article was based on the first author's doctoral dissertation from Dankook University (2021).

Objectives: In this paper, the Korean-Index of phonetic complexity-revision (K-IPC-R) was revised and supplemented to use the Korean-Index of phonetic complexity (K-IPC; Lee, Han, Shim, 2004) as a phonological evaluation index of the independent analysis method. **Methods:** Speech samples of 20 typically developing children of 18 to 23 months, 24 to 29 months, and 30 to 35 months of age were collected from each child during spontaneous play. The analyzing and scoring criteria of K-IPC-R were devised on the basis of the phonological characteristics found in the speech samples and the results of previous studies related to speech sound development. **Results:** The K-IPC-R was composed of nine sub-indices: consonant by place class, consonant by manner class, consonant by phonation type, vowel type, shape of syllables, length of syllables, singleton consonants by place variegation, presence of consonant chain, and consonant chain type. The scoring criteria were determined to weight 1 point to velars, fricatives, affricates, liquids, aspirated, diphthongs, closed syllable words, and three or more syllable words. And 1 point is weighted when two or more consonants with different place of articulation are present within a word. Also, 1 point is weighted if a consonant chain appeared and another 1 point is weighted if the place of articulation of the chained consonants are different. **Conclusion:** This study is meaningful in proposing the K-IPC-R as a phonological evaluation index of an independent analysis method that can evaluate the phonological ability of children at the initial level of phonological development, whose phonological ability is difficult to evaluate with a relational analysis method.

Keywords: K-IPC-R, Phonological evaluation, Phonetic complexity, Phonological development, Development of speech sounds

생후 언어에 노출되는 시간이 증가함에 따라 아동들은 모국어를 습득해간다. 그러나 일부 아동은 말·언어 문제로 의사소통에 어려움을 겪으며, 이러한 문제는 4세 이후에도 지속될 수 있다(Rescoral, 2009; Ukoumunne et al., 2011). 그러므로 여러 연구자들은 말·언어 발달이 단순히 늦은 것으로 간주하여 3-4세까지 기다려 보기보다는 표현어휘발달과 밀접한 관련이 있고 후기 언어능력과 예후를 예측하는 변수인 음운발달 지연 여부를 30개월 이전에 확인하여 중재할 것을 권하고 있다(Singleton, 2018).

3세 이전의 어린 아동이나 말·언어발달이 심하게 지연된 아동의 음운평가는 관계분석보다는 자연스러운 상황에서 수집한 아동의 말소리 목록과 음절구조를 성인의 기준과 비교하지 않고 분석하는 독립분석 방식으로 진행해야 한다(Stoel-Gammon & Dunn, 1985). 그러나 임상현장에서는 관계분석 방법인 자음정확도(Percentage of Correct Consonants, PCC)와 오류패턴 분석을 주로 적용하고 있으며, 언어능력이 지체되거나 표준화된 평가도구를 적용할 수 없을 정도로 나이 어린 아동의 음운평가는 단어단위 음운평가를 통

해 이루어지고 있다(Kim, 2016). 하지만 단어단위 음운평가로 측정하는 지표들 또한 관계분석 방법으로 구할 수 있는 것으로, 성인의 목표어절 형태를 알 수 있는 의미단어에만 적용 가능하다. 그리고 아동의 표현어휘가 증가할수록 단어의 복잡성이 증가한다는 데 초점을 맞춘 측정치인 평균음운길이(Phonological Mean Length of Utterance, PMLU)는 단어를 이루는 자음 수와 아동이 정조음한 자음 수만을 고려하기 때문에 음소배열 측면에서 더 높은 음운복잡성의 음운 형태를 산출할 수 있는 아동의 음운능력이 평가 절하되는 등 측정의 문제가 있다(Velleman, 2016). 예를 들어, 아동이 '다됐다'를 [다대따]로, '옥수수'를 [옥수수]로 발음한 경우 초기에 발달하는 치경음 /ㄷ/, /ㅌ/가 반복된 [다대따]와 후기에 발달하는 /ㄱ/, /ㅋ/, /ㅌ/가 포함되어 있고 조음위치가 다른 두 개의 자음이 연쇄된 [옥수수]가 동일하게 9점을 받는 것이다. 뿐만 아니라 Ingram (2002)은 과잉평가를 방지하고자 아동이 첨가한 분절음은 제외하여 PMLU를 구하였고, Yoon, Kim과 Kim (2013)이 제안한 한국어 PMLU도 아동이 첨가한 자음이나 모음에는 추가 점수를 주지 않아 아동이 실제로 산출할 수 있는 음운복잡성을 제대로 반영하지 못하는 제한점이 있다.

최근 들어 국내에서도 관계분석의 이러한 제한점과 독립분석의 중요성에 대한 인식이 증가하면서 18-36개월 일반 아동과 말 늦은 아동의 말소리 목록과 음절구조를 살펴보는 연구가 꾸준히 이루어졌다(Ha, Seol, So, & Pae, 2016; Sim & Ha, 2014). 그리고 국내 영아의 발성 및 조음발달 리스트(Korean Infant Vocal and Articulatory Development, KIVAD; Kim, Yoon, Park, Park, & Lee, 2017)가 개발되기도 하였다. 그러나 말소리 목록 분석은 아동이 어두, 어중, 어말 위치에서 1-3회 이상 안정적으로 산출한 말소리에 적용할 수 있으며, KIVAD도 독립분석 시 포함되어야 하는 말소리 목록, 산출 음절 및 단어 형태, 말소리의 연속적 배열 특성(Stoel-Gammon & Dunn, 1985)에 대해서는 제한된 정보만 제공한다. 또한, 20분간의 말 표본을 수집하여 초성과 종성의 말소리 목록(word initial/final phonetic inventory), 단어형태 분석(word shape analyses), 음절구조 수준(syllable structure level), 조음복잡성 지표(Index of phonetic complexity, IPC)의 검사-재검사 신뢰도를 측정된 Morris (2009)의 연구결과에 따르면 종성의 음성목록과 단어형태 분석의 검사-재검사 신뢰도는 중간 정도였으나 유의한 정도는 아니었으며, 초성의 음성목록은 신뢰롭지 않은 것으로 나타나 측정의 신뢰성을 의심할 수 있다.

말소리 목록, 단어의 음운구조, 말소리 배열 특성에 대한 정보를 모두 얻을 수 있는 독립분석 방식의 음운평가 지표에는 IPC (Jakielski, Matyasse, & Doyle, 2006)와 단어 음운복잡성 측정치(Word

Complexity Measure, WCM)가 있다. Morris (2009)의 연구에서 검사-재검사 신뢰도가 높은 것으로 보고된 IPC와 Stoel-Gammon (2010)이 제안한 WCM은 효용성이 검증된 음운복잡성 측정 지표로, 영어뿐만 아니라 스페인어, 독일어, 아랍어 등 다양한 언어의 음성적 특성에 맞게 수정 및 변형되어 사용되고 있다(Anderson & Cohen, 2012; Gayraud, Barkat-Defradas, Lahrouchi, & Ben Hamed, 2018; Marklund, Marklund, Schwarz, & Lacerda, 2018). 이 두 지표는 독립분석 방식의 음운평가 지표로 아직 단어를 표현하지 못하는 수준의 아동에게도 적용 가능하고, 양적인 정보를 수집할 수 있으므로 시간의 경과에 따른 음운복잡성 발달 특성을 살펴볼 수도 있다. 그리고 개별 말소리 특성과 관련된 자음의 조음위치, 자음의 조음방법, 모음의 종류 지표, 단어의 음운구조와 관련된 음절(단어)의 형태, 어절의 길이 지표, 말소리 배열 특성과 관련된 단자음의 조음위치 변화, 인접자음의 출현 여부, 인접자음의 조음위치 변화 지표를 이용하여 아동이 산출한 어절의 조음복잡성을 측정할 수 있으므로 조음복잡성 발달에 대한 질적인 정보도 얻을 수 있다(Stoel-Gammon, 2010; Velleman, 2016). 또래에 비해 낮은 말 명료도를 보이는 아동을 평가할 때 음운복잡성에 더하여 말 명료도도 측정해야 하는데(Kim & Park, 2018), 단어단위 음운평가의 단어단위 근접률과 동일한 방식으로 IPC를 활용하면 말 명료도를 간접적으로 측정할 수도 있다.

국내에는 Lee, Han과 Sim (2004)이 한국어의 음운체계와 음운 발달 특성에 관한 선행연구 결과를 검토하여 지표와 배점 기준을 고안한 한국어 조음복잡성 지표(Korean-Index of phonetic complexity, K-IPC)가 발표된 바 있다. 그러나 K-IPC가 아동들의 음운능력이나 실제 말 산출에서의 어려운 정도를 제대로 반영하고 있는지 체계적인 검증이 필요하다는 연구자들의 제언이 있었음에도 불구하고 타당도에 대한 검증 없이 여러 연구에 그대로 사용되었으며(Kim & Ha, 2021; Lee, Sim, Shin, & Lee, 2012; Song, 2023), 본래 목적인 음운평가 지표로 활용되지 못하였다. 이에 본 연구에서는 K-IPC가 초기 음운발달 수준에 있는 아동들의 실제 음운발달 특성을 평가하는 데 적절한지 검증하고자, 1세 후반(18-23개월), 2세 전반(24-29개월), 2세 후반(30-35개월)의 3세 미만 아동들의 말 표본을 수집하여 IPC, WCM, K-IPC의 지표와 한국어 고유의 자음 특성 관련 지표를 토대로 발달상 초기에 나타나는 한국어 말소리 산출 특성을 확인하였다. 이후 본 연구결과와 국내 말소리발달 관련 선행연구 결과를 반영하여 음운평가 지표로 활용할 수 있는 한국어 조음복잡성지표-수정판(Korean-Index of phonetic complexity-Revision, K-IPC-R)의 지표와 지표별 분석 체계 및 배점 기준을 확정하였다.

연구방법

연구대상

본 연구는 서울·경기 지역에 거주하는 18-35개월의 아동 60명을 1세 후반(18-23개월), 2세 전반(24-29개월), 2세 후반(30-35개월) 집단으로 구분하여 실시하였다. 연구대상은 (1) 아동과 주 양육자 모두 표준어를 사용하고, (2) 언어발달과 신체발달, 사회성 및 놀이발달상에 뚜렷한 문제나 결함을 보이지 않고, (3) 만성적인 중이염을 앓은 전력이 없다고 보고되었으며, (4) 한국형 Denver II (Korean Denver Developmental screening Test 2판; Shin, Han, Oh, Oh, & Ha, 2002) 검사 결과 언어발달과 개인-사회성발달, 미세 운동 및 적응발달, 운동발달이 정상 범주에 해당되며, (5) 영·유아 언어발달검사(Sequenced Language Scale for Infants, SELSI; Kim, Kim, Yoon, & Kim, 2003)와 한국판 맥아더-베이즈 의사소통발달 평가 유아용 (Korean MacArthur-Bates Communicative Development Inventories, K M-B CDI; Pae & Kwak, 2011) 검사 결과 백분위 점수가 25%ile 이상으로 평가된 아동이었다. 대상자 선정에 대해 접촉한 아동은 총 107명이었으나 위의 조건에 부합하지 않는 아동은 제외하고 최종적으로 선정된 아동은 1세 후반 아동 20 (남 7, 여 13)명, 2세 전반 아동 20 (남 9, 여 11)명, 2세 후반 아동 20 (남 9, 여 11)명으로 총 60명이었다. 이때 특정 월령에 대상자가 편중되는 것을 방지하고 개인차의 영향을 최소화하기 위해 각 월령별로 2-4명의 아동을 포함하였다.

집단 간 차이를 확인하기 위하여 일원분산분석(One-way ANOVA)을 실시한 결과, 생활연령($F_{(2, 57)} = 243.532, p < .001$), K M-B CDI의 표현어휘 수($F_{(2, 57)} = 38.525, p < .001$), 문법과 문장 원점수($F_{(2, 57)} = 56.706, p < .001$) 모두에서 세 집단 간 차이가 유의하였다. 그러나 SELSI의 수용언어 원점수($F_{(2, 57)} = 40.230, p < .001$)와 표현언어 원점수($F_{(2, 57)} = 50.534, p < .001$)에서의 연령 집단 간 차이는 1세 후반과 2세 전반, 1세 후반과 2세 후반에서만 유의하였다.

자료수집

단국대학교 생명윤리위원회의 승인을 받아 2019년 12월 25일부터 2021년 4월 27일까지 주 양육자와 연구자가 각 20분씩 아동과 상호작용 놀이를 진행하여 총 40분 분량의 말 표본을 수집하였다 (승인번호 2019-11-002). 연구자가 각 아동의 가정을 방문하여 한국형 Denver II를 실시하고 카펫이나 매트가 깔린 바닥에 일상생활에서 자주 접할 수 있는 소꿉놀이, 케이크 만들기, 병원놀이, 인형집 놀이, 퍼즐 형태의 낚시놀이, 기차놀이 등의 놀잇감을 제공하였다. 제공된 놀잇감과 구성품은 지칭하는 체언과 구성품의 조작

을 표현하는 용언에 한국어의 모든 말소리가 포함되는 물건들로 Lee (2021)에서 확인할 수 있는데, 4명의 아동(22개월과 31개월 여아, 24개월과 32개월 남아)을 대상으로 예비실험을 실시하여 최종 선정한 것이다.

상호작용 놀이 전에 주 양육자에게 놀잇감을 소개하고 주의사항을 안내하였으며, 놀이가 끝난 후 아동이 산출한 발화가 일상적인 수준과 비슷하였는지 확인하였다. 아동이 낮가림 등의 이유로 평소와 다른 말·언어 특성을 보였다고 보고된 경우 당일 또는 1주일 이내에 재방문하여 2차 말 표본을 수집하였다. 연구대상 확인을 위한 사전 검사 및 놀이를 통한 자발화수집에 걸린 총 소요 시간은 1시간 10분에서 2시간 이내였고, 녹음기 1대(Zoom H1n Handy Recorder)와 핀 마이크(Xiaokoa 2.4G)와 외장형 마이크(Q Mic)가 장착된 카메라 2대(Galaxy A8, Galaxy Note 10)를 사용하여 녹음 및 동영상 촬영을 진행하였다.

전사 및 전사 신뢰도

아동의 발화, 성인의 발화, 문맥, 모방 여부, 발화 특성을 전사하였으며, 아동이 산출한 음성형이 성인의 목표발음과 다른 경우 아동의 오류 형태를 그대로 전사하는 것을 원칙으로 하되 최대한 구체적으로 왜곡 형태를 표기하고자 하였다. 그러나 3번까지 들어도 아동이 산출한 발화가 주 양육자 또는 연구자의 말이나 환경음과 중첩되어 분별할 수 없거나 불명료한 경우 음절별로 * 표시를 하였다(Flipsen, 2006; Jung, Pae, & Kim, 2006; Kim & Ha, 2016).

전사 신뢰도는 7년 이상의 임상 경력이 있고 말소리장애 아동의 치료 경험이 풍부하며, 언어병리학 석사과정에서 말소리장애 관련 논문을 작성한 언어재활사 1인과 전사 일치도가 95%에 도달할 때까지 반복 연습을 한 후 측정하였다. 평가자 간 신뢰도는 각 연령 집단별로 4명씩 임의로 선정하여 총 12명의 자료(전체 자료의 20%)를 자음의 조음위치, 조음방법, 발성유형이 동일하거나 모음의 위치 자질이 동일할 때 일치하는 것으로 판단하는 다차원적 분석(Multidimensional Analysis)으로 측정하였다. 그 결과, 자음에 대한 평가자 간 신뢰도는 조음위치에서 88.32%, 조음방법에서 90.26%, 발성유형에서 94.15%이었고, 모음에 대한 평가자 간 신뢰도는 95.57%이었다. 신뢰도 분석 후 불일치한 어절은 연구자와 제 2평가자가 논의를 거쳐 최종적으로 전사형을 결정하였다. 전사의 일치성을 높이기 위해 논의 후에도 불일치한 어절은 분석에서 제외하였으며, 신뢰도 분석 후 연구자는 신뢰도 분석에 포함되지 않은 48명의 아동의 발화가 일관된 기준으로 전사되었는지 재확인하였다.

발화 선정

본 연구는 음운변동이 일어나는 데 중요한 역할을 하는 음운단어와 대체로 일치하고 앞이나 뒤에 휴지가 올 수 있는 어절을 발화 분석의 기본 단위로 채택하였다. 아동과의 상호작용 놀이 녹화/녹음 자료의 전반부 3분과 후반부 2분을 제외한 총 30분(주 양육자와의 놀이 15분, 연구자와의 놀이 15분) 동안 수집된 발화 중 성인의 목표어절 형태를 알 수 있는 의미단어이면서 아동이 의사소통의도를 가지고 산출한 명사, 동사, 형용사, 부사, 의성어/의태어, 외래어를 분석 대상 발화로 선정하였다. 또한 대표성이 있는 말 표본을 수집하기 위하여 아동이 산출한 어절 중 음성형이 다른 모든 어절을 분석에 포함하였다.

어절은 선행연구(Jung et al., 2006; Yoon et al., 2013)를 참고하여 학교 문법의 띄어쓰기 기준으로 구분하였으나 한국어 음운변동 특성을 고려하여 고빈도로 씹 없이 실현되는 본용언과 보조용언(예: 해 줘, 빼 줘), 수사와 단위(예: 두 마리), 관형어와 불완전 명사(예: 할 거야, 할 수 있어), 안/못 부정어(예: 안 먹어) 등은 하나의 어절로 처리하였다. 언어학적으로는 두 개의 어절이지만 결합되어 음운변동이 나타난 어절(예: 밥 먹고→[밤머꼬]), 목표어절을 축약하여 발음한 어절(예: 어디 있어→[어디씨]), 사전에 등재된 복합명사는 1개의 어절로 인정하였다.

분석 대상 발화로 선정된 어절이 50개가 넘지 않는 아동은 1차 말 표본과 2차 말 표본 모두를 채택하여 분석하였고, 50개 이상의 발화를 산출하였으나 평소보다 더 어린아이처럼 발음하거나 목소리가 작다고 보고된 아동은 1차 말 표본과 2차 말 표본 중 일상 발화 수준과 비슷하다고 주 양육자가 판단한 말 표본을 채택하였다. 상호작용 놀이를 2회 실시하였음에도 50개 미만의 어절이 수집된 18개월의 여아 1명(45개)은 음운평가의 적정 표본 크기를 25-50개로 제한한 선행연구(Ingram, 2002; Stoel-Gammon, 2010; Yoon et al., 2013)를 참고하여 본 연구의 대상자에 포함하였다.

자료분석

독립분석 방식의 음운평가 지표로 활용할 수 있는 K-IPC-R의 분석 체계를 결정하고 배점 기준 마련을 위해 IPC, WCM, K-IPC의 '자음의 조음위치, 조음방법, 모음의 종류, 음절(단어)의 형태, 어절의 길이, 단자음의 조음위치 변화, 인접자음의 출현 여부, 인접자음의 조음위치 변화' 지표에 한국어 고유 특성인 '자음의 발성유형' 지표를 추가하여 3세 미만 아동들의 자발화에서 관찰되는 말소리 산출 특성을 분석하였다. 조음복잡성 점수 배점 기준은 IPC와 WCM의 조음복잡성 점수 부여 기준을 고려하여(Jakielski, 1998; Stoel-Gammon, 2010) 1세 후반 아동의 75% 이상이 산출하지 않거

나 낮은 비율(25% 미만)로 산출한 음성학적 특성과 선행연구에서 후기에 발달한다고 보고된 말 산출 특성에 1점을 배점하는 것으로 확정하였다.

1세 후반은 1,741개, 2세 전반은 3,604개, 2세 후반은 4,712개 어절을 분석하였다. 아동의 산출어절 형태와 성인의 목표어절 형태를 각각 입력하면 어두초성, 어중초성, 어중종성, 어말종성에서 산출된 자음과 단모음, /j/계 이중모음을 자동으로 분석해주는 엑셀 프로그램을 제작하여 분석하였으며, 성인의 목표어절 형태는 Yoon 등(2013)의 PMLU 계산 기준과 Kim (2021)의 어중자음(종성 파열음)의 조음위치와 조음방법 연쇄 기준을 참고하여 결정하였다.

분석 시 Pae (2018)와 Shin (2011)의 기준에 따라 자음은 조음위치, 조음방법, 발성유형에 따라, 모음은 단모음과 이중모음으로 분류하였다. 자음의 조음위치와 조음방법별 산출률은 각각의 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/총 자음 수)×100으로, 발성유형별 산출률은 평음, 경음, 격음의 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/장애음 수)×100으로 계산하였다. 모음의 산출률은 단모음과 이중모음의 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/총 모음 수)×100으로 계산하였다. 또한 Stoel-Gammon과 Dunn (1985)에 따라 3회 이상 안정적으로 산출한 자음과 모음의 목록을 확인하고, 각 집단의 75% 이상의 아동이 산출한 자음목록과 모음목록 수를 분석하였다. 모음 분석 시 /개/와 /개/, /내/와 /내/, /니/ 등 표준어 화자들이 구별하여 산출하지 않는 모음은 동일 음소로 간주하였으며, 아동이 '좋아'를 [도아], '없어'를 [어서]로 산출한 경우 단모음의 이중모음화가 아닌 자음의 구개음화가 일어난 것(Kim, 2021)으로 처리하였다.

어절 형태별 산출률은 아동이 산출한 어절을 모음으로 끝나는 개방형과 자음으로 끝나는 폐쇄형으로 구분하여 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/총 어절 수)×100으로 계산하였고, 어절 길이별 산출률은 아동이 산출한 어절의 길이별 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/총 어절 수)×100으로 계산하였다.

단자음의 조음위치 차이 여부 지표는 IPC에는 포함되어 있지만 K-IPC에는 포함되지 않았으며 국내의 발달 관련 선행연구도 미비하였다. 본 연구에서는 Eldridge (2006)에 제시된 Jakielski (2000)의 IPC에 근거하여 [포도]처럼 모음을 경계로 하는 음절구조(예: CVCV) 안에서 자음의 조음위치가 다른지(/표/-/ㄷ/) 확인하였다. 그러나 [바구니], [하라버지] 등 조음위치가 바뀌는 음절마다 점수를 부여하면 과대평가될 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 하나의 어절에 1점만 주었다. 그러나 [공주]처럼 모음을 경계로 하는 단자음 /ㄱ/와 /ㅇ/에서 조음위치 변화가 없고, 어중종성 /ㅇ/과 어중초성 /ㄷ/처럼 자음이 연쇄될 때에는 자음연쇄의 조음위치가 다른 것으로 판단하였다. 조음위치가 다른지 여부를 판단할 때 치경음

과 치경경구개음은 설정성(coronal)이라는 동일한 조음위치 자질로 묶이므로 동일 조음위치로 간주하였다(Pae, 2018). 단자음의 조음위치 차이 여부에 따른 조음위치 이형률은 단자음의 조음위치가 다른 어절 수의 빈도를 구한 뒤 (단자음의 조음위치가 다른 어절 수/총 어절 수)×100으로 계산하였다.

자음연쇄의 출현 여부는 어중중성 위치에서 자음을 산출하면 후행하는 음절의 어중초성에 자음이 연쇄되는지 파악한 후 자음연쇄 유형 분석표에 기록하여 자음연쇄 출현 빈도를 구하고 (자음연쇄의 출현 빈도/총 어절 수)×100으로 출현율을 계산하였다. 자음연쇄 유형은 조음위치와 조음방법이 같은 경우, 조음위치와 조음방법이 다른 경우, 조음방법은 같지만 조음위치가 다른 경우, 조음위치는 같지만 조음방법이 다른 경우의 4개로 구분하여 자음연쇄의 유형에 따른 산출 빈도를 구한 뒤 (산출 빈도/총 어절 수)×100으로 각각의 산출률을 계산하였다. 단자음의 조음위치 차이 지표와 마찬가지로 치경음과 치경경구개음을 동일 조음위치로 처리하였으며, 3회 이상 산출한 자음연쇄 목록과 각 집단의 75% 이상의 아동이 산출한 자음연쇄 목록수를 분석하였다.

자료처리

조음위치, 조음방법, 발생유형, 모음 종류, 어절 형태, 어절 길이, 단자음의 조음위치 차이 여부, 자음연쇄의 출현 여부, 자음연쇄 유형에 따른 산출률을 SPSS 18.0을 사용하여 기술통계 분석을 실시하였다.

연구결과

산출한 자음목록 수의 평균(표준편차)은 1세 후반에 11.40개(2.19), 2세 전반에 15개(2.15), 2세 후반에 17.25개(1.68)이었다. 1세 후반 아동의 75% 이상이 3회 이상 산출한 자음목록에는 어두초성의 양순음 /ㅂ, ㅃ/와 치경음 /ㄷ, ㄸ/, 어중초성의 양순음 /ㅁ/와 치경음 /ㄷ, ㄸ, ㄴ/, 어중중성의 치경음 /ㄴ/가 포함되었다. Table 1에서 확인할 수 있듯이 자음의 조음위치 구분에 따른 산출률은 1세 후반에 양순음이 26.45% (SD=8.40), 치경음이 48.89% (SD=10.63)이었으나, 연구개음, 치경경구개음, 성문음의 산출률은 2세 후반에도 25% 미만이었다. 조음방법 구분에 따라서는 1세 후반에 파열음을 61.89% (SD=10.47), 비음을 29.32% (SD=10.13)의 비율로 산출하였으나 마찰음, 파찰음, 유음의 산출률은 2세 후반에도 25% 미만이었다. 발생유형 구분에 따라서는 1세 후반 아동이 평음과 경음만을 각각 50.62% (SD=15.72), 38.54% (SD=17.04)의 비율로 산출하였다.

모음목록 수의 평균(표준편차)은 1세 후반에 8.35개(1.84), 2세 전반에 11.25개(1.48), 2세 후반에 12.25개(1.68)이었다. 1세 후반 아동의 75% 이상이 3회 이상 산출한 모음은 단모음 /ɪ, ɛ(ㅓ), ɪ, ʊ, ʊ, ɯ/이었으며 /j/계 이중모음 /ㅟ, ㅞ, ㅟ/와 /w/계 이중모음 /꺄, 꺅, 꺆(애)/는 2세 전반이 되어야 포함되었다. /ɥ/계 이중모음 /ㅡ/는 2세 전반과 2세 후반의 각 1명만이 3회 이상 산출하였다. 모음의 종류에 따른 산출률을 살펴보면, 단모음의 산출률 평균(표준편차)은 1세 후반에 93.51% (4.81), 2세 전반에 90.01% (2.66), 2세 후반에 88.78% (3.37)이었으나 이중모음의 산출률은 모든 연령 집단에서 25% 미만이었다.

어절 형태와 어절 길이에 따른 산출률을 살펴보면, 모든 연령 집단에서 25% 미만의 산출률을 보인 폐쇄형 어절과 다르게 개방형 어절의 산출률 평균(표준편차)은 1세 후반에 85.52% (11.14), 2세 전반에 83.18% (5.22), 2세 후반에 83.52% (4.66)로 높았다. 어절 길이별 산출률은 Table 2에서 확인할 수 있듯이, 1세 후반 아동이 1-7

Table 1. The percentage of consonants by articulation characteristics (Unit = %)

	1;6-1;11 (N=20)	2;0-2;5 (N=20)	2;6-2;11 (N=20)
Place			
Labials	26.45 (8.40)	19.96 (3.71)	17.66 (2.67)
Alveolars	48.89 (10.63)	51.23 (6.25)	48.87 (5.43)
Palatals	1.93 (2.75)	2.36 (2.74)	5.85 (3.42)
Velars	19.62 (8.10)	23.28 (4.66)	23.94 (4.34)
Glottals	3.10 (2.85)	3.60 (1.77)	3.44 (1.25)
Manner			
Plosives	61.89 (10.47)	57.58 (6.66)	51.95 (6.58)
Fricatives	4.40 (5.41)	4.81 (2.52)	5.14 (2.44)
Affricates	1.93 (2.75)	2.36 (2.74)	5.85 (3.42)
Nasals	29.32 (10.13)	29.40 (3.64)	31.54 (3.44)
Liquids	2.46 (1.83)	5.99 (3.76)	4.79 (2.92)
Phonation type			
Laxes	50.62 (15.72)	60.94 (6.96)	64.34 (6.24)
Tenses	38.54 (17.04)	26.68 (7.12)	21.52 (4.09)
Aspirates	10.84 (7.91)	12.37 (6.17)	14.14 (4.62)

Values are presented as mean (SD).

Table 2. The percentage of length of syllables (Unit = %)

	1;6-1;11 (N=20)	2;0-2;5 (N=20)	2;6-2;11 (N=20)
1 syllable	25.00 (19.47)	8.90 (3.51)	7.66 (1.96)
2 syllables	52.47 (14.27)	41.67 (8.60)	34.60 (6.45)
3 syllables	18.14 (12.78)	34.29 (6.35)	36.55 (3.97)
4 syllables	3.51 (5.63)	11.03 (5.06)	15.83 (3.37)
5 syllables	.83 (1.65)	3.83 (3.81)	4.44 (2.42)
6 syllables	.05 (2.23)	.25 (4.42)	.80 (8.80)
7 syllables	.00 (0.00)	.03 (1.12)	.12 (1.21)

Values are presented as mean (SD).

Table 3. The percentage of consonant chain type (Unit = %)

	1;6-1;11 (N=20)	2;0-2;5 (N=20)	2;6-2;11 (N=20)
Same place and manner of articulation	66.37 (26.63)	38.97 (15.02)	32.22 (11.84)
Different place and manner of articulation	4.66 (7.43)	17.63 (9.48)	17.63 (9.48)
Homorganic	22.54 (20.30)	36.90 (11.16)	39.95 (10.79)
Heterorganic	4.66 (7.43)	6.50 (4.50)	8.56 (4.61)

Values are presented as mean (SD).

음절 중 1음절을 25% (SD=19.47), 2음절을 52.47% (SD=14.27) 산출하였으나 3음절 이상의 어절을 25% 미만으로 산출하였다.

단자음의 조음위치 차이 여부에 따른 단자음의 조음위치 이형률의 평균(표준편차)은 1세 후반 26.23% (14.83), 2세 전반에 52.05% (10.65), 2세 후반에 52.05% (8.94)로 나타났으며, 2세 전반에 급격하게 증가하는 경향을 보였다. 자음연쇄 출현율의 평균(표준편차)은 1세 후반에 15.80% (8.41), 2세 전반에 27.59% (9.18), 2세 후반에 29.77% (8.67)로 증가하는 추세를 보였는데, 조음위치와 조음방법이 같은 자음연쇄 유형만이 66.37% (SD=26.63)의 높은 출현율을 보였으며, 그 외 유형은 25% 미만의 낮은 출현율을 보였다(Table 3). 1세 후반 아동의 75% 이상이 3회 이상 산출한 자음연쇄는 없었으나 가장 빈번하게 출현한 자음연쇄는 /-ㅁㅁㅁ-/ (70%)와 /-ㄴㄴㄴ-/ (55%)이었으며, 연령 집단별 자음연쇄 목록 수의 평균(표준편차)은 1세 후반에 1.80개(1.51), 2세 전반에 5.75개(2.45), 2세 후반에 7.45개(3.12)이었다.

논의 및 결론

조음복잡성을 측정하는 지표인 IPC, WCM, K-IPC는 각 지표별로 조음 노력이 더 많이 필요하여 후기에 발달하는 말소리 특성에 점수를 준다. 본 연구에서는 1세 후반에서 2세 후반의 일반아동들에게서 수집한 말 표본의 분석 결과와 선행연구를 검토하여 K-IPC-R의 지표에 ‘자음의 조음위치, 자음의 조음방법, 자음의 발성 유형, 모음 종류, 어절 형태, 어절 길이, 단자음의 조음위치 차이 여부, 자음연쇄의 출현 여부, 자음연쇄 유형’ 지표를 최종적으로 포함하였다. K-IPC는 ‘단자음의 조음위치 차이’에 대한 선행연구가 부족하여 해당 지표를 포함시키지 않았으나, K-IPC-R은 한국어의 음운발달 특성을 고려하여 ‘자음의 발성유형’과 ‘단자음의 조음위치 차이 여부’ 지표를 추가하였다. 또한 K-IPC의 ‘음절의 형태’를 ‘어절 형태’로, ‘인접자음의 출현여부’와 ‘인접자음의 조음위치’를 ‘자음연쇄의 출현 여부’와 ‘자음연쇄 유형’으로 지표명을 변경하였다. K-IPC-R의 분석 체계와 배점 기준은 Appendix 1에 제시하였으며, 구

체적인 설명과 적용 예시는 Lee (2021)에서 확인할 수 있다. 말 표본 분석과 선행연구 결과를 기반으로 한 지표별 배점 기준 의사결정 과정은 다음과 같다.

첫째, 개별 말소리 특성과 관련된 지표인 자음의 조음자질별 산출 특성에 대한 연구결과, 1세 후반 아동의 자음목록에 /ㅂ, ㅁ, ㄴ, ㄷ, ㅌ/가 포함되었다. 이를 조음위치 측면에서 살펴보면, 양순음과 치경음의 산출률이 26.45%, 48.89%로 전체 자음의 75.34%를 차지하며 높은 빈도로 산출되었다. 조음방법 측면에서는 파열음과 비음의 산출률이 각각 61.89%, 29.32%로 전체 자음의 91.21%이었고, 발성유형 측면에서는 평음과 경음의 산출률이 각각 50.62%, 38.54%로 장애음의 89.16%를 차지하였다. 즉, 자음의 조음위치 구분에 따라서는 양순음과 치경음이, 자음의 조음방법 구분에 따라서는 파열음과 비음이, 자음의 발성유형 구분에 따라서는 평음과 경음이 초기에 발달하는 것으로 나타났다. 이는 조음위치 측면에서 양순음과 치경음은 2세에 먼저 발달하고 조음방법 측면에서는 파열음과 비음이, 발성유형 측면에서는 경음과 평음이 발달 초기에 나타난다는 선행연구(Hong & Sim, 2002; Kim, Cho, Ma, Vark, & Yoon, 2015; Kim & Pae, 2005; Moon & Ha, 2012; Ryu, Kim, & Ha, 2019) 결과와 일치한다. 그리고 1세 후반에 25% 이상의 산출률을 보였던 자음은 연령의 증가에 따라 점진적으로 감소하였으나 25% 미만의 산출률을 보였던 자음은 증가하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 연령의 증가와 함께 조음난이도가 높은 자음의 사용이 증가하는 반면 조음난이도가 낮은 자음의 산출 비율이 감소한다고 보고한 Ha와 Pi (2016)의 연구 결과와도 일치한다.

본 연구에서 수집한 말 표본 분석 결과와 한국어 자음 발달과 관련된 선행연구 결과를 통합한 결과, 조음위치 측면에서 순음성(labial)과 설정성(coronal) 자질을 갖는 양순음과 치경음이 초기에 발달하고 설배성(dorsal) 자질을 갖는 연구개음이 조음복잡성이 높은 것으로 판단하여 K-IPC-R에서는 연구개음 /ㄱ, ㅋ, ㆁ/에 가중치를 주기로 결정하였다. 후기에 발달하는 /ㅅ, ㅆ, ㅈ, ㅊ, ㅅ, ㅆ, ㅈ, ㅊ/는 설정성 자질로 묶을 수 있으므로 조음위치 지표 점수는 주지 않고 조음방법 측면의 마찰음, 파찰음, 유음으로 분류하여 1점의 가중치를 주었다. K-IPC는 /ㅅ, ㅆ, ㅈ, ㅊ/를 조음위치와 조음방법 측면에서 모두 가중치를 주었으나 K-IPC-R에서는 과잉평가를 방지하기 위해 조음방법 측면에서만 가중치를 주는 것으로 결정하였다. 또한 마찰음 중 성문마찰음 /ㅎ/는 어두초성 위치에서 1세 후반 아동의 55%가 3회 이상 산출하였으나 2세 전반과 2세 후반에는 90% 이상의 아동들이 안정적으로 산출하였고, 어중초성 위치에서는 1세 후반 아동의 20%가 산출하다가 2세 전반에는 40%, 2세 후반에는 65%의 아동이 3회 이상 산출하였다. 2세 후반 아동의 90%가 어

두초성에서 성문마찰음을 산출한다는 Ha, Kim과 Pi (2019)의 연구결과와 마찬가지로 산출하는 아동의 비율이 점진적으로 증가하는 경향을 보여 자음의 조음방법 측면에서 조음복잡성 점수를 주는 것으로 결정하였다. 자음의 발생유형은 K-IPC에서는 고려하지 않았으나 말 표본 분석과 선행연구 결과 모두에서 격음이 평음과 경음에 비해 늦게 발달하는 것으로 나타났으므로 K-IPC-R에서는 한국어의 자음 분류 체계를 반영하여 격음에 1점의 가중치를 주는 것으로 결정하였다.

둘째, 개별 말소리 특성과 관련된 지표인 모음의 산출 특성에 대한 연구결과, 1세 후반 아동의 모음목록에는 단모음만이 포함되었으며, 단모음이 이중모음보다 초기에 발달하는 것으로 나타났다. 또한 연령의 증가와 함께 단모음의 산출률은 점진적으로 감소하고, 이중모음의 산출률은 증가하였다. 이러한 경향은 이중모음이 단모음보다 늦게 습득되며, 3세 전반에서 3세 후반에 이중모음의 정확도가 크게 향상하고 3세에 거의 모두 발달한다는 선행연구(Kim et al., 2015; Park, 2011; Shin, Kang, & Lee, 2017; Song & Seong, 2018) 결과와 일치한다. 이중모음은 활음과 단모음이 결합된 형태로 혀의 전후 움직임과 턱의 높낮이 움직임의 범위를 미세하게 조절해야 한다. 즉, 조음 동작이 하나인 단모음보다 조음 동작이 두 개인 이중모음 산출 시 복잡한 조음운동 능력이 요구된다. 이로 인해 말소리장애 아동이 일반 아동보다 더 짧은 활음 지속 시간을 보이는 어려움이 있고(Cho, Pyo, Han, & Lee, 2021), 말소리를 습득 중인 아동은 동일한 자음이라도 모음 환경에 따라 정확도에서 차이를 보인다(Jeon, Shin, & Kwon, 2002; Park & Lee, 2000). 따라서, K-IPC-R에서는 한국어의 모음 특성을 고려하여 조음운동이 덜 복잡하고 이른 시기에 습득되는 단모음에는 점수를 주지 않고 이중모음에는 1점의 가중치를 주기로 결정하였다.

셋째, 단어의 음운구조와 관련된 지표인 어절 형태에 대한 분석 결과, 1세 후반 아동들은 폐쇄형보다 개방형을 선호하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 발달 초기에 CV 구조가 가장 빈번하게 산출되고, V, CV 유형의 개방형이 VC, CVC 유형의 폐쇄형보다 높은 산출률을 보인다는 선행연구(Ha & Park, 2015; Ha et al., 2016; Hong & Sim, 2002; Jung et al., 2006; Park & Ha, 2016) 결과와 일치한다. 7개의 자음으로 끝나는 폐쇄형은 구강의 중앙부가 폐쇄되면서 산출되는 소리로(Shin, 2000), 모음 산출 후 다시 폐쇄가 이루어져야 하므로 개방형보다 조음 동작이 복잡하여 더 많은 운동계획이 요구된다. 이로 인해 2-3세경의 아동들은 어말중성을 빈번하게 생략하다가 3세 후반에 이르면 어말중성 위치에서도 대부분의 자음을 산출할 수 있게 된다(Byeon & Ha, 2015; Ha & Hwang, 2013; Kim, 2014; Won & Ha, 2015). 따라서 K-IPC-R에서는 어절이 모음으로 끝나는

개방형(예: 딸기)일 때는 점수를 부여하지 않고 자음으로 끝나는 폐쇄형(예: 가방)일 때 1점의 가중치를 주기로 결정하였다.

넷째, 단어의 음운구조와 관련된 지표인 어절 길이 분석 결과, 1세 후반 아동들이 1-2음절을 선호하여 1-2음절이 전체 어절의 77.47% (1음절 25%, 2음절 52.47%)를 차지하였고, 3음절 이상은 22.53%를 차지하였다. 연령이 증가함에 따라 1-2음절의 산출률은 점차 감소하고, 3음절 이상의 산출률은 점차 증가하여 1-2음절이 초기에 발달하는 경향을 보였다. 이러한 경향은 12, 15, 18개월에 2음절을 가장 많이 산출한다는 Ha와 Park (2015)의 연구와 일치하며, 첫 낱말은 전형적으로 한두 개의 음절로 구성되어 있으며, 다음 절 단어가 1음절과 2음절 단어보다 늦게 출현한다는 Jung 등(2006)의 연구 결과를 지지한다. 아동들이 3음절 이상의 검사어를 산출할 때 연속된 조음 움직임의 부하를 받아 조음 움직임을 줄이려는 노력으로 단어단위 오류패턴을 빈번하게 보인다(Pi & Ha, 2020). 즉, 어절 내 음절 수가 증가할수록 한 호흡에 산출해야 하는 말소리가 많아지고 보다 많은 조음 동작과 운동계획이 요구되어 말 산출에 어려움을 겪는 것이다. 따라서 K-IPC-R에서는 24개월 이전에 높은 빈도로 산출되는 1-2음절의 어절에는 조음복잡성 점수를 주지 않고, 3음절 이상의 어절에는 1점의 가중치를 주는 것이 적합하다고 판단하였다.

다섯째, 단자음의 조음위치 차이 여부에 대한 연구결과, 모음을 경계로 하는 단자음의 조음위치 이형률은 1세 후반에 비해 2세 전반과 2세 후반에 약 2배 증가하였다. 이러한 결과는 ‘뉘어’를 [어], [퍼], [어퍼], [버퍼], [더퍼]로, ‘가방’을 [양], [뽕], [아방], [바방], [가방]으로 처음에는 단어마다 동일한 자음을 추가하다가 점진적으로 단어 내 다른 자음을 변별적으로 산출하고(Kim, 2021), 4세 전반까지 음절반복과 자음조화 오류를 보인다는 선행연구(Pi & Ha, 2020) 결과를 지지한다. 즉, 2음절 이상의 단어에서 초성의 조음위치가 동일한 단어가 초성의 조음위치가 다른 단어에 비해 발달적으로 조음복잡성이 낮음을 알 수 있다. 본 연구의 말 표본 분석 결과와 선행연구의 결과를 종합하면 어절 내에 조음위치가 다른 단자음이 존재하면 조음기의 움직임이 더욱 복잡해지면서 정확한 산출에 어려움을 보이는 것으로 판단된다. 따라서 K-IPC-R에서는 단자음의 조음위치 차이를 지표에 포함하고, 단어 내에 조음위치가 다른 단자음이 존재할 때 1점의 가중치를 주기로 결정하였다.

여섯째, 자음연쇄의 출현 여부와 자음연쇄 유형에 대한 연구결과, 자음연쇄 출현율은 연령의 증가에 따라 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 자음연쇄 유형 측면에서 살펴보면, /-로로-/ 연쇄와 /-LLL-/ 연쇄 같은 동일한 자음연쇄가 먼저 출현하였고, /-LCL-/ 연쇄와 /-oɔɔ-/ 연쇄처럼 조음위치는 동일하나 조음방법만 다른 자

음의 연쇄가 이어서 높은 빈도로 나타났다. 즉, 동일한 자음이 연쇄되거나 조음위치가 동일한 자음이 연쇄되는 유형이 초기에 발달하고, 조음위치가 다른 자음연쇄는 더 늦게 발달하는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 2-3세에 완전습득되는 어말중성과 다르게 어중중성은 늦게 발달하며, 4세 이후에도 어중중성의 생략과 역행동화와 같은 오류를 빈번하게 보인다는 선행연구(Hong & Pae, 2002; Kim, 2012) 결과와도 일치한다. 아동들이 조음방법 동화보다 조음위치 동화를 빈번하게 보인다는 선행연구(Kim, Lee, & Han, 2012; Lee & Lee, 2015)와 연구개파열음 /ㄱ/는 조음위치상 거리가 가장 먼 양순파열음 /ㅍ/와 연쇄될 때 더 자주 오류를 보인다는 선행연구(Kim, 2012)와도 일치하는 결과이다. 즉, 자음연쇄는 연속적인 폐쇄와 개방으로 이루어져 조음운동이 복잡하며, 말소리 배열 제약을 보이는 1세에서 2세 전반 아동이 산출하기 어려운 음운환경이므로 K-IPC-R에서는 두 개의 모음 사이에 자음이 연쇄될 때 1점을 주고, 연쇄된 자음의 위치가 다를 때 1점을 추가로 더 주도록 결정하였다.

Miccio (2002)는 아동의 음운체계를 독립적으로 설명한 다음 성인의 발음과 관련지어 설명함으로써 아동의 음운체계에 대한 상호보완적인 시각을 가질 수 있다고 제안하였다. Stoel-Gammon과 Dunn (1985) 또한 독립분석과 관계분석, 표준화된 평가와 말 표본 수집을 통한 분석을 함께 실시할 때 아동의 음운체계를 포괄적으로 파악할 수 있다고 제안하였다. K-IPC-R의 분석 기준 마련은 표준화된 평가와 관계분석을 적용하기 어려운 어린 아동이나 표현어휘수가 적은 아동에게 적용 가능한 음운평가 지표가 부족한 국내 연구 및 임상현장에 독립분석 방식의 음운평가 지표를 제안한 데 의의가 있다. 또한, 본 연구결과는 음운발달의 지연 여부를 판단할 수 있는 조음복잡성 발달 준거에 대한 정보를 제공하는 후행 연구의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대하며, 추후 연구를 위하여 다음과 같이 제안한다.

첫째, 본 연구에서는 18-35개월 아동 60명의 말 표본을 수집하여 K-IPC-R 분석 체계와 배점 기준을 마련하였다. 추후에는 종단연구를 진행하여 시간 경과에 따른 조음복잡성 발달 양상을 살펴보고, 더 많은 연령 집단의 말 표본을 수집하여 다양한 연령의 발달 기준을 마련할 필요가 있다. 둘째, K-IPC-R가 음운발달이 지연된 아동의 음운능력을 평가하는 데 적합한 지표임을 확인하기 위해 음운발달 지연을 보이는 아동 집단의 말 표본을 수집하여 집단 간 차이를 살펴보는 연구가 필요하다. 이를 통해 음운발달 지연 아동을 효율적으로 변별할 수 있는 지표를 확인하는 등 평가의 질적 수준에 대한 지속적인 검증이 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

- Anderson, C., & Cohen. (2012). Measuring word complexity in speech screening: single-word sampling to identify phonological delay/disorder in preschool children. *International Journal of Language & Communication Disorders, 47*(5), 534-541.
- Byeon, K., & Ha, S. (2015). The final stop consonant perception in typically developing children aged 4 to 6 years and adults. *Phonetics & Speech Sciences, 7*(1), 57-65.
- Cho, Y. S., Pyo, H. Y., Han, J., & Lee, E. (2021). Acoustic features of diphthongs produced by children with speech sound disorders. *Phonetics & Speech Sciences, 13*(1), 65-72.
- Eldridge, K. A. (2006). *Phonological complexity and speech disfluency in young children* (Doctoral dissertation). University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA.
- Flipsen, P. Jr. (2006). Measuring the intelligibility of conversational speech in children. *Clinical Linguistics & Phonetics, 20*(4), 303-312.
- Gayraud, F., Barkat-Defradas, M., Lahrouchi, M., & Ben Hamed, M. (2018). Development of phonetic complexity in Arabic, Berber, English and French. *Canadian Journal of Linguistics/Revue Canadienne de Linguistique, 63*(4), 527-555.
- Ha, S., & Hwang, J. (2013). Speech measures from phonological analyses of spontaneous conversations in children between 18-47 months of Age. *Communication Sciences & Disorders, 18*(4), 425-434.
- Ha, S., & Park, B. (2015). Early vocalization and phonological developments of typically developing children: a longitudinal study. *Phonetics & Speech Sciences, 7*(2), 63-73.
- Ha, S., & Pi, M. (2016). Consonant frequency and phonological characteristics of eojjeols in spontaneous speech samples from 18- to 30-month-old Korean children. *Communication Sciences & Disorders, 21*(4), 567-579.
- Ha, S., Kim, M., & Pi, M. (2019). Percentage of consonants correct and age of acquisition of consonants in Korean-speaking children in one-syllable word contexts. *Communication Sciences & Disorders, 24*(2), 160-168.
- Ha, S., Seol, A., So, J., & Pae, S. (2016). Speech and language development patterns of Korean two-year-old children from analysis of spontaneous utterances. *Communication Sciences & Disorders, 21*(1), 47-59.
- Hong, G. H., & Sim, H. S. (2002). A longitudinal study of development of the infant's speech sounds: 18 to 24 months. *Korean Journal of Communication & Disorders, 7*(2), 105-124.
- Hong, J. H., & Pae, S. Y. (2002). The coda error patterns of children aged

- from 2 to 5. *Korean Journal of Communication Disorders*, 7(2), 294-304.
- Ingram, D. (2002). The measurement of whole-word productions. *Journal of Child Language*, 29(4), 713-733.
- Jakielski, K. J. (1998). *Motor organization in the acquisition of consonant clusters* (Doctoral dissertation). University of Texas Austin, Austin, USA.
- Jakielski, K. J., Matyasse, R., & Doyle, E. N. (2006). Acquisition of phonetic complexity in children 12-36 months of age. *Proceeding of the annual convention of the ASHA poster presentation*, Miami, FL.
- Jeon, H., Shin, M., & Kwon, D. (2002). The characteristics of Korean consonant / / development is reflected in phonemic situation. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 11(2), 205-218.
- Jung, K. H., Pae, S., & Kim, G. (2006). The early phonological development of Korean children. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 11(3), 1-15.
- Kim, H. Y., & Ha, S. (2016). Articulatory variability in 24- to 36-month-old typically developing children. *Communication Sciences & Disorders*, 21(2), 333-342.
- Kim, J., Yoon, J., Park, H., Park, K., & Lee, J. (2017). The development of Korean infant vocal and articulatory development list. *Audiology & Speech Research*, 13(2), 141-160.
- Kim, J. S., Cho, E. B., Ma, S. M., Vark, Y. K., & Yoon, J. E. (2015). A study for development of vocal production in Korean normal hearing infants. *Audiology & Speech Research*, 11(4), 348-365.
- Kim, M. H., Lee, E. J., & Han, J. S. (2012). Phonological characteristics of syllable-final consonants among children with mild mental retardation, children with functional articulation disorder, and typically developing children. *Special Education Research*, 11(3), 189-213.
- Kim, M. J. (2016). A literature review of articulation and phonological disorder assessments in Korea. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 25(1), 11-22.
- Kim, M. J. (2021). *Speech sound disorders: a clinical approach*. Seoul: Hakjisa.
- Kim, M. J., & Pae, S. Y. (2005). The percentage of consonants correct and the ages of consonantal acquisition for 'Korean-test of articulation for children(K-TAC)'. *Speech Science*, 12(2), 139-149.
- Kim, M. J., & Ha, J. (2021). Variability and inconsistency of speech sound production according to phonetic complexity in children with and without speech sound disorder. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 30(4), 73-81.
- Kim, S. J. (2012). Coda error patterns at word-medial position for 3 to 4 year old children. *Korean Journal of Communication & 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, Y. T., Kim, K. H., Yoon, H. R., & Kim, H. S. (2003). *Sequenced Language Scale for Infants (SELSI)*. Seoul: Special Education publishing.
- Kim, Y. J., & Park, H. J. (2018). Convergent analysis on the speech sound of typically developing children aged 3 to 5: focused on word level and connected speech level. *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(6), 124-132.
- Lee, E., Han, J., & Sim, H. S. (2004). The effects of the phonetic complexity on the disfluencies and the articulation errors of people who stutter. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 9(3), 139-156.
- Lee, R. (2021). *Development and validation of K-IPC-R on typically developing children from 18 to 35 months of age* (Doctoral dissertation). Dankook University, Yongin, Korea.
- Lee, R., & Lee, E. (2015). Comparison of error characteristics of final consonant at word-medial position between children with functional articulation disorder and normal children. *Phonetics & Speech Sciences*, 7(2), 19-28.
- Lee, S. Y., Sim, H. S., Shin, M. J., & Lee, S. B. (2012). The influence of phonological complexity on the naming ability of preschool-age children who stutter. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 17(2), 219-233.
- Marklund, U., Marklund, E., Schwarz, I. C., & Lacerda, F. (2018). Introducing WCM-SE: the word complexity measure phonetically justified and adapted to Swedish. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 32(11), 1042-1053.
- Miccio, A. W. (2002). Clinical problem solving: assessment of phonological disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11(3), 221-229.
- Moon, H., & Ha, S. (2012). Phonological development in toddlers with cleft palate and typically developing toddlers aged 12-24 months. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 17(1), 118-129.
- Morris, S. R. (2009). Test-retest reliability of independent measures of phonology in the assessment of toddler's speech. *Language, Speech, & Hearing Services in Schools*, 40(1), 46-52.
- Pae, J. C. (2018). *An introduction to Korean phonology*. Seongnam: Singu-book.
- Pae, S., & Kwak, K. C. (2011). *Korean MacArthur-Bates communicative development inventories (K M-B CDI)*. Seoul: Mindpress.
- Park, A., & Lee, S. H. (2000). A study on the production of initial/s/ (/ ʃ /), /c/ (/ ʒ /), an d/l/ (/ ɳ /) in the vowel environments. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 5(2), 74-90.

- Park, B. R., & Ha, S. (2016). Early vocalization and later phonological and expressive vocabulary development in children with and without cleft palate. *Communication Sciences & Disorders*, 21(2), 355-370.
- Park, S. H. (2011). A study on diphthong production characteristic of pre-school children. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 20(3), 1-16.
- Pi, M., & Ha, S. (2020). The effect of test words on phonological error patterns in typically developing children. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 458-469.
- Rescorla, L. (2009). Age 17 language and reading outcomes in late-talking toddlers: support for a dimensional perspective on language delay. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 52(1), 16-30.
- Ryu, E. J., Kim, M. J., & Ha, J. W. (2019). Developmental study of Korean lax, tense and aspirated consonants in 2- to 7-year-old children. *Communication Sciences & Disorders*, 24(3), 724-734.
- Shin, H. S., Han, K. J., Oh, K. S., Oh, J. J., & Ha, N. M. (2002). *Korean Denver II*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Shin, J. Y. (2000). *Understanding speech sounds*. Seoul: Hankookmunhwasa.
- Shin, J. Y. (2011). *The sounds of Korean*. Seoul: Knowledge and Education.
- Shin, W. Y., Kang, E. H., & Lee, J. Y. (2017). Diphthong development characteristics in 2- to 3-year-old children. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 26(4), 111-119.
- Sim, H., & Ha, S. (2014). Comparison of phonological development between typically developing children and late talking children aged 18-30 months. *Communication Sciences & Disorders*, 19(1), 99-112.
- Singleton, N. C. (2018). Late talkers: why the wait-and see approach is outdated. *Pediatric Clinics of North America*, 65(1), 13-29.
- Song, H. (2023). *The influences of phonological complexity on non-word repetition performances and disfluencies in school-age children who stutter: preliminary study* (Master's thesis). Chosun University, Gwangju, Korea.
- Song, I., & Seong, C. (2018). Characteristics of 2 to 4 year old Korean children's production of monophthongs and diphthongs. *Phonetics & Speech Sciences*, 10(1), 65-74.
- Stoel-Gammon, C. (2010). The word complexity measure: description and application to developmental phonology and disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(4-5), 271-282.
- Stoel-Gammon, C., & Dunn, C. (1985). *Normal and disordered phonology in children*. Austin, TX: PRO-ED.
- Ukoumunne, O. C., Wake, M., Carlin, J., Bavin, E. L., Lum, J., Skeat, J., & Reilly, S. (2011). Profiles of language development in pre-school children: a longitudinal latent class analysis of data from the early language in Victoria study. *Child: Care, Health & Development*, 38(3), 341-349.
- Velleman, S. L. (2016). *Speech sound disorders*. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Won, M. J., & Ha, S. (2015). Final stop consonant perception in children with speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders*, 20(2), 145-156.
- 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 & Hearing Disorders*, 22(4), 69-85.

Appendix 1. The analyzing and scoring criteria of K-IPC-R

지표	0점	1점
1. 자음의 조음위치 ^a	양순음, 치경음, 치경경구개음, 성문음	연구개음
2. 자음의 조음방법	파열음, 비음	마찰음, 파찰음, 유음
3. 자음의 발성유형 ^b	평음, 경음	격음
4. 모음 종류	단모음	이중모음
5. 어절 형태	개방형(모음으로 끝남)	폐쇄형(자음으로 끝남)
6. 어절 길이	1-2음절	3음절 이상
7. 단자음의 조음위치 차이 여부 ^c	조음위치 변화 없음	조음위치 변화 있음
8. 자음연쇄의 출현 여부	자음연쇄 없음	자음연쇄 있음
9. 자음연쇄 유형	조음위치 같음	조음위치 다름

^{a,b,c} K-IPC-R에서 수정된 지표임.

국문초록

한국어 조음복잡성 지표-수정판(K-IPC-R)의 개발과 적용 연구

이란^{1,2} · 한진순^{3,4} · 이은주⁵

¹단국대학교 대학원 언어병리학과, ²언어연구소 말담, ³단국대학교 특수교육대학원 언어치료전공, ⁴이화말언어상담연구소, ⁵단국대학교 사범대학 특수교육과

배경 및 목적: 한국어 조음복잡성 지표(K-IPC; Lee et al., 2004)를 초기 음운발달 수준에 있는 아동의 음운능력을 독립분석 방식으로 평가할 수 있는 음운평가 지표로 활용하기 위해 한국어 조음복잡성 지표-수정판(K-IPC-R)으로 수정·보완하였다. **방법:** 1세 후반, 2세 전반, 2세 후반 아동 각 20명의 말 표본을 수집하여 발달상 초기에 나타나는 한국어 말소리 산출 특성을 살펴보고, 국내 말소리발달 관련 선행연구 결과를 반영하여 K-IPC-R의 분석 체계와 배점 기준을 마련하였다. **결과:** 자음의 조음위치, 자음의 조음방법, 자음의 발생 유형, 모음 종류, 어절 형태, 어절 길이, 단자음의 조음위치 차이 여부, 자음연쇄의 출현 여부, 자음연쇄 유형이라는 총 9개의 지표로 K-IPC-R을 구성하였다. 자음의 조음위치 측면에서는 연구개음, 자음의 조음방법 측면에서는 마찰음, 파찰음, 유음, 자음의 발생유형 측면에서는 격음, 모음의 종류 측면에서는 이중모음에 1점의 가중치를 주는 것으로 배점 기준을 결정하였다. 폐쇄형 어절과 3음절 이상의 어절에 1점을 주고, 어절 내 단자음의 조음위치가 다를 때, 어중중성과 어중초성에서 두 개의 자음이 연쇄될 때, 연쇄된 자음의 조음위치가 다를 때 각 1점을 주도록 배점 기준을 확정하였다. **논의 및 결론:** 관계분석 방식으로 음운능력을 평가하기 어려운 초기 음운발달 수준에 있는 아동의 음운능력을 독립분석 방식으로 평가할 수 있는 음운평가 지표인 K-IPC-R을 제안한 데 의의가 있다.

핵심어: K-IPC, K-IPC-R, 음운평가, 독립분석, 조음복잡성, 음운발달, 말소리발달

이 논문은 이란(2021)의 박사학위 논문을 수정·보완하여 작성한 것임.

참고문헌

- 김문정 (2016). 조음음운장애평가에 관한 문헌 고찰. *언어치료연구*, 25(1), 11-22.
- 김미진, 하지완 (2021). 말소리장애 아동과 일반 아동의 조음복잡성에 따른 조음변이성과 조음비일관성 비교. *언어치료연구*, 30(4), 73-81.
- 김미희, 이은주, 한진순 (2012). 경도 정신지체아동, 기능적 조음장애아동 및 일반아동의 중성 조음음운 특성. *특수교육*, 11(3), 189-213.
- 김민정 (2021). *임상중심 말소리장애*. 서울: 학지사.
- 김민정, 배소영 (2005). '아동용 조음검사'를 이용한 연령별 자음정확도와 우리말 자음의 습득연령. *음성과학*, 12(2), 139-149.
- 김영태, 김경희, 윤혜련, 김화수 (2003). *영·유아 언어발달 검사 (SELSI)*. 서울: 도서출판 특수교육.
- 김수진 (2012). 어중 두 자음 연쇄 조건에서 나타나는 3-4세 아동의 중성 발달. *언어청각장애연구*, 17(2), 177-186.
- 김수진 (2014). 자발화에 나타나는 발달적 음운오류패턴. *Communication Sciences & Disorders*, 19(3), 361-370.
- 김운주, 박현주 (2018). 3-5세 일반아동의 말소리에 대한 융합적 분석: 단어와 자발화를 중심으로. *한국융합학회논문지*, 9(6), 124-132.
- 김진숙, 윤지은, 박혜진, 박경연, 이지현 (2017). 국내 영아의 발생 및 조음발달 목록 개발. *Audiology & Speech Research*, 13(2), 141-160.
- 김진숙, 조은빛, 마선미, 박연경, 윤지은 (2015). 우리나라 영유아의 발생발달 연구. *Audiology & Speech Research*, 11(4), 348-365.
- 김희운, 하승희 (2016). 24-36개월 아동의 조음 변이성 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 21(2), 333-342.
- 류은주, 김미진, 하지완 (2019). 한국어 특성을 고려한 2-7세 일반아동의 발생유형별 말소리발달 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 24(3), 724-734.
- 문희원, 하승희 (2012). 12-24개월 구개열 유아와 일반 유아의 음운발달. *언어청각장애연구*, 17(1), 118-129.
- 박보라, 하승희 (2016). 구개열, 일반 영유아의 초기 발생 및 음운, 표현어휘 발달 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 21(2), 355-370.
- 박상희 (2011). 화령 전 아동의 이중모음 산출 특성 연구. *언어치료연구*, 20(3), 1-16.
- 박애경, 이승환 (2000). 모음환경에 따른 초성 /s/, /z/ 및 /r/의 산출 연구. *언어청각장애연구*, 5(2), 74-90.

- 변경은, 하승희 (2015). 4-6세 정상발달아동 및 성인의 종성파열음 지각력 비교. *말소리와 음성과학*, 7(1), 57-65.
- 배소영, 박금주 (2011). *한국판 맥아더-베이트 의사소통발달 평가 (KM-B CDI)*. 서울: 마인드프레스.
- 배주채 (2018). *국어음운론 개설*. 성남: 신구학원신구문화사.
- 송인미, 성철재 (2018). 만 2-4세 한국 아동의 단모음과 이중모음 산출 특징. *말소리와 음성과학*, 10(1), 65-74.
- 송화정 (2023). *조음복잡성이 학령기 말더듬 아동의 비단어 따라말하기 수행 및 비유창성에 미치는 영향: 기초연구*. 조선대학교 대학원 석사학위논문.
- 신원영, 강은희, 이지윤 (2017). 2-3세 아동의 이중모음 발달 특성. *언어치료연구*, 26(4), 111-119.
- 신지영 (2000). *말소리의 이해*. 서울: 한국문화사.
- 신지영 (2011). *한국어의 말소리*. 서울: 지식과 교양.
- 신희선, 한경자, 오가실, 오진주, 하나미 (2002). *한국형 Denver II*. 서울: 현문사.
- 심혜림, 하승희 (2014). 18-30개월 말 늦은 아동과 일반 아동의 음운 발달 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 19(1), 99-112.
- 원민주, 하승희 (2015). 말소리장애 아동과 일반 아동의 종성파열음지각력 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 20(2), 145-156.
- 윤미선, 김정미, 김수진 (2013). 자발화 문맥에서의 단어단위 음운 평가: 2-4세 아동. *언어치료연구*, 22(4), 69-85.
- 이란 (2021). *한국어 조음복잡성지표-수정판(K-IPC-R)의 개발 및 타당성 검증: 18-35개월 일반아동을 중심으로*. 단국대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이란, 이은주 (2015). 기능적 조음장애아동과 일반아동의 어중자음 연쇄조건에서 나타나는 어중종성 오류 특성 비교. *말소리와 음성과학*, 7(2), 19-28.
- 이소연, 심현섭, 신문자, 이수복 (2012). 조음복잡성에 따른 학령전기 말더듬 아동과 일반 아동의 이름대기 능력 비교. *언어청각장애연구*, 17(2), 219-233.
- 이은주, 한진순, 심현섭 (2004). 조음복잡성이 비유창성과 조음오류에 미치는 영향. *언어청각장애연구*, 9(3), 139-156.
- 전희숙, 신명선, 권대도 (2002). 음운 환경에 따른 /r/의 조음발달 특성 연구. *언어치료연구*, 11(2), 205-218.
- 정경희, 배소영, 김기숙 (2006). 12, 18, 24개월 영유아의 음운발달 특성. *언어청각장애연구*, 11(3), 1-15.
- 조윤수, 표화영, 한진순, 이은주 (2021). 말소리장애 아동이 산출한 이중모음의 음향학적 특성. *말소리와 음성과학*, 13(1), 65-72.
- 피민경, 하승희 (2020). 검사어에 따른 음운 오류패턴 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 458-469.
- 하승희, 김민정, 피민경 (2019). 일음절 낱말 과제에서 살펴본 한국 아동의 자음정확도와 습득 연령. *Communication Sciences & Disorders*, 24(2), 160-168.
- 하승희, 박보라 (2015). 일반 영유아의 초기 발달과 음운 발달에 관한 종단 연구. *말소리와 음성과학*, 7(2), 63-73.
- 하승희, 설아영, 소정민, 배소영 (2016). 자발화 분석을 통한 만 2세 한국아동의 말-언어발달 특성. *Communication Sciences & Disorders*, 21(1), 47-59.
- 하승희, 피민경 (2016). 18-30개월 한국 아동의 자발화에 나타난 자음 빈도와 어절 첫소리 특성. *Communication Sciences & Disorders*, 21(4), 567-579.
- 하승희, 황진경 (2013). 18-47개월 아동의 자발화 분석에 기초한 말소리 측정치에 관한 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 18(4), 425-434.
- 홍경훈, 심현섭 (2002). 유아의 말소리 발달 특성: 18-24개월 종단연구. *언어청각장애연구*, 7(2), 105-124.
- 홍진희, 배소영 (2002). 2세부터 5세 아동의 종성 발달에 관한 연구: 낱말 내 음절 위치와 어중초성의 마찰음을 고려하여. *언어청각장애연구*, 7(2), 294-304.

ORCID

이란(제1저자, 겸임교수, 소장 <https://orcid.org/0009-0008-0771-3077>); 한진순(공동저자, 초빙교수, 소장 <https://orcid.org/0000-0002-2571-6684>); 이은주(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0001-6599-3531>)