

청각장애아동의 음성 및 조음 특성 연구

박희정* 채정희* 박 현* 신혜정* 석동일*
* 대구대학교 언어치료학과

A Study On Voice and Articulation in Children with Hearing Impairment

HeeJung Park*, JungHee Chae*, Hyun Park*, HyeJung Shin*, DongIl Seok*
* Department of Speech Pathology, Daegu University

hjpark-02@hanmail.net, cowjdgml@hanmail.net, cominglove@hanmail.net,
hjshin23@hanmail.net, diseok@hanmail.net

Abstract

The purpose of this study was to investigate the fundamental frequency(F₀) of voice signal, the first to the third(F₁-F₃), and duration in children with hearing impairment. Each subject made a recording of sustained /i/ and /a/, four VbV as and four VsV. The Praat 4.1.6. was used for analysis. The results of this study were as follows: First, F₀ of children with hearing impairment were higher than normal children. Second, /a/ vowel was showed that F₁, F₂ and duration were higher than normal children. Third, /i/ vowel was showed that F₁ and duration were higher than normal children. However, F₂ was lower than normal children. Therapeutic implications have been drawn.

I. 서론

청각적 피드백은 구어 언어 습득에 중요한 역할을 한다. 청각장애인들은 청력 손실로 인하여 구어의 이해 뿐만 아니라 표현언어에 심각한 손상을 입게 된다. 특히, 고도의 청각장애아동의 대부분은 분절적 측면과 초분절적인 측면에서 건청아동과는 다른 음성 및 조음 특성을 나타낸다. 일반적으로 고도·최중도 청각장애

아동의 음향 음성학적 특성은 건청 아동보다 음도와 강도의 변동이 크고, 구어 명료도가 낮으며 부자연스러운 운율 양상을 나타낸다(이상희, 2003).

각 장애 모음의 포먼트는 F₁값이 혀의 고저, F₂ 값이 혀의 전후 위치에 관련된다. F₁값과 F₂값으로 포먼트 삼각도를 그려보았을 때, 청각장애인의 음운 공간은 감소하며 포먼트 값이 달라졌고, F₁값의 저하가 뚜렷하였다.

Shukla(1989)는 30명 청각장애아동을 대상으로 음운 공간(phonological space)을 측정하기 위해 /a/, /i/, /u/의 F₁과 F₂를 사용하였다. 그 결과 연구자들은 청각장애아동들의 구어에서 /i/의 F₂ 감소 때문에 음운 공간이 감소되었다고 해석하였다.

이규식, 옥정달(2000)은 청각장애아의 단모음 /a/, /i/, /u/를 분석한 결과 청각장애아동은 건청아동에 비해 혀의 고저에서는 혀를 높게 하고, 혀의 전후 위치에서는 후설 모음을 전설화로 전설모음을 후설화로 하여 건청아동과는 반대로 혀를 위치시키는 것을 볼 수 있었다. Dagenais & Critz-Crosby(1992)는 청각장애인의 조음기관의 움직임이나 조음점의 변화가 건청인과 달라 모음을 정확하게 산출하지 못한다고 하였다. 석동일(1999)은 청각장애인의 모음 조음의 특성을 고찰한 결과, 저모음의 지속시간이 길며 고모음은 지속시간이 짧다고 하였다.

또한 자음 산출에 있어서 가시적인 효과가 높은 음소가 낮은 음소보다 정조음율이 높다. 김선미(1988)는 청각장애아동이 자음 중 /s/음의 오류가 가장 많이 나

타나고, 상대적으로 /p/음의 발음하기 가장 쉽다고 하였다. 특히 F2의 변화의 크기와 방향은 조음 부위의 식별에 중요한 음향학적인 실마리를 제공한다.

Monsen(1974)은 청각장애아동은 건청아동에 비해 모음 전체의 길이가 3-5배 길어지는 경향이 있고, /i/, /a/, /ɔ/는 음형대 주파수가 건청아동보다 청각장애아동이 낮다고 보고하였다. 또한 고도·최종도 청각장애아동의 음향음성학적 특성은 건청아동보다 음도와 강도의 변동이 크고 구어 명료도가 낮으며, 부자연스런 운율 양상을 나타낸다(이상희, 2003). 또한 목소리의 강도가 지나치게 두드러지는 등의 음성 특성을 지닌다. 정옥란(1996)은 청각장애인의 비강공명에 작용을 하는 주요 요소는 혀를 지나치게 인두쪽으로 당겨서 발음을 하는 것이며, 이로 인해 제2음형대가 현저히 낮아진다고 하였다. 따라서 청각 장애 아동의 조음 및 운율의 발달은 정상 아동과는 다른 특성을 보인다.

Peterson & Barney는 동일한 모음이라도 포먼트 주파수가 다를 수 있다고 하였다(음성과학, 2000; 재인용). 즉, 모음의 어음 환경에 따라 '바지'의 /a/와 '나무'의 /a/가 다를 수 있다. 따라서, 청각장애 아동의 모음 연구에 있어 어음 환경은 모음의 음향학적 특성을 연구하는데 중요한 요인이다.

이와 같은 선행 연구에 기초하여 본 연구에서는 어음 환경에 따라 청각장애아동의 조음 및 음성 특성의 변화를 조사하여, 그들의 특성을 규명하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 목적에 따라 대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 김영태(1996)의 정상 발달 연령을 참조로 하여 /s/음이 완전 습득되는 기간인 6세 이상의 아동
- (2) 변성기를 지나지 않은 아동
- (3) 청지각적으로 /s/음과 /b/음의 차이를 아는 아동
- (4) 선천적 청력 손실로 인한 청각장애아동
- (5) 보청기를 착용한지 일년 이상인 아동, CI 수술을 한지 6개월 이후의 아동
- (5) 보청을 하지 않을 때 양이가 모두 90dB이상의 청력손실인 아동.

위의 기준에 준하여 본 연구에 선정된 대상자의 평균연령은 7세 5개월이고, 남자 3명, 여자 2명이었다(표 1). 통제 집단은 청각 및 다른 기질적 문제가 없는 아동으로 평균 연령은 9세 10.5개월(10세 10개월, 8세 11개월)이었으며, 남녀 각 1명으로 선정하였다.

표 1 연구 대상 아동 특성

피험자	연령	성별	보청 유형	보청전 청력(dB)		보청후 청력(dB)	
				좌	우	좌	우
S1	8세	남	HA	105	105	55	60
S2	10세 8개월	남	CI	110	110	30	-
S3	7세 4개월	여	CI	110	110	-	35
S4	7세	남	HA	100	85	30	37
S5	7세	여	HA	82	70	27	23

- 보청 없음

- HA: 보청기 착용, CI: 인공와우 이식

2. 실험 방법

조용한 실험실내에서 각 대상자들은 편안히 앉은 상태에 실험하였다. 모든 어음 자료는 청지각적 실험이 선행되었으며, 이때 검사자의 자료 제시방법은 편안한 상태의 강도로 각 무의미 음절을 무선 순위로 산출하고 아동은 제시된 두가지 어음자극 중 적당한 것을 선택하도록 하였다.

청지각적 검사 후 피험자들은 독립 모음 /a/, /i/를 3-5초 정도 연장 발성하였다. 무의미 음절은 고모음, 저모음이 /b/와 /s/와 선·후행으로 결합하였다(표 2). 따라서 무의미 음절은 V1CV2에서 선행모음 V1과 후행모음 V2를 분석하였다. 각 음절은 3번 발화하였다. 표본추출 속도는 22,050Hz이었으며, Praat 4.1.6을 이용하여 녹음 자료를 분석하였다.

표 2 어음 자료

	전설고모음(/i/)		후설저모음(/a/)	
	선행	후행	선행	후행
b	이바	아비	아바	아바
s	이사	아시	아사	아사

따라서 한명의 피험자가 발화한 어음 자료의 수는 36개(2가지 모음 × 2개의 자음 × 3개의 환경 × 3번 발화)였다. 3번 발화한 어음 자료 중 두 번째 어음 자료를 본 연구의 분석을 위해 활용하였으나, 분석이 용이하지 않은 경우는 나머지 발화에서 선택하여 분석하였다.

2.3. 결과 분석

청각장애 아동의 음성의 특성을 살펴보기 위해 각

어음 자료에서 모음의 F0를 분석하였다. 또한 조음변화 유무를 살펴보기 위해 F1, F2, F3과 지속시간을 측정하였다.

III. 연구 결과

1. 청각장애아동과 건청아동의 음성의 특성

그림 1에서 보는 바와 같이 청각장애아동의 기본주파수가 건청아동의 기본주파수에 비해 높게 나타났다. 평균을 비교해 보았을 때, /i/모음이 /s/음에 후행할 때 건청아동과 가장 많은 차를 나타내었다.

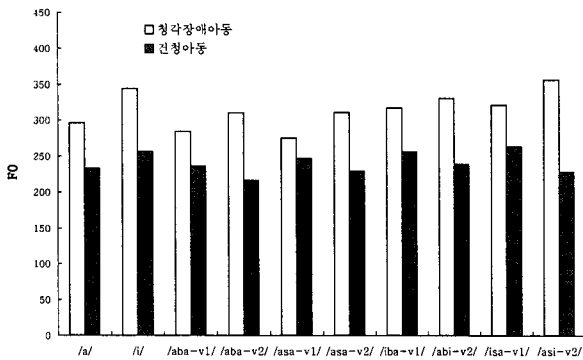


그림 1 어음 환경에 따른 기본주파수

2. 청각장애 아동과 건청 아동의 조음 특성

2.1. 선-후행 /a/ 모음 비교

연장 /a/ 모음과 /a/모음과 /b/, /s/가 결합된 무의미 음절을 F1, F2, 지속시간에 따라 분석하였다. 어음 환경에 따른 청각장애아동과 건청아동의 모음의 조음 특성을 그림 2, 그림 3, 그림 4에 나타내었다. F1은 무의미 음절 /aba/에서 선행 /a/모음이 건청아동과 차이가 가장 많이 났으며, F2는 무의미 음절 /aba/에서 후행 /a/모음이 건청아동과 차이가 가장 많이 났다.

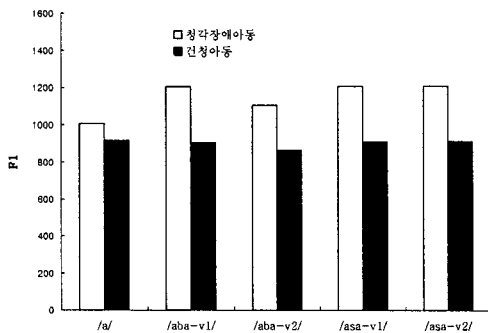


그림 2 어음 환경에 따른 /a/모음 F1

반면에 지속시간은 /asa/의 후행 /a/모음에서 차이가 가장 많이 났다.

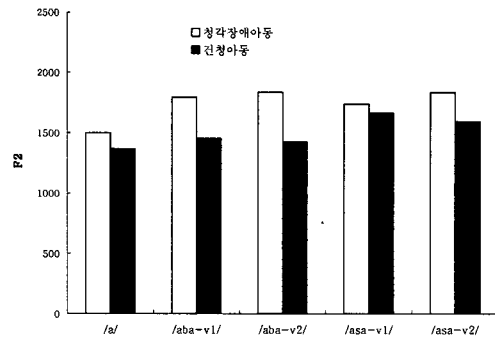


그림 3 어음 환경에 따른 /a/모음 F2

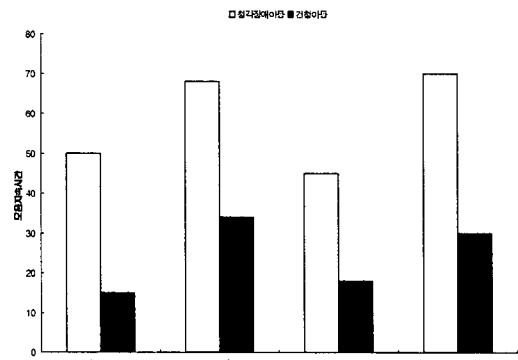


그림 4 어음 환경에 따른 /a/모음 지속시간

2.2. 선-후행 /i/ 모음 비교

그림 5, 그림 6, 그림 7은 연장된 /i/ 모음, 자음 /b/와 /s/가 결합된 /i/모음을 F1, F2, 지속시간을 나타내었다. F1은 무의미 음절 /asi/에서 후행 /i/모음이 건청아동과 차이가 가장 많이 났으며, F2는 전반적으로 건청아동에 비해 낮았다. 또한 지속시간은 무의미 음절 /iba/의 선행 /i/모음이 건청아동과 차이가 가장 많이 났으며, 전반적으로 건청아동에 비해 지속시간이 길었다.

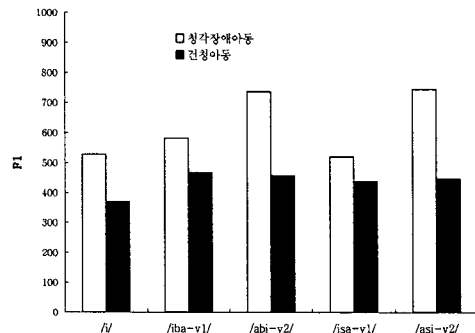


그림 5 어음 환경에 따른 /i/모음 F1

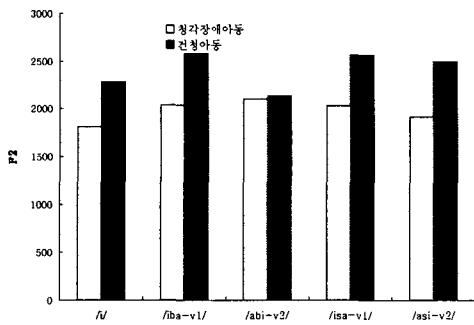


그림 6 어음 환경에 따른 /i/모음 F2

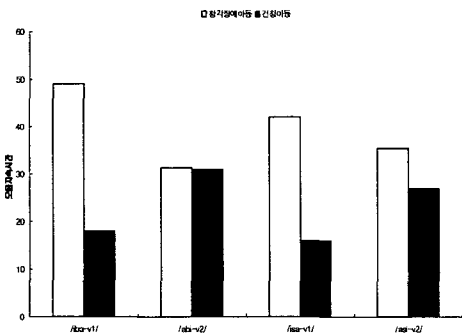


그림 7 어음 환경에 따른 /i/모음 지속시간

IV. 고찰 및 결론

청각장애아동과 건청아동의 음성 및 조음 특성을 기본 주파수, 강도, F1, F2, 지속시간을 측면에서 규명한 결과는 다음과 같다.

첫째, 청각장애아동의 기본 주파수는 어음 환경과 관계없이 건청아동에 비해 높게 나타났다. 이러한 연구 결과는 선행 연구결과와 일치한다(이규식, 2000; 2002).

둘째, /a/모음의 산출시 청각장애아동의 F1, F2와 지속시간은 어음환경에 상관없이 모두 정상 집단에 비해 높게 나타났다. F1과 F2 모두 청각장애아동이 높게 나타났다. F1에 대한 본 연구 결과는 선행연구와는 다른 결과였다(이상희, 2000). 이는 청각장애아동의 과장된 조음 산출에 기인한 것으로 유추할 수 있다. F2의 결과는 청각장애아동은 혀의 위치를 반대로 위치시킨다는 이규식·옥정달(2000)의 연구결과를 뒷받침하였다. 청각장애아동이 어음환경에 관계없이 전반적으로 지속시간이 길게 나타난 것 역시 선행 연구를 뒷받침하였다(Monsen, 1974). 특히, 어두 모음의 경우 어말 모음에 비해 두드러지게 지속시간이 길었다. 이는 오영자(2000) 등의 연구 결과와 일치하였다.

또한, /i/ 모음의 조음시 청각장애아동의 F1 역시 정

상 집단에 비해 높게 나타났으며, 서경희, 심홍임, 고도홍(2002)의 연구 결과와는 다르게 나타났다. 이러한 결과 역시 청각장애아동의 과장된 조음 산출에 기인한 것으로 유추된다. 그러나 F2의 연구결과는 청각장애인은 비정상적인 공명으로 인하여 F2가 현저히 낮아진다는 정옥란(1995)과 Shukla(1989)의 연구결과와 일치한다. 또한 지속시간 역시 /a/모음과 동일한 결과를 나타내었으며, 선행 연구를 뒷받침하였다.

본 연구는 대상수가 적어서 일반화할 수 있는 결론을 내리기가 어려우나, 분명한 것은 어음환경과 관계없이 청각장애아동과 건청아동간의 혀의 위치에 있어서는 차이가 있었음을 확인할 수 있었다. 따라서 차후 연구에서는 보다 많은 피험자들을 대상으로 하여 다양한 어음환경에서 청각장애아동과 건청아동간의 차이를 살펴보는 것이 필요하리라 생각된다.

참고문헌

- [1] 이상희, "청각장애아동의 음성언어에 관한 음향학적 검토-청지각과 청능을 중심으로-." 언어치료연구. 제12권 1호, pp.65-77, 2003.
- [2] Shukla, R. S., "Phonological space in the speech of the hearing impaired". 22(5), pp.317-325, 1989.
- [3] 이규식·옥정달, "건청아와 청각장애아의 주파수 특성에 관한 비교연구." 난청과 언어치료, 제22권 2호, pp.137-143. 2000.
- [4] Dagenais, P., & Critz-Crosby, P. "Comparing tongue positioning by normal-hearing and hearing-impaired children during vowel production." *Journal of Speech and Hearing Research*, 35, pp.35-44, 1992..
- [5] 석동일, "난청장애 아동의 언어발달 특성 분석." 난청과 언어치료학회. 제22권 1호, pp.31-42, 1999.
- [6] 김미선. "청각장애 아동의 조음 특성에 관한 음성학적 연구". 미간행 석사학위 청구논문 서울대학교 대학원. 1988.
- [7] [5] Monsen, R. B., "Durational Aspects of vowel production in the speech of deaf children." *Journal of Speech and Hearing Research*, 17, pp.386-398, 1974.
- [8] 정옥란(역), *음성과 음성치료(2판)*, 대구: 배영출판사, 1996.
- [9] 김기호, 양병곤, 고도홍, 구희산(역), *음성과학*, 한국문화사, 2000.