



비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 청각장애아동의 말 명료도와 모음공간에 미치는 영향*

The effect of articulation therapy using visual phonics to improve the
speech intelligibility and vowel space of children with impaired hearing

심희정·이효주·서창원**

Shim, Hee-Jeong · Lee, Hyo-Joo · Seo, Chang-Won

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of articulatory intervention using visual phonics to improve the speech intelligibility of children with impaired hearing. The subjects of the study were five hearing impaired children. As per the results of the UTAP articulation tests, five phonemes with the most frequent errors were selected for each child and a total of 10 sessions were provided. The methodology involved analyzing vowel space and related measures (vowel space area, vowel articulatory index, formant centralization ratio, and F2i/F2u ratio) before and after the visual phonics intervention. After the articulation intervention, every child's speech intelligibility improved, their vowel space area was widened, the FCR value decreased, and the F2ratio value increased. These results show that the use of visual phonics through symbolic images and hand clues has a positive effect in terms of improving the speech intelligibility of children with impaired hearing.

Keywords: hearing impairment, speech intelligibility, visual phonics, vowel space area

1. 서론

청각장애(hearing impairment)는 듣기의 곤란으로 구어 습득에 어려움을 초래한다. 이는 청각손실로 인한 청각정보의 약화와 결함으로 인해 아동의 구어산출에서 조음의 문제로 두드러지게 나타난다. 청각장애의 조음 오류는 특히 분절적 오류가 빈번한데, 자음은 양순음에 비해 시각적 정보가 적은 경구개음이나 연구개음의 오류가 많고, 초성보다는 중성에, 그리고 평음, 격

음 등의 발성유형에 대한 오류가 주로 관찰된다. 이와 더불어 모음과 이중모음의 경우에는 대치나 왜곡, 비음화, 연장 등의 오류를 보이며, 특히 혀가 모음의 정확한 목표위치에 도달하지 못하고 구강의 중앙에서 산출하는 모음의 중앙화(neutralization)가 두드러진다고 하였다(오영자 외, 2000). 이와 같은 자음과 모음의 오류는 청각장애 아동의 전반적인 말 명료도(speech intelligibility) 저하를 야기할 수 있다.

말 명료도는 구어를 통해 화자가 청자에게 어느 정도의 정보

* 이 논문은 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었습니다(지원번호: NRF-2016S1A3A2925520).

** 극동대학교 초등특수교육학과, sieseo@hanmail.net, 교신저자

Received 1 May 2018; Revised 23 May 2018; Accepted 31 May 2018

© Copyright 2018 Korean Society of Speech Sciences. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

를 전달할 수 있는지 그 정도를 평가하는 방법으로, 구어를 사용하는 청각장애 아동의 의사소통능력의 평가 및 중재효과 측정에 유용한 지표가 될 수 있다(Schiavetti, 1992). 또한 말 명료도는 화자와 청자 그리고 검사 도구 등의 요인에 의해 영향을 받으므로, 청각장애 아동의 말 능력 평가 시, 이에 대한 고려가 필요하다고 하였다(윤미선 외, 2000).

말 명료도와 관련된 요인들을 구체적으로 살펴보면, 아동의 조음능력, 언어능력, 청력의 손실 정도, 생활연령과 같은 화자 요인과 높은 관련성을 보이며, 특히 화자의 자음 산출 정확도가 말 명료도에 많은 영향을 미친다고 하였다(Weston & Shriberg, 1992). 청각장애 아동의 자음 오류는 가시성이 낮은 자음과 종성의 위치에서 나타나고, 청력손실 범위에 따라 고주파수대에 소리 에너지가 분포되어 있는 마찰음과 파찰음에 오류가 더 빈번하게 나타난다고 보고된다(오영자 외, 2000). 청각장애의 이러한 자음 조음 특성은 말 명료도를 예측할 때 68% 설명력을 보여, 자음정확도와 말 명료도의 매우 높은 상관성을 보고하였다(성희정 외, 2007). 이는 자음의 오류가 말 명료도 저하에 큰 타격을 줄 수 있음을 시사한다.

반면, 모음은 말 명료도의 예측에 40%의 영향을 미친다고 보고되는데(성희정 외, 2007), 모음정확도(percentage of correct vowel, PCV)와 더불어 모음공간(vowel space area, VSA)은 말 명료도와 관련성이 높은 객관적 지표로 언급된다. 모음공간은 성도와 혀의 위치를 고려하여 제1포먼트(F1)와 제2포먼트 주파수(F2)를 통해 구강을 2차원의 좌표로 도식화하여 보여준다(심희정 외, 2012; 이옥분, 2010). 모음공간은 모음 산출 시 혀의 운동 공간을 가시적으로 보여주기 때문에, 모음의 중앙화 특성을 두드러지게 보이는 청각장애 아동의 조음능력을 살필 때 유용한 정보를 제공한다.

앞서 언급한 것처럼 말 명료도는 생리학적인 측면에서 성도 모양의 변화와 관련된다. 모음은 혀나 입술 모양의 변화로 음형을 변화시켜서 만들어지며, 자음은 성도의 특정 조음위치(place of articulation) 또는 방법(manner of articulation)에 의해서 잡음(noise)이 만들어져서 생성된다(고도홍, 2017). 이는 자음과 모음의 연속적 산출에 있어서 서로 영향을 줄 수 있음을 말해준다. Story(2009)는 모음-자음-모음(VCV) 구조모델에서 성도의 모형의 변화가 모음과 자음이 기여하는 바를 객관적으로 살펴 보았으며, 이때 자음은 특정한 시간에 걸쳐 성도 모양의 특정 부분을 수축 또는 확장시킴과 동시에, 모음을 구성하는 요소들이 활성화됨을 살펴보았다. 이는 자음과 모음의 변화가 성도 모형에 대한 변화를 동시다발적으로 야기할 수 있음을 말해주며, 이러한 특성은 조음 중재 시에도 고려될 수 있음을 의미한다. 김효재 & 배소영(2002)은 기능적 조음장애 아동군이 연구개음조음 시 후설모음(/아/, /우/)이 후행하는 경우에 더 높은 정확도를 보여, 자음의 정확도가 후행하는 모음과 높은 관련성을 가짐을 임상적 측면에서 제시해 주었다. 이에 서진원(2017)은 한국어 파열음 개방소음구간 스펙트럼 에너지 특성을 조음위치와 후행모음에 따라 살펴본 결과, 연구개음이 후행모음에 의해 확연하게 구분됨을 알 수 있었고, 이는 연구개음이 모음환경의 영향

을 유의하게 받으므로 임상적으로는 연구개 조음훈련에 있어 모음 관련 문맥이 충분히 고려되어야 한다고 논의하였다. 상기 선행연구의 결과를 요약하면 자음과 모음은 성도 모양의 변화와 관련이 되며, 이는 또한 말 명료도와 관련성이 높음을 알 수 있다. 청각장애 아동의 말 명료도는 자음과 모음 등의 조음오류에 직접적 영향을 받으므로, 중재적 측면에서 청각장애 아동의 말 명료도 증진을 위해서는 개별 음소의 조음정확도에 대한 개선이 필요하며, 이에 따른 결과를 다양하게 도출할 수 있음을 살펴 보았다.

앞서 언급한 바와 같이 조음정확도의 개선에 영향을 미치는 요인은 다양하지만, 최근 청각장애의 조음능력 개선 및 읽기 중재에 유용한 정보를 제공한다는 음운인식의 중재에 대한 관심이 높다. 음운인식(phonological awareness)은 구어에서 사용되는 낱말들 속에 들어있는 소리의 여러 단위들을 지각하고 인식할 수 있는 능력으로(Chard & Dickson, 1999), 청각장애 아동의 경우 청력 손실로 인해 언어적 경험이 양적·질적인 면의 부족으로 머릿속의 추상적 실재인 음운인식에도 차이를 보인다고 하였다(손은희 & 석동일, 2004; 이서옥 & 최상배, 2017; Briscoe *et al.*, 2001; Charlier & Leybaert, 2000). 물론 자음정확도가 단독으로 음운인식과 유의한 상관관계가 없으나, 아동이 보이는 말소리 오류의 유형이나 언어장애가 동반될 경우에 더욱 약한 음운인식을 보인다고 하였다(Preston & Edwards, 2010). 이러한 양상은 청각장애 아동들이 보일 수 있는 말과 언어문제이기 때문에, 음운 정보에 대한 제공과 지속적인 훈련이 청각장애 아동의 조음능력 개선과 말 명료도 증진에 긍정적 영향을 기대하게 한다고 볼 수 있다.

음운 및 음소훈련에 어려움을 가지는 청각장애인들이 조음을 연상하는데 도움을 주기 위한 매개체로 비주얼파닉스(visual phonics, VP)가 활용되고 있다(Waddy-Smith & Wilson, 2003). 이는 1982년 국제의사소통학습협회(The International Communication Learning Institute, ICLI)에 의해 개발된 도구로, 소리가 어떻게 생겨나는지를 손 단서(hand signal)와 상징기호(written symbol)를 통해 음소가 발음되는 원리를 시각화하고 구체적으로 표현해주는 장점이 있다(Montgomery, 2008). 음소에 대한 구체적 묘사는 청각장애 화자로 하여금 소리와 글자의 대응 원리를 알아가는데 도움을 주며, 나아가 단어의 해독과 읽기나 쓰기학습에 활용될 수 있다고 하였다(Trezek *et al.*, 2007).

음소의 시각화는 비주얼파닉스의 큰 강점이므로, 읽기와 쓰기 중재뿐만 아니라, 조음능력의 개선에도 활용된다고 하였다. Waddy-Smith & Wilson(2003)은 다양한 청각손실 정도를 가진 초등 및 중등 수준의 학생들에게 비주얼파닉스를 활용한 6주간의 중재를 통해 읽기 및 조음 능력의 개선 정도를 살핀 결과, 중재 후 청각장애 학생들의 단어재인 및 음운인식과 말 산출 능력이 개선되었으며, 이로 인해 읽기능력이 크게 향상되었다고 보고 하였다. 이러한 효과는 학년전기 아동의 경우에서도 밝혀졌다. Hesketh *et al.*(2000)은 3-5세의 음운장애아동에게 상위음운론적 기법과 비주얼파닉스를 활용한 조음음운치료를 중재 그룹을 나누어 실시한 결과, 두 그룹 모두 음운인식 및 말 산출 점수가

유의하게 향상하였다. 하지만 과제별 중재법에 따른 효과를 비교한 결과, 말소리 산출의 정확성에 있어서는 조음기법이 더욱 효과적으로 나타났다. 이는 비주얼파닉스가 음운에 대한 처리 능력의 상승뿐만 아니라 조음능력의 개선을 동시다발적으로 보여준 것이라고도 논의할 수 있겠다. 비주얼파닉스의 이러한 결과는 음운 및 말 산출 능력에 어려움이 있는 청각장애 아동의 경우에도 긍정적 중재효과를 기대하게 한다.

다수의 저자들이 비주얼파닉스가 농과 난청아동의 음운인식 말 산출 능력의 향상에 매우 효과적이라고 보고하였으며, 이러한 비주얼파닉스의 선순환적인 중재효과는 특히 청각, 시각, 촉각, 운동감각 등의 다감각적 전략으로 인한 것이라고 주장하였다(Narr & Cawthon, 2011; Smith & Wang, 2010). 청각장애인은 불충분하고 왜곡된 청각적 피드백으로 인해 상대방과 자신의 말에 대한 소리 지각에 제한을 받는다. 청각장애인은 이러한 제한점을 보완하고자 시각적인 단서를 통해 말소리를 지각하려는 경향을 보이게 된다고 하였다(홍지숙 외, 2015). 이러한 양상은 청각장애 아동의 음운인식 능력 과제에서도 살펴볼 수 있다. 청각장애와 건청아동의 음운인식 능력을 비교한 손은희 & 석동일(2004)은 시각적인 유사성이 크게 영향을 받는 ‘음모로 끝나는 단어찾기 과제’에서 청각장애 아동이 건청 아동보다 더 높은 수행력을 보였으며, 이는 청각장애 아동이 언어습득과정에서 시각적 단서가 청각문제에 대한 보완적 전략으로 많이 사용되며, 이러한 전략이 청각장애 아동의 음운처리 능력을 더 빨리 발달시켰을 수도 있었을 거라 추측하게 하였다.

앞서 살펴본 바와 같이, 시각단서를 통한 다감각적 전략은 청각장애 아동의 음운 및 말 산출 발달에 긍정적 영향을 미침을 알 수 있었다. 특히 비주얼파닉스는 손 단서와 상징기호를 통해 음소가 발음되는 원리를 시각화시킬 수 있다는 장점이 있기 때문에 청각장애 아동의 조음음운발달에 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대하게 한다. 또한 자음과 모음은 성도 모양의 변화와 관련이 되며, 이는 또한 말 명료도와 관련성이 높음을 살펴보았기에 본 연구에서는 이러한 가정 하에 비주얼파닉스를 통한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도에 미치는 영향을 다음과 같은 연구문제를 통해 중재효과에 대하여 객관적으로 접근해 보고자 하였다.

- 1) 비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 자음정확도와 말 명료도에 향상에 영향을 미치는가?
- 2) 비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 모음정확도와 모음공간의 크기에 영향을 미치는가?
- 3) 비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후 말 명료도와 모음공간의 상관관계는 어떠한가?

2. 연구 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 청각장애로 진단받은 아동 5명(boy 4, girl 1)을 대상으로, 다음과 같은 선정 기준으로 모집하였다. 참여자는 (1) 보호

자 및 언어재활사에 의해 청각장애 이외의 중복장애가 없으며, (2) 언어발달공식검사 결과가 $-1SD \sim +2SD$ 사이에 속한다고 보고되었다. 또한 (3) 청력이 더 좋은 쪽 귀는 70 dB 이상의 고도난청으로 현재 보청기를 착용하였으며, (4) 7~10세 학령기 아동들이었다. 기타 사항으로, 본 연구 대상자들은 약 3세경부터 언어 치료를 받기 시작하였고, 현재 언어치료실에서 조음음운과 관련된 목표로 치료를 받는 아동은 2명(LJY과 LMW)인 것으로 보고되었다. 본 연구는 연구 참여자의 부모에게 연구목적 및 방법과 절차, 자료사용 목적 등에 대해 충분한 정보를 제공한 뒤, 연구 참여에 동의한 보호자의 아동에 한하여 연구를 실시하였다. 연구 참여자에 대한 구체적 정보는 <표 1>과 같다.

표 1. 대상자 정보
Table 1. Subjects

대상자	성별	연령	학년	장애 급수	원인	보청기 착용 시기	현재 교육 배치
KTK	남	7;7	1	3급	원인 불명	2;8	일반 학급
PJH	남	8;9	2	4급	원인 불명	2;6	일반 학급
LJY	남	9;11	3	3급	원인 불명	4;1	일반 학급
JDM	여	8;1	2	3급	원인 불명	2;11	일반 학급
LMW	남	7;4	1	3급	유전성	2;0	일반 학급

2.2. 실험 기간 및 환경

2017년 9월부터 2018년 1월까지 사전평가, 중재, 사후평가를 순차적으로 실시하였다. ① 사전평가는 모든 대상자는 동일한 시기(2주 안)에 실시하였으며, ② 중재는 기초선 측정 뒤, 연속되는 3회기 동안 일관적인 반응을 보였을 때, 10주간 주 1회의 중재를 실시하였다. ③ 사후평가는 10회기의 중재 후, 2주일 뒤에 실시하였다. 모든 평가 및 중재는 독립된 공간에서 아동과 치료사 간의 1:1교수로 회기당 50분간 진행되었다.

2.3. 실험 설계 및 조건

2.3.1. 실험 설계

본 연구는 비주얼파닉스를 사용한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도 향상에 미치는 영향을 살펴보고자, 단일집단 사전-사후 설계(one-group pretest-posttest design)를 적용하여 연구를 실시하였다. 5명의 청각장애 대상자에 대한 전체적인 실험설계 및 중재는 사전평가, 중재, 사후평가 순으로 동일하게 순차적으로 실시하였다.

2.3.2. 실험 절차

2.3.2.1. 예비 단계

예비단계에서 연구 참여에 동의한 보호자와의 면담 및 설문 등을 통해 대상 아동에 대한 기본정보(연령, 학년, 청력, 교육력, 치료력 등)를 수집하였다. 아동의 언어수준에 대한 정보를 얻고자, 아동의 담당 언어재활사에게 최근 3개월 내에 실시한 언어평가

결과를 보고 받았다. 또한 현재 조음 관련 중재를 받고 있는 LJY와 LMW의 경우, 치료 효과의 통제를 위해 부모님과 언어재활사의 동의하에 10회기 중재가 끝나는 시점(약 2개월)까지 본 연구를 제외한 조음음운 중재를 잠시 중단기로 하였다.

2.3.2.2. 사전평가 단계

사전평가에서는 아동의 현 조음능력을 살펴보고자 우리말 조음·음운 평가(UTAP; 김영태 & 신문자, 2004)를 사용하여 조음평가를 실시하였고, 평가 과정은 음성녹음기를 통해 기록하였다. 조음평가자는 10년 이상의 치료경력이 있는 언어재활사 1급을 소지한 언어병리학 박사 1인으로, 사전 및 사후 평가를 실시하였다. 이와 같은 방법으로 사전평가를 진행한 후, 아동마다 자음산출에 가장 낮은 수행력(자음정확도)을 보인 5개의 음소를 중재 목표로 설정하였다. 사전평가 후 대상자 별 결과 및 목표음소에 대한 구체적 정보는 <표 2>에 제시하였다.

표 2. 대상자 별 목표음소
Table 2. Target phonemes

대상자	주요 오류패턴	목표음소 1	목표음소 2	목표음소 3	목표음소 4	목표음소 5
KTK	종성생략 기식음화	어말종성 /ㄱ/	어말종성 /ㅇ/	어말종성 /ㄹ/	어두초성 /ㄱ/	어두초성 /ㅈ/
PJH	종성생략 파열음화	어말종성 /ㄱ/	어말종성 /ㅇ/	어말종성 /ㄹ/	어두초성 /ㅈ/	어중초성 /ㅈ/
LJY	종성생략 유음생략	어말종성 /ㄱ/	어말종성 /ㅇ/	어말종성 /ㄹ/	어중초성 /ㄹ/	어두초성 /ㅈ/
JDM	종성생략 유음생략	어말종성 /ㅁ/	어말종성 /ㄱ/	어말종성 /ㅇ/	어말종성 /ㄹ/	어중초성 /ㄹ/
LMW	종성생략 유음생략	어말종성 /ㅁ/	어말종성 /ㄱ/	어말종성 /ㅇ/	어말종성 /ㄹ/	어중초성 /ㄹ/

모든 목표음소는 자음의 조음위치에 유사한 위치의 모음환경과 그 외의 모음환경을 고려한 단어를 목표단어로 선정하여 조음 중재하였다.

2.3.2.3. 중재 단계

중재단계는 언어재활 경력이 3년 이상인 1급 언어재활사 1인이 아동과 치료사 간의 1:1교수로 회기 당 50분간 총 10회기로 진행하였다. 전반적인 평가 및 중재 프로그램의 순서 및 내용은 <부록 1>과 같다.

2.3.2.4. 사후 평가 단계

사후 평가는 중재효과에의 지속 및 유지 여부를 확인하고자 실시하였으며, 중재 종료 2주 후에 사전평가와 동일한 평가(U-TAP 검사)를 통해 평가 및 녹음하였다.

2.4. 비주얼파닉스를 활용한 조음 중재 프로그램

비주얼파닉스를 활용한 조음중재프로그램의 한 회기 구성은 도입, 기초선 측정, 교수, 중재효과 측정, 정리 등의 총 5단계로 진행하였다. ① 도입 단계에서는 인사하기, 안부 묻기 등을 통해 아동이 치료 상황에 적응하는 시간을 갖게 한 후, 회기에 진행할 활동에 대해 소개하였다. 이 때, 음소에 대한 학습효과를 방지하고자, 음소에 대한 청각적 단서는 제공하지 않은 채, 목표음소가 적힌 글자단서만 제공하였다(예: ‘오늘 공부할 소리는

이 소리에요’하며 목표음소 글자를 보여줌). ② 기초선 측정 단계에서는 목표음소가 포함된 5개 단어의 그림 혹은 사진을 제시한 후, 자발적으로 산출하도록 하였으며, 5개의 음소를 3회씩 산출하도록 하여 정조음한 음소의 개수로 기초선을 측정하였다. ③ 교수 단계에서는 목표음소가 포함된 그림 및 사진, 비주얼파닉스 상징기호를 먼저 제시한 다음, ‘손 단서’를 통하여 목표음소의 조음 위치 및 방법을 설명하였다. 이때 아동의 정반응 여부에 관계없이 3회씩 모델링을 제공하였으며, 모델링 후에 3회씩 모방하도록 하였다. 이때 아동이 정반응할 경우, 사회적 강화를 제공하고, 오반응할 경우, 시각적 단서와 최대 3회의 모델링을 제공하고 모방하도록 요구하였다. ④ 중재효과 측정 단계에서는 기초선 측정 시 다룬 그림 및 사진 자료를 사용하여, 아동이 목표단어를 3회씩 자발적으로 산출하도록 하였으며, 5개 단어를 3회씩 산출할 때의 정조음 수를 측정하였다. ⑤ 정리 단계에서는 각 회기 내에서 사용한 글자 및 글 자극 등을 스크랩하고 마무리 하였다. 각 회기의 내용과 구성은 <표 3>과 같다.

표 3. 프로그램 내용 및 구성
Table 3. Program contents

구분	목표 및 활동	시간
도입단계	인사하기 활동 소개하기	5분
기초선 측정	목표음소에 대한 기초선 측정	5분
교수 단계	목표음소, 그림(사진), 비주얼파닉스를 보여준 다음 ‘손 단서’와 청각적 자극을 함께 제공하여 발음교수 실시	20분
	Break Time	5분
중재효과 측정	목표음소에 대한 중재효과 측정	5분
정리 단계	그림(사진)자료 스크랩하기 마무리하기	10분

2.5. 자료 측정 및 분석

본 연구에서는 비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도에 미치는 영향을 살펴보고자, 아래와 같은 방법으로 말 명료도와 모음공간을 측정 및 분석하였다.

2.5.1. 말 명료도

말 명료도의 평가방식은 등간척도, 직접 크기 추정, 시각적 아날로그 척도, 단어 대조쪽, 전사, 이해도, 언어학적 길이에 따른 평가 등으로 매우 다양하다. 본 연구에서는 말장애의 중증도를 연속선상의 범위로 표시할 수 있어 임상현장에서 많이 사용되는 시각적 아날로그 척도(visual analogue scale)를 통해 말 명료도를 다음과 같은 절차로 평가하고자 하였다.

말 명료도에 대한 청지각적 평가는 청각장애 및 말운동장애 환자에 대한 평가 및 치료경력이 2년 이상인 언어재활사 5인이 실시하였으며, 평가자들의 임상경력은 최소 2년에서 최대 11년까지 평균 6.2년이었다.

평가 절차는 연구자가 ‘1~10’의 파일명으로 임의로 배치한 청각장애 아동 5명의 사전 및 사후평가 녹음파일 10개(아동 5명×중재전/후 UTAP 단어검사 2개)를 평가안내문, 평가지와 함께

언어재활사 5인의 평가자들의 메일로 전송하였다. 안내문에는 평가 방법에 대한 구체적인 설명을 제시하였고, 평가에 앞서 컴퓨터와 연결된 스피커에서 약 1 m 떨어진 곳에서 청취 및 평가하도록 환경을 조성할 것을 권고하였으며, 평가 시 연구자가 함께 첨부한 연습문항 3개를 통해 평가 연습을 시행한 뒤, 본격적인 말 명료도 평가를 실시하도록 하였다.

말 명료도 평가 방법은 평가자가 청각장애 아동의 발화를 듣고 알아들을 수 있는 정도를 100 mm의 선 위에 수직선으로 표시하도록 하였다. 여기서 선의 왼쪽 극단에 0은 ‘전혀 알아들을 수 없는 정도’, 오른쪽 극단에 100은 ‘완전히 알아들을 수 있는 정도’에 해당한다고 안내하였다. 이 때, 평가 기록은 연구자가 첨부한 A4용지 한 장 분량의 평가지를 인쇄하여 기록한 뒤, 검사지를 동일크기로 스캔하여 전달해줄 것을 요청하였다.

상기와 같은 절차를 통해 수집된 말 명료도 평가결과지는 제1연구자에 의해 평가자들이 척도에 표시한 부분을 100 mm의 눈금자를 이용하여 소수점 한자리까지 측정하여 수량화하였다.

2.5.2. 모음공간

성도와 혀 위치에 대한 정보를 반영하는 제1포먼트(F1)와 제2포먼트(F2)는 모음공간 측정에 필수적인 값이며, 이는 고립모음, 단어 내 모음, 문장 내 모음 등 다양한 환경에서 추출할 수 있다. 본 연구의 모음공간 분석 자료는 5명의 청각장애 아동의 UTAP 사전/사후평가의 음성파일 중 양순과열음 계열에 해당하는 3개의 단어로, 단어 내 포함된 3개의 꼭지모음(/아/, /이/, /우/)을 분석하였다. 이는 청각장애 아동이 구조화된 음절에서의 명료도보다 평소 발화에서의 자연스러운 모음산출의 양상을 파악하기 위함이었으며, 또한 양순과열음의 조음산출에는 혀가 관여하지 않고, 인접모음에 대한 동시조음 영향을 배제할 뿐만 아니라, 양순과열음 뒤에 후행하는 단모음의 환경에 따라 포먼트 주파수에 두드러진 차이를 보이지 않았다고 보고되었기 때문이다(이봉원 외, 2010). 따라서 30개의 목표달말 중 위의 조건을 충족한 단어 3개(바지, 연필, 풍선)를 최종 선정하여 F1과 F2를 분석하였다.

청각장애 아동의 중재 전/후 음성자료는 음성 녹음기(Sony ICD-UX400F)를 통해 녹음하였으며, 녹음된 파일은 Praat(ver. 6.0.3.9, Amsterdam, Netherlands)을 통해 디지털화하여, 본 연구의 분석 자료인 3개의 단어에 대한 꼭지모음 3개의 F1과 F2를 분석하였다(중재 전/후 2회×아동 5명×3개 모음).

본 연구에서 분석한 측정치는 3개 모음에 대한 F1, F2 값을 (1)~(4) 공식에 대입하여, 모음공간면적(vowel space area, VSA), 모음조음지수(vowel articulatory index, VAI), 모음중앙화비율(formant centralization ratio, FCR), F2ratio(F2i/F2u ratio) 등 모음공간과 관련된 4개의 측정치를 살펴보고자 하였다(Sapir et al., 2010; Skodda et al., 2011). 본 연구에서 다른 측정치들에 대해 살펴보면, 모음공간면적은 3개의 꼭지모음을 통해 도식화된 구강 내 공간의 넓이를 의미한다. 또한 FCR은 모음의 중앙화를 잘 표현해주는 객관적 측정치로, 모음이 중앙화되면 그 값이 커지고, 바깥으로 확장되면 감소하는 양상을 보인다. 반면 VAI는 FCR

과 역수 관계를 띠므로, FCR과는 반대되는 양상을 보인다. 마지막으로 F2ratio는 부정확한 조음을 할 때 감소되며, 조음음직임이 개선되었을 때 증가하는 양상을 보여 조음중재효과에 대한 객관적인 접근을 기대하게 한다.

$$Area_3 = \frac{1}{2} \left| \begin{matrix} F1_{/a/} (F2_{/a/} - F2_{/u/}) \\ + F1_{/u/} (F2_{/a/} - F2_{/i/}) \\ + F1_{/i/} (F2_{/u/} - F2_{/a/}) \end{matrix} \right| \quad (1)$$

$$VAI = \frac{(F2_{/a/} + F1_{/a/})}{F1_{/a/} + F1_{/u/} + F2_{/u/} + F2_{/a/}} \quad (2)$$

$$FCR = \frac{F2_{/u/} + F2_{/a/} + F1_{/a/} + F1_{/u/}}{F2_{/a/} + F1_{/a/}} \quad (3)$$

$$F2ratio = \frac{F2_{/a/}}{F2_{/u/}} \quad (4)$$

2.6. 통계 분석

본 연구에서는 비주얼파닉스를 통한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도와 모음공간에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 먼저 윌콕슨 부호 순위 검정(Wilcoxon signed rank test)을 통해 청각장애 아동의 사전평가와 사후평가의 말 명료도와 모음공간을 살펴보았다. 이 때 말 명료도 평가 결과는 5명의 아이에 대한 5명의 언어치료사들이 분석한 전체 평가 결과를 코딩한 후, 통계분석하였으며, 측정값은 Mean±SD로 나타내고, *p*값이 .05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 차이가 있다고 평가하였다. 또한 Spearman 서열상관관계분석을 사용하여 비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후, 청각장애아동의 말 명료도와 모음공간의 상관성을 살펴보았다.

2.7. 신뢰도

본 연구의 신뢰도 평가는 말 명료도 평가에 대한 평가자간 신뢰도를 확인하였고, 중재에 대한 중재충실도를 살펴보았다. 말 명료도 평가에 대한 언어재활사 5명의 평가자간 신뢰도를 급내상관계수(intraclass correlation coefficients, ICC)로 측정한 결과, .882의 다소 높은 평가자 간 신뢰도를 보였다.

비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 충실하게 실행되었는지 살펴보고자 제2연구자가 고안한 중재충실도 검사(총 10문항)를 매 회기마다 실시하여 총점을 백분율로 환산한 결과, 5명 청각장애 아동에 대해 모두 95%가 넘는 높은 충실도를 보였다.

3. 결과

3.1. 비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후 자음정확도와 말 명료도

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 청각장애 아동의 자음정확도를 비교한 결과, 청각장애 아동 5명의 중재 전 자음정확도는 69.20(SD 6.82)이었으며, 중재 후 80.68(SD 3.37)로, 중재 후

자음정확도가 향상된 양상을 보였다(<Table 4>).

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 청각장애 아동의 말 명료도를 평가한 결과, 청각장애 아동 5명의 중재 전 말 명료도는 58.31(SD 8.63)이었으며, 중재 후 69.25(SD 9.43)로, 중재 후 말 명료도가 유의하게 향상되었다($Z=-4.346, p<.000$)(그림 1).

표 4. 중재 전/후 자음정확도 비교

Table 4. Comparison of the PCC

대상자	Pre-U-TAP	Post-U-TAP
KTK	72.20	81.40
PJH	78.40	86.00
LJY	60.50	77.00
JDM	69.80	79.00
LMW	65.10	80.00

자음정확도(percentage of correct consonant, PCC)

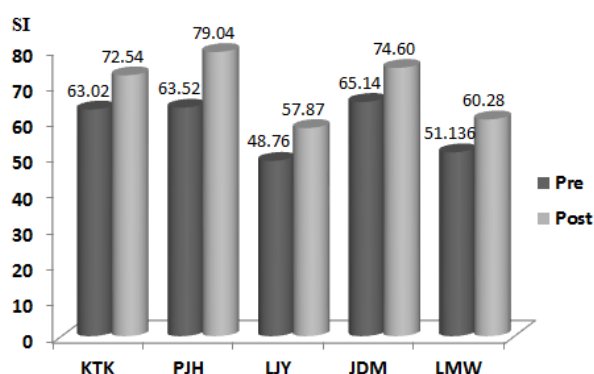


그림 1. 조음중재 전/후 말 명료도

Figure 1. Speech intelligibility before and after visual phonics intervention

3.2. 비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후의 모음정확도와 모음공간

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 청각장애 아동의 모음정확도를 비교한 결과, 청각장애 아동 5명의 중재 전 모음정확도는 94.00(SD 5.47)이었으며, 중재 후 98.00(SD 4.47)로, 중재 후 모음정확도가 향상된 양상을 보였다(<Table 5>).

표 5. 중재 전/후 모음정확도 비교

Table 5. Comparison of the PCV

대상자	Pre-U-TAP	Post-U-TAP
KTK	90.00	100.00
PJH	100.00	100.00
LJY	90.00	90.00
JDM	100.00	100.00
LMW	90.00	100.00

PCV, percentage of correct vowel(모음정확도)

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 청각장애 아동의 모음공간에 미치는 영향을 살펴본 결과, F1/아/($Z=-2.023, p<.05$), F2/이/($Z=-2.023, p<.05$), F/이/($Z=-2.023, p<.05$) 값은 사전-사후에 통

계적으로 유의한 차이를 보였으며, 그 외의 측정값에서는 차이를 보이지 않았다. 또한 VSA($Z=-2.023, p<.05$)와 FCR($Z=-2.023, p<.05$), F2ratio($Z=-2.023, p<.05$)에 관한 사전-사후에 대한 차이는 통계적으로 유의하였으나, VAI 값은 차이를 보이지 않았다($Z=-.535, p>.05$). 이는 중재 후 모음공간의 면적이 넓어지고, 모음의 중앙화는 줄어들었으며, 조음정확도가 높아진 것을 의미한다. 비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후에 대한 기술통계 및 월콕슨 부호 순위 검정 결과는 <Table 6>과 같다.

표 6. 조음중재 전/후 모음공간 측정치

Table 6. Vowel space measures before and after visual phonics intervention

Variables		Mean±SD	Z	p-value
F1/아/	Pre	920.67±49.69	-2.023*	.043
	Post	980.41±36.59		
F2/아/	Pre	1,834.19±108.69	-1.753	.080
	Post	1,750.07±124.22		
F1/이/	Pre	548.02±41.18	-2.023*	.043
	Post	488.27±21.59		
F2/이/	Pre	2,398.20±212.13	-2.023*	.043
	Post	2,592.02±155.41		
F1/우/	Pre	490.54±17.29	-.944	.345
	Post	506.20±34.07		
F2/우/	Pre	1,401.57±103.96	-2.023*	.043
	Post	1,349.78±72.67		
VSA	Pre	206,267.19±98,781.89	-2.023*	.043
	Post	298,890.52±59,780.51		
VAI	Pre	3,732.39±200.50	-1.753	.080
	Post	3,613.38±178.12		
FCR	Pre	2,440.68±133.71	-2.023*	.043
	Post	2,344.74±76.10		
F2ratio	Pre	1.72±.25	-2.023*	.043
	Post	1.92±.18		

* $p<.05$.

VSA, vowel space area; VAI, vowel articulatory index; FCR, formant centralization ratio; F2ratio, F2i/F2u ratio.

3.3. 조음중재 전/후 말 명료도와 모음공간의 상관관계

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후 청각장애 아동의 말 명료도와 모음공간의 상관에 관한 결과는 <표 7>과 같다. 먼저 조음중재 전 말 명료도(SI)와 모음공간 측정치들은 유의한 상관을 보이지 않았으나, 말 명료도와 모음공간에 다소 높은 수준의 상관계수를 보였다(SI-VSA, $\rho=.800, p>.05$; SI-VAI, $\rho=-.700, p>.05$; SI-FCR, $\rho=-.800, p>.05$; SI-F2ratio, $\rho=.800, p>.05$). 중재 후의 말 명료도는 F2ratio와 유의한 상관을 보였으며(SI-F2ratio, $\rho=-.800, p<.05$), 그 외의 측정치들은 유의한 상관을 보이지 않았으나, 높은 상관계수를 보였다(SI-VSA, $\rho=.700, p>.05$; SI-VAI, $\rho=-.700, p>.05$; SI-FCR, $\rho=-.700, p>.05$).

표 7. 조음중재 전/후 말 명료도와 모음공간의 상관관계

Table 7. Corelation between speech intelligibility and vowel space measures

Variables	Pre			
	VSA	VAI	FCR	F2ratio
Pre-SI	.800	-.700	-.800	.800
Variables	Post			
	VSA	VAI	FCR	F2ratio
Post-SI	.700	-.700	-.700	.900*

* $p < .05$.

VSA, vowel space area; VAI, vowel articulatory index; FCR, formant centralization ratio; F2ratio, F2i/F2u ratio.

4. 논의 및 결론

본 연구는 비주얼파닉스를 통한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도에 미치는 영향을 살펴보고자, 청각장애 아동 5명을 대상으로 비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 아동의 말 명료도와 모음공간 관련 측정치에 미치는 긍정적 효과에 대해서 아래와 같은 결론을 도출할 수 있었다.

4.1. 조음중재 전/후의 자음정확도와 말 명료도

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 청각장애 아동의 조음정확도는 향상되는 양상을 보였으며, 말 명료도는 유의하게 향상되었다($Z=4.346, p<.000$). 이는 비주얼파닉스가 청각장애 아동의 자음정확도 향상과 더불어 말 명료도 증진에 긍정적 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다.

말 명료도는 청자가 화자에게 전달할 수 있는 정보의 정도를 평가하는 방법으로, 청각장애 아동의 말 평가 및 중재효과 측정에 유용한 지표가 될 수 있다. 본 연구에서는 말 명료도를 통해 청각장애 아동의 말 산출 능력을 살펴보고자 하였으며, 말 명료도의 증진은 곧 자음과 모음의 정확도 증가와 높은 상관성을 가진다(Weston & Shriberg, 1992). 본 연구에서 실시한 비주얼파닉스를 통한 조음중재의 목표음소는 아동이 두드러지게 보이는 조음오류에 근거하여 선정되었으며, 교수단계에서는 목표음소에 대한 집중적인 중재를 통해 자음 및 모음 정확도를 높이고자 하였다. 이는 비주얼파닉스를 통한 조음중재가 조음정확도의 증진과 더불어 말 명료도의 개선까지 이끌었다고 해석할 수 있다. 성희정 외(2007)는 조음정확도가 말 명료도를 예측하는데 모음은 40%, 자음은 68%로 높은 설명력을 갖는다고 하였으며, 이러한 양상이 말 명료도 증진에 반영된 것이라 볼 수 있다.

비주얼파닉스를 통한 청각장애 아동의 조음중재는 청각장애 아동의 독특한 시각적 단서 처리의 영향으로도 논의할 수 있다. 홍지숙 외(2015)는 청각장애 아동은 청각적 소실로 인한 불충분한 청각적 정보로 말소리 지각에 제한을 받게 되며, 이러한 제한점을 보완하기 위한 전략으로 시각적 단서를 통해 말소리를 지각하려는 경향을 보인다고 하였다. 시각적 단서에 대한 청각장애 아동의 전략은 말소리를 시각화하여 묘사해주는 큐드스피치의 강점을 극대화시켜 주며, 이는 자음산출 및 모음의 정조음에 영향을 미쳤으며, 나아가 말 명료도 개선까지 선순환적 중재효과를 보인 것으로 해석할 수 있겠다.

4.2. 조음중재 전/후의 모음정확도와 모음공간

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 후 모음정확도가 향상되는 양상을 보였으며, 청각장애 아동의 F1과 F2 값의 변화와 함께, 모음공간 면적의 증가와, 모음중앙화의 감소, 조음정확도의 증진 등의 결과를 살펴볼 수 있었다($p<.05$).

본 연구에서 비주얼파닉스를 활용한 조음중재는 자음에 해당하는 목표음소를 중점으로 진행되었는데, 이때 모든 목표음소는 자음의 조음위치에 유사한 위치의 모음환경을 고려한 단어를 목표단말로 선정하여 조음 중재하였다. 독립된 모음에 대한 중재를 직접적으로 목표하지 않았지만 모음정확도와 모음공간에서의 개선된 점에 대하여는 자음 중재 시 파생된 파급효과 및 일반화의 한 양상으로 해석할 수 있겠다. 김효재 & 배소영(2002)과 서진원(2018)은 자음 중재 시 후행하는 모음 관련 문맥이 충분히 고려되어야 함을 강조하였는데, 청각장애 아동들이 가시성이 낮아 조음하는데 어려움을 보이는 연구개입의 경우, /t/ 모음이 후행될 때 더 자음정확도를 높일 수 있었다. 이러한 자음과 모음의 영향은 자음과 모음에 따른 성도변화가 일으며, 모음정확도뿐만 아니라 모음 내 공간의 확장을 일으킨 것으로 생각된다.

본 연구에서 살펴본 모음공간 관련 측정치들은 F1과 F2 값에 의해 결정되며 이는 성도와 혀의 위치 변화를 보여주는 객관적 지표이다. 따라서 조음 양상에 따른 F1과 F2의 변화는 곧 조음운동성에 대한 정보를 반영하게 된다(이옥분, 2010). 구강의 개방 정도에 대한 정보를 설명하는 F1은 구강개방이 커짐에 따라 그 값이 함께 상승하는 양상(예: 모음 /아/)을 보이며, 혀의 위치에 대한 정보를 반영하는 F2는 혀의 위치가 전방화 될 경우에 그 값이 상승하는 양상을 보인다(예: 모음 /이/). 본 연구 결과에서 청각장애 아동은 조음중재 후, F1/아/와 F2/이/값이 상승되었고, F1/이/와 F2/우/값이 두드러지게 감소되었다. 이는 청각장애 아동이 조음중재 후 모음/아/를 산출할 때 구강의 개방정도를 더욱 크게 하였고, 모음/이/를 산출할 때 구강개방 정도를 줄임과 동시에 혀를 전방화시키는 등의 조음운동성에 개선을 보인 것이라 볼 수 있다.

본 연구에서 중재 후 두드러진 수행력에 향상을 보인 모음/아/와 모음/이/는, 입모양을 통해 가시적으로 확인할 수 있는 모음들이었으며, 이러한 양상은 비주얼파닉스가 가진 주요 강점인 음성의 시각화에 대한 정보 처리가 가시적으로 확인되는 모음의 산출에 긍정적 영향을 미친 것으로 해석할 수 있겠다. 이는 조음중재 후 모음 산출의 조음위치가 중앙화되지 않고 명료하게 발화할 수 있도록 이끌었다고 볼 수 있다.

상기와 같은 F1과 F2의 변화는 청각장애 아동의 모음면적과 기타 측정치들의 변화도 이끌었다. 먼저, 중재 전 모음공간 면적은 206,267.19였으며, 중재 후 298,890.52로 모음공간의 면적이 넓어짐을 확인할 수 있었다. 많은 선행연구에서 언급하였듯이 청각장애 아동의 모음공간은 좁고 모여 있다고 하였으며, 본 연구에서도 아래 연구와 유사한 양상의 결과를 보였다(김고은 & 고도홍, 2007; 박혜미 & 허명진, 2014; 이봉원 외, 2010). 하지만 본 연구에서 추출한 음성의 문맥과 다른 실험들 간의 문맥이 다

르기 때문에, 실제 모음공간 면적의 크기에는 큰 차이를 보이 때문에 해석 시 이에 대해 주의할 필요성은 있다. 한 예로, 3개의 꼭지모음을 독립적으로 연장발성하였을 때의 인공와우착용 아동과 건청아동의 모음공간을 살펴본 결과, 인공와우착용 아동은 442,393.30 건청아동은 716,412.50로, 본 연구에서 측정한 모음공간의 넓이와는 큰 차이의 결과를 보임을 알 수 있다(박혜미 & 허명진, 2014).

본 연구 결과에서처럼 좁은 모음공간 면적은 특히 심도의 청각장애 아동에게 두드러지는데, 청각장애 아동은 모음의 조음 시 혀를 평평하게 하여 뒤로 올리는 특성을 보이고, 또래에 비해 혀의 운동범위가 좁고 다양하지 못하기 때문에 모음의 중앙화와 같은 조음 현상을 보이게 된다(Dagenais & Critz-Crosby, 1992).

본 연구에서는 혀의 중앙화 현상을 반영하는 FCR을 통해 이를 객관적으로 입증하였다. FCR은 모음이 중앙화될 때 그 값이 커지는 양상을 보이는데(Sapir *et al.*, 2010), 비주얼파닉스를 통한 조음중재 후의 FCR 값은 2,440.68에서 2,344.74로 감소하는 양상을 보였다. 이는 비주얼파닉스를 통한 조음중재가 청각장애 아동의 모음의 중앙화를 개선하고, 조음 시 혀의 위치가 중앙에서 벗어나 바깥으로 확장되는 모습을 보여주었으며, 이를 통해 비주얼파닉스의 중재효과를 객관적으로 제시하였다.

F2ratio는 조음의 오류와 관련성이 높은 수치로, 본 연구에서 F2ratio는 중재 후 1.72에서 1.92로 증가하는 양상을 보였다. F2ratio의 증가는 정조음에 가까워짐을 의미하는 반면, 부정확한 조음 시 감소하게 된다(Skodda *et al.*, 2011). 본 연구에서 실시한 비주얼파닉스를 통한 조음중재를 통해 청각장애 아동의 조음움직임이 개선되었고, 이로 인해 조음정확도가 다소 높아졌음을 객관적으로 살펴볼 수 있었다.

중재 후에 지속되는 조음정확도의 증가는 비주얼파닉스가 갖는 다감각적 전략의 운동기억 향상과 관련된다고 하였다. Montgomery(2008)는 비주얼파닉스를 통한 조음훈련에서 제공되는 청각과 시각, 촉각, 운동감각 등의 다감각적 전략이 청각장애 화자로 하여금 조음에 대한 운동기억을 향상시키고, 이로 인해 운동능력의 증진을 유발한다고 하였다. 본 연구에서 모음공간 관련 측정치들을 통해 확인한 비주얼파닉스의 중재효과는, 비주얼파닉스가 갖는 다감각전략의 효과가 크게 작용한 결과로 볼 수 있으며, 이러한 중재접근이 청각장애의 조음능력 개선에 유용함을 시사한다고 볼 수 있겠다.

4.3. 조음중재 전/후 말 명료도와 모음공간의 상관관계

비주얼파닉스를 활용한 조음중재 전/후 청각장애 아동의 말 명료도와 모음공간의 상관관계는 중재 후 말 명료도와 F2ratio에서만 유의한 상관을 보였으며, 다른 측정치들에서는 통계적으로 유의하지 않지만, 다소 높은 수준의 상관계수를 보였다.

모음공간 면적(VSA)과 말 명료도(SI)가 정적상관성을 보인다는 연구들이 많이 보고되었다(심희정 외, 2012; 이옥분, 2010; Higgins & Hodge, 2002). 본 연구의 경우에도 통계적으로 유의하지는 않았으나, 말 명료도와 모음공간의 면적이 .70~.80까지 높

은 상관관계를 보여 기존의 선행연구들과 동일한 방향의 결론을 도출할 수 있었다.

본 연구에서 유일하게 통계적으로 유의함이 관찰된 비주얼파닉스 조음중재 후의 말 명료도와 F2ratio의 상관성은 청각장애 아동의 조음 정확성이 말 명료도와 밀접한 영향을 미침을 의미한다. 앞서 언급한 바와 같이 F2ratio는 부정확한 조음을 할 때 감소되고, 조음움직임이 개선되었을 때 증가하는 양상을 보이며(Sapir *et al.*, 2010), 청각장애 아동의 조음능력의 감소가 말 명료도와 밀접한 상관성을 보임을 살펴볼 수 있다. 따라서 비주얼파닉스를 통한 조음중재는 청각장애 아동의 조음정확도의 개선뿐만 아니라 말 명료도의 개선까지 이끌 수 있음을 의미하며, 이러한 상관성은 청각장애 아동의 의사소통능력 평가 시 말 명료도와 더불어 조음능력의 객관적인 측면을 반드시 살펴볼 필요성을 제시한다고 볼 수 있다.

본 연구는 비주얼파닉스를 활용한 조음중재가 청각장애 아동의 말 명료도 향상에 미치는 효과를 말 명료도와 모음공간을 통해 설명하고자 하였으며, 후속 연구를 위해 다음과 같이 제언하고자 한다. 본 연구는 5명의 청각장애 아동을 대상으로 비주얼파닉스의 조음중재의 효과성에 대해 객관적인 증명하여 의미 있는 결과를 도출하였으나, 대상자수가 적어서 결과를 일반화하는데 제한이 있다. 이러한 부분은 매 회기 아동의 수행력을 기록하여 그 변화양상을 살펴볼 필요가 있으며 추후연구에서는 중재전후에 대한 아동의 조음 변화에 대한 질적인 분석이 이루어져야 할 것이다. 또한 비주얼파닉스에 따른 조음능력의 개선뿐만 아니라 말소리에 대한 내면적 실재인 음운인식에 대한 개선방향과 읽기 및 쓰기 개선에 대한 중재연구도 필요할 것으로 여겨진다. 본 연구에서는 청각장애를 대상으로 하였으나, 비주얼파닉스의 조음중재효과가 조음음운장애 아동의 경우에도 긍정적 영향을 줄지 후속 연구에서 다루었으면 한다.

참고문헌

- Briscoe, J., Bishop, D. V., & Norbury, C. F. (2001). Phonological processing, language, and literacy: A comparison of children with mild-to-moderate sensorineural hearing loss and those with specific language impairment. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(3), 329-340.
- Chard, D. J., & Dickson, S. V. (1999). Phonological awareness: Instructional and assessment guidelines. *Intervention in School and Clinic*, 34(5), 261-270.
- Charlier, B. L., & Leybaert, J. (2000). The rhyming skills of deaf children educated with phonetically augmented speechreading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 53(2), 349-375.
- Dagenais, P. A., & Critz-Crosby, P. (1992). Comparing tongue positioning by normal-hearing and hearing-impaired children during vowel production. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(1), 35-44.

- Hesketh, A., Adams, C., Nightingale, C., & Hall, R. (2000). Phonological awareness therapy and articulatory training approaches for children with phonological disorders: A comparative outcome study. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(3), 337-354.
- Higgins, C., & Hodge, M. (2002). Vowel area and intelligibility in children with and without dysarthria. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 10(4), 271-277.
- Hong, J., Kang, Y., & Kim, J. (2015). Comparison of acoustic characteristics of vowel and stops in 3, 4 year-old normal hearing children according to parents' deafness: Preliminary study. *Phonetics and Speech Sciences*, 7(1), 67-77. (홍지숙·강영애·김재옥 (2015). 부모의 청각장애 유무에 따른 3, 4세 건청 자녀의 모음 및 파열음 조음의 음향음성학적 특성 비교. *말소리와 음성과학*, 7(1), 67-77.)
- Kim, H., & Pae, S. (2002). The phonological process of children with functional articulation disorders: velar errors and following vowels. *Korean Journal of Communication Disorders: Clinical Reports*, 7, 14-26. (김효재·배소영 (2002). 기능적 조음장애 아동의 음운변동: 후행모음에 따른 초성 연구개음의 정확도를 중심으로. *언어청각장애연구*(임상·연구보고서), 7, 14-26.)
- Kim K., & Ko, D. (2007). Acoustic characteristics of some vowels produced by the CI children of various age groups. *Speech Sciences*, 14(4), 203-212. (김고은·고도홍 (2007). 인공와우 이식 시기에 따른 모음의 음향음성학적 특성. *음성과학*, 14(4), 203-212.)
- Kim, Y., & Shin, M. J. (2004). *Urimal test of articulation and phonation*. Seoul: Hakjisa. (김영태·신문자 (2004). *우리말 조음 음운평가*. 서울: 학지사.)
- Ko, D. (2017). *Anatomy and physiology of speech organs*, Seoul: Hakjisa. (고도홍 (2017). *언어기관의 해부와 생리*. 서울: 학지사.)
- Lee, B., Lee, J., & Lee, S. (2010). Formant frequency of vowels produced by cochlear implanted and normal-hearing children. *Korean Linguistics*, 49, 267-291. (이봉원·이주은·이수향 (2010). 일반 아동과 청각장애 아동이 산출한 모음의 음향음성학적 특성. *한국어학*, 49, 267-291.)
- Lee, O. (2010). Speech intelligibility and vowel space area. *Cogito*, 68, 7-26. (이옥분 (2010). 말소리 명료도와 모음공간면적의 상관성. *코기토*, 68, 7-26.)
- Lee, S., & Choi, S. (2017). The effects of a phonological awareness intervention on phonological awareness ability and improvement of articulation of infants with hearing impairments. *The Journal of Special Children Education*, 19(4), 69-87. (이서옥·최상배 (2017). 음운인식 중재가 청각장애 유아의 음운인식 능력과 조음 오류 개선에 미치는 효과. *특수아동교육연구*, 19(4), 69-87.)
- Montgomery, J. (2008). Dave Krupke: What exactly is visual phonics? *Communication Disorders Quarterly*, 29(3), 177-182.
- Narr, R. F., & Cawthon, S. W. (2011). The "wh" questions of "visual phonics": What, who, where, when, and why. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(1), 66-78.
- Oh, Y., Ji, M., & Kim, Y. (2000). Acoustic comparisons of vowel and plosive productions between the normal and the hearing-impaired children. *Speech Sciences*, 7(2), 69-88. (오영자·지민제·김영태 (2000). 청각장애아동과 건청아동의 모음 및 파열음 산출의 음향음성학적 특성 비교. *음성과학*, 7(2), 69-88.)
- Park, H., & Huh, M. (2014). Vowel space area and speech intelligibility of children with cochlear implants. *Phonetics and Speech Sciences*, 6(2), 89-96. (박혜미·허명진 (2014). 인공와우 이식 아동의 모음공간면적과 말명료도. *말소리와 음성과학*, 6(2), 89-96.)
- Preston, J., & Edwards, M. L. (2010). Phonological awareness and types of sound errors in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech-Language, & Hearing Research*, 53(1), 44-60.
- Sapir, S., Ramig, L. O., Spielman, J. L., & Fox, C. (2010). Formant centralization ratio: A proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 114-125.
- Schiavetti, N. (1992). Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility. In R. D. Kent (Ed.), *Intelligibility in speech disorders* (pp. 11-34). Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Seo, J. (2017). *Characteristics of the spectral energy of the release burst of the Korean plosives*. M.A. Thesis, Chungnam National University, (서진원 (2017). *한국어 파열음 개방소음 구간의 스펙트럴 에너지 특성*. 충남대학교 석사학위 논문.)
- Sung, H., Choi, E., & Yoon, M. (2007). Predicting variables of speech intelligibility in adults with hearing impairment: Focusing on correct articulation. *Malsori*, 61, 1-14. (성희정·최은아·윤미선 (2007). 청각장애 성인의 말명료도에측요인: 조음정확도를 중심으로. *말소리*, 61, 1-14.)
- Shim, H., Park, W., & Ko, D. (2012). A comparison of parameters of acoustic vowel space in patients with parkinson's disease. *Phonetics and Speech Sciences*, 4(3), 161-169. (심희정·박원경·고도홍 (2012). 파킨슨병 환자의 말 명료도와 모음 공간 특성. *말소리와 음성과학*, 4(3), 161-169.)
- Skodda, S., Visser, W., & Schlegel, U. (2011). Vowel articulation in Parkinson's disease. *Journal of Voice*, 25(4), 467-472.
- Smith, A., & Wang, Y. (2010). The impact of visual phonics on the phonological awareness and speech production of a student who is deaf: A case study. *American Annals of the Deaf*, 155(2), 124-130.
- Son, E., & Seok, D. (2004). A comparative study of phonological awareness in hearing impaired children and normal children. *Communication Sciences and Disorders*, 9(2), 65-82. (손은희·석동일 (2004). 청각장애 아동과 건청 아동의 음운인식 능력 비교 연구. *언어청각장애연구*, 9(2), 65-82.)
- Story, B. H. (2009). Vowel and consonant contributions to vocal tract

- shape. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(2), 825-836.
- Trezek, B. J., Wang, Y., Woods, D. G., Gampp, T. L., & Paul, P. (2007). Using visual phonics to supplement beginning reading instruction for students who are deaf or hard of hearing. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(3), 373-384.
- Waddy-Smith, B., & Wilson, V. (2003). See that sound! visual phonics helps deaf and hard of hearing students develop reading skills. *Odyssey*, 5(1), 14-17.
- Weston, A. D., & Shriberg, L. D. (1992). Contextual and linguistic correlates of intelligibility in children with developmental phonological disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35(6), 1316-1332.
- Yoon, M., Lee, Y., & Shim, H. (2000). Relationship between speech intelligibility and related factors of speakers in prelingually hearing impaired children using hearing aids. *Communication Sciences and Disorders*, 5(2), 144-158. (윤미선·이윤경·심현섭 (2000). 청각장애아동의 말명료도에 영향을 미치는 화자요인. *언어청각장애연구*, 5(2), 144-158.)

• **심희정(Shim, Hee-Jeong)**

극동대학교 사회과학지원 연구사업단(SSK)
 서울 서대문구 충정로 53 CASI연구소
 Tel: 02-364-2013
 Email: amy2020@hallym.ac.kr
 관심 분야: 음성분석, 말장애
 현재 극동대학교 사회과학지원 연구사업단 전임연구원

• **이효주(Lee, Hyo-Joo)**

극동대학교 사회과학지원 연구사업단(SSK)
 서울 서대문구 충정로 53 CASI연구소
 Tel: 02-364-2013
 Email: iamhyoza@naver.com
 관심 분야: 음성분석, 말장애
 현재 극동대학교 사회과학지원 연구사업단 전임연구원

• **서창원(Seo, Chang-Won) 교신저자**

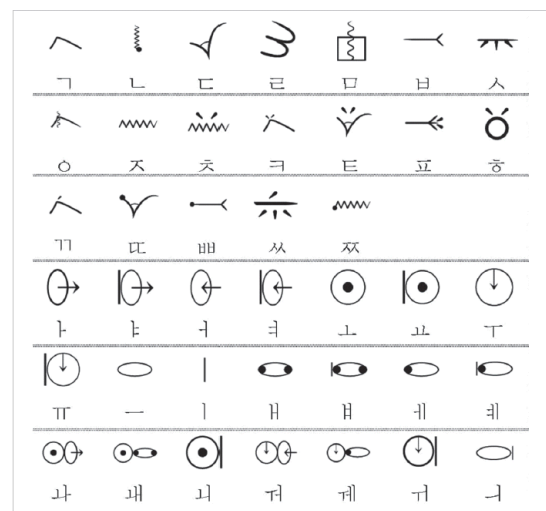
극동대학교 초등특수교육학과
 충청북도 음성군 감곡면 대학길 76-32
 Tel: 02-364-2013 Fax: 043-879-3719
 Email: sieseo@hanmail.net
 관심 분야: 쿼드스피치, 비주얼파닉스, 청각장애
 현재 극동대학교 초등특수교육학과 교수

부록 1. 비주얼파닉스를 활용한 조음중재프로그램 순서 및 내용
Appendix 1. Intervention program using visual phonics

구분	목표	세부 목표	참조
중재자 교육	중재자 교육	모든 자음에 대한 비주얼파닉스 ‘손 자극’ 훈련 모든 자음에 대한 글자 자료 준비 자음이 포함된 어휘 목록과 그림(사진)자료 준비	부록 2~4 참조
사전평가	자음정확도 평가	U-TAP을 사용한 조음평가 실시	단어수준 조음평가
중재 1	목표음소 1 중재	목표음소 1에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	<ul style="list-style-type: none"> - 도입단계(회기 활동 소개; 청각적 단서 제공 없이, 목표음소가 적힌 글자단서 제공) - 기초선측정단계(목표음소 포함된 5개 단어 그림/사진 자발적 산출 유도, 5개 음소를 3회씩 산출하도록 유도, 정조음 음소 개수로 기초선 측정) - 교수 단계(목표음소가 포함된 그림/사진/비주얼파닉스 상징기호 제시 후, ‘손 단서’를 통한 목표음소의 조음 위치 및 방법 설명하기, 최대 3회씩 모델링을 제공하였으며, 모델링 후에 3회씩 모방 요구) - 중재효과측정단계(기초선 측정 시 다른 그림 및 사진 자료를 사용하여, 아동이 목표단어를 3회씩 자발적으로 산출하도록 하였으며, 5개 단어를 3회씩 산출할 때의 정조음 수를 측정) - 정리단계(회기 내 사용한 글자 및 글자극 등을 스크랩 하고 마무리) <p>* 부록 2~4 참조</p>
중재 2	목표음소 2 중재	목표음소 2에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 3	목표음소 3 중재	목표음소 3에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 4	목표음소 4 중재	목표음소 4에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 5	목표음소 5 중재	목표음소 5에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 6	목표음소 1 중재	목표음소 1에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 7	목표음소 2 중재	목표음소 2에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 8	목표음소 3 중재	목표음소 3에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 9	목표음소 4 중재	목표음소 4에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
중재 10	목표음소 5 중재	목표음소 5에 대한 비주얼파닉스 활용 중재 : 글자(목표음소), 목표음소가 포함된 낱말, 비주얼파닉스 상징기호를 활용하여 중재 실시	
사후평가	자음정확도 평가	U-TAP을 사용한 조음평가 실시	



부록 2. 한국어 비주얼파닉스(1.0) 자음 차트
Appendix 2. Korean visual phonics ver. 1.0: consonant explainable chart



부록 3. 한국어 비주얼파닉스(1.3) 상징기호 차트
Appendix 3. Korean visual phonics ver. 1.3: written symbol chart



부록 4. 비주얼파닉스를 활용한 조음중재의 예
Appendix 4. Example of visual phonics