

한국표준 일반용 문장표를 사용한 문장인지도의 검사-재검사 신뢰도

Test-Retest Reliability of Sentence Recognition Score Using Korean Standard Sentence Lists for Adults (KS-SL-A)

¹한림국제대학원대학교 청각학과, ²한림대학교 언어청각학부, ³대구가톨릭대학교 언어청각치료학과,
⁴남부대학교 언어치료청각학과, ⁵세한대학교 언어치료청각학과, ⁶한림국제대학원대학교 청각언어연구소

이정학^{1,6} · 이경원^{1,6} · 이재희^{1,6} · 방정화^{1,6} · 김진숙² · 최철희³ · 조수진⁴ · 신은영⁵ · 박정혜⁶

Junghak Lee^{1,6}, Kyoung Won Lee^{1,6}, Jae Hee Lee^{1,6}, Junghwa Bahng^{1,6},
Jinsook Kim², Chul-Hee Choi³, Soo Jin Cho⁴, Eun Yeong Shin⁵ and Jeonghye Park⁶

¹Department of Audiology, Hallym University of Graduate Studies, Seoul

²Division of Speech Pathology and Audiology, Hallym University, Chuncheon, Korea

³Department of Audiology and Speech-Language Pathology, Catholic University of Daegu, Korea

⁴Department of Speech-Language Pathology & Audiology, Nambu University, Gwangju, Korea

⁵Department of Speech-Language Pathology and Audiology, Sehan University, Yeongam, Korea

⁶Institute of Audiology, Hallym University of Graduate Studies, Seoul, Korea

ABSTRACT

The aim of this study was to demonstrate the test-retest reliability of sentence recognition score (SRS) using Korean standard sentence lists for adults (KS-SL-A). Subjects consisted of 156 adults aged between 18 and 25 years with normal hearing sensitivity. Eight lists of KS-SL-A were presented to each subject using a compact disc. SRS was calculated by the percentage of correct responses of 40 target words within 10 sentences. After one or two weeks, retest was performed and correlation, paired *t*-test, 95% confidence interval (CI) and prediction interval (PI) were calculated for the test-retest reliability. Results showed that the correlation coefficient of SRS was 0.72 and the difference between test and retest SRSs was not statistically significant (paired *t*-test, $p > .05$). Results also demonstrated narrow 95% CI and relatively wide 95% PIs. These results indicate that SRS test using the recorded voice of KS-SL-A is fairly reliable. Therefore, 95% PIs for each SRS rather than the PI for the whole range of SRS are strongly recommended in clinical situations when evaluating each individual's retest SRS.

Key words : Sentence recognition score (SRS), Korean standard sentence list for adults (KS-SL-A), Test-retest reliability, Confidence interval (CI), Prediction interval (PI)

논문접수일: 2014년 12월 4일

논문수정일: 2015년 1월 12일

게재확정일: 2015년 1월 16일

교신저자: 이정학, 서울 강남구 대치동 역삼도 427
한림국제대학원대학교 청각학과

Tel: (02) 2051-4950, Fax: (02) 3453-6618

E-mail: leejh@hallym.ac.kr

INTRODUCTION

언어를 듣고 이해하는 능력은 일상생활에 매우 중요하다. 따라서 난청인의 청력 상태를 파악하기 위하여 순음청력검사뿐만 아니라 정확한 언어 인지력을

평가하는 어음청각검사(speech audiometry)는 필수적이다. 어음청각검사는 크게 이음절어를 사용하는 어음인지역치(speech reception threshold, SRT) 검사, 단음절어를 사용하는 단어인지도(word recognition score, WRS)검사 그리고 문장을 사용하는 문장인지도(sentence recognition score, SRS)검사로 분류된다. 그 중 문장인지도는 문장을 편안한 소리 강도에서 제시하였을 때 얼마나 정확히 인지하는 지를 백분율(%)로 점수화 하여 단순히 문장 듣기 능력만을 측정하는 것이 아니라 이를 통해 중추청각처리장애 진단 및 보조기기의 적합 및 재활 등에 정보를 제공하므로 임상적인 의의가 있다(장현숙 외, 2008; 한우재 & 방정화, 2013). 최근 개발된 한국어 어음청각검사가 한국산업표준(KS I ISO 8253-3, 2009)으로 제정되어 널리 사용되고 있다(이정학 외, 2010). 그 중 문장인지도를 위한 한국산업 표준어표는 연령에 따라 만 13세 이상을 대상으로 하는 일반용 문장표(Korean standard sentence lists for adults, KS-SL-A), 만 6 ~ 12세를 대상으로 하는 학령기용 문장표(Korean standard sentence lists for schoolchildren, KS-SL-S), 만 3 ~ 5세 아동을 대상으로 하는 학령전기용 문장표(Korean standard sentence lists for preschoolers, KS-SL-P)로 분류한다. 각 문장표는 음소 빈도수, 문장표의 타당성, 연령별 특성, 난이도의 균등성 등을 고려하여 구성하였다.

임상적으로 문장인지도는 이과적치료, 보청기적합, 청능재활 전후의 문장인지능력을 비교 평가하는데 유용하다. 하지만 어느 정도의 점수 변화가 임상적으로 의미가 있는지에 대한 기준을 구축하기 위해서는 검사-재검사 신뢰도 검증이 필요하다(김순래 & 이정학, 2010; 유병민 & 이정학, 2014; D'haenens et al., 2008; Hopkins, 2000; Grange, 2013; Thornton & Raffin, 1978). 이를 위해 최근의 국내 연구들은 한국산업표준으로 제정된 다양한 어표들에 대한 검사-재검사 신뢰도를 보고하고 있다. 유병민 & 이정학(2014)의 연구에서는 한국표준 일반용 단음절어표(Korean standard monosyllabic word lists for adults, KS-MWL-A)를 국제표준화기구(International Organization for Standardization,

ISO)에서 권장하는 방식을 고려하여 WRS의 전구간과 구간별 검사-재검사 신뢰도에 대한 기초연구결과를 보고하였다. 하지만 이 연구에서 문장인지도는 포함하지 않았다. 이혜원 & 이경원(2014)은 학령전기용 이음절어표(Korean standard biyllabic word lists for preschoolers, KS-BWL-P), 단음절어표(Korean standard monosyllabic word lists for preschoolers, KS-MWL-P), 문장표(Korean standard sentence lists for preschoolers, KS-SL-P)의 재검사 신뢰도를 확인하였으나 일반인을 연구대상에 포함하지 않았다. 상기 연구들의 특징은 재검사 신뢰도를 확립하기 위해서 상관분석과 95% 신뢰구간(confidence interval, CI) 외에 95% 예측구간(prediction interval, PI)을 제시하였다. 이 연구들에서 예측구간은 개개인의 신뢰구간을 의미(Wikipedia, 2013)하는 용어로서 집단의 신뢰구간과 구분하기 위하여 사용하고 있으며 이 연구에서도 동일한 용어를 사용할 것이다.

상기한 바와 같이 재검사 신뢰도 검증에 관한 연구가 부분적으로 진행되었지만 아직 일반용 문장어표(KS-SL-A)를 사용하여 측정한 문장인지도의 검사-재검사 신뢰도는 보고되지 않았다. 따라서 이 연구는 일반용 문장어표에 대한 검사-재검사 신뢰도를 구축하여 임상에서 사용하기에 유용하고 편리한 자료를 제공하고자 하였다. 세부적으로는 먼저 문장인지도 전구간에 대한 검사-재검사 점수의 상관분석, 평균과 표준편차(standard deviation, SD)의 분석 및 신뢰구간을 구하고, 둘째, 국제표준(ISO 8253-3, 2012)에서 권장하는 방법을 사용하여 문장인지도를 50%, 60%, 70%, 80% 및 90% 점수구간으로 구분하여 구간별 예측구간을 확인하고자 하였다. 마지막으로 점수대별 예측구간에 근거하여 임상에서 사용하기 편리하도록 각각의 문장인지도에 대한 점수별 예측구간을 제시하고자 하였다.

MATERIALS AND METHODS

1. 연구대상

연구대상자는 전국적 분포의 18 ~ 25세의 건청

성인 남녀 156명이었다. 대상자는 대부분 대학생들이었으며 구체적으로는 대구가톨릭대학교(경북 경산시) 40명, 세한대학교(전남 영암군) 23명, 한림대학교(강원 춘천시) 40명, 한림국제대학원대학교(서울시) 53명을 포함하였다. 모든 대상자는 순음청력검사결과 250 Hz 부터 8,000 Hz까지 전 주파수 대역에서 순음역치가 모두 20 dB HL 이하(세주파수 평균 1.14 dB HL, 표준편차 3.21 dB)였고, 어음인지역치(speech recognition threshold, SRT)는 평균 23.44 dB SPL(표준편차 3.68 dB)이었다. 고막운동성계측(tympanometry) 결과 모두 A형 이었으며, 이경검사로 외이 및 중이에 이상이 없음을 확인하였다.

2. 검사장비 및 도구

순음청력검사와 어음청력검사는 청력검사기(GSI 61, Gradson-Stadler)와 헤드폰(TDH-39, Telephonics)을 사용하여 측정하였고, 외이도와 고막 확인은 이경(EARCAM ST-104, Sometech)과 고막운동계측기(Otowave Tympanometer Model 102, Interacoustics)를 사용하였다. 검사에 사용한 청력검사기는 소음계(sound level meter, B&K 2250-L)로 순음에 대한 보정작업을 거쳐 검사에 적절함이 확인하였다. 동일 소음계로 방음부스 내 소음 정도를 측정하여 검사시 외부 소음이 적절히 차단되는지 점검하였다. 문장인지도의 측정을 위해 한국산업표준(KS I ISO 8253-3, 2009)에서 제시한 한국표준 일반용 문장표(KS-SL-A)와 CD 음원을 사용하였다.

3. 연구 절차

임상연구에 동의한 피검자는 먼저 방음 실에 착석하여 이경검사, 고막운동성계측, 순음청력검사를 통해 정상청력 여부를 확인하였다. 또한 순음청력검사 결과 세 주파수(500, 1,000, 2,000 kHz)의 평균역치(puretone threshold average, PTA)가 좋은 쪽을 검

사 귀로 설정하였는데 이때 양쪽 청력 역치가 동일한 경우 오른쪽 귀를 선택하였다. 문장인지도의 검사-재검사를 위한 시작 강도를 결정하기 위해 먼저 어음인지역치 검사를 실시하였으며 어음인지역치는 국제표준(ISO 8253-3, 2012)에서 권장하는 방법을 따라 진행하였다. 먼저 35 dB SL 강도에서 검사단어(KS-BWL-A)의 친숙화 과정을 거친 후 20 dB SL에서 두 단어를 들려주어 한 단어라도 맞추면 5 dB 씩 낮추기 시작하여 한 강도레벨에서 두 단어를 모두 틀릴 때까지 지속하였다. 이 레벨에서 12개의 단어로 구성된 다른 목록으로 친숙화 과정을 거친 후 어음인지역치 측정을 시작하고 정반응 횟수를 확인하였다. 어음인지역치의 결정은 첫째, 시작 레벨에서 정반응률이 50%, 즉 6개를 맞추면 해당 레벨이 바로 어음인지역치가 된다. 둘째, 정반응 레벨이 50%를 초과한 경우 시작 레벨보다 5 dB 낮추어 친숙화 과정을 거친 다른 목록으로 재검사하고, 셋째, 정반응률이 50% 미만인 경우 시작 레벨보다 5 dB 높여 친숙화 과정을 거친 다른 목록으로 재검사하였다. 둘째와 셋째의 경우, 50% 미만의 최고점수와 50% 초과된 최저점수에 대해 선형보간법(linear interpolation)을 사용하여 피검자의 어음인지역치 레벨을 구하였다. 문장인지도 검사는 이 어음인지역치 레벨에서 시작하였으며 KS-SL-A 를 사용하여 따라 말하도록 하였다. 각 목록은 10개의 문장으로 구성되어 있으며 10개의 문장 내에 목표단어 40개를 기준으로 정반응한 단어에 대한 백분율을 확인하도록 되어있다. 시작 레벨에서 측정된 문장인지도가 50% 구간(45 ~ 55%)의 하한레벨(low limit level)인 45% 미만인 경우 검사 레벨을 2 dB 단위로 상승하여 90% 구간(86 ~ 100%)의 하한레벨인 86% 이상이 될 때까지 측정하였다. 만약 시작 레벨에서 측정된 문장인지도가 50% 구간의 상한레벨(upper limit level) 터 86% 이상이 될 때까지 2 dB 씩 상승시켜 측정하였다. 측정중 2 dB 상승 또는 하강시 20% 이상의 차이가 나면 그 사이 레벨에서도 검사하였다. 검사레벨이 바뀔 때마다 순서(A1 ~ A8)대로 다른 목록을 사용하였다. 재검사는 피검자의 기억이 일반적으로 2 ~ 4주 후에

소멸된다고 여겨지기 때문에(국립특수교육원, 2009), 대부분 2주 후에 동일한 방법으로 문장인지도만 동일 레벨에서 실시하였으며, 상황이 곤란한 경우는 일주일 후에 실시하여 검사-재검사 신뢰도를 확인하였다. 재검사할 때의 시작목록은 초기 검사에서 86% 이상을 나타내어 종료하였던 목록의 다음 목록으로 진행하였으며, 8개 목록을 모두 사용하였을 경우는 A1 목록으로 되돌아가서 순서대로 진행하였다.

4. 자료 분석

KS-SL-A의 목표단어수를 기준으로 문장인지도 전범위에 대한 검사-재검사 신뢰도를 확립하기 위해 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)과 대응표본 t -검정(paired t -test)을 시행하고 문장인지도 전범위와 각 구간에 대한 95% 신뢰구간 및 95% 예측구간을 구하였다. 이 때 50 ~ 90%의 5개 구간은 45 ~ 55%, 56 ~ 65%, 66 ~ 75%, 76 ~ 85%, 86 ~ 100%로 나누고, 0 ~ 40%의 네 구간은 0 ~ 14%, 15 ~ 24%, 25 ~ 34%, 35 ~ 44%로 나누어서 총 9개 구간으로 설정하였다. 이 때 50% 미만 구간의 분산정도는 선행 연구(유병민 & 이정학, 2014; Thornton & Raffin, 1978)와 마찬가지로 50% 초과 구간의 분산정도와 동일하다고 가정하였다. 즉, 0 ~ 14%는 86 ~ 100%, 15 ~ 24%는 76 ~ 85%, 25 ~ 34%는 66 ~ 75%, 35 ~ 44%는 56 ~ 65%와 대칭조건으로 동일한 95% 신뢰구간과 95% 예측구간을 적용하였다. 문장인지도 전범위의 95% 신뢰구간은 " $\pm 2 \times$ 표준오차(standard error of the mean, SE)"를 적용하여 계산하였고 구간별 95% 예측구간은 측정의 표준오차(standard error of the measurement, SEM)에 근거하여 " $\pm 2 \times (SD/\sqrt{2})$ "를 적용하여 구하였다(D'haenens et al., 2008). 점수별 95% 예측구간은 구간별 95% 예측구간과 선행 회귀선에 근거하여 근사치를 적용하였다. 통계분석은

사회과학용 통계패키지(SPSS, ver.20, IBM Co.)를 사용하였다.

RESULTS

1. 문장인지도 전범위에 대한 검사-재검사 신뢰도

KS-SL-A를 사용하여 측정한 문장인지도 전범위의 검사-재검사 결과에 대한 산포도(Figure 1)에서 보듯이 상관계수($r = 0.72$)가 높지는 않지만 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). KS-SL-A의 목표단어 40개에 대한 검사 및 재검사의 평균과 표준편차는 62.95(26.80), 63.50(27.81)으로 통계적으로 유의미한 차이가 없었다 [$t(155) = -0.25, p > 0.05$] (Table 1). 검사-재검사 점수차이의 표준편차(SDd = 20.64)에 근거하여 계산한 95% 신뢰구간은 ± 1.80 이었고, 95% 예측구간은 ± 29.20 이었다(Table 1).

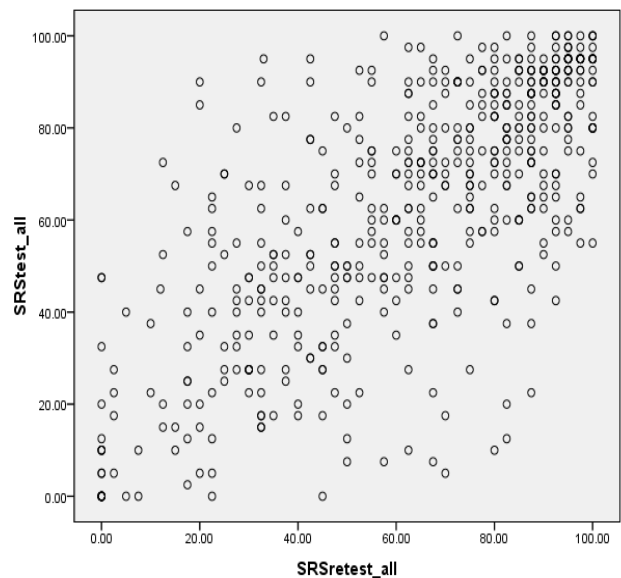


Figure 1. 한국표준 일반용 문장어표(KS-SL-A)를 사용하여 측정한 문장인지도(SRS) 전범위의 검사-재검사 결과에 대한 산포도

Table 1. 한국표준 일반용 문장어표(KS-SL-A)를 사용하여 측정한 문장인지도(SRS) 전범위의 검사-재검사 점수에 대한 검사평균(M1), 재검사평균(M2), 검사-재검사 차이의 평균(Md), 상관계수(r), 표준오차(SE), 측정의 표준오차(SEM), 95% 신뢰구간(CI) 및 95% 예측구간(PI)

M1 (SD1)	M2 (SD2)	Md (SDd)	r	SE	SEM	95% 신뢰구간 (±2SE)	95% 예측구간 (±2SEM)
62.95 (26.80)	63.50 (27.81)	-0.23 (20.64)	0.72 p=.00	0.90	14.60	±1.80	±29.20

- *M1: mean of SRSs at test
- *M2: mean of SRSs at retest
- *SD1: standard deviation of SRSs at test
- *SD2: standard deviation of SRSs at retest
- *Md: mean of differences between SRSs at test and retest
- *SDd: standard deviation of the differences between SRSs at test and retest
- *SE: standard error of mean
- *SEM: standard error of measurement

2. 문장인지도 구간별 검사-재검사 신뢰도

KS-SL-A 목록을 이용한 문장인지도 구간별 검사-재검사 차이에 대한 표준편차(SDd) 56 ~ 65% 구간에서 21.58로 가장 높은 수치를, 86 ~ 100% 구간에서 14.84로 낮은 수치를 보여 전반적으로 점수 구

간이 중간 구간(46 ~ 55%)에서 멀어질수록 작아지는 경향을 보였다(Table 2). 46 ~ 55%, 56 ~ 65%, 66 ~ 75%, 76 ~ 85%, 86 ~ 100%의 구간별 95% 예측구간은 각각 ±30.04, ±30.52, ±26.68, ±25.82, ±20.98을 보여 표준편차와 마찬가지로 점수구간이 중간에서 멀어질수록 좁아지는 경향을 보였다.

Table 2. 한국표준 일반용 문장어표(KS-SL-A)를 사용하여 측정한 문장인지도(SRS)의 구간별 검사-재검사 점수의 차이에 대한 평균(Md), 표준편차(SDd), 측정의 표준오차(SEM) 및 95% 예측구간(PI)

문장인지도 구간(%)	Md	SDd	SEM (SDd/√2)	95% 예측구간 (±2SEM)
46 ~ 55	- .86	21.24	15.02	±30.04
56 ~ 65(35 ~ 44)	-7.08	21.58	15.26	±30.52
66 ~ 75(25 ~ 34)	2.00	18.87	13.34	±26.68
76 ~ 85(15 ~ 24)	3.91	18.25	12.91	±25.82
86 ~ 100(0 ~ 14)	7.98	14.84	10.49	±20.98

- *Md: mean of differences between SRSs at test and retest
- *SDd: standard deviation of the differences between SRSs at test and retest
- *SEM: standard error of measurement

3. 문장인지도 점수별 검사-재검사 신뢰도

KS-SL-A 목록을 이용한 문장인지도 점수별 95% 예측구간은 구간별 95% 예측구간을 적용하여 초기 검사의 문장인지도 결과가 0점부터 100점까지의 모든 가능한 40개 점수에 대해서 하한(low limit)값과

상한(upper limit)값을 제시하였다(Table 3). 구간별 예측구간과 마찬가지로 문장인지도의 50% 부근에서 95% 예측구간이 60% ($80\% - 20\% = 60\%$)로 가장 넓고, 양 극(0, 100%)으로 갈수록 20% 까지 좁아지는 경향을 보였다.

Table 3. 한국표준 일반용 문장어표(KS-SL-A)를 사용하여 측정된 문장인지도(SRS)의 각 점수에 대한 재검사 점수의 95% 예측구간(PI)

문장인지도* (%)	95% 예측구간	
	Lower limit	Upper limit
0	0	20
3	0	23
5	0	25
8	0	28
10	0	30
13	0	33
15	0	35
18	0	43
20	0	45
23	0	48
25	0	50
28	3	53
30	4	55
33	5	60
35	6	65
38	8	68
40	10	70
43	13	73
45	15	75
48	18	78
50	20	80
53	23	83
55	25	85
58	28	88
60	30	90
63	33	92
65	35	93
68	40	94
70	45	95
73	48	98
75	50	100
78	53	100
80	55	100
83	58	100
85	60	100
88	68	100
90	70	100
93	73	100
95	75	100
98	78	100
100	80	100

* 소숫점 이하 반올림

DISCUSSIONS

이 연구는 전국적 분포의 18 ~ 25세 건청 성인 남녀 156명을 대상으로 KS-SL-A를 사용하여 문장 인지도의 검사-재검사 신뢰도를 확인하고자 하였다. 구체적으로 그룹점수의 변화에 대한 전구간의 95% 신뢰구간과 개인 점수의 변화에 대한 5개의 구간별 95% 예측구간을 확인하고 이를 바탕으로 임상에서 개인의 재검사 점수를 해석할 때 유용하게 사용할 수 있는 문장인지도의 점수별 예측구간을 제시하고자 하였다.

문장인지도의 전범위에 대한 검사-재검사 신뢰도는 다음의 결과에 근거하여 보통수준(fair level)이라고 할 수 있다. 첫째, 상관계수가 0.72로 높지는 않았지만 유의한 양의 상관을 보였고, 둘째, 대응표본 *t*-검정에서 유의한 차이가 없었으며, 셋째, 좁은 95% 신뢰구간(± 1.80)을 보였다. 특히 95% 신뢰구간은 표본과 모집단간의 관계를 나타내는 표본평균의 표준편차인 SE를 사용하여 $\pm 2 \times SE$ 로 결정하기 때문에 좁은 95% 신뢰구간은 평균의 오차가 적음을 의미한다. 하지만 한국표준 일반용 단음절어표(KS-MWL-A)를 사용하여 측정한 전범위 단어인지도의 재검사 신뢰도(유병민 & 이정학, 2014; 이정학 외, 2013)와 비교하면 상관계수는 50개 단어를 사용한 단어인지도 보다 상당히 낮고 25개 단어를 사용한 경우와는 비슷하였으며 10개 단어를 사용한 경우보다는 높은 편이었다. 하지만 검사-재검사 점수차이의 표준편차가 모든 경우의 단어인지도 보다 더 크고 그에 따른 95% 신뢰구간도 모두 더 넓어서 문장인지도가 단어인지도 보다 전반적으로 변화의 정도가 크다고 할 수 있을 것이다.

그룹의 평균점수가 재검사에서 95% 신뢰구간을 벗어나면 5% 오차범위에서 의미 있는 차이가 있다고 해석할 수 있고, 개인의 점수가 재검사에서 95% 예측구간을 벗어나면 5% 오차범위에서 의미 있는 차이가 있다고 해석할 수 있다. 하지만 문장인지도 전범위에 대한 95% 신뢰구간과 95% 예측구간을 비교하면 전반적으로 95% 예측구간이 95% 신뢰구간 보다

훨씬 더 넓음을 알 수 있다. 이러한 차이는 개인점수의 변화가 그룹평균점수의 변화보다 월등히 크다는 것을 의미하는데 선행연구(유병민 & 이정학, 2014; 이정학 외, 2013; 이해원 & 이경원, 2014)에서도 유사한 결과를 보였다. 또한 문장인지도에서 95% 신뢰구간과 95% 예측구간의 차이는 WRS에서의 차이보다 더 컸는데 이는 아마도 문장검사의 특성, 즉 문장 내 목표단어의 정반응 개수 또는 정반응 문장 개수를 점수화 하는 것이므로 친숙도, 집중력, 의미론적 예측 등에 대한 개인의 다양한 능력에 따라 더 큰 차이를 보일 수 있기 때문일 것으로 생각한다.

개인의 점수변화는 WRS와 마찬가지로 초기검사서 문장인지도의 점수구간에 따라 재검사에서의 차이가 크기 때문에 전범위에 대한 95% 예측구간 보다는 국제표준(ISO 8253-3, 2012)에서 권장하는 구간별 95% 예측구간에 근거해서 각 점수에 대한 예측구간을 구하면 임상에서 보다 쉽고 유용하게 사용할 수 있다. 이에 따라 이 연구에서 제시한 문장인지도 5개 점수구간의 표준편차와 그에 근거한 각각의 문장인지도에 대한 95% 예측구간은 전반적으로 점수구간이 중심(50%)에서 멀어질수록 즉, 100% 또는 0%에 근접할수록 좁은 경향을 보였는데(Table 2) 이는 선행연구(유병민 & 이정학, 2014; 이정학 외, 2013; Thornton & Raffin, 1978)의 결과와 전반적으로 일치하였다.

이러한 문장인지도의 구간별 95% 예측구간 값에 근거하여 계산한 문장인지도의 점수별 예측구간(Table 3)은 개인의 보청기 착용 후, 이과적 치료 후, 청능훈련 후 등의 재평가 시 유용하다. 예를 들어, 청능훈련 전 문장인지도가 40%이었고, 청능훈련 후 문장인지도가 75% 이었다면, 이 결과는 40%에 대한 95% 예측구간의 상한선인 70%를 초과하였기 때문에 5% 오차범위 내에서 청능훈련의 효과가 있다고 결론지을 수 있다. 따라서 점수별 95% 예측구간은 재검사 결과 해석 시 유용하고 객관적인 정보를 제공할 수 있다. 하지만 이 경우처럼 훈련 후 문장인지도가 30% 초과해서 증가 하여야 비로소 효과를 보였다고 할 수 있다는 점과, 초기 문장인지도가 75%

이상일 때부터는 재검사의 상한 범위가 100%에 도달하므로 천장효과(ceiling effect)에 일찍 도달한다는 점은 문장인지도의 한계점이 될 수 있다. 바닥효과(floor effect), 즉 검사에서 25% 이하면 재검사에서 95% 예측구간의 하한선이 0%에 도달한다는 것도 마찬가지로 개념으로 적용되지만 대부분은 의미있는 감소보다는 의미있는 향상이 있었느냐의 문제일 것이다. 사실 천장효과에 대한 부분은 한국어 문장표 개발 시 이미 제한점으로 지적 된 바 있다(장현숙 외, 2008). 이에 따르면 일찍 도달하는 천장효과로 인해 듣기 능력이 좋거나 청력손실이 적은 청각장애인의 의사소통 능력 측정 시 이를 적절히 반영하지 못할 수 있다고 하였다. 그리고 이런 경우 소음을 사용한 환경 등 다양한 측정환경에서 문장표 사용을 병행하는 것이 효율적일 수 있음을 제안하였다. 따라서 국제표준(ISO, 8253-3)에서도 권장하였듯이 이러한 어려운 환경에서의 문장인지도 검사-재검사 신뢰도를 구축하는 것이 후속연구로 필요하다고 본다.

CONCLUSIONS

한국표준 일반용 문장표(KS-SL-A)를 사용한 문장인지도의 검사-재검사 결과 대응표본 t -검정에서 유의한 차이가 없었고, 상관계수는 유의하지만 높은 편은 아니며, 95% 신뢰구간은 넓어서 전반적인 검사-재검사 신뢰도는 보통수준이라고 할 수 있다. 하지만 문장의 특성상 인지도 점수의 변화가 단어보다 커서 한국표준 일반용 단음절어표(KS-MWL-A)를 사용하여 측정한 단어인지도 보다는 신뢰도가 낮은 편이다. 또한 문장인지도의 전범위와 구간별 95% 예측구간이 상당히 넓기 때문에 다양한 임상환경에서 개인의 문장인지도 재검사 결과를 해석할 때는 각 문장인지도에 따른 95% 예측구간을 적용해야 정확한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 이번 연구는 조용한 환경에서 이루어졌으며, 95% 예측구간이 넓고 천장효과가 쉽게 나타나기 때문에 후속 연구에서는 소음 환경에서의 문장인지도 검사-재검사 신뢰도를 구축하

여 비교분석하는 것이 필요하다고 본다.

중심단어: 문장인지도, 한국표준 일반용 문장표, 검사-재검사 신뢰도, 신뢰구간, 예측구간

ACKNOWLEDGEMENTS

이 연구는 산업자원부에서 주관하는 국가표준기술력향상사업(과제번호 10041529)에 의한 기술개발결과의 일부이다.

REFERENCES

- 국립특수교육원. (2009). 특수교육학 용어사전. 서울: 하우.
- 김순래 & 이정학. (2010). 골전도 청성지속반응 검사 재검사 신뢰도. *청능재활*, 6(1), 50-54.
- 유병민 & 이정학. (2014). 한국 표준 일반용 단음절어표(KS-MWL-A)를 사용한 단어인지도의 예측 구간. *청능재활*, 10(1), 35-42.
- 이정학, 조수진, 김진숙, 장현숙, 임덕환, 이경원 외. (2010). 어음청각검사-전문가 지침서. 서울: 학지사.
- 이정학, 최철희, 김진숙, 조수진, 신은영, 이경원 외. (2013). 어음청각검사용 한국어 기준음압의 개발에 관한 연구보고서. 산업통상자원부, pp. 100-110.
- 이혜원 & 이경원. (2014). 학령전기용 어음청각검사어표의 검사-재검사 신뢰도. *청능재활*, 10(1), 25-34.
- 장현숙, 이정학, 임덕환, 이경원, 전아름, & 정은조. (2008). 문장인지도검사를 위한 한국표준 문장표 개발. *청능재활*, 4(2), 161-177.
- 한우재 & 방정화. (2013). 한국어 어음청각검사의 개발과 표준화에 대한 고찰. *청능재활*, 9(2), 113-126.
- D'haenens, W., Vinck, B. M., De Vel, E., Maes, L., Bockstaal, A., Keppler, H., et al. (2008). Auditory steady-state responses in normal hearing adults: A test-retest reliability study. *International Journal of Audiology*, 47, 489-498.

- Grange, M. E. (2013). Test-retest reliability in word recognition testing in subjects with varying levels of hearing loss. Thesis for Master's degree. Department of Communication Disorders, Brigham Young University.
- Hong, S. A., Chung, M. H., & Lee J. H. (2002). Test-retest reliability of speech discrimination test using the monosyllabic word lists. *Korean Journal of Audiology*, 6(2), 128-135.
- Hopkins W. G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30(1), 1-15.
- ISO 8253-3. (2012). *Acoustics-Audiometric test methods-Part 3: Speech audiometry*. Geneva: International Standard Organization.
- KS I ISO 8253-3. (2009). *Acoustics-Audiometric test methods-Part 3: Speech audiometry*. Seoul: Korean Agency for Technology and Standards.
- Thornton, A. R. & Raffin, M. J. M. (1978). Speech discrimination scores modeled as a binomial variable. *Journal of Speech and Hearing Research*, 21(3), 507-518.
- Wikipedia. (2013). Prediction interval. Statistical Intervals. Google.com.