

학령 전 아동의 단음절 말지각 검사 개발

연세대학교 대학원 언어병리학 협동과정,¹ 동아청각언어센터,²
연세대학교 의과대학 재활의학교실,³ 동아대학교 의과대학 이비인후과학교실⁴
이미영^{1,2} · 신지철³ · 김향희^{1,3} · 김리석⁴

Open-Set Monosyllabic Speech Perception Test for Preschool Children

Mi Young Lee, MS^{1,2}, Ji Cheol Shin, MD³, Hyang Hee Kim, PhD^{1,3} and Lee Suk Kim, MD⁴

¹Graduate Program in Speech Pathology, Yonsei University, Seoul; and

²Dong-A Hearing & Speech-Language Center, Busan; and

³Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul; and

⁴Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : An open-set monosyllabic speech perception test is necessary, not only to devise habilitation programs but to select candidates and estimate performance in pediatric cochlear implant program. The purpose of this study is to develop a validated open-set monosyllabic speech perception test for preschool children. **Subjects and Method** : Qualitative test development was based on vocabulary familiarity, syllabic and phonemic frequency, and phonetic balancing between the lists. The devised test lists were applied to 138 normal hearing children and 46 children with cochlear implant to examine the validity and reliability. **Results** : The final two test lists were made up of 100 items with 260 phonemics. The consequential validity of this devised test was proven by the applied results that the speech perception score of children with implanted devices was significantly lower than that of normal children, when controlling for the length of auditory experience. **Conclusion** : The developed monosyllabic speech perception test is the validated instrument for preschool children. It is sensitive to perceptual characteristics of articulatory function in cochlear implanted children. The validity of this test needs to be enhanced by clinical application and further item analysis. (Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:312-21)

KEY WORDS : Cochlear implant · Children · Monosyllabic speech perception test · Vocabulary familiarity · Phonetic balancing.

서 론

난청 아동의 효과적인 구어 의사소통을 위해서 난청 프로그램에서는 청각 상태를 비롯하여 말지각, 말, 언어 등의 수행력에 대하여 정기적인 평가를 실시한다.¹⁾ 아동의 일차적인 수행력의 평가는 보기 없는 조건의 말지각 검사(open-set speech perception test)를 실시하여, 아동이 보청기나 인공와우로 말소리의 음향 특성을 얼마나 정확하게 전달 받고 있는지 알아보는 데에 있다. 특히 단음절 말지각 검사(monosyllabic speech perception test)는 단어 내에서 문맥적인 단서가 없어서 아동의 말지각에 대한 직접적

인 정보를 제공 받을 수 있다. 국내에서 사용하고 있는 대부분의 아동용 말지각 검사는 영어권의 검사를 비공식적으로 번역하거나 변형한 경우이다. 인공와우이식 아동의 수가 꾸준히 증가하는 추세이고 장기간의 재활을 필요로 하기 때문에 대상자 선정, 수행력의 예측 및 진단도 파악을 위해서도 공식화된 검사 도구가 필요하다. 공식화된 검사 결과는 인공와우 관련 여러 전문가들 간의 의사소통을 원활하게 하고 환자 및 보호자에게 보다 객관적인 정보를 제공할 수 있기 때문이다.

영어권에서 많이 사용되는 아동용 보기 없는 조건의 단음절 말지각 검사는 1949에 제작된 PB-K(Phonetically Balanced Test for Kindergarten)이다.²⁾ 이 검사는 음성적 균형(phonetic balancing)을 고려하여 제작되었다. 검사 목록 내의 항목은 영어의 음소 사용 빈도와 동일한 비율로 선정하였고, 여러 검사 목록 간에도 음성적 균형을 맞추었다. PB-K는 심리측정적 특성(psychometric properties)

논문접수일 : 2008년 7월 30일 / 심사완료일 : 2009년 1월 29일
교신저자 : 이미영, 602-811 부산광역시 서구 동대신동 2가 367
동아청각언어센터
전화 : (051) 244-7654 · 전송 : (051) 244-7633
E-mail : mylee-speech@hanmail.net

이 검증되어 녹음된 검사 도구로 판매되고 현재까지 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 음성적 균형만을 고려하여 제작되었기 때문에 검사 항목의 31%만이 아동의 자발화를 조사한 CHILDES 데이터베이스에 포함되어 있는 단점이 있다.

실제로 인공와우이식 아동들의 PB-K 점수가 저조하였고, 부모들이 실제 아동의 의사소통력과 차이가 날 정도로 낮은 결과였다. 이러한 결과에 대해 Kirk 등은 두 단계에 걸친 단어 재인 과정에 근거하여 설명하였다. 단어 재인은 말소리 신호가 음성적 표상(phonetic representation)으로 전환되는 하위 지각(underlying peripheral)과 어휘집(mental lexicon)에 있는 항목과 비교하여 음성 표상과 목표 단어를 연결하는 상위 지각(central perceptual) 과정으로 이루어진다.

청각적인 정보가 정확하다면 아동은 친숙하지 못한 단어도 따라 말할 수 있어야 하지만 어휘가 제한적인 아동의 경우는 자신의 어휘집 내에서 음성적으로 비슷한 단어인 근접어(lexical neighborhood)를 말하게 된다. 결과적으로 Kirk 등은 어휘 빈도와 근접어와 같은 어휘 특성이 단어를 재인하는 정도와 속도에 영향을 준다고 설명하고 LNT (Lexical Neighborhood Test)를 제작하였다.^{3,4)}

제작된 LNT를 쉬운 어휘와 어려운 어휘로 구분하여 인공와우이식 아동을 대상으로 검사를 실시하고 PB-K 결과와 비교하였다. LNT가 어휘 빈도를 고려하여 만들어졌기 때문에 단어점수와 음소점수 모두는 PB-K보다 높게 나타났다. 이는 인공와우이식 아동이 제한된 어휘 내에서도 장기 기억을 위해 단어를 음성적으로 유사한 단어끼리 조직화하는 것을 드러내는 결과였다. LNT는 또한 음성적인 유사성을 고려하여 만들어졌기 때문에 LNT 내의 쉬운 단어와 어려운 단어 간에, 음소점수에는 차이가 없었다. 어휘가 단어의 재인에는 영향을 주지만, 음소의 재인에는 영향을 주지 않는 것을 의미한다.⁵⁾ 그러나 LNT는 어휘적으로만 통제되고 음성적으로 고르게 분포하지 않아서, PB-K보다 파열음이나 비음이 더 많이 포함되어 상대적으로 말소리의 전달이 더 쉬운 단점을 지니고 있다.

본 연구의 목적은 학령 전 아동용 보기 없는 조건의 단음절 말지각 검사 목록을 제작하는 데에 있다. 연구는 절차와 방법에 따라서 연구 1과 연구 2로 구분된다. 연구 1에서는 타당도 높은 검사를 제작하기 위하여 제작 절차를 영어권에서 사용되고 있는 PB-K와 LNT의 장점에 근거하였다. 연구 2에서는 타당도와 신뢰도를 검증하기 위하여 정상청력 아동과 인공와우이식 아동을 대상으로 검사를 시행하였다.

대상 및 방법

연구 1 : 검사 목록의 제작

검사 문항을 선정하는 데에 고려한 사항은 다음과 같다. 첫째, 어휘 영향을 최소화하기 위하여 아동에게 친숙한 어휘 중에서 선택하였고 예비 검사를 실시하였다. 둘째, 말소리의 사용 빈도를 고려하여 검사 항목을 선정하였다. 셋째, 아동의 어휘 중에서는 단음절의 수가 충분하지 않아 일정한 순서 없이 뽑아서 검사 목록을 만들 수 없으므로, 목록 간에도 음성적 균형을 고려하여 항목을 선정하였다.

어휘 친숙도(Vocabulary familiarity)

5세 이하 아동의 자발화 및 어휘에 대해 보고한 문헌에서 단음절어를 발췌하였다. 세 문헌은 각각 30개월 아동의 어휘에 대한 부모 보고,⁶⁾ 2~5세 아동의 자발화 보고,⁷⁾ 3~5세 아동의 자발화 보고였다.⁸⁾ 다양한 음운 환경을 고려하기 위해 체언, 수식언, 독립언과 같이 불변어를 포함하여 257개의 단음절어를 발췌하였다(Table 1).

음성적 균형(Phonetic balancing)

단음절어 257개를 음절빈도를 고려하기 위하여, 한국어의 음절빈도에 따라서 누적빈도로 분류하였다(Table 2).⁸⁾ 하위 5%의 저빈도어 59개는 제외하였다. 음절빈도를 고려한 후에, 음소빈도를 고려하기 위해서는 한국어의 발음 음소별 빈도를 기준으로 초성자음, 모음, 종성자음의 비율에 맞추어 항목을 선정하였다.^{9,10)}

예비 동형 검사 목록 제작

목록 간에도 음절빈도를 고려하여 두 개의 예비 동형 검사 목록을 선정하였다(Table 3). 검사의 반복 효과를 배제하기 위해서는 검사 목록을 많이 확보해야 하지만 아동 어휘가 제한되어 있으므로 두 개를 선정하였다. 목록 1의 종성이 비음인 경우는 목록 2에서도 동일하게 비음으로 구성하였고, 비음이 아닌 경우에 동일한 조음 위치의 음소로 구성하였다. 어휘와 음절빈도를 고려하여 선정된 항목에는 우리말 초성 자음 중 [ㄹ][ㅁ][ㄱ]이 제외되어 ‘빵, 뽕’, ‘꽃, 꼭’을 검사목록에 포함시켰다. 기타에 표시된 단어도 음소빈도를 고려하는 중에 선택하게 될 수도 있으므로 예비 목록에 포함시켰다. 각 목록은 54개 항목으로 구성되고 기타에는 30개 항목이 포함되었다. 최종적인 검사 항목의 수는 검사 후 계산이 편리함을 위하여 50개로 예상하였지만 이후 음소빈도를 고려하는 과정에서 보다 많은 단어를 확보하기 위해 각 목록과 기타에 항목을 추가하였다.

최종 동형 검사 목록 확정

예비 검사 목록의 135개의 항목 중에서 음소빈도를 고려하기 위하여 초성자음, 모음, 종성자음의 비율을 따라서 예비 검사 목록 1에서는 38개를, 목록 2에서는 31개를, 기타에서는 10개를 검사 항목으로 선정하였다. 이 외에 ‘쓱, 와, 귀, 뽕, 대, 짹, 넷, 놉, 윈, 명, 개, 너, 왜, 네, 눈, 뒤, 째, 남, 월, 뗏, 끝’의 21개 항목은 누적빈도 25~95%에 속하는 단음절어 중에서 음소빈도를 고려하여 첨가하였다. 마지막으로 초성자음과 모음 및 종성자음을 모두 고려하다 보니 저빈도어 중에서도 ‘붕, 귀, 째’의 3개 항목을 첨가하여 총 100개의 항목이 확정되었다.

연구 II : 검사 목록의 타당도와 신뢰도 검증

내용 타당도

제작된 검사 도구의 내용 타당도를 위하여 언어 발달 전문가와 청각전문가에게 자문을 의뢰하였다. 자문 결과는 검사 도구의 제작 과정 중에 반영하였다. 자문과 함께 아동 언어 발달 전문가 2명, 청각전문가 1명, 청각사 1명, 청각 장애 언어치료사 2명에게 서면을 통한 설문 조사를 하였다.

결과 타당도

검사 결과가 검사의 측정 목적에 부합하는지를 검증하기 위하여 제작된 검사 목록을 사용하여 정상청력 아동과 인공와우이식 아동을 대상으로 검사를 시행하였다.

정상청력 아동은 서울과 경상도(96 : 42) 지역에 거주하는 138명(남녀=79 : 79)이었다. 2~6세 아동의 수는 각각 12명, 32명, 33명, 33명, 28명이었다. 2세는 따라 말하기를 할 수 있는 30개월 이상이였다. 청력 검사, 그림어휘력 검사, 그림자음 검사를 실시하여 정상발달에 대한 선별을 하였다.^{11,12)} 휴대용 청력검사기(PA5)로 각 주파수(250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz)에서의 청력 검사 결과, 양측 귀 모두 20 dB 이하였다. 그림어휘력 검사 결과에서는 듣기 연령이 생활 연령 이상에 속하고 그림자음 검사 결과에서는 -1 표준편차 이상이었다.

인공와우이식 아동은 언어 습득 전 청각장애가 발생하여 5세 전에 인공와우이식(Nucleus사의 24 M 이상의 내부 기기)을 받은 46명이였다. 이들의 생활 연령은 평균 5세 7개월(2 ; 6~10 ; 11)이고, 수술 연령은 평균 2세 7개월(1 ; 2~4 ; 11)이었다. 수술 후 인공와우 사용기간은 평균 2년 6개월(1~5년 이상)로, 1~5년에 해당되는 아동의 수는 각각 11명, 18명, 10명, 4명, 3명이다.

대상자 모두는 수술 전 청력 손실은 2 kHz 이상의 고주파

수 대역에서 양쪽 귀 모두 고심도(severe-profound) 이상이었다. 안과, 신경과, 정신과, 소아과에서 이상 소견이 없고 동반장애가 없는 경우였다. 수술 후에는 Nucleus사의 SPrint 이상의 말소리처리기를 착용하고 ACE(Advanced Combination Encoder)로 매핑을 받아서 구어가 일차적인 의사소통법인 경우였다.

검사는 조용한 방(주변 소음 50 dB 이하)에서 개별적으로 실시하였다. 자극은 실제 음성으로 일상 회화 수준의 강도(60~70 dB)에서 제시하였다. 인공와우이식 아동의 경우는 인공와우의 마이크로폰이 있는 쪽에서 제시하였고, 정상청력 아동의 경우도 동일하게 아동의 옆(1 m 거리)에서 제시하였다. 아동은 검사자가 말한 단어를 검사자의 입모양을 보지 않고 듣기만으로 따라 말하도록 하였다. 자극의 제시 횟수는 2회까지 허용하는 것을 원칙으로 하였다. 단어점수는 단어를 정확하게 따라 말한 경우는 1점으로 음소를 생략 또는 대치하는 경우는 0점으로 처리하여 백분율로 나타냈다. 음소점수는 초성자음, 모음, 종성자음 중 바르게 따라 말한 음소를 1점으로 처리하여 백분율로 나타냈다. 검사 상황은 비디오(Panasonic digicam NV-GX7)-오디오(Sony ECM-MD907)로 녹화하였다.

검사 결과는 회귀분석을 실시하여 단음절 말지각 점수가 정상청력 아동의 생활연령이나 인공와우이식 아동의 인공와우 사용기간이 증가함에 따라서 변화하는지 알아보았다. 또한 두 아동군 간에 간 말지각 점수에 차이가 있는지 알아보기 위하여 생활연령과 인공와우 사용기간을 청각경험기간으로 통제하여 ANCOVA 분석을 실시하였다. 각 아동군 내에서 청각경험기간에 따른 평균 말지각 점수의 변화 정도를 비교하기 위해 사후검정 중 Tukey 검정으로 분석하였고, 두 아동군 간에 청각경험기간에 따른 평균 말지각 점수를 비교하기 위해 t-검정을 실시하였다.

동형 검사 신뢰도

정상청력 아동 3~6세 6개월의 115명(3세 21명, 4세 33명, 5세 33명, 6세 28명)을 대상으로 목록 1과 목록 2를 모두 실시하여 동형 검사로서 사용할 수 있는지에 대한 동형 검사 신뢰도 검증을 실시하였다.

결 과

연구 I : 검사 목록의 제작

검사 목록 1과 2는 동형 검사로서 완성되었고, 각각은 130개 음소의 50개 항목으로 구성되었다(Table 4). 번호는 실제 검사시에 제시하는 순서와 동일하게 배열하였다(Table

학령 전 아동 단음절 말지각 검사

Table 4. Final monosyllabic speech perception test : list 1

Number	Stimulus	Response	Word	Phoneme	Number	Stimulus	Response	Word	Phoneme
1	이	/1	/1	/1	26	양	/1	/1	/2
2	공	/1	/1	/3	27	것	/1	/1	/3
3	나	/1	/1	/2	28	날	/1	/1	/3
4	돈	/1	/1	/3	29	대	/1	/1	/2
5	발	/1	/1	/3	30	밀	/1	/1	/3
6	앞	/1	/1	/2	31	숲	/1	/1	/3
7	꽃	/1	/1	/3	32	짜	/1	/1	/3
8	비	/1	/1	/2	33	침	/1	/1	/3
9	쓱	/1	/1	/3	34	강	/1	/1	/3
10	사	/1	/1	/2	35	넷	/1	/1	/3
11	김	/1	/1	/3	36	땀	/1	/1	/3
12	닭	/1	/1	/3	37	병	/1	/1	/3
13	옷	/1	/1	/2	38	허	/1	/1	/2
14	팔	/1	/1	/3	39	반	/1	/1	/3
15	목	/1	/1	/3	40	전	/1	/1	/3
16	와	/1	/1	/1	41	열	/1	/1	/2
17	똥	/1	/1	/3	42	늪	/1	/1	/3
18	귀	/1	/1	/2	43	들	/1	/1	/3
19	피	/1	/1	/2	44	자	/1	/1	/2
20	소	/1	/1	/2	45	털	/1	/1	/3
21	집	/1	/1	/3	46	원	/1	/1	/2
22	문	/1	/1	/3	47	명	/1	/1	/3
23	신	/1	/1	/3	48	육	/1	/1	/2
24	뽕	/1	/1	/3	49	장	/1	/1	/3
25	코	/1	/1	/2	50	햐	/1	/1	/3

Word score : /50= % Phoneme score : /130= %

5 and 6). 50개 항목은 어휘 난이도별로 3세(1~25번)와 5세(26~50번) 수준으로 구분되었다. 50항목에서 음소별 비율을 살펴보면 다음과 같다.

초성자음은 42쌍 총 84개였다. 초성자음의 빈도를 기준 음소빈도와 비교한 결과 [ㅂ][ㅃ][ㄷ][ㄸ]는 더 많았고 [ㄱ][ㅋ]은 더 적었다.¹⁰⁾ [ㄴ]은 초성에 위치한 단음절어가 없기 때문이다. 이외의 초성자음의 비율은 비슷하였다(Fig. 1). 조음 방법에 따라서 파열음, 마찰음, 파찰음, 비음은 각각 48%, 17%, 15%, 20%였다. 파열음에서 평음, 긴장음, 기식음은 각각 60%, 20%, 20%였고 파찰음에서 평음, 긴장음, 기식음은 각각 66%, 17%, 17%였다. 조음 위치에 따라서 양순음, 치경음, 경구개음, 연구개음, 성문음은 각각 25%, 39%, 14%, 17%, 5%였다.

모음은 50개씩 총 100개였다. 모음의 빈도를 기준 음소빈도와 비교한 결과 후설고모음 [ɔ:] [ʊ]와 후설저모음 [ɯ]는 적었고 후설중모음 [ɛ:]는 많았다(Fig. 2).¹⁰⁾ 단모음은 82%였고 이중모음은 18%였다. 혀의 고저 위치에 따라서 고설, 중성, 저설모음은 각각 42%, 33%, 35%였다. 혀의 전후 위치에 따라서 전설모음은 37%였고 후설모음은 63%

였다. 입술모양에 따라서 원순모음은 25%였고 비원순모음은 75%였다.

종성자음은 한 목록에 38개씩 총 76개이다. 종성자음의 빈도를 기준 음소빈도와 비교한 결과 [ㄴ]은 비슷하였으나 종성자음이 없는 경우와 [ㅇ]은 더 적고, 나머지 종성자음은 더 많은 분포를 나타냈다(Fig. 3).¹⁰⁾ 조음 방법에 따라서 비음, 폐쇄음, 설측음은 각각 47%, 34%, 19%였다. 조음 위치에 따라서 양순음, 치경음, 연구개음은 각각 24%, 47%, 29%였다.

연구 II : 검사의 타당도와 신뢰도 검증

내용 타당도

검사도구의 제작 절차, 음성적 균형성, 5세 아동의 어휘 적합성의 세 가지 항목에 대한 설문 결과는 한 명의 언어발달 전문가가 '검사 항목이 음성적으로 균형적인가'에 대해 '그렇다'고 응답을 하였고 그 외 모든 전문가, 청각사, 언어치료사는 모든 항목에 대하여 '매우 그렇다'라고 응답하였다.

Table 5. Final monosyllabic speech perception test : list 2

Number	Stimulus	Response	Word	Phoneme	Number	Stimulus	Response	Word	Phoneme
1	오	/1	/1	/1	26	안	/1	/1	/2
2	개	/1	/1	/2	27	등	/1	/1	/3
3	너	/1	/1	/2	28	못	/1	/1	/3
4	돌	/1	/1	/3	29	간	/1	/1	/3
5	밥	/1	/1	/3	30	시	/1	/1	/2
6	왜	/1	/1	/1	31	쌈	/1	/1	/3
7	산	/1	/1	/3	32	핀	/1	/1	/3
8	빵	/1	/1	/3	33	뗏	/1	/1	/3
9	콩	/1	/1	/3	34	갓	/1	/1	/3
10	씩	/1	/1	/3	35	월	/1	/1	/2
11	입	/1	/1	/2	36	겹	/1	/1	/3
12	곰	/1	/1	/3	37	땅	/1	/1	/3
13	네	/1	/1	/2	38	미	/1	/1	/2
14	달	/1	/1	/3	39	낮	/1	/1	/3
15	배	/1	/1	/2	40	점	/1	/1	/3
16	잠	/1	/1	/3	41	칠	/1	/1	/3
17	약	/1	/1	/2	42	턱	/1	/1	/3
18	별	/1	/1	/3	43	형	/1	/1	/3
19	손	/1	/1	/3	44	길	/1	/1	/3
20	옆	/1	/1	/2	45	술	/1	/1	/3
21	눈	/1	/1	/3	46	웃	/1	/1	/2
22	헤	/1	/1	/2	47	집	/1	/1	/3
23	방	/1	/1	/3	48	파	/1	/1	/2
24	또	/1	/1	/2	49	남	/1	/1	/3
25	뒤	/1	/1	/2	50	끝	/1	/1	/3

Word score : /50= % Phoneme score : /130= %

Table 6. Mean monosyllabic perception scores for normal hearing group (N=138)

Chronological age (year)	N	Word score (%)			Phoneme score (%)		
		Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
2	12	83.33	9.88	68-96	93.00	4.16	86.15-98.46
3	32	85.62	8.18	70-100	93.95	3.63	86.92-100
4	33	95.30	4.44	82-100	98.08	1.89	92.30-100
5	33	96.24	2.90	90-100	98.57	1.07	96.15-100
6	28	97.78	1.98	94-100	99.12	0.79	97.69-100

N : number of subjects, SD : standard deviation

결과 타당도

정상청력 아동의 단어점수는 68~100% (평균=91.46, 표준편차=8.11), 음소점수는 86~100% (평균=96, 표준편차=3.49)에 분포하고, 생활연령이 높을수록 평균이 높았으며 표준편차도 적었다(Table 6). 정상청력 아동의 단어 및 음소점수는 생활연령이 증가함에 따라 유의하게 높아지는 것($p<0.001$)으로 나타났다(Fig. 4). 인공와우이식 아동의 단어점수는 18~92% (평균=69.71, 표준편차=19.86), 음소점수는 52.30~96.92% (평균=85.69, 표준편차=11.12)에 분포하고, 인공와우 사용기간이 길수록 평균이 높았으며 표준편차도 적었다(Table 7). 인공와우이식 아동의 단어

및 음소점수는 인공와우 사용기간이 증가함에 따라 유의하게 높아지는 것($p<0.001$)으로 나타났다(Fig. 5).

두 아동군 모두 청각경험기간(=정상청력 아동의 생활연령, 인공와우이식 아동의 술 후 인공와우 사용기간)이 증가함에 따라 단어점수 및 음소점수가 증가하는 분포를 나타냈다. 청각경험기간을 통제하였을 때 정상청력 아동군에 비해 인공와우이식 아동군의 단어 및 음소점수가 유의하게 낮았다($p<0.001$).

두 아동군의 평균 말지각 점수는 청각경험기간이 증가함에 따라 향상되었다(Fig. 6). 정상청력 아동은 청각경험기간 3~4년에 단어 및 음소점수가 유의하게 향상되었다($p<$

학령 전 아동 단음절 말지각 검사

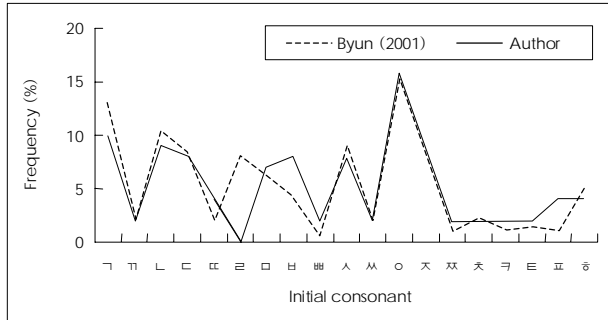


Fig. 1. Frequencies of initial consonants in monosyllabic speech perception test (Author) follows the frequencies of Korean syllables (Byun).

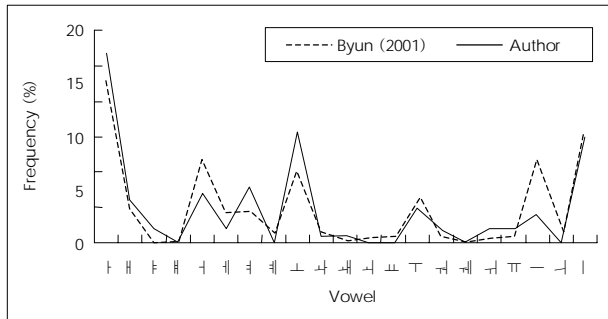


Fig. 2. Frequencies of vowels in monosyllabic speech perception test (Author) follows the frequencies of Korean syllables (Byun).

0.05). 인공와우이식 아동은 청각경험기간 1~2년에 단어와 음소점수가 유의하게 향상되었고($p < 0.05$), 2~3년 사이에도 향상되는 경향을 나타냈다. 청각경험기간 3년에는 두 아동군 간에 단어 및 음소점수의 차이가 없었다($p < 0.05$).

동형 검사 신뢰도

두 목록 간에는 단어점수가 Cronbach's alpha=0.936, 음소점수가 Cronbach's alpha=0.935로 매우 높은 상관을 나타냈다. 남녀(79 : 79) 성별 차이에 따른 검사 결과는 차이가 없었다. 단어점수는 Wilks' Lamda=0.991, $p =$

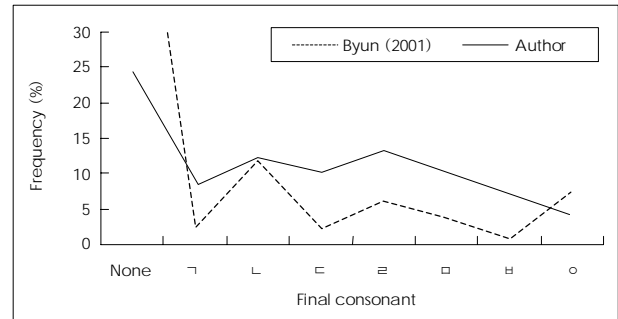


Fig. 3. Frequencies of final consonants in monosyllabic speech perception test (Author) follows the frequencies of Korean syllables (Byun).

Fig. 4. Individual monosyllabic perception scores as a function of the chronological age of normal hearing children (N=138). Monosyllabic perception score is statistically correlated with chronological age. Chronological age (months) is plotted on x-axis and word or phoneme score (%) is plotted on y-axis. Linear regression is shown by solid line.

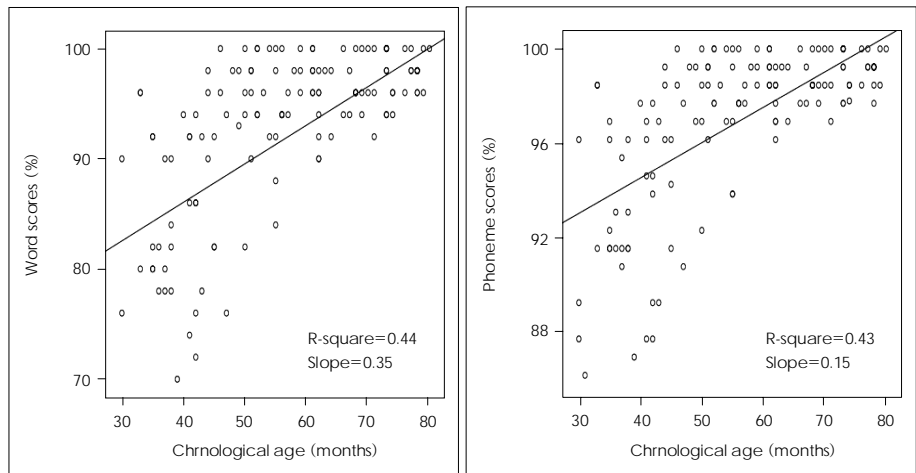


Table 7. Mean monosyllabic perception scores for cochlea implant group (N=46)

Post-implant duration (year)	N	Word score (%)			Phoneme score (%)		
		Mean	SD	Range	Mean	SD	Range
1	11	45.36	18.93	18.00-74.00	72.59	13.54	52.30-91.53
2	18	70.77	13.84	48.00-92.00	86.57	6.44	76.92-96.15
3	10	82.30	6.82	72.00-92.00	92.76	3.08	88.46-96.92
4	4	87.50	6.40	78.00-92.00	93.65	3.40	90.00-96.92
5	3	87.33	6.42	80.00-92.00	94.36	3.79	90.00-96.92

N : number of subjects, SD : standard deviation

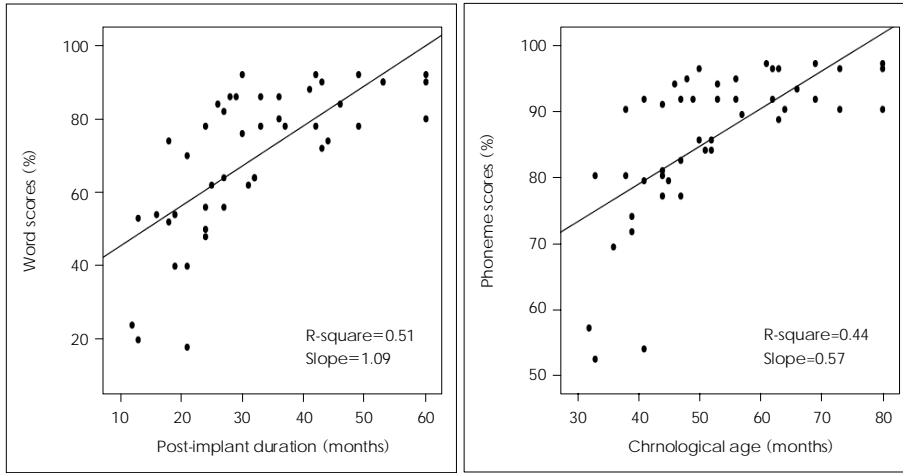


Fig. 5. Individual monosyllabic perception scores as a function of duration of implant use for implanted children (N=48). Monosyllabic perception score is statistically correlated with post-implanted duration. Post-implant duration (months) is plotted on x-axis and word or phoneme score (%) is plotted on y-axis. Linear regression is shown by solid line.

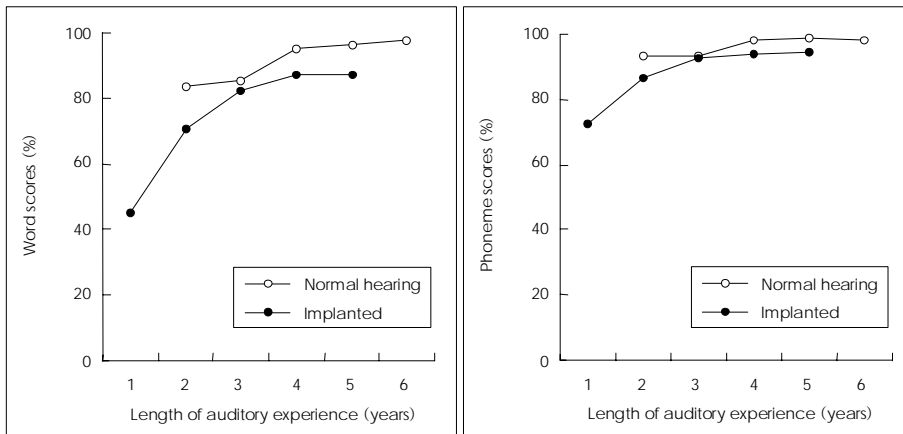


Fig. 6. Changes in mean monosyllabic perception scores for normal hearing and implanted groups of children as a function of the length of auditory experience. Monosyllabic perception scores with implanted children were significantly lower than that of normal hearing children, when controlling for length of auditory experience.

0.604로 유의하지 않았고, 음소점수도 Wilks' Lamda=0.991, $p=0.590$ 으로 유의하지 않았다.

고 찰

제작된 검사의 타당성은 두 아동군 간에 유의한 차이를 나타낸 검사 결과에 기초하여 검증될 수 있다.¹³⁾ 본 연구에서의 검사는 인공와우이식 아동을 비롯한 청각장애 아동의 단음절 말지각을 측정하는데 목적을 두고 제작되었다. 검사 목적에 따라서 측정된 인공와우이식 아동의 말지각 점수는 정상청력 아동의 말지각 점수와 다른 것으로 나타났다. 즉, 제작된 검사가 두 아동군의 말지각을 측정하고 감별하는 데 적절하다고 할 수 있다. 말지각 점수의 차이는 주로 인공와우이식 아동의 조음 위치 지각의 어려움에서 기인된 것으로, 조음 위치 지각 관련 항목을 예로 들 수 있다. 특히 정상청력 아동은 어려움이 없었지만, 인공와우이식 아동은 술 후 1~2년 후에도 종종 어려움을 나타냈다. 이러한 어려움은 술 전 청각장애기간 동안 말산출과 어휘 발달의 제한에서

비롯되지만, 청각경험기간이 증가함에도 불구하고 지속되는 것은 인공와우이식 아동의 인공와우 착용상태의 청력이 30~40 dB 정도로 정상청력과 다르기 때문이기도 하다.^{14,15)} 구체적인 항목과 반응 예는 다음과 같다. 정상청력 아동이 '뽕'을 '뽕, 뽕, 뽕'로 반응하거나 '턱'을 '턱'으로 반응한 것과는 다르게, 인공와우이식 아동은 '뽕'을 '꿍, 뽕'으로, '턱'을 '킵'으로 반응하기도 하였다. '뽕'과 '킵' 외에도 '개'를 '대'로, '넛'을 '멧, 넵' 등으로 반응한 예도 있다. 물론 조음 위치의 지각 오류는 우리말의 자음 지각에서 조음 위치의 정보 전달률이 낮기 때문이기도 하다.¹⁶⁾ 조음 위치가 후두나 조음 방법에 비해, 지각적 특출성이 떨어진다는 사실을 영어 자음을 사용한 여러 연구에서도 보도된 바 있다. 조음 위치에서 차이가 나는 소리들이 지각적으로 분명하게 구분되지 않는 이유와 후두 특질과 조음 위치 특질의 관계에 대해서는 음향학적 분석과 음운론적 분석을 병행해서 연구되어야 할 문제이지만 긴장음들 사이에서 혼동이 거의 일어나지는 않는다.¹⁶⁾ 그럼에도 불구하고 인공와우이식 아동은 긴장음 내에서도 혼동오류(예 : 뽕 → 꿍, 뽕

→ 빵 등)를 종종 나타냈다. 인공와우이식 아동의 긴장음을 비롯한 전반적인 조음 위치 오류 반응(예: 턱 → 겹)은 우리말에서 지속성과 전방성의 정보 전달률이 가장 낮은 점과도 관련된다. 영어에서는 지속성과 전방성이 지각적으로 중요한 특질로서 자음들이 전방성음과 후방성음으로 구분된 반면, 우리말에서는 설정음과 주변음으로 구분되어 조음 위치상 거리가 먼 주변음들(순음과 후설음)이 더 유사하게 지각될 수 있기 때문이다.¹⁶⁾ 두 아동군을 구별해주는 반응과는 다르게 대부분의 반응은 두 아동군에서 비슷하게 나타났다. 예를 들어 이완 마찰음 [시]이 포함된 항목에서 인공와우이식 아동의 반응(예: 산 → 탄, 한 삼 함 하, 손 → 툰, 등)과 정상청력 아동의 반응(예: 산 → 탄 한 삼, 손 → 툰 촌 혼, 등)은 유사하였다. 이러한 이유는 음성학적으로 이완장애음으로 분류되는 [시]가 지각적으로 기식음에 보다 가깝기 때문이다.¹⁷⁾ 이와 같은 이유에서, 말지각 검사에는 두 아동군이 비슷하게 반응하는 항목과 두 아동군을 간별해주는 항목이 적절하게 포함되어야 한다. 특히 인공와우이식 아동을 비롯한 청각장애 아동의 수행 특성을 잘 반영해줄 수 있는 조음 위치 지각과 관련된 항목들의 비중이 높을 때에 결과 타당도가 높은 검사라고 할 수 있을 것이다. 따라서 아동의 말지각 특성을 잘 반영하도록 항목이 잘 구성되었는지 문항 분석으로 확인하고 보완한다면 좀 더 타당도 높은 검사가 될 수 있을 것이다.

검사의 제작 절차시에 고려 사항에 대해서는 전문가의 의견을 반영함으로써 내용적 타당성을 검증하였으나 몇 가지 측면에서 논의 및 검토가 필요하다.

첫째, 어휘의 영향을 최소화하기 위해서 5세 이하의 정상청력 아동에게 친숙한 어휘에서 항목을 선택하였다. 이는 인공와우이식 아동의 수술 연령이 점차 어려워지고 술 후 정상 발달을 쫓아가고 있어서 대부분이 통합교육을 받고 있는 실정이기 때문이다. 그러나 인공와우이식 아동을 비롯한 청각장애 아동의 낮은 어휘 수준을 고려해야 한다는 의견이 있을 수 있으므로 전문가들의 의견을 수렴하여 검토되어야 할 것이다.

둘째, 5세 이하의 아동도 3~5세 사이에 발달 차이가 있어서 어휘 난이도에 따라 3세 수준과 5세 수준 25개씩의 항목으로 구분하였다. 특히 3세의 어린 아동이 50개 항목을 모두 수행하기 어려울 수 있기 때문이기도 하였다. 그러나 실제 검사 결과에는 어휘 난이도 외에도, 근접어와 우리말의 조음음성 및 음향적 특성이 동시에 단음절 말지각에 영향을 주는 것으로 나타났다. 구체적인 예로는 연구개 어말 폐쇄음과 근접어의 양을 들 수 있다. 예비 검사에서 5세의 정상청력 아동 중 일부는 ‘착, 탁, 꼭’을 정반응하

지 못하고 ‘차, 찹, 탁, 꼭’ 등과 같은 근접어로 반응을 나타냈다. 비록 두 번째 자극에는 모두 정반응을 하였지만 검사 항목으로 적합하지 않을 수 있어 제외할 바 있다. 그런데 이와 비슷한 반응 형태가 본 검사에서도 나타났다. 정상청력 4~6세 아동이 빈번하게 ‘닭, 짹, 짹, 탁’ 등을 ‘답, 짹, 짹, 텃’ 등으로 반응하였다. 이는 우리말의 어말 이완 폐쇄음 [비] [디] [기]이 파열이 일어나지 않아 스펙트로그램에서도 구강 폐쇄의 지속 시간을 알 수 없어서 청각적으로 지각하기 어렵기 때문이다.¹⁸⁾ 특히 연구개음은 동작(gesture) 이론에 근거하여 약화 현상이 나타나고 저모음환경에서 연구개 폐쇄음의 약화는 뚜렷하기 때문에 더욱 어렵다.^{19,20)} 4~6세 아동이 연구개 약화 현상의 영향을 받아 ‘닭’을 ‘답’으로 반응한 결과와는 달리 2~3세 아동은 이러한 반응의 경우가 드물었는데 이는 ‘답’이라는 단어가 2~3세 아동의 어휘집에 없기 때문이다. 한편 2~3세와 4~6세 모두는 닭을 ‘당, 닭, 단’ 등과 같이 공명음으로는 반응하지 않았다. ‘닭’의 근접어는 ‘답, 달, 담, 단, 닳, 악, 박’ 등으로 많지만, 오반응은 비슷한 지각 특질을 지닌 단어 내에서 나타났다. 이상의 내용을 통해, 우리말의 지각 특성과 근접어의 양에 따라서 영향을 받는 문항을 분석하여 항목의 구분시에 어휘 난이도와 함께 고려되어야 할 것이다.

셋째, 말소리의 음향 정보를 얼마나 정확하게 지각하는지에 대한 구체적인 정보를 얻기 위해서 음절빈도와 음소빈도를 고려하여 검사 항목을 선정하였다. 음절빈도는 우리말에서 음소가 청각 단어 재인에 큰 영향을 미치는 변인이 아니기 때문에 자음+모음, 모음+자음, 자음+모음+자음의 모든 결합 조건이 포함된 단음절어 중에서 저빈도어를 제외함으로써 고려하였다.²¹⁾ 우리말 특성이 반영된 점은 적절하지만 실제로 음소의 결합 조건에 따라서 음절 지각의 결과에 차이가 없는지에 대해서 차후 문항 분석을 통하여 확인되어야 할 것이다. 음소빈도를 고려하기 위해서는 우리말 자모음의 사용 빈도 보고를 기준으로 검사 항목을 선정하였다.^{9,10)} 기존 자료의 음소빈도 측정방법은 어음 재료 문서를 발음 표기로 변환하는 과정으로 컴퓨터 자동화 프로그램에 의해 실행된 방법이기 때문에 실제 말소리의 음성 실현과는 다소간의 차이가 있을 수 있다. 예를 들어 어중 [히]의 생략(예: /아빠하고/ → [아빠아고]), 자음의 위치 동화(/감기/ → [강기]) 등과 같이 수의적으로 적용받는 음운변동을 들 수 있다.²²⁾ 또한 빠르게 말하는 상황 등에서 나타나는 입말과 글말의 차이로서 경음화(/밥상/ → [밥쌍], /김밥/ → [김뺨]), [ㄷ] 모음 현상(/하고/ → [하구], /그리고/ → [그리구]) 등도 들 수 있다. 이러한 차이가 음소빈도에 얼마나 영향을 주는지 등에 대한 연구가 미흡한 실정이기

는 하지만 최대한 실제 음성 실현과 동일한 빈도의 음소가 검사 항목으로 선정되었는지에 대해서는 검토되어야 할 것이다.

준거 타당도에 있어서는 국내에는 준거로서 비교할만한 말지각 검사가 없는 실정이다. 기존의 언어 결과 간 상관이 높아야 할지 낮아야 할지 등에 대해서는 논의의 여지가 있다. 말지각을 적절하게 평가하기 위해서는 언어와 청각이 구분되어야 한다고 주장하는 사람들은 말지각 검사는 구두 반응을 요하지 않는 보기 있는 변별 과제를 사용하기, 언어와 말산출의 영향을 받는 보기 없는 조건의 검사 사용을 제한하기, 언어적으로 알고 있는 것으로 확인된 말 재료를 선택하여 검사하기 등으로 조절되어야 한다.²³⁾ 이와 같이 말지각 검사시에 언어적 요소를 배제하기 위한 노력은 필요하지만 언어는 음운, 구문, 의미, 화용의 측면이 모두 포함되기 때문에 엄밀히 말하여 말소리를 듣는 모든 검사는 음운적 측면을 사용하기 때문에 언어적 요소가 완전히 배제되기(language-free)는 어렵다.¹⁴⁾

신뢰도와 관련하여 본 연구에서는 두 개의 검사 목록이 동형 검사로서 사용될 수 있을지 신뢰도를 검증하였다. 정상청력 아동군의 결과를 이용하였으므로 청각장애 아동군의 결과를 통해 검증하여 확인하는 것도 필요하겠다.

결 론

본 연구에서는 아동의 어휘 친숙도, 음절빈도, 음소빈도, 목록 간 음성적 균형을 고려하여 50개 항목으로 구성된 단음절 말지각 동형 검사 목록 2개를 제작하였다. 제작된 검사 목록은 인공와우이식 아동의 조음 위치 지각과 관련된 말지각의 어려움을 정상청력 아동의 말지각과 감별해 주는 타당한 검사로 검증되었다. 향후 이 검사 목록을 임상적으로 사용하면서, 추가적으로 문항 분석 등을 통하여 더 타당도 높은 검사로 발전시킬 수 있을 것이다.

중심 단어 : 인공와우이식 · 소아 · 단음절 말지각 검사 · 어휘 친숙도 · 음성적 균형.

REFERENCES

1) Kim LS, Jung SW. *Pediatric cochlear implantation. Seoul Sympo-*

sium 13:2007. p.54-94.
 2) Haskin HA. *A phonetically balanced test of speech discrimination for children. Masters thesis Northwestern University: Evanston IL:1949.*
 3) Kirk KI, Pisoni DB, Osberger MJ. *Lexical effects on spoken word recognition by pediatric cochlear implant users. Ear Hear 1995; 16 (5):470-81.*
 4) Kirk KI, Martinez AS, Hay-McCutcheon M. *Lexical neighborhood test: Test-retest reliability and interlist equivalency. J Am Acad Audiol 1999;10 (3):113-23.*
 5) Kirk KI, Sehgal ST, Hay-McCutcheon M. *Comparison of children's familiarity with tokens on the PBK, LNT, and MLNT. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 2000:185:63-4.*
 6) Lee SK, Chung SW, Lee EW, Lee CW. *An investigation of vocabulary in young children. JKCRJ 1972;19:337-427.*
 7) Choi EH. *A study of vocabulary development of Korean children. Seoul: Masters thesis Yonsei University;2000.*
 8) Kim MJ, Pae SY, Ko DH. *Syllable and phoneme frequencies in the spontaneous speech of 2-5 year-old Korean children. Speech Science 2001;8 (4):99-107.*
 9) Byun SW. *Frequencies of Korean syllables the distribution of syllables of PB word list. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2003; 46 (9):737-41.*
 10) Byun SW. *Frequencies of Korean phonemes and reliability of Korean phonetically balanced word lists. Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2001;42 (5):485-9.*
 11) Kim YT, Jang HS, Em SS, Beck HJ. *Picture vocabulary test. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center;1996.*
 12) Kim YT. *A study of PCC in Korean preschoolers using by picture consonant test. Korean J Communication Disorders 1996;1:7-33.*
 13) Seong TJ. *Theory and practice for item construction and item analysis. Seoul: Hakjisa;2004. p.251-80.*
 14) Paatsch LE, Blamey PJ, Sarant JZ, Martin LF, Bow CP. *Separating contributions of hearing, lexical knowledge, and speech production to speech-perception scores in children with hearing impairments. J Speech Lang Hear Res 2004;47 (4):738-50.*
 15) Pulsifer MB, Salorio CF, Niparko JK. *Developmental, audiological, and speech perception functioning in children after cochlear implant surgery. Arch Pediatr Adolesc Med 2003;157 (6):552-8.*
 16) Bae MJ, Kim JO. *The perceptual structure of Korean consonants. Korean J Experimental and Cognitive Psychology 2002;14 (2):375-408.*
 17) Moon SJ. *An acoustical study of Korean 's'. MALSORI 1997;33-34: 11-22.*
 18) Shin JY. *Understanding speech sounds. Seoul: Hankookmunhwas: 2000. p.192-231.*
 19) Lee SH. *Reduction of velar lenis stops in Korean. Linguistics 1995;3: 321-32.*
 20) Lee SH. *A study of the consonant reduction in Korean and the height of the neighboring vowels. MALSORI 1997;33-34:43-55.*
 21) Choi WN, Nam KC. *The Korean word length effect on audword recognition. MALSORI 2002;44:33-46.*
 22) Shin JY, Cha JE. *The sound pattern of Korean. Seoul: Hankookmunhwas;2003. p.311-43.*
 23) Blamey P, Sarant J. *Speech perception and language criteria for paediatric cochlear implant candidature. Audiol Neurootol 2002;7 (2): 114-21.*