

## The Effects of Articulation Therapy Using Acoustic Feedback on Residual Errors in Adults

Ji Young Park<sup>1</sup>, Hye Jung Shin<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Wooam Hospital, Speech-Language Pathologist

<sup>2</sup> Dept. of Speech-Language Pathology, Kwangju Women's University, Professor

**Purpose:** This study aims to investigate the effects of articulation therapy using acoustic feedback on adults with residual errors by examining how articulation therapy using acoustic feedback affects the change in residual speech errors and spoken speech rate. The study will also measure treatment satisfaction using acoustic feedback.

**Methods:** The study included three adults with a distortion error and an articulation disorder questionnaire score of 30 or higher, using a medium intermittent baseline design.

**Results:** First, articulation therapy with acoustic feedback reduced residual errors. This suggests that providing acoustic feedback using Praat is effective in improving articulation. Second, it was found that adults with residual errors could accurately recognize and correct their errors by listening to their own residual errors. This suggests that acoustic feedback can provide objective data for training self-monitoring skills. Third, articulation therapy using acoustic feedback did not have a significant effect on speech rate, and there was no significant difference in speech rate between normal adults and adults with residual errors. This suggests that residual errors do not affect speech rate. Fourth, satisfaction with articulation therapy using acoustic feedback was high and showed a positive effect. This means that acoustic feedback is a positive feedback that can recognize and correct distortion errors through self-monitoring and produce accurate sounds when auditory and visual stimuli are provided.

**Conclusions:** The above results suggests that articulation therapy using Praat reduces articulation errors in adults with residual errors. Furthermore, if a study is conducted on the effectiveness of articulation therapy using acoustic feedback in school-aged children over 9 years old who have articulation errors rather than adults, it can be effectively applied in clinical practice.

**Keywords:** Acoustic feedback, residual error, articulation therapy, Praat

**Correspondence:** Hye Jung Shin, PhD

**E-mail:** hjshin@kwu.ac.kr

**Received:** December 09, 2024

**Revision revised:** January 03, 2025

**Accepted:** January 31, 2025

This article was based on the first author's master's thesis from Kwangju Women's University (2024).

**ORCID**

Ji Young Park

<https://orcid.org/0009-0008-5074-2180>

Hye Jung Shin

<https://orcid.org/0000-0002-0892-0085>

### 1. 서론

우리는 구어를 통한 의사소통으로 본인의 생각과 의견을 표현한다. 말소리를 이용하는 의사소통은 매우 효율적인 방식으로 개별 말소리들의 발음과 단어의 적절성을 스스로 조절하며 많은 사람들과 정보를 주고받는다. 또한 현대에는 음성 말소리를 이용한 AI 기술이 비약적으로 발전하면서 음성인식을 통한 음성 번역, 스마트 홈, 내비게이션, 음성 비서, 자동응답 등이 다양한 분야에서 활용되고 있다. 하지만 말소리를 정확하게 산출하지 못한다면 첨단기술 사용에 제한이 생기게 될 것이고 이로 인해 많은 불편감을 가질 수밖에 없을 것이다.

말소리는 발음기관을 통해 산출되는 언어학적으로 의미가 있는

소리이다. 발달적인 조음·음운 습득 시기가 지나면 모든 음소가 발달하여 본인이 속한 언어권의 성인 발음을 정확하게 산출할 수 있게 된다. 반면 초등학교 이후 음운 발달이 완료되지 못한 경우 상태, 장소, 대화상대에 따라 '새는 소리, 어눌한 발음, 부정확한 발음'으로 웅얼거리는 발음을 보이는 경우가 있다. 이처럼 조음발달 습득 연령인 9세를 넘어서도 원인을 알 수 없는 말소리 오류를 갖고 있는 경우 잔존오류장애(R-SSD)라고 한다(Preston & Koenig, 2011).

잔존오류는 비교적 후기에 발달하는 음소인 /ㄹ/, /ㅅ/에서 왜곡 오류 형태로 나타난다. /ㄹ/는 어두초성 및 모음사이에 위치한 어중초성에서는 탄설음 [l]으로 발음된다. Lee(1996)는 탄설음은 혀끝으로 윗잇몸을 살짝 튀기는 듯 조음동작을 요하기 때문에 조음하기 어려운 것이라고 하였다. /ㅅ/, /ㅆ/는 혀가 치경에 완전히 접촉하지 않고 일정한 간격을 유지하면서 발음되는 소리로, 조음 시 섬세한 조절이 요구된다(Heo & Seong, 2015). 다른 소리에 비해 습득 기간이 길고 조음의 정밀함이 필요하기 때문에 아동뿐만 아니라 성인에서도 자주 발생하는 말소리 오류이다(Kim et

al., 2020; Kim & Seong, 2023; Song, 2018). 말처리 과정에서 말운동 측면의 문제를 나타내며 주로 왜곡오류를 보인다고 하였다(Preston & Edwards, 2013). 왜곡오류는 특정 소리가 부정확한 음성적인 정보로 저장되어 있음을 반영한다(Ha, 2022).

일부 대상자들은 자신의 잔존오류를 지각하지 못하였으나 타인의 발음 지적과 반복적인 질문을 통해 인식하게 되는 경우도 있을 것이다. 초등학교를 대상으로 한 연구에서 치간음화 오류를 보인 치경마찰음 /s/를 듣고 평가하는 연구 결과에서 치간음화 오류가 말명료도에는 심각한 영향을 미치지 않았으나 타인으로부터 부정적인 시선을 받는 것으로 나타났다(Hall, 1991). 이러한 연구 결과는 발표 및 면접과 같은 특정한 상황에서는 화자의 이미지에 부정적인 영향을 미쳐 불이익을 초래할 수 있음을 말해준다(Song, 2018). Shin(2015)의 연구에 따르면, 말더듬 성인이 일반 성인보다 의사소통 요소에 더 민감하고, 더 많은 노력을 기울이며, 잘해야 한다는 스트레스를 더 많이 느낀다고 한다. 따라서 잔존오류를 보이는 성인 또한 말 산출에 있어 스트레스가 증가할 수 있으며, 정확한 말소리 산출을 위한 노력과 구어 표현의 감소, 의사소통 회피가 나타날 수 있음을 예측할 수 있다.

Gibbon(2008)의 연구에서는 왜곡된 말소리 전사가 지각적 평가의 제한점으로 보고되었으며(Kim et al., 2021), 이는 말소리장에 아동뿐만 아니라 성인에서도 자주 나타나는 왜곡오류에 대한 연구가 필요함을 시사한다. 왜곡오류는 미세한 변화이므로 음향 및 음성학적 평가를 통해 객관적인 피드백을 받아야 할 필요가 있다(Song, 2018). 학령기 아동의 잔존오류 /ɹ/를 치료하기 위해 전통적 조음 중재와 시각-음향 생체피드백(VAB)을 이용한 잔존오류 조음중재들이 시행되고 있다(Benway et al., 2021; McAllister et al., 2021; Ochs et al., 2023).

따라서 본 연구에서는 잔존오류를 보이는 성인을 대상으로 왜곡된 말소리를 확인 분석하고 음향피드백을 활용한 조음치료가 잔존오류에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 이와 같은 연구 목적에 따라 선정된 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 음향피드백을 이용한 중재가 잔존오류에 어떠한 영향을 미치는가?

둘째, 음향피드백을 이용한 중재가 잔존오류 말소리 인식 변화에 어떠한 영향을 미치는가?

셋째, 음향피드백을 이용한 중재가 구어속도에 어떠한 영향을 미치는가?

넷째, 음향피드백을 이용한 치료 만족도는 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

연구 대상자는 G지역과 N지역에 거주하며 한국어를 모국어로 사용하는 신체·정서 행동에 문제가 없고, 발음에 오류가 있음을 인지하고 있으며, 조음장애 관련 설문지 점수가 30점 이상인 왜곡오류를 보이는 성인 3명을 대상으로 하였다.

Table 1. Characteristics of subjects

	Eligibility 1	Eligibility 2	Eligibility 3
Gender	Male	Female	Female
Age	36	21	25
Education level	University graduate	Attending university	University graduate
Work	School social worker	Academic	Service occupation
Word level	PCC <sup>a</sup>	91.7%	87.5%
	Total PCC <sup>a</sup>	90.4%	86.5%
Sentence level	Total PCC <sup>a</sup>	84.8%	83.6%
			88.3%
Common error sounds	Alveolar fricatives, Liquids	Alveolar fricatives, Liquids	Alveolar fricatives, Liquids
Main error characteristics	Interdental liquids	Retorflex lateral fricatives	Interdental fricatives

Note. <sup>a</sup> Urimal Test of Articulation and Phonology 2 (U-TAP2, Kim et al., 2020); Calculation of test results including distortion errors.

대상자 1은 초기 설문지 점수 32점, 초기 설문지 작성 및 인터뷰 상황에서 치경마찰음 /s/, ʃ/와 /r/에서 혀를 앞으로 내밀며 치간음화 산출하였다. 왜곡된 조음으로 인한 말명료도 저하는 관찰되지 않았다.

대상자 2는 초기 설문지 점수 43점, 초기 설문지 작성 및 인터뷰 상황에서 말속도가 빨랐으며 종성 약화가 일어나 명료도가 낮아졌으며, 초성위치 /r/ 표현시 혀를 올리지 않고 발음하였으며, 마찰음의 설측음화 왜곡오류가 나타났다.

대상자 3은 초기 설문지 점수 30점, 초기 설문지 작성 및 인터뷰 상황에서 치경마찰음 /s/, ʃ/의 치간음화가 나타났으나 왜곡된 조음으로 인한 말명료도 저하는 관찰되지 않았다.

### 2. 검사 도구

#### 1) 대상자 선정 검사 도구

연구 대상자들의 왜곡오류를 알아보기 위해 우리말 조음·음운 검사 2(Urimal Test of Articulation and Phonology 2: U-TAP2, Kim et al., 2020)를 실시하였으며, 중재 전 잔존오류를 보이는 대상자 본인의 오류 인식 여부, 스트레스 및 감정과 관련된 설문지를 작성하도록 하였다.

조음장애 관련 설문지는 음성장애지수(Voice Handicap Index: VHI, Jacobson et al., 1997)와 파라다이스 유창성 검사 2(Paradise-Fluency Assessment II: P-FA-II, Sim et al., 2010)의 중학생 이상 의사소통태도 평가지를 참고하여 문항을 구성하였으며, 임상경력이 3년 이상이며, 석사과정에 재학 중인 언어재활사 3명에게 각 문항에 대한 타당성을 확인하였다. 문항 적절성을 확인하기 위해 비전문가 20~30대 정상 성인 20명에게 배부한 결과 최고점이 25점 미만에 해당하여 본 대상자 선정에서는 설문지 점수가 30점 이상인 성인을 대상자로 선정하였다.

## 2) 실험 도구

문맥에 따른 /s, ʃ, r/ 음소에서 조음 오류 형태와 오류패턴을 확인하기 위해 음소위치(MI, I, MF, F), 모음(단모음, 이중모음)에서 무의미 음절(1~2음절) 및 의미 단어(1~4음절), 3어절 이상의 구 목록으로 구성하여 심화검사지를 제작하였다. 검사 시 발음을 듣고 모방하는 형식으로 진행하였으며, 언어재활사 2급 이상의 자격증을 가진 석사과정 2명에게 /s, ʃ, r/ 음소 빈도 및 단어 구성의 적절성을 확인하였다.

잔존오류 검사표를 제작하여 /s, ʃ, r/ 음소가 포함된 20개 단어를 선정하여 왜곡 및 조음 오류 정도의 변화를 확인하였다. 조음 오류는 'C=정확한 발음(correct pronunciation), D=왜곡(distortion), S=대치(substitution), DS=왜곡을 동반한 대치(substitution accompanied by distortion), O=생략(omit)'로 표시하였으며, 왜곡의 정도와 명료도는 5점 척도(0~4점)로 측정하도록 제작하였다. 매 회기 단어 선정은 중재하지 않은 2음절 이상의 단어로 구성하였으며, 친숙도를 줄이기 위해 매 회기 단어 목록 순서를 다르게 하여 왜곡오류를 확인하였다.

음향피드백을 이용한 중재가 잔존오류를 나타내는 조음장애 성인 본인의 왜곡된 잔존오류 문제를 인식할 수 있는 자기감시(self-monitoring)능력 향상을 살펴보기 위해 10개 항목으로 잔존오류 체크리스트를 제작하여 사용하였으며, 2음절 이상의 단어 중재를 시작한 5회기부터 말소리 체크리스트를 실시하였다. Praat으로 실시간 녹음된 본인의 음성을 듣고 말소리의 정확도를 O, X로 표시하도록 하였으며, 연구자와 왜곡오류인식이 동일하게 나타났는지를 확인하였다.

중재어휘는 국어국립원에 등재된 어휘로 '현대 국어 사용빈도(Kim, 2005)'가 높은 단어와 Lee(2022)의 20~30대 성인의 어휘 특성 조사 연구에서 빈도수가 높은 어휘 중 치경마찰음 /s, ʃ/, 치경유음 /r/가 포함된 단어를 참고하여 중재어휘를 선정하였다.

## 3) 과제 타당도

이 연구에서는 예비 실험을 바탕으로 확정된 언어능력 과제에서 사용된 명사, 동사, 형용사, 상징부사의 어휘가 적합한지, 문항 수가 적절한가에 대한 타당도 검증을 위하여, 언어병리학 전공자 3명을 대상으로 설문 실시하였다. 1점('매우 적절하지 않다')부터 5점('매우 적절하다')까지 5점 척도로 제시한 결과 전체 평균이 4.2점으로 4점 척도인 '적절하다'로 평가되었다.

## 3. 실험 설계

### 1) 실험 절차 및 중재 프로그램

본 연구는 2023년 7월부터 2023년 9월까지 설문지 및 인터뷰, 심화 검사지, 잔존오류 검사표, 잔존오류 체크리스트를 제작하였고, 2023년 10월 21일부터 2주간 대상자 모집 및 선정하였다. 본 연구는 단일대상연구 방법 중 하나인 중다 간헐 기초선 설계(multiple probedesign across subject)를 적용하여 기초선 단계, 중재 단계, 유지 단계, 일반화 단계로 실시하였다. 장소는 검사자와 대상자가 1:1로 분리되어 있는 공간에서 실시하였다.

기초선 단계는 /s, ʃ, r/가 포함된 20개의 단어를 선정하여

대상자 3명에게 따라말하도록 하였으며, 기초선을 간헐적으로 수립하여 조사하였다. 연속하여 2회 동일한 점수가 산출되었을 때 중재를 시작하였다.

중재는 2023년 11월 10일부터 2023년 12월 22일까지 주 3회로 회기당 40분씩 14회기로 S노트북에 음향프로그램인 Praat(ver 6.2.23)을 설치하여 중재를 진행하였다. 대상자와 연구자는 마주보고 앉았으며, 노트북은 50cm 위치에 배치하여 동일한 조건에서 녹음을 진행하였으며, 음향프로그램의 장점인 시각적 피드백(스펙트로그램)과 청각적 피드백(음성)을 비교분석하였다. 1~2회기에는 조음위치가 표시된 그림과 설압자, 거울, 음향피드백을 제공하여 왜곡오류 음소의 정확한 조음위치와 방법을 인지하고 소리의 차이를 확인하도록 하였다. 3~4회기에는 1음절 단어로 구성하여 왜곡오류의 유무와 정도를 대상자와 실시간으로 비교·확인하였으며, 5회기부터 2음절 이상의 다음절 단어로 중재하였고, 5회기 중재 시 구강개방접근법과 함께 음향피드백을 제공하였다. 이후 6~9회기에는 단어 모방 및 읽기를 하며 음성을 녹음하고 스펙트로그램을 동시에 보여주며 연구자의 소리와 비교하여 왜곡오류에 대한 단어를 반복적으로 산출하도록 하였다. 10~14회기에는 구 수준의 자료를 제시하여 입도록 하였으며, 연구자가 미리 녹음한 구 수준의 음성과 스펙트로그램을 비교하며 왜곡오류를 인지하고 감소시키고자 하였다.

유지 단계는 중재가 끝난 후 1주간 휴지 기간을 둔 뒤 기초선 측정과 동일한 조건에서 2회기 동안 유지를 측정하였다.

일반화 단계는 중재 5회기마다 실시하여 2회 측정하였고, 유지 단계에서 1회 일반화 평가를 실시하여 총 3회 측정하였다.

## 4. 신뢰도

잔존오류 검사 결과의 신뢰도 검정을 위하여 평가자 간 신뢰도를 확인하기 위해 각 대상자별 20%의 단어를 무작위로 선정하였다. 본 연구자 외 2급 이상의 언어재활사 자격증을 소지하였고 3년 이상의 임상경험이 있으며, 현재 석사과정에 재학 중인 제 2분석자 2명을 선정하여 잔존오류 검사의 신뢰도를 확인하였다. 평가자 간 검사 결과의 신뢰도는 대상자 1은 90%, 대상자 2는 95%, 대상자 3은 90%로 평가되었다.

$$\text{신뢰도}(\%) = \frac{\text{점수가 일치한 문항 수}}{\text{전체 문항 수}} \times 100$$

## III. 연구 결과

### 1. 음향피드백을 이용한 조음치료 효과

대상자 3명의 공통오류 음소인 치경마찰음과 치경유음이 포함된 단어 목록을 사용하여 음향피드백을 이용한 조음치료가 어떠한 영향을 미쳤는지 알아보기 위해 대상자 1, 대상자 2, 대상자 3의 기초선 및 중재, 유지 회기별 잔존오류 빈도, 잔존오류율을 측정된 결과, 각 대상자별 잔존오류 빈도와 잔존오류율이 감소한

것을 알 수 있었다. 기초선 및 증재, 유지 회기별 잔존오류율은 다음과 같다(Figure 1).

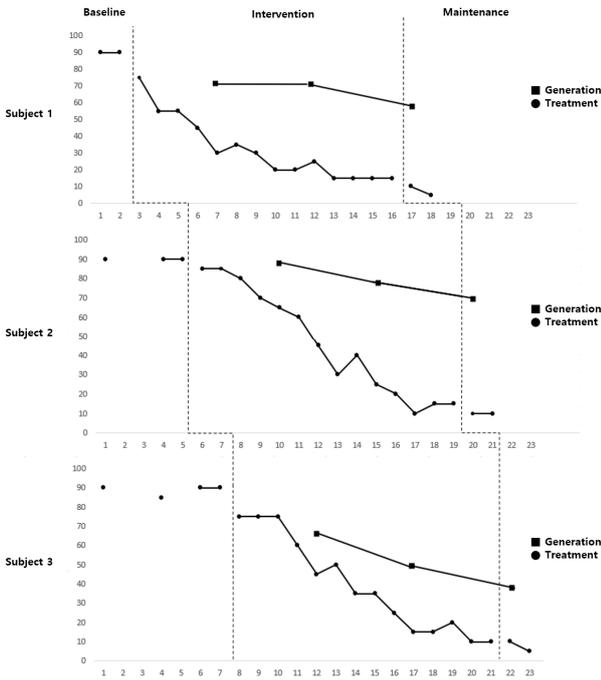


Figure 1. Residual error rate by subject session (%)

대상자 1 잔존오류는 명료도에 영향을 미치지 않는 ‘약한 왜곡’이 나타났다. 2회기 기초선 단계에서는 잔존오류율 90%, 증재 이후 2회기에서 큰 폭으로 감소하였고, 4회기부터 잔존오류가 감소하는 듯하였으나, 6회기에 잔존오류율이 증가하였다. 이후 증재 10회기부터 다시 잔존오류율이 감소하였고, 12회기부터 14회기에는 잔존오류가 3회 나타났다. 유지 단계에서는 증재했을 때보다 잔존오류율 7.5%로 감소한 것으로 나타났다. 일반화 단계에서 1회기 70%, 2회기 70%, 3회기 60% 잔존오류율이 나타났다. 증재 전 초성 및 종성위치에 있는 치경유음을 혀를 내밀며 발음하는 [ɹ], [l]로 왜곡된 오류 형태로 발음하였고 /s/음소를 치간음화하여 발음하였다. 전방화를 시키지 않도록 조음점을 유도한 후 음향피드백을 사용하여 녹음하였고 음성과 스펙트로그램을 시각적으로 제공하였을 때 혀가 나오지 않았으나, 후방화를 시켜 권설음 [ɹ]으로 산출되는 모습이 관찰되었다. 특히, 모음 /ɔ/와 결합할 때 권설음 [ɹ]이 산출되는 왜곡오류 형태가 나타났다. 어두초성에서는 정조음을 보였으나 어중초성에서 비일관적으로 [ɹ] 및 [l]왜곡오류 형태가 나타났고, 그 외 잔존오류가 나타나지 않았다. ‘석굴암’ 단어의 증재 전과 증재 후의 스펙트로그램은 다음과 같다(Figure 2).

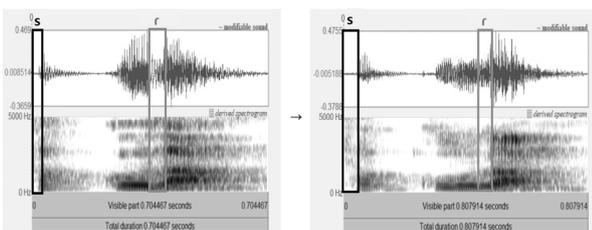


Figure 2. Spectrogram before and after intervention (Subject 1)

증재 전 어두초성 /s/를 치간음화하여 발음하였으며 소음구간이 .02초로 나타났고 상대적으로 약한 에너지를 나타내었다. 또한 어중초성 /r/를 [ɹ]로 왜곡하여 산출하였다. 어중초성 /r/는 .04초 나타났다. 음향피드백 증재 후에는 어두초성 /s/를 정조음하였고 소음구간은 .04초로 증가한 모습을 나타내었다. 어중초성 /r/도 왜곡된 소리를 산출하지 않았으며 .03초 나타났다. 어중초성 /r/는 증재 전 대상자가 .02초 길었고 증재 후 .01초 차이로 줄어든 것으로 나타났다. 음향피드백 증재 후 구어속도가 .011초 느려진 것으로 나타났다.

대상자 2는 3회기 기초선 단계에서 모두 잔존오류가 90%, 잔존오류는 명료도에 영향을 미치지 않는 ‘약한 왜곡’과 명료도에 영향을 미치는 ‘심한 왜곡’이 나타났다. 증재 이후 7회기부터 잔존오류 빈도가 큰 폭으로 감소하였으나, 12회기에 다시 잔존오류가 증가한 것으로 나타났다. 증재 단계에서 46.7%로 가장 많은 잔존오류율이 나타났고, 유지 단계에서 증재했을 때보다 잔존오류가 10%로 감소한 것으로 나타났다. 일반화 단계에서 1회기 90%, 2회기 80%, 3회기 70%로 잔존오류율이 나타났으나, 명료도에는 영향을 미치지 않는 ‘약한 왜곡’으로 나타났다. 대상자 2의 종성약화, 유음의 권설음화, 치경음의 치간음화가 주요 잔존오류 형태이다. 초성위치의 치경유음 /r/를 후방화하여 권설음 [ɹ]로 산출하였고 음향피드백을 제공하여 잔존오류를 인식하도록 하였다. 권설음 [ɹ]이 나타나지 않았고, 정확한 유음을 산출하였다. 대상자 2의 ‘가상현실’ 단어 증재 전과 증재 후의 스펙트로그램은 다음과 같다(Figure 3).

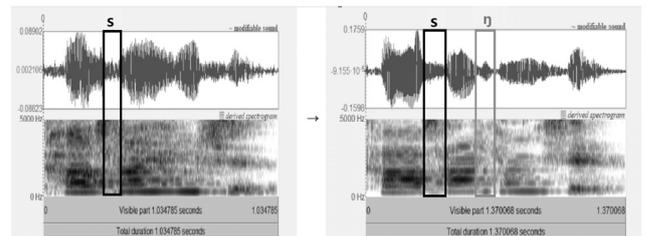


Figure 3. Spectrogram before and after intervention (Subject 2)

증재 전 ‘가상현실’을 [kasahjɛŋcil]로 어중초성 /s/를 치간음화하여 발음하였고, 약한 에너지 분포를 나타내었다. 또한 종성 /o/약화가 나타났다. 어중초성 /s/ 소음구간 .05초로 나타났다. 음향피드백 증재 후 [kasɛŋhɛŋcil]로 어중초성 /s/와 어중종성 /o/을 정확하게 표현하였으며, /s/는 .07초 나타났다. 대상자 2와 연구자의 소음구간을 비교해보면 증재 전 .01초 대상자 2가 짧았으며, 증재 후에는 .01초 길어진 것으로 나타났다. 음향피드백 증재 전 구어속도는 1.03초로 나타났고 음향피드백 증재 후에는 1.37초로 .30초 느리게 나타났다.

대상자 3은 4회기 기초선 단계에서 잔존오류가 88%로 나타났으며, 증재 이후 4회기에서 큰 폭으로 감소하였다. 6회기에 잔존오류 수가 10회로 증가하였다. 이후 7회기부터 11회기까지 유지, 감소가 나타났으며, 12회기에 다시 잔존오류 빈도가 증가하였다. 13회기부터 잔존오류가 2회로 감소한 것으로 나타났다. 유지 단계에서 증재회기와 동일한 잔존오류빈도를 보였으나, 유지 2회기에서 잔존오류가 1회로 감소하였으며, 유지 단계 잔존오류율은 7.5%

로 나타났다. 일반화 단계에서 1회기 70%, 2회기 50%, 3회기 40%로 잔존오류율이 낮아졌으며 대상자 중 증재하지 않은 언어학 적수준에서 가장 높은 일반화가 나타났다. 잔존오류는 명료도에 영향을 미치지 않는 '약한 왜곡'으로 나타났다.

대상자 3은 치경마찰음 /s, ㅅ/ 치간음화가 주요 잔존오류 형태로 나타났다. 조음점 지시법을 사용하여 정확한 조음점을 인식시킨 후 음향피드백을 제공하였을 때 잔존오류를 인지하여 수정하는 모습이 나타났다. 증재 7회기부터 본인이 산출하는 말소리 조음 위치를 인식하였으며, 조음점이 정확한지에 대해 연구자에게 설명 해주었다. 잔존오류가 나타날 경우 스스로 수정하여 다시 표현하는 모습이 관찰되었다. /s, ㅅ/의 조음점을 정확하게 인지하였으며, 마찰음의 치간음화 왜곡오류가 증재 전보다 감소하였다. 대상자의 '쌍생아' 단어의 증재 전과 증재 후의 스펙트로그램은 다음과 같다 (Figure 4).

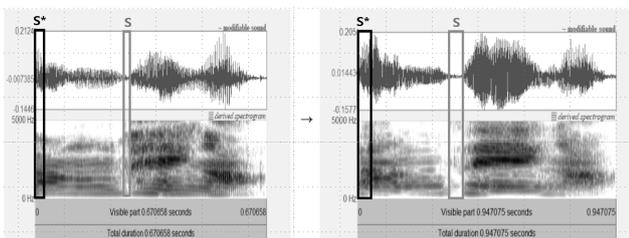


Figure 4. Spectrogram before and after intervention (Subject 3)

대상자 3의 증재 전 어두초성 /ㅅ/를 치간음화하여 발음하였다. 이때 상대적으로 약한 에너지분포를 나타내었고 소음구간이 .027초, 어중초성 /s/는 왜곡오류를 나타내지 않았고 소음구간은 .013초로 나타났다. 음향피드백 증재 후에는 어두초성 /ㅅ/와 어중초성 /s/모두 정조음하였다. 어두초성 /ㅅ/는 .03초, 어중초성 /s/는 .02초 소음구간 증가한 것으로 나타났다. 연구자와 대상자 3 음향피드백 증재 후 소음구간을 비교해보면 대상자 3은 어두초성 /ㅅ/가 .017초, 어중초성 /s/는 .02초 짧은 것으로 나타났다. 음향피드백 증재 후 구어속도가 .30초 느려진 것으로 나타났다.

## 2. 잔존오류 인식 효과

잔존오류를 보이는 조음장애 성인이 본인의 잔존오류 인식변화를 살펴보기 위해 2음절 이상의 단어 증재를 시작한 5회기부터 잔존오류 체크리스트를 실시하였다. 본인이 산출하는 말소리와 음향 피드백으로 녹음된 본인 말소리를 듣고 정확한 발음이라고 생각될 경우 O, 발음에 오류가 있다고 생각될 경우 X로 말소리 체크리스트를 표시하도록 하였다.

대상자 1은 체크리스트 1회기에는 자기점검 후 잔존오류를 2회 인식하였고 음향피드백 제공 시 잔존오류를 5회 인식하였다. 2회기에는 자기점검 후 잔존오류 인식을 하지 못하였다. 음향피드백을 제공하여 잔존오류 여부를 체크하도록 하였을 때 5회로 인식하였으나, 연구자와의 잔존오류 인식에 차이가 나타났다. 3회기에는 자기점검 후 잔존오류 인식 3회, 음향피드백을 제공 시 잔존오류 인식 4회로 나타났고 음향피드백을 들은 후에는 연구자가 표시한 잔

존오류 인식 횟수와 동일한 것으로 나타났다. 7회기부터 자기점검 후 잔존오류 인식과 음향피드백 제공 시 잔존오류 인식 횟수가 동일한 것으로 나타났다. 또한 7회기부터 본인의 잔존오류를 인식하고 잔존오류가 나타난 이유를 설명해주며 잔존오류가 나타난 경우 수정하여 정확한 발음을 산출하였다. 대상자 1의 잔존오류 인식 횟수는 다음과 같다(Figure 5).

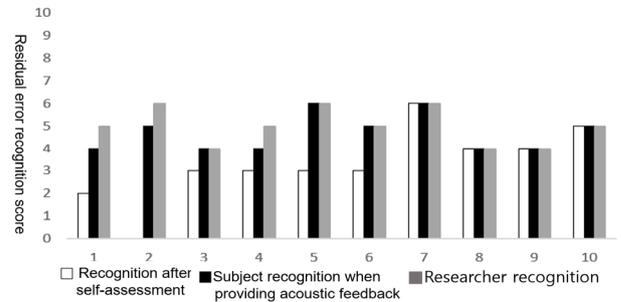


Figure 5. Residual error recognition score (Subject 1)

대상자 2는 체크리스트 1, 2, 3, 6, 7회기에서 자기점검 후 잔존오류를 인식 하지 못하였고, 1, 6, 7회기에서 음향피드백 제공 시에도 잔존오류 인식에 어려움이 나타났다. 2회기에서는 음향피드백 제공 시 대상자 인식과 연구자가 인식한 잔존오류 횟수가 일치하였으나, 3회기에서는 일치하지 않았다. 4, 5회기에서는 자기점검 후 잔존오류 인식 1회, 2회로 나타났으나 연구자가 인식한 잔존오류 횟수와 동일하지 않았고, 음향피드백을 제공 시 연구자와 동일하게 잔존오류를 인식하지 못하였다. 이후 9, 10회기에서 음향피드백을 제공 시 연구자와 잔존오류 인식이 동일하게 나타났다. 대상자 2는 잔존오류 인식에 가장 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 대상자 2의 잔존오류 인식 횟수는 다음과 같다(Figure 6).

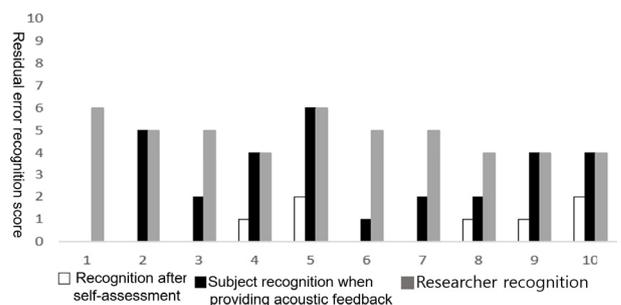


Figure 6. Residual error recognition score (Subject 2)

대상자 3은 체크리스트 1회기에는 자기점검 후 잔존오류를 인식하지 못하였으나, 음향피드백 제공 시 5회 잔존오류를 인식하였다. 음향피드백 제공 시 잔존오류 인식횟수는 연구자와 동일하였다. 2회기에는 자기점검 후 잔존오류 인식 2회, 음향피드백 제공 시 4회 잔존오류를 인식하였으며, 음향피드백 제공 시 대상자의 잔존오류 인식결과와 연구자가 인식한 잔존오류 횟수가 동일한 것으로 나타났다. 3회기에는 자기점검 후 인식과 음향피드백 제공 시 잔존오류를 3회 동일하게 인식하였으나, 연구자가 인식한 잔존오류 횟수와의 차이가 나타났다. 체크리스트 4, 5회기에서는 음향

피드백 제공 후의 결과와 연구자의 왜곡된 말소리 인식횟수가 동일하게 나타났고, 6~10회기까지 자기점검 후 인식과 음향피드백 제공 시 잔존오류 인식 횟수는 연구자가 인식한 잔존오류 인식 횟수와 동일한 것으로 나타났다. 또한 6회기부터 본인이 산출한 잔존오류를 인식하고 잔존오류가 산출된 이유를 설명할 수 있었으며 잔존오류가 나타난 단어를 반복적으로 산출하였다. 대상자 3의 잔존오류 인식 횟수는 다음과 같다(Figure 7).

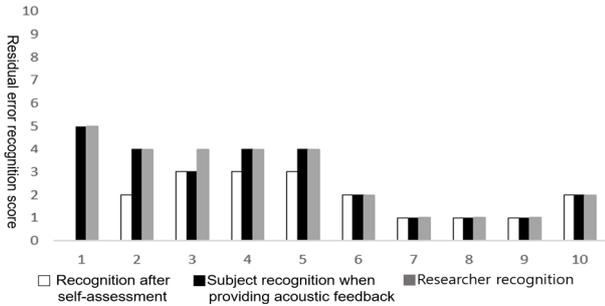


Figure 7. Residual error recognition score (Subject 3)

### 3. 구어속도 변화

대상자별 구어속도의 변화가 있는지를 확인하기 위해 초기에 평가했던 심화 검사-구 수준 문항으로 중재 마지막 회기인 14회기에 음성을 녹음하여 치료 전과 치료 후의 초당 음절수(SPS)를 산출하여 비교하였다. 연구자 외 언어재활사가 아니며 발음오류를 나타내지 않은 성인 2인을 선정하여 구어속도를 초당 음절수로 산출한 평균값과 각 대상자의 구어속도를 계산하여 비교하였다. 초당 음절수를 구하는 공식은 다음과 같으며 소수점 셋째 자리에서 반올림한 값으로 나타내었다.

$$\text{구어속도(초)} = \frac{\text{전체 음절 수}}{\text{총 시간(초)}}$$

치료 전과 치료 후의 1음절당 구어속도에 대한 결과는 다음과 같다(Table 2).

Table 2. Spoken language rate per 1 syllable (sec)

	General adult	Eligibility 1	Eligibility 2	Eligibility 3
Before therapy	.24	.22	.20	.24
After therapy	.24	.23	.24	.26

대상자 1은 1음절당 구어속도를 왜곡오류를 보이지 않는 정상 성인 결과와 비교 시 .02초 구어속도가 빠른 것으로 나타났다. 음향피드백을 이용한 조음치료 이후 구어속도가 .01초 느려진 것으로 나타났으나, 왜곡오류를 보이지 않는 성인과 비교 시 .01초 구어속도가 빠른 것으로 나타났다.

대상자 2는 1음절당 구어속도를 왜곡오류를 보이지 않는 정상 성인 결과와 비교 시 .04초 구어속도가 빠른 것으로 나타났다. 음향피드백을 이용한 조음치료 이후 구어속도가 .04초 느려졌으며, 왜곡오류를 보이지 않는 정상 성인과 비교 시 동일한 구어속도로

나타났다.

대상자 3은 1음절당 구어속도를 잔존오류를 보이지 않는 정상 성인의 결과와 비교 시 동일한 구어속도로 나타났다. 음향피드백을 이용한 조음치료 이후 .02초 구어속도가 느려졌으며, 일반인보다 느린 구어속도가 나타났다.

잔존오류를 나타내는 조음장애 성인들과 잔존오류를 나타내지 않는 정상 성인의 1음절당 구어속도에는 1초 이상 차이가 나타나지 않았으며, 음향피드백을 이용하여 조음증제를 하였을 때 구어속도에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

### 4. 음향피드백을 이용한 조음치료 만족도

음향프로그램을 이용하여 조음치료를 하였을 때 잔존오류를 나타내는 성인이 느끼는 발음변화와 음향피드백을 이용한 치료에 대한 만족도를 알아보고자 하였다. 음향피드백을 이용한 조음치료 만족도는 다음과 같다(Figure 8).

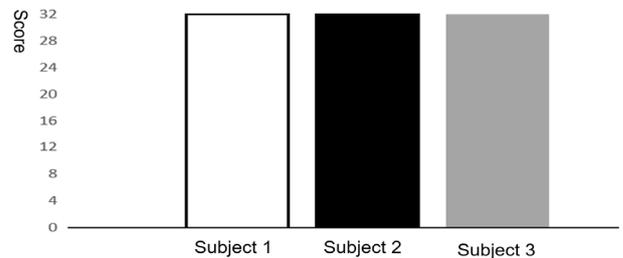


Figure 8. Satisfaction with articulation therapy using acoustic feedback

대상자 1, 대상자 2, 대상자 3은 음향피드백을 이용한 조음치료 만족도 결과, 총 32점 중 32점으로 나타났다. 대상자 1, 대상자 2, 대상자 3 모두 초기 설문지 작성 시에는 본인의 발음이 4점 중 2점으로 보통이라고 하였으나, 음향피드백을 이용한 치료 후에는 4점 중 3점으로 좋은 것 같다고 하였다.

대상자 1은 음향피드백으로 인해 본인의 말소리에 더 집중할 수 있게 되어 말소리 인식 및 수정에 도움이 되었다고 하였다. 대상자 2는 음향피드백을 사용하면서 발음 소리를 듣고 정확한 발음을 표현할 수 있게 되었으며, 천천히 말할 수 있게 되었다고 하였다. 대상자 3은 잘했다고 생각했던 발음도 음향피드백을 이용하여 음성을 듣고 난 후 틀렸다는 것을 명확하게 인지하고 오류가 어떻게 나타났는지를 알 수 있게 되어 발음 오류를 정확하게 수정할 수 있게 되었다고 하였다. 잔존오류를 보이는 대상자 모두 음향피드백을 이용한 조음치료에 긍정적인 피드백이 나타났음을 알 수 있다.

## IV. 논의 및 결론

본 연구는 잔존오류를 나타내는 조음장애 성인 3명에게 음향피드백을 이용한 조음치료를 하였을 때 나타난 중재 효과를 알아보고자 하였다.

본 연구 결과를 요약하여 제시하면 다음과 같다.

첫째, 음향피드백을 이용하여 조음치료를 하였을 때 잔존오류가 감소하였다. 이러한 연구 결과는 Kopp과 Kopp(1963), Shim(2011)의 즉각적인 시·청각 피드백을 제공하였을 때 조음명료도, 조음위치별 자음정확도가 향상된 연구 결과와 일치한 것으로 나타났다. 학령기 아동의 잔존오류 /i/를 치료하기 위해 전통적 조음 증재와 시각-음향 생체피드백(VAB)을 이용한 잔존오류 치료의 긍정적 결과와도 일맥상통한다고 할 수 있다(Benway et al., 2021; McAllister et al., 2021; Ochs et al., 2023). 중국어권 한국어 학습자가 표현하는 한국어 어두 장애음의 음향·음성학적인 특징을 Praat을 활용하여 스펙트로그램으로 보여주며 한국어 장애음을 효과적으로 학습하여 발음할 수 있을 것이라는 결과(Wang, 2018)와도 일맥상통하는 결과이다. 또한 Kwon(2006)의 성대결절 환자의 자가 음성훈련 모델링 및 치료 효과 연구에서 Praat을 이용한 자가 음성훈련 모델링 프로그램이 성대결절 환자의 사회적 욕구를 충족시키고 이완된 발성을 습득하며 음성개선에 효과적이라고 한 연구 결과와도 일치하였다. 본 연구 대상자들은 본인의 잔존오류음을 듣고 스스로 발음을 수정할 수 있게 되었고 Praat을 이용한 음향피드백을 제공하였을 때 잔존오류가 감소하여 조음개선에 효과가 있었음을 확인할 수 있었다. 하지만 본 연구에서 증재하지 않은 언어학적 단위에서는 일반화 효과가 낮게 나타났다. 이는 증재하지 않은 음소와 언어학적 단위 자극에 대한 난이도가 동일하지 않았으므로 결과의 차이가 나타났을 것으로 생각된다. 또한 잔존오류를 나타내는 성인은 오랜 기간 사용해온 왜곡된 발음오류가 습관화되어 일반화에 어려움이 있음을 시사한다.

둘째, 음향피드백을 이용한 조음치료는 조음장애 성인의 잔존오류 인식률을 증가시켰다. 음향피드백을 이용한 조음치료 전에는 본인이 산출한 말소리의 잔존오류를 인식하지 못하였으나 치료 후 점차적으로 자신이 산출한 잔존오류의 인식능력이 증가하였다. 음향피드백이 본인의 잔존오류 인식률을 증가시키고 여러 가지 훈련을 함으로써 조음개선에 효과적으로 나타난 것으로 보아 Praat을 이용한 음향피드백을 제공하였을 때 자기감시(self-monitoring)능력을 향상시킬 수 있을 것이다. 이 결과는 Shim(2011)의 Praat을 이용하여 한국어를 학습하는 외국인 학습자를 대상으로 학습자가 스스로 본인의 문제점을 인지하고 수정할 수 있다는 결과와 일맥상통한 결과이다. Kim과 Shin(2007)은 습득한 정반응을 다양한 상황에서 유지할 수 있도록 하기 위해 자기감시(self-monitoring) 방법을 가르쳐야 하며, 치료사에서 대상자가 스스로 자기감시(self-monitoring)가 되도록 해야 한다고 하였다. 그리고 유지와 종결을 위한 지침에서 자기점검을 할 수 있는 능력이 자동화 및 일반화에 도움이 된다(Berenthal & Bankson, 2004)고 하였다. 이처럼 입장에서 유지와 종결 시에 자기감시(self-monitoring)가 매우 중요하다. 자기감시(self-monitoring) 훈련을 할 때 음향피드백인 Praat을 이용하여 객관적인 시·청각 자료를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서 음향피드백이 잔존오류를 보이는 대상자들이 잔존오류음 인식률이 증가한 결과는 Kim과 Seong(2018), Park 등(2009), Shriberg 등(1994)은 스펙트로그램에서 명암의 정도와 형태가 다르게 표시되므로 발음에 대한 음소를 시각적 피드백으로 실시간 제시함으로써 정발음과 오발음의 차이를 파악하기 쉽고 자기 연습이 가능하다는 장점이 있다는 결

과를 뒷받침할 수 있다.

셋째, 음향피드백을 이용한 조음치료가 구어속도에 큰 영향을 미치지 않았고, 정상성인과 잔존오류를 나타내는 조음장애 성인의 구어속도에 큰 차이는 없었다. Kim과 Shin(2016)은 청자가 말을 지각할 때 많은 영향을 미치는 요인이 구어속도라고 하였다. 본 연구에서 잔존오류를 나타내는 성인과 정상성인의 구어속도 차이는 .10초 이상 차이가 나지 않았고 명료도에 영향을 미치지 않았다. 음향피드백을 이용하였을 때 잔존오류를 가진 조음장애 성인들은 1음절당 구어속도가 .01~.04초 느려졌다. 이때, 남성(대상자 1)보다 여성(대상자 2, 대상자 3)이 본인의 구어속도에 영향을 받아 더 느려진 것으로 나타났다. 20~30대 성인이며 말·언어에 장애가 없고 문맹이 아니며, 조음기관 구조와 시력에 문제가 없는 40명을 대상으로 성인 구어속도를 측정된 결과, 남성이 여성보다 본인의 구어속도에 더 영향을 받아 지각한다(Jeong, 2017; Kim & Shin, 2016)는 연구 결과와는 차이가 있었다. 이는 본 연구의 대상자 수가 남성 1명으로 인해 표본 수가 적어 결과에 차이가 나타난 것으로 사료된다. Heo(2022)의 연구에 따르면 마비말장애 환자 대상자의 음성을 녹음하여 본인의 말속도를 인식시켜주며, 정상인의 말 샘플과 함께 청각적 피드백을 제공하였을 때 구어속도가 느려졌다고 하였다. 이 연구 결과는 본 연구 결과와 차이를 나타내었다. 이는 잔존오류를 나타내는 조음장애 성인과 정상 성인의 구어속도에 큰 차이가 나타나지 않은 것으로 보아 음향피드백은 구어속도에는 상대적으로 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

넷째, 음향피드백을 이용한 조음치료는 잔존오류를 나타내는 성인의 조음치료에 긍정적인 효과를 미치고 치료 만족도를 높이는 것으로 나타났다. 잔존오류를 가진 성인에게 음향피드백을 이용하여 청각 및 시각적 자극을 주었을 때 자기감시(self-monitoring)를 통해 왜곡오류를 인식하고 수정하며, 정확한 소리를 산출할 수 있도록 하는 긍정적 피드백으로 작용하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 따라서 잔존오류를 나타내는 언어치료 대상자에게 음향피드백을 사용하는 연구가 보다 더 활발하게 이루어졌으면 하는 바이다.

본 연구 결과를 바탕으로 앞으로의 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구는 잔존오류를 가진 성인 3명을 대상으로 하였다. 대상자 3명 모두 음향피드백을 이용한 치료가 잔존오류를 감소시키는 효과가 긍정적으로 나타났다. 하지만 대상자의 연령 및 잔존오류 형태 일치에 어려움이 있었으며, 대상자 수가 매우 제한적이므로 연구 결과를 일반화하는 데 어려움이 있다. 따라서 후속 연구에서는 잔존오류 형태가 동일한 대상자를 선정하거나, 잔존오류가 있는 성인 대상자를 많이 선정하여 일반화시킬 수 있는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구는 잔존오류를 나타내는 자음에 대해서만 연구를 진행하였고 모음문맥에서의 잔존오류형태를 살펴보는 데 어려움이 있었다. 따라서 모음문맥에서의 잔존오류 음소 형태가 어떻게 변화하는지 자세하게 살펴볼 필요가 있다고 생각된다.

셋째, 본 연구는 잔존오류를 가진 성인을 대상으로 진행하였다. 성인이 아닌 조음오류를 보이는 9세 이상의 학령기 아동을 대상으로 음향피드백을 이용한 조음치료 효과에 대해 연구가 이루어진다면 입상에 효과적으로 적용하여 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

## Reference

- Benway, N. R., Hitchcock, E. R., McAllister, T., Feeny, G. T., Hill, J., & Preston, J. L. (2021). Comparing biofeedback types for children with residual /ɹ/ errors in American English: A single-case randomization design. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(4), 1819-1845. doi:10.1044/2021\_AJSLP-20-00216
- Berenthal, J. E., & Bankson, N. W. (2004). *Articulation and phonological disorders* (5th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Gibbon, F. E. (2008). Instrumental analysis of articulation in speech impairment. In M. J. Ball, M. R. Perkins, N. Müller, & S. Howard (Eds.), *The handbook of clinical linguistics* (pp. 309-331). Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Ha, S. H. (2022). Phonological error patterns in subgroups of speech sound disorders. *Communication Sciences & Disorders*, 27(3), 647-657. doi:10.12963/csd.22924
- Hall, B. J. C. (1991). Attitudes of fourth and sixth graders toward peers with mild articulation disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 22(1), 334-340. doi:10.1044/0161-1461.2201.334
- Heo, H. J., & Seong, C. J. (2015). Acoustic characteristics of the Korean alveolar fricative /s/ as observed from 3-year-old and 7-year-old children with respect to the vowel environments. *Eoneohag: Journal of the Linguistic Society of Korea*, 72, 85-112. doi:10.17290/jlsk.2015.72.85
- Heo, S.-H. (2022). *The effect of speed rate control intervention on speech intelligibility and communication quality of life in patients with dysarthria* (Master's thesis). Daegu University, Gyeongbuk.
- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S. & Newman, C. W. (1997) The Voice Handicap Index (VHI): Development and validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6, 66-70. doi:10.1044/1058-0360.0603.66
- Jeong, S. H. (2017). *Characteristics of speech rate perception according to speech rate in general adults* (Master's thesis). Myongji University, Seoul.
- Kim, H. S. (2005). *Investigate the frequency of use by using analysis of modern Korean words 2*. Seoul: National Institute of Korean Language Republic of Korea.
- Kim, J. Y., & Seong, C. J. (2018). A perceptual and acoustical study of /ɹ/ in children's speech. *Phonetics & Speech Sciences*, 10(3), 41-48. doi:10.13064/KSSS.2018.10.3.041
- Kim, J. Y., & Seong, C. J. (2023). Auditory perceptual judgement and acoustical study of liquid sounds in children aged 4-6 years according to clinical experience. *Audiology & Speech Research*, 19(4), 274-281. doi:10.21848/asr.230116
- Kim, J.-Y., Woo, S.-T., & Ha, J.-W. (2021). Auditory-perceptual judgement of speech-language pathologists in fricative distortion by EPG task. *Communication Sciences & Disorders*, 26(4), 897-908. doi:10.12963/csd.21852
- Kim, M. J., Ryu, E. J., & Ha, J.-W. (2020). Developmental study of distortion errors in affricative, fricative, and liquid sounds. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 441-457. doi:10.12963/csd.20730
- Kim, S. J., & Shin, J. Y. (2007). *Articulatory and phonological disorders*. Seoul: Sigma Press.
- Kim, S. K., & Shin, M. S. (2016). A study of the speech rate preference of laypeople. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 25(2), 57-64. doi:10.15724/jslhd.2016.25.2.005
- Kim, Y. T., Shin, M. J., Kim, S. J., & Ha, J. W. (2020). *Urimal Test of Articulation and Phonology 2* (U-TAP2). Seoul: Hakjisa.
- Kopp, G. A., & Kopp, H. G. (1963). *Visible speech for the deaf*. Detroit, MI: Speech and Hearing Clinic, Wayne State University.
- Kwon, S.-B. (2006). *Effects of treatment and self voice therapy modelling for patients with vocal nodules* (Doctoral dissertation). Pusan National University, Busan.
- Lee, H. Y. (1996). *Korean phonetics*. Seoul: Taehaksa.
- Lee, K.-J. (2022). *Characteristics of vocabulary use in narratives of adults aged 20-30s* (Master's thesis). Gachon University, Gyeonggi.
- McAllister, T., Hitchcock, E. R., & Ortiz, J. A. (2021). Computer-assisted challenge point intervention for residual speech errors. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 6(1), 214-229. doi:10.1044/2020\_PERSP-20-00191
- Ochs, L. C., Leece, M. C., Preston, J. L., McAllister, T., & Hitchcock, E. R. (2023). Traditional and visual-acoustic biofeedback treatment via telepractice for residual speech sound disorders affecting /ɹ/: pilot study. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 8(6), 1533-1553. doi:10.1044/2023\_persp-23-00120
- Park, H. J., Kwon, S. B., & Wang, S. G. (2009). The Effects of Articulation Therapy Using Realtime Spectrogram Feedback on Articulation Disorder in Adults: Case Study. *Proceedings of Summer Conference on The Linguistic Society of Korea*, 135-139.
- Preston, J. L., & Koenig, L. L. (2011). Phonetic variability in residual speech sound disorders: Exploration of subtypes. *Topics in Language Disorders*, 31(2), 168-184. doi:10.1097/TLD.0b013e318217b875
- Preston, J. L., Hull, M., & Edwards, M. L. (2013). Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), 173-184.
- Shim, H. J. (2011). *A basic study of using Praat for self-correction on the pronunciation of Korean monophthong* (Master's thesis). Keimyung University, Daegu.
- Shin, M. S. (2015). Memorable characteristics of the fluency factor of stuttering adults. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 24(1), 123-133. doi:10.15724/jslhd.2015.24.1.010
- Shriberg, L. D., Gruber, F. A., & Kwiatkowski, J. (1994). Developmental phonological disorders III: Long-term speech-sound normalization. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(5), 1151-1177. doi:10.1044/

jshr.3705.1151

Sim, H. S., Shin, M. J., & Lee, E. J. (2010). *Paradise-Fluency Assessment II (P-FA-II)*. Seoul: Paradise Welfare Foundation.

Song, Y.-K. (2018). Characteristics of speech intelligibility and speech acceptability connected with interdentalized /s, s\*/.

*Audiology and Speech Research*, 14(4), 282-291.  
doi:10.21848/asr.2018.14.4.282

Wang, Y. (2018). *A Praat study of Chinese learners' Korean pronunciation errors: Focusing on initial obstruents* (Master's thesis). Sungkyunkwan University, Seoul.

## 음향피드백을 이용한 조음치료가 성인의 잔존오류에 미치는 효과

박지영<sup>1</sup>, 신혜정<sup>2\*</sup><sup>1</sup> 우암병원 언어재활사<sup>2</sup> 광주여자대학교 언어치료학과 교수

**목적:** 이 연구에서는 잔존오류를 보이는 성인을 대상으로 음향 피드백을 이용한 조음치료가 잔존오류 말소리 인식 변화와 구어 속도에 어떠한 영향을 미치는지, 음향피드백을 이용한 치료 만족도를 알아봄으로써 음향피드백이 잔존오류를 보이는 성인에게 미치는 영향을 알아보고자 한다.

**방법:** 연구에 참여한 대상자는 왜곡오류를 보이며, 조음장애 관련 설문지 점수가 30점 이상인 성인 3명으로 중다 간헐 기초선 설계를 적용하여 진행하였다.

**결과:** 첫째, 음향피드백을 이용한 조음치료가 잔존오류를 감소시킨 것으로 나타났다. 이는 Praat을 이용한 음향피드백을 제공하였을 때 조음개선에 효과가 있음을 의미한다. 둘째, 잔존오류를 보이는 성인이 본인의 잔존오류음을 듣고 오류를 정확하게 인지하여 수정할 수 있음을 나타냈다. 이는 자기감시능력 훈련을 할 때 음향피드백이 객관적인 자료를 제공할 수 있음을 의미한다. 셋째, 음향피드백을 이용한 조음치료가 구어속도에 큰 영향을 미치지 않았고, 정상성인과 잔존오류를 나타내는 조음장애 성인의 구어속도에 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. 이는 잔존오류가 구어속도에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 넷째, 음향피드백을 이용한 조음치료 만족도가 높았으며 긍정적 효과로 나타났다. 이는 음향피드백으로 청·시각적 자극을 주었을 때 자기감시를 통해 왜곡오류를 인식하고 수정하며, 정확한 소리를 산출할 수 있는 긍정적인 피드백임을 의미한다.

**결론:** 위와 같은 결과는 Praat을 이용한 음향피드백을 이용한 조음치료는 잔존오류를 나타내는 성인의 조음의 오류를 감소시키는 것을 알 수 있었다. 또한 성인이 아닌 조음오류를 보이는 9세 이상의 학령기 아동을 대상으로 음향피드백을 이용한 조음치료 효과에 대한 연구가 이루어진다면 임상에 효과적으로 적용하여 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

**검색어:** 음향피드백, 잔존오류, 조음치료, Praat

**교신저자:** 신혜정(광주여자대학교)

**전자메일:** hjshin@kwu.ac.kr

**게재신청일:** 2024. 12. 09

**수정제출일:** 2025. 01. 03

**게재확정일:** 2025. 01. 31

이 논문은 박지영(2024)의 석사학위 논문을 수정·보완하여 작성한 것임.

**ORCID**

박지영

<https://orcid.org/0009-0008-5074-2180>

신혜정

<https://orcid.org/0000-0002-0892-0085>

## 참고 문헌

- 권순복 (2006). **성대결절 환자의 자가 음성훈련 모델링 및 치료 효과**. 부산대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김미진, 류은주, 하지완 (2020). 파찰음, 마찰음, 유음의 왜곡 오류에 대한 발달 연구. *Communication Sciences & Disorders*, 25(2), 441-457.
- 김성경, 신명선 (2016). 일반 성인의 구어속도 선호도 연구. *언어치료연구*, 25(2), 57-64.
- 김수진, 신지영 (2007). **조음음운장애**. 서울: 시그마프레스.
- 김영태, 신문자, 김수진, 하지완 (2020). **우리말조음·음운검사 2(U-TAP2)**. 서울: 학지사.
- 김지연, 성철재 (2018). 아동이 산출한 치조마찰음 /s/에 대한 청지각적·음향학적 연구. *말소리와 음성과학*, 10(3), 41-48.
- 김지연, 성철재 (2023). Auditory perceptual judgement and acoustical study of liquid sounds in children aged 4-6 years according to clinical experience. *Audiology & Speech Research*, 19(4), 274-281.
- 김지영, 우승탁, 하지완 (2021). EPG 왜곡 과제에 대한 예비 및 현직 언어재활사들의 청지각 능력: 치경마찰음 /s/의 치간음화, 경구개음화, 설측음화를 중심으로. *Communication Sciences & Disorders*, 26(4), 897-908.
- 김한샘 (2005). **현대 국어 사용 빈도 조사 2**. 서울: 국립국어원.
- 박희준, 권순복, 왕수건 (2009). 실시간 스펙트로그램 피드백을 이용한 조음치료가조음장애 성인의 조음오류 개선에 미치는 효과: 사례 보고. *한국언어학회 2009년도 여름학술대회 발표논문집*, 135-139.
- 송윤경 (2018). /s, ss/ 음소의 치간음화에 따른 말 명료도 및 말 용인도 특성. *Audiology & Speech Research*, 14(4), 282-291.
- 신명선 (2015). 말더듬 성인의 유창성 요인에 대한 인상적 특성. *언어치료연구*, 24(1), 123-133.
- 심현섭, 신문자, 이은주 (2010). **파라다이스 유창성검사II(P-FA-II)**. 서울: 파라다이스복지재단.
- 심현주 (2011). **한국어 단모음 발음 자가 교정을 위한 프라트(Praat)활용 기초 연구**. 계명대학교 대학원 석사학위 논문.
- 왕요 (2018). **Praat를 활용한 중국어권 한국어 학습자의 발음 오류 연구: 어두 장애음을 중심으로**. 성균관대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이경진 (2022). **내러티브 과제에서 나타나는 20-30대 성인의 어휘 사용 특성**. 가천대학교 특수치료대학원 석사학위 논문.
- 이호영 (1996). **국어음성학**. 서울: 태학사.
- 정상희 (2017). **일반 성인의 말속도에 따른 말속도 지각의 특성**. 명지대

학교 사회교육대학원 석사학위 논문.

하승희 (2022). 말소리장애 하위유형별 오류패턴 특성. **Communication Sciences & Disorders**, 27(3), 647-657.

허수현 (2022). 말속도 조절 프로그램이 마비말장애 환자의 말명료도 및 의사소통 삶의 질에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원 석

사학위 논문.

허혜정, 성철재 (2015). 한국어 치조마찰음 /ㄱ/의 모음 환경에 따른 음향 특성: 만 3세 아동과 만 7세 아동을 대상으로. **언어학**, 72, 85-112.