

# Auditory Training in an Elderly Hearing Aid User Using Environmental Sounds, Stories and Questions: A Case Report

Seeon Kim, Kyoungwon Lee

Department of Audiology and Speech-Language Pathology, Hallym University of Graduate Studies, Seoul, Korea

보청기 착용 노인의 환경음과 이야기 답변을 이용한 청능훈련: 사례 보고

김 시 온 · 이 경 원

한림국제대학원대학교 청각언어치료학과

We have reported one case of improvement in word recognition score (WRS) and sentence recognition score (SRS) in an elderly hearing aid user who had difficulty in communicating with others even after having a hearing aid fitted. Six weeks of training was conducted using environmental sounds, stories, and questions. Auditory training was conducted twice a week in hearing aid fitting room and total training time in each session was 40 minutes, including checking hearing aids, pre-training counseling, auditory training, and post-training counseling. After three weeks of auditory training, the WRSs of the left and right ear with headphone were changed 28% to 48% and 28% to 40%, respectively. After six weeks of training, SRSs in the acoustic room were improved 47.5% to 77.5% with hearing aids on both sides. And the Korean version of profile of hearing aid benefit scores after six weeks of training were 15.3% for easy communication, 62.3% for background noise, 34.3% for aversiveness, and 50.0% for localization except reverberation situation. This study showed that an elderly hearing aid user has improved communication skills, despite the short period of training. In addition, various training tools and methods are required to ensure that the subject does not lose interest in auditory training, and if the duration and place for the auditory training are limited, a training application on a personal computer or smartphone may facilitate auditory training.

**Key Words:** Auditory training, Environmental sound, Story and question, Neuroplasticity, Hearing loss.

**Received:** June 12, 2018 / **Revised:** July 6, 2018 / **Accepted:** July 9, 2018

**Correspondence:** Kyoungwon Lee, Department of Audiology and Speech-Language Pathology, Hallym University of Graduate Studies, 427 Yeoksam-ro, Gangnam-gu, Seoul 06197, Korea

**Tel:** +82-2-2051-4951 / **Fax:** +82-2-3453-6618 / **E-mail:** leekw@hallym.ac.kr

## INTRODUCTION

대부분의 난청인들은 보청기 등의 증폭기기를 착용한 후에도 의사소통에 어려움이 있어서 보청기의 착용을 거부하거나 적응에 실패하는 비율이 높게 나타나고 있다(Koo et al., 2006). 따라서 난청인이 착용한 보청기 등의 청각기기를 최적으로 조절하였음에도 불구하고 일상생활에서의 대화능력이 저하된다면 청능훈련(auditory training)을 시도할 필요가 있다(Humes et al., 2014). 청능훈련은 집중적인 듣기훈련을 통해 청각피질을 변화시키는 신경가소성(neuroplasticity)으로 인해 난청인의 의사소통능력을 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Brouns et al., 2011; Sweetow & Sabes, 2006, 2010). 청능훈련은 특히 보

청기, 인공와우 등 청각기기를 착용했을 때 착용한 기기의 효과를 극대화할 수 있는 이점이 있다(Morais et al., 2015).

국내외의 다양한 연구에서는 청능훈련을 시행했을 때 단어 인지도, 문장인지도 등 어음의 인지능력이 향상되었음을 보고하였다. 외국의 경우 Stecker et al.(2006)은 잡음하에서 음절을 인지하는 훈련을 집 또는 별도로 마련한 훈련실에서 8주간 실시했을 때 감각신경성 난청인의 무의미음절(nonsense syllable) 인지도가 개선되었으며, Burk & Humes(2008)는 난청 노인이 소음하에서 단어를 이용한 청능훈련을 12주간 실시했을 때 단어 인지도가 향상되었음을 보고하였다. 또한 Humes et al.(2014)은 단어를 기반으로 청능훈련을 실시했을 때 유의미한 단어인지도의 개선이 나타났다고 보고하였다. 그리고 국내 연구에서

환경음(Kim & Lee, 2017), 단음절어(Kim & Lee, 2010), 시간 압축 문장(Jo et al., 2013), 소음하 문장(Yeo et al., 2014) 등을 이용하여 6주 이상의 청능훈련을 실시했을 때 조용한 곳 및 소음하에서 단어 또는 문장인지도가 개선되었음을 보고하였다. 대부분의 연구에서 의사소통능력의 개선에 필요한 주당 횟수는 2회 이상, 총 훈련 기간은 5주에서 15주 정도이며, 청능훈련이 끝난 후에도 어음인지의 효과는 지속된다고 보고하였다(Humes et al., 2014).

청능훈련에는 환경음, 음악, 어음 등 다양한 음원 도구가 사용될 수 있는데 한국의 경우 신호음을 처리하는 복합적인 과정이 어음을 인지하는 방법과 공통적인 요인을 포함하고 있는(Shafiro et al., 2011) 환경음(Ahn & Lee, 2016)을 비롯하여 가로세로 단어퀴즈(Baek & Lee, 2016), 이야기와 질문(Lim & Bahng, 2016), 문장(Chang & Lee, 2016) 등 어음을 이용한 다양한 청능훈련 도구를 개발하였다. 또한 그림판을 사용한 아동용 청능훈련 도구를 개발하였다(Lee et al, 2017).

본 사례에서는 의사소통의 어려움을 개선하기 위해 보청기를 교체하였으나 효과를 보지 못한 노인에게 대하여 환경음과 이야기 답변 기반의 청능훈련 후에 헤드폰 착용 시의 단어인지도 및 방음실에서의 문장인지도가 개선된 사례가 있어서 이를 보고하고자 하였다.

## CASE REPORT

### 대상자

#### 기본 정보 및 방문 목적

대상자는 방문 당시 66세로 2009년경에 난청이 있음을 인지하였으며, 12 채널의 고막형 보청기를 양측에 착용하고 있었다. 난청 관련 가족력은 없고, 갑상선 질환을 가지고 있으며, 2017년 초 백내장 수술을 받은 바 있다고 하였다. 문구류 제조업을 운

영하고 있으나 난청으로 인해 타인과의 대화 시간이 적다고 하였다. 대상자는 1.0 mm의 환기구를 설치한 고막형의 6 채널 디지털 보청기를 착용하고 있었으며, 방문 목적은 다양한 환경에서의 의사소통 및 TV 시청에 어려움이 있어서 이를 해결하고자 하였다.

#### 기도 청력역치레벨

Table 1에서 대상자의 2010년과 2017년 기도 청력역치레벨을 비교해 보면 좌측의 경우는 250 Hz와 8,000 Hz에서 15 dB이 상승하였을 뿐 전체적으로 큰 변화는 나타나지 않았다. 그러나 우측의 경우는 250 Hz, 500 Hz, 2,000 Hz의 청력역치레벨이 25~30 dB 정도 상승하였다.

#### 어음청각검사

Table 2에서 대상자의 2010년과 2017년 TDH-50 (Telephonics, New York, NY, USA) 헤드폰을 통한 단어인지를 비교해 보면 좌측은 34%에서 28%로 변화하여 비슷하게 나타났지만, 우측은 72%에서 28%로 저하된 것으로 나타났다. 그리고 Table 3의 음장에서 양측에 보청기를 착용한 상태에서의 문장 인지도는 2010년의 56%에서 2014년의 40%로 저하되었다. 그리고 2015년과 2017년, 좌우측을 각각 측정할 문장인지도는 28~36%로 비슷하게 나타났다.

**Table 3.** Aided sentence recognition scores at 50 dB HL in the sound field

Year	Site	% of correct
2010	Both	56
2014	Both	40
2015	Right	36
	Left	36
2017	Right	36
	Left	28

**Table 1.** Air conduction hearing threshold level (dB HL) of the subject in octave band frequencies (kHz)

Date	Right						Left					
	0.25	0.5	1	2	4	8	0.25	0.5	1	2	4	8
2010. 12. 01	45	30	20	35	65	80	70	55	60	60	65	75
2014. 04. 11	75	65	50	50	80	100	60	65	70	55	70	85
2017. 02. 02	75	70	45	60	70	90	85	80	65	60	65	85

**Table 2.** Unaided word recognition scores of subject with TDH-50 (Telephonics) headphone

Date	Right		Left	
	% of correct	Presentation level (dB HL)	% of correct	Presentation level (dB HL)
2010. 12. 01	72	60	34	80
2014. 04. 11	18	65	32	90
2017. 02. 02	28	80	28	95

**K-PHAB 평가**

방문 당시 대상자의 의사소통능력은 Kim et al.(2016)이 the abbreviated profile of hearing aid benefit (APHAB) (Cox & Alexander, 1995)를 수정하여 한국어로 개발한 Korean version of profile of hearing aid benefit (K-PHAB) 설문지를 이용하여 평가하였는데, 방문 당시의 범주(category)별 점수는 easy communication (EC)은 21.8%, background noise (BN)는 87.0%, reverberation (RV)은 84.0%, aversiveness (AV)는 65.5%, localization (LC)은 75.0%로 나타났다.

**보청기의 선택**

방문 당시 착용한 보청기의 K-PHAB 결과를 토대로 잡음 및 울리는 공간에서 어음인지를 개선하기 위해 잡음감소 (noise reduction) 기능이 있는 12 채널의 보청기를 선택하였다. 보청기의 형태는 고막형으로 직경 1.0 mm의 환기구 그리고 손잡이(removal handle)를 설치하였다.

**보청기의 조절 및 확인**

보청기의 조절은 NAL-NL2 (National Acoustic Laboratories, version 2, Chatswood, New South Wales, Australia)를 기준으로 대상자가 느끼는 음량 및 음질을 토대로 조절하였다. 실

이측정(real-ear measurement)에서 보통 크기의 어음을 제시했을 때 어음스펙트럼이 NAL-NL2의 목표 출력음압에 근접함을 확인하였다. 2017년 05월 16일에 최종적으로 조절한 보청기를 FONIX 8000 (Frye, Beaverton, OR, USA)의 ANSI S3.42 (2003)로 분석했을 때 최대이득은 20 dB 내외로 나타났다 (Figure 1). 그림에서 우측의 보청기(Figure 1A)는 음향피드백의 영향으로 음향피드백제어(anti-feedback reduction system) 기능을 켜므로 인해 고주파수 대역의 이득이 낮게 나타났다.

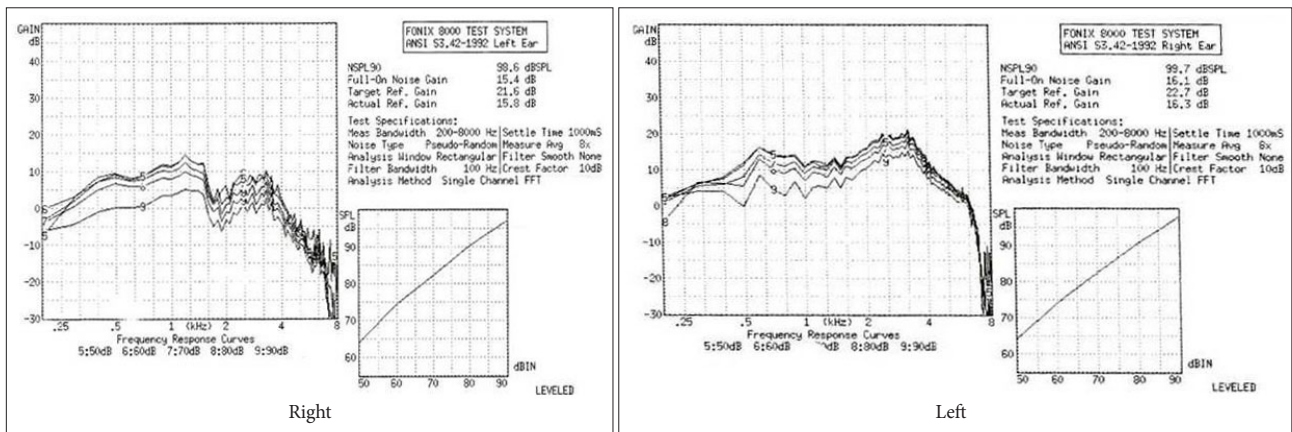
**청능훈련**

**청능훈련 도구**

Kim & Lee(2017), Yeo et al.(2014) 등은 환경음 또는 문장을 이용한 훈련이 난청인의 단어 또는 문장의 인지에 효과가 있었다고 하였다. 이에 본 사례에서는 난청인의 훈련에 대한 흥미를 유발하기 위하여 Ahn & Lee(2016)가 개발한 환경음 및 Lim & Bahng(2016)이 개발한 이야기 답변 도구를 혼합하여 사용하였다.

**청능훈련 계획 및 요약**

청능훈련 기간은 Humes et al.(2014)의 연구를 기초로 하여



**Figure 1.** Electroacoustic characteristics of the subject's new hearing aid according to ANSI S3.42 (2003).

**Table 4.** Organization of each auditory training session

Items	Time required (minute)	Details
Checking hearing aid	5	Hearing aid analysis Hearing aid repair
Counseling before training	5	Checking the listening environments (conversation with others in various situation, watching TV, using telephone, and etc.) Additional considerations
Auditory training	25	Auditory training
Counseling after training	5	Feedback for auditory training Orientation for listening strategies at various situations

**Table 5.** Unaided word WRSs with a headphone and aided SRSs in the sound field

Period	Site	Unaided WRS (%)		Aided SRS (%) in quiet	
		With headphone	Presentation level (dB HL)	In sound field	Presentation level (dB HL)
2017. 02. 02 (pre-training)	Right	28	80	37.5	
	Left	28	95	27.5	
2017. 06. 03 (3 weeks of training)	Right	48	85	-	
	Left	40	90	-	
	Both	-	-	47.5	50
2017. 06. 21 (6 weeks of training)	Right	48	85	-	
	Left	36	85	-	
	Both	-	-	77.5	

WRS: word recognition score, SRS: sentence recognition score

총 16주의 훈련을 계획하였으나 대상자 개인의 사정으로 훈련을 지속할 수 없어서 6주 후에 청능훈련을 종료하였다. 본 사례에서 실시한 6주간의 청능훈련 도구 및 환경 그리고 대상자의 반응 및 보고사항은 Appendix에 정리하였다.

#### 청능훈련의 구성

회당 청능훈련의 구성과 이에 소요되는 시간은 착용한 보청기의 확인 5분, 훈련 전 상담 5분, 청능훈련 25분, 훈련 후 상담 5분으로 총 시간은 40분이었다. 훈련의 구성에 따른 주요 내용은 Table 4에 나타내었다.

#### 훈련효과의 평가

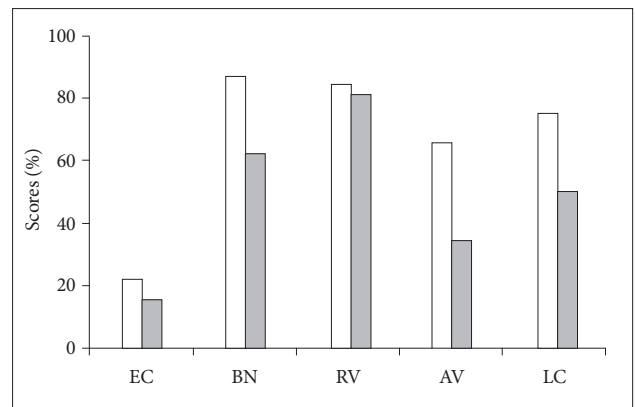
훈련효과의 평가는 훈련 실시 3주 후 및 6주 직후에 실시하였다. 평가 내용은 헤드폰 착용 시 단어인지도, 방음실에서의 문장인지도 및 K-PHAB의 변화를 살펴보았다.

#### 단어인지도 및 문장인지도의 변화

헤드폰 착용 시 훈련 전, 훈련 3주 후, 그리고 6주 후의 단어인지도는 우측이 28%, 48%, 그리고 48%로 각각 나타났으며, 좌측은 28%, 40%, 그리고 36%로 각각 나타났다. 단어인지도에 있어서 좌우측 모두 훈련 3주 후에 훈련 전과 비교했을 때 가장 큰 차이를 나타냈다. 그리고 방음실에서의 문장인지도는 훈련 3주 후의 47.5%에서 6주 후에는 77.5%로 개선된 것으로 나타났다(Table 5).

#### K-PHAB의 변화

Figure 2에서 6주 후의 K-PHAB은 EC는 15.3%, BN은 62.3%, RV는 81.0%, AV는 34.3%, LC는 50.0%로 나타나 대부분의 상황에서 의사소통능력의 개선이 있었음을 확인하였다. 그러나 소리가 울리는 공간(RV)에서의 의사소통능력은 훈련 전과 비교했을 때 차이가 없는 것으로 나타났다.



**Figure 2.** Korean version of profile of hearing aid benefit scores of pre- and post-training. White bar: pre-training, black bar: post training. EC: easy communication, BN: background noise, RV: reverberation, AV: aversiveness, LC: localization.

## DISCUSSIONS

본 사례에서는 6주간 청능훈련을 실시한 후 보청기를 착용한 감각신경성난청 노인의 단어 및 문장 인지도를 개선한 사례를 보고하였다.

본 사례에서 대상자의 청능훈련 도구로 환경음과 이야기 답변의 어음을 사용하였다. 환경음은 다양한 주파수 대역의 정보를 포함하고 있으며, 신호음을 처리하는 복합적인 과정을 어음을 인지하는 방법과 공통적인 요인을 포함하고 있다고 하였다(Shafiro et al., 2011). 본 연구 대상자의 경우 환경음을 이용한 청능훈련을 마친 3주 후 헤드폰 착용 시 우측의 단어인지도는 28%에서 48%, 좌측이 28%에서 40%로 증가하여 Shafiro et al. (2011)의 연구 결과와 일치성을 나타냈다. 하지만 방음실에서 양측에 보청기를 착용한 후의 문장인지도는 크게 증가하지 않은 것으로 나타났다. 또한 이야기 답변 기반의 청능훈련 3주 후 헤드폰 착용 시의 단어인지도는 크게 변화하지 않았으나 방음실에서 양측 보청기 착용 후 문장인지도는 3주 차의 47.5%에



서 6주 차의 77.5%로 크게 증가한 것으로 나타났다. 본 사례의 결과를 Jo et al.(2013), Yeo et al.(2014)의 연구와 비교했을 때 본 연구 대상자의 문장인지도가 큰 폭으로 증가하여 차이를 나타냈다. 그러나 Humes et al.(2014)의 연구에서는 청능훈련 후 소음하에서의 문장인지도가 30%에서 40% 정도가 상승하여 본 사례와 일치성을 나타냈다.

본 사례에서 청능훈련 기간은 대상자의 사정으로 주 2회씩 6주로 Jo et al.(2013), Kim & Lee(2010), Kim & Lee(2017), Yeo et al.(2014) 등 다른 연구의 8주에 비해서 짧은 편이었다. 그러나 Humes et al.(2014)이 청능훈련의 효과를 극대화하기 위해서는 5주에서 15주의 기간이 필요하다고 하였듯이 6주간의 청능훈련 기간 또한 난청인의 청능훈련 기간으로 가능할 것으로 보인다.

청능훈련은 Laplante-Lévesque et al.(2010), Sweetow & Sabes(2010)가 지적하였듯이 대상자가 흥미를 가지고 적극적으로 참여할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 따라서 청능훈련에 사용하는 도구에 있어서도 환경음, 음악을 비롯하여 단음절어, 낱말, 이야기 또는 문장 등 다양한 음원을 사용하는 것이 효과적이라 하겠다.

다양한 선행연구와 본 사례를 통하여 청능훈련이 청각기기를 착용한 난청인의 어음인지 등 의사소통능력의 개선에 도움을 줄 수 있음을 확인할 수 있었다. 청능훈련에 영향을 주는 요소는 훈련도구, 회당 훈련 구성, 주당 훈련 시간 및 총 훈련 기간이 중요하다. 그러나 실제 청능재활 현장에서는 청능훈련 대상자의 여러 가지 상황으로 인해 훈련에 충실히 임하기 어려울 수 있을 것으로 보인다. 따라서 시간과 장소에 구애를 받지 않고 훈련을 실시할 수 있는 청능훈련 웹 또는 앱의 개발이 난청인의 청능훈련에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

**중심 단어** : 청능훈련 · 환경음 · 이야기 답변 · 신경가소성 · 난청.

### Ethical Statement

This study was approved by the Institutional Review Board of Hallym University of Graduate Studies (IRB # HUGSAUD 712564).

### Acknowledgments

The authors thank to the participant.

### Declaration of Conflicting Interests

There are no conflict interests.

### Funding

N/A

## REFERENCES

- Ahn, P. & Lee, K. (2016). Development of environmental sounds for auditory training. *Audiology and Speech Research, 12*(2), 82-88.
- American National Standards Institute. (2003). *Testing Hearing Aids with a Broadband Noise Signal, ANSI S3.42*. New York, NY: Acoustical Society of America.
- Baek, S. S. & Lee, J. H. (2016). Development of crossword puzzles for auditory training. *Audiology and Speech Research, 12*(2), 103-108.
- Brouns, K., El Refaie, A., & Pryce, H. (2011). Auditory training and adult rehabilitation: A critical review of the evidence. *Global Journal of Health Science, 3*(1), 49-63.
- Burk, M. H. & Humes, L. E. (2008). Effects of long-term training on aided speech-recognition performance in noise in older adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(3), 759-771.
- Chang, S. & Lee, J. (2016). Development of auditory training tool for adults using sentences. *Audiology and Speech Research, 12*(2), 89-96.
- Cox, R. M. & Alexander, G. C. (1995). The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear and Hearing, 16*(2), 176-186.
- Humes, L. E., Kinney, D. L., Brown, S. E., Kiener, A. L., & Quigley, T. M. (2014). The effects of dosage and duration of auditory training for older adults with hearing impairment. *The Journal of the Acoustical Society of America, 136*(3), EL224.
- Jo, Y. Y., Bahng, J., & Lee, J. H. (2013). Case study of auditory training for an elderly hearing aid user. *Audiology and Speech Research, 9*(2), 190-194.
- Kim, H. G. & Lee, K. W. (2010). Effects of word recognition score as a function of auditory training terms for elderly hearing impaired with hearing aid. *Audiology and Speech Research, 6*(2), 159-163.
- Kim, J. & Lee, K. (2017). Effects on word and sentence recognition by auditory training using environmental sound for elderly hearing impaired. *Audiology and Speech Research, 13*(2), 115-122.
- Kim, T., Sim, S., & Lee, K. (2016). Development of Korean version of profile of hearing aid benefit. *Audiology and Speech Research, 12*(4), 209-220.
- Koo, S. M., Kim, J. S., & Lim, D. H. (2006). A summary of the census for the disabled in Korea-focusing on the hearing impaired. *Audiology and Speech Research, 2*(1), 52-57.
- Laplante-Lévesque, A., Hickson, L., & Worrall, L. (2010). Rehabilitation of older adults with hearing impairment: A critical review. *Journal of Aging and Health, 22*(2), 143-153.
- Lee, J. I., Bahng, J., & Lee, J. H. (2017). Development and verification of auditory training tool for children. *Audiology and Speech Research, 13*(2), 123-132.
- Lim, E. H. & Bahng, J. (2016). Preliminary study for development of auditory training tool using story and question. *Audiology and Speech Research, 12*(2), 109-114.
- Morais, A. A., Rocha-Muniz, C. N., & Schochat, E. (2015). Efficacy of auditory training in elderly subjects. *Frontiers in Aging Neuroscience, 7*, 78.
- Shafiro, V., Gygi, B., Cheng, M. Y., Vachhani, J., & Mulvey, M. (2011). Perception of environmental sounds by experienced cochlear implant patients. *Ear and Hearing, 32*(4), 511-523.
- Stecker, G. C., Bowman, G. A., Yund, E. W., Herron, T. J., Roup, C. M., & Woods, D. L. (2006). Perceptual training improves syllable identification in new and experienced hearing aid users. *Journal of Rehabilitation Research and Development, 43*(4), 537-552.
- Sweetow, R. W. & Sabes, J. H. (2006). The need for and development of an adaptive Listening and Communication Enhancement (LACE) program. *Journal of the American Academy of Audiology, 17*(8), 538-558.
- Sweetow, R. W. & Sabes, J. H. (2010). Auditory training and challenges associated with participation and compliance. *Journal of the American Academy of Audiology, 21*(9), 586-593.
- Yeo, S., Bahng, J., & Lee, J. H. (2014). Efficacy of auditory training using sentences in noise for hearing aid users. *Audiology and Speech Research, 10*(1), 65-75.

□ APPENDIX □

Summary of Auditory Training and Subject's Response

회차	훈련 도구/훈련 환경	대상자의 반응 및 보고사항
1	환경음/in quiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20개의 환경음을 사용하여 조용한 환경에서 두 번씩 맞추도록 함</li> <li>• 환경음의 명칭을 떠올리는 것을 힘들어함</li> <li>• 비교적 쉬운 소리도 잘 맞추지 못함(기침 소리를 드럼 소리로 인지하며, 아이가 우는 소리를 맞추지 못함)</li> </ul>
2	환경음/in quiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특이사항 없음</li> </ul>
3	환경음/in quiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집중력 상승함</li> <li>• 대화능력이 상승했으며, 자연스러운 대화가 가능하다고 함(이전에는 대화하는 시간이 거의 없었음)</li> <li>• TV 볼 때 집중 안 해도 들리는 것 같다고 함</li> <li>• 소리가 작게 들린다고 함               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 음향피드백 제어시스템을 끄고(off) 덧씌우기 시행</li> <li>→ 음질/음량이 개선되었다고 함</li> </ul> </li> </ul>
4	환경음/6 dB SNR with white noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영어로 된 악기 이름도 잘 기억함</li> <li>• 두 번째 맞추기에서 외우기 능력 증가</li> <li>• 스스로 적극성을 띠م</li> <li>• 6 dB SNR에서 잡음이 작게 들린다고 함</li> </ul>
5	환경음/6 dB SNR with white noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복해서 환경음을 제시했을 때 천장효과(ceiling effect)가 나타남</li> <li>• 타인과의 대화가 용이하지만 더 나은 TV 시청을 원함</li> <li>• 1차 평가 진행</li> </ul>
6	이야기 답변/in quite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 얼굴 마주 보고 문답 실시했을 때 천장효과가 나타남</li> </ul>
7	이야기 답변/in quite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상자의 뒤에서 질문</li> <li>• 거의 알아듣지 못하여 2~3회 반복해서 들려주어야 맞춤</li> <li>• 화자를 볼 수 없기 때문에 알아듣기 힘들다고 함</li> <li>• 첫마디가 문맥을 잡는 데 굉장히 중요하다고 함</li> </ul>
8	이야기 답변/ 6 dB SNR with babble noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정면에서 이야기를 들려줌(auditory only)</li> <li>• 60% 정도로 전주에 비해서 잘 맞춤</li> </ul>
9	이야기 답변/ 6 dB SNR with babble noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잡음이 없을 때보다 오히려 목소리가 커서 잘 들린다고 함               <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Babble noise하에서는 질문자의 목소리가 커지기 때문으로 생각함</li> </ul> </li> </ul>
10	이야기 답변/ 6 dB SNR with babble noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보통 크기의 목소리로 질문</li> <li>• 잡음 때문에 듣기 힘들어 했음에도 비교적 잘 맞춤</li> <li>• 들을 수 있다는 자신감 생겼다고 함</li> </ul>
11	이야기 답변/ 6 dB SNR with babble noise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첫 단어를 못 들어도 문맥을 이해하여 정답을 맞춤</li> <li>• 2차 평가 진행</li> </ul>