

인공와우이식을 받은 아동과 건청 아동이 산출한 단모음의 음향음성학적 특성

이 주 은, 이 봉 원
나사렛대학교 언어치료학과

A Comparison fo Formant frequency of Vowels Produed by Cochlear Implanted and Normal-Hearing Children

Joo-eun Lee, Bongwon Yi

Department of Communication Disorders, Korea Nazarene University

E-mail: mstella@hanmail.net, cynos@kornu.ac.kr

Abstract

The purpose of this study was to compare and analyze some acoustic parameters of the cochlear implanted children(N=20, aged 3-10) and to suggest a basic data on speech rehabilitaion for the cochlear implanted children. Acoustic analyses of seven Korean monophthongs produced by 4 contexts(V, CV, VC, CVC) were conducted for the cochler implanted children and normal hearing children(N=20, aged 3-10). Subjects were asked to pronounce a list of vowel repeating three times. The results of this study are the same as follows: First, in the case of the cochlear implanted group, there were no significant differences in F1 and F2. Second, in the case of the normal hearing group, there were significant differences in F2 /T/ between V and CVC, between VC and CVC. Third, there were significant differences in F1, F2 between CI group and normal hearing group.

I. 서론

인공와우이식은 청각적 피드백의 부족으로 의사소통에 어려움을 가지는 청각장애인들의 문제를 해결하고

자 개발된 것으로, 와우이식을 받을 수 있는 대상자 선정 기준의 확대와 2005년 1월 1일부터 시작된 와우이식에 대한 의료 보험의 적용 등으로 최근 그 수가 크게 증가하고 있다.

와우이식은 청각장애인의 언어 및 의사소통 발달에 큰 기여를 하고 있으나 와우이식을 받은 아동은 건청 아동에 비해 여러 가지 말 산출의 특징을 보인다. 와우이식 아동의 모음 발음 양상을 청지각적으로 평가해 보면 대상마다 차이가 나타나지만 특히 건청 아동에 비해 /-/와 /l/의 혼동과 왜곡을 일으키는 경우가 관찰되곤 한다.

한국어에 대해서 와우이식을 받은 아동의 말 산출 특성을 밝힌 연구로는 윤미선(2003), 이필상(2003), 전미정(2005) 등이 있다[1][2][3]. 그러나 와우이식 아동의 말 산출에 나타나는 음향음성학적 특성에 대한 기초 자료는 아직 부족한 실정이다. 이필상(2003)은 와우이식 아동의 모음 포만트를 측정하였지만 아동이 사용하는 전체 단모음이 아닌 세 가지 단모음(/아, 우, 이/)만을 대상으로 하였다.

따라서 본 연구에서는 와우이식 아동과 건청 아동이 산출한 7가지의 한국어 단모음(/ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/, /ㅡ/, /ㅣ/, /ㅞ/)을 네 가지 환경(고립 환경(V), 자음 뒤 환경(CV), 음절 내 자음 앞 환경(VC), 음절 내 자음 사이 환경(CVC))에서 산출하게 하고 환경과 장애유무에 따른 단모음의 음향음성학적 특성을 살펴보았다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 자료 수집 절차

와우이식 수술 후 1년 이상이 경과한 3~10세의 아동 20명과 와우이식 아동의 나이와 성별을 고려하여 비슷한 조건을 가진 같은 수의 건청 아동을 대상으로 7가지 단모음을 4가지 환경에서 듣고 1초 이상 따라 말하기를 3번 반복하게 하여 한 아동당 84개의 자료를 얻었다. 수집한 자료의 수는 총 3360개(무의미음절 84개 × 40명)이다. 조용한 장소에서 TASCAM DAT와 SHURE SM12A-CN 헤드셋형 마이크를 이용하여 녹음하였고 wave-surfer ver. 1.8.5로 모음의 제 1포먼트(F1), 제 2포먼트(F2)를 측정하였다.

와우이식 아동이 산출한 7가지 단모음의 F1, F2가 환경에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였고, 환경 간 차이를 알아보기 위해 Tukey 사후검증을 실시하였다. 또한 건청 아동이 산출한 7가지 단모음의 F1, F2가 환경에 따라 차이가 있는지, 환경 간 차이가 있는지를 알아보기 위해 일원분산분석, Tukey 사후검증을 실시하였다. 마지막으로 각 환경에서 장애유무에 따라 모음의 F1, F2가 차이를 보이는지 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였다. 그리고 포먼트 값에 따른 모음의 상대적 분포를 알아보기 위해 포먼트 플롯을 작성하였다.

2. 신뢰도

연구자 2명이 음성녹음 및 음성분석의 전부를 검토하였다. 3360개 중 2963개의 일치율을 보여 88.2%의 평가자간 일치도를 보였으며, 불일치된 자료에 대해 모두 재분석을 거쳐 오류를 수정하였다.

III. 연구 결과 및 결론

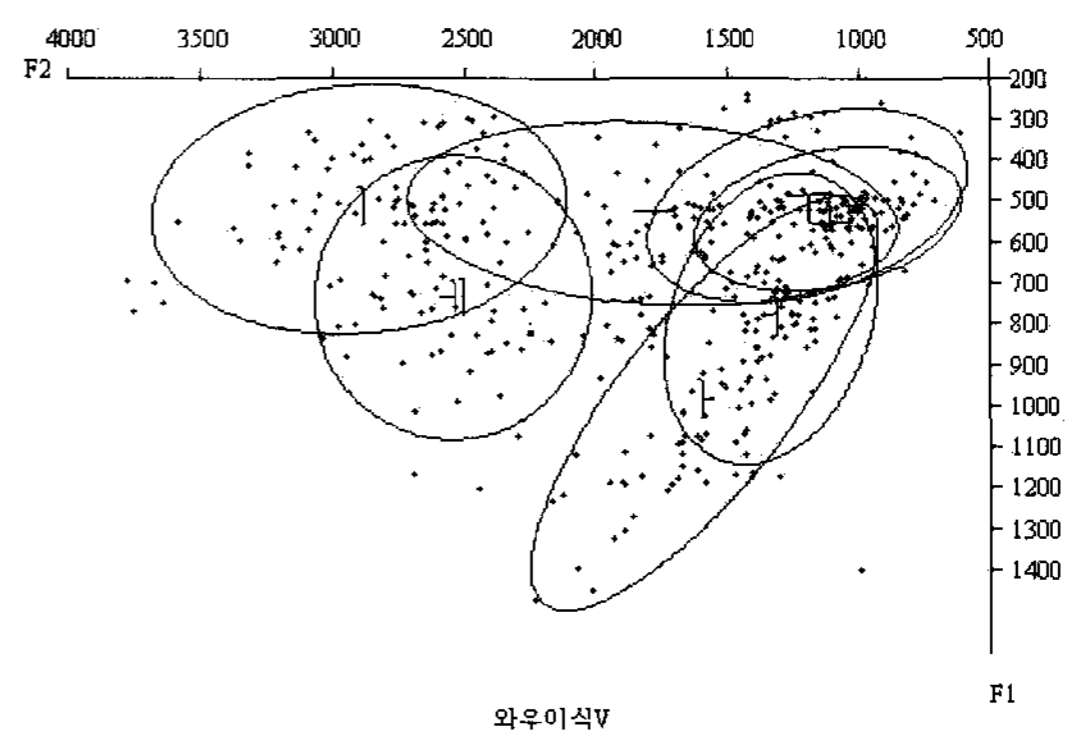
첫째, 와우이식 아동이 산출한 7가지 단모음의 F1, F2는 4가지 환경에 따른 유의한 차이가 나타나지 않았다.

둘째, 건청 아동이 산출한 7가지 단모음의 F1, F2는 /T/의 F2에서만 유의한 차이를 보였고, 이것을 다중비교한 결과 V와 CVC, VC와 CVC환경에서 차이를 보이는 것으로 나타났으며 다른 모음에서는 환경에 따른 차이를 보이지 않았다.

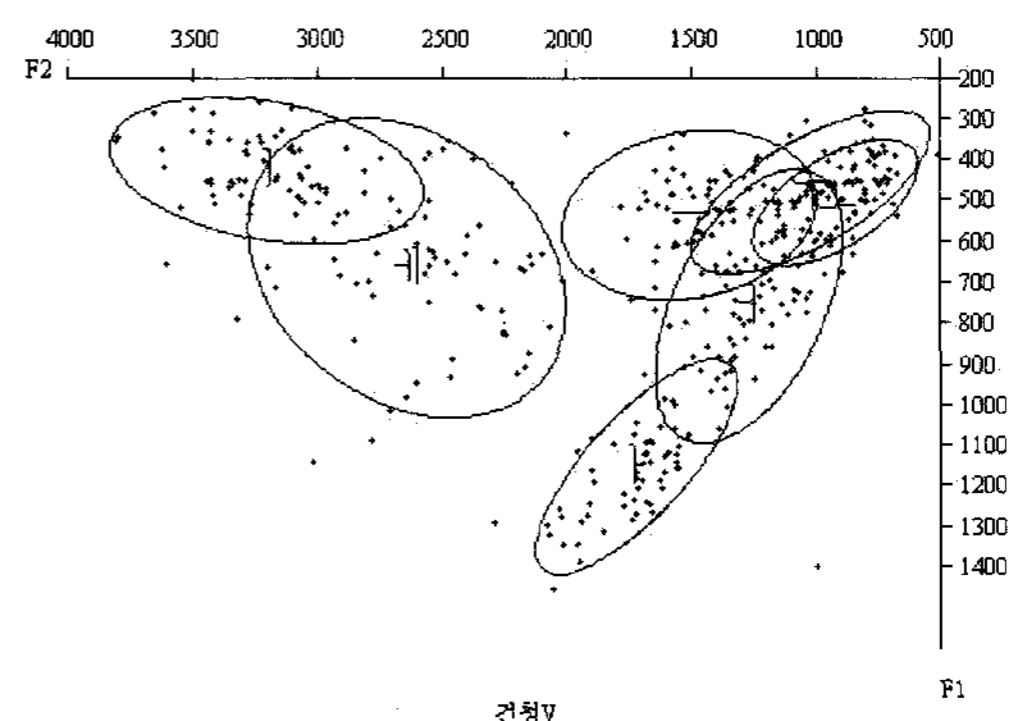
셋째, 장애유무에 따른 집단간 차이를 분산분석결과로 비교해 보았을 때 V환경에서는 /ㅏ/의 F1, /ㅓ/의

F2, /ㅓ/의 F2, /ㅡ/의 F2, /ㅣ/의 F1, F2에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 CV 환경에서는 /ㅓ/의 F2, /ㅓ/의 F2, /ㅡ/의 F2, /ㅣ/의 F2에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 VC환경에서는 /ㅓ/의 F2, /ㅓ/의 F2, /ㅡ/의 F2, /ㅣ/의 F2, CVC 환경에서는 /ㅡ/의 F2, /ㅣ/의 F1, F2에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 전반적으로 두 집단은 F2에서 유의한 차이를 보였으며 특히 모든 환경에서 /ㅡ/와 /ㅣ/의 F2가 유의한 것으로 나타났다.

포먼트 플롯 및 모음 공간으로 두 집단을 비교해 보았을 때 건청 아동의 경우는 모든 환경에서 /ㅏ/와 /ㅓ/, /ㅓ/와 /ㅓ/, /ㅡ/와 /ㅡ/, /ㅣ/와 /ㅣ/의 중복이 나타나지만 전반적으로 모음 공간이 와우이식 아동에 비해 잘 분화되어 있었다. 와우이식 아동의 경우는 모든 환경에서 건청 아동에 비해 모음 공간에서 중복되는 경향이 더 강하다는 것을 알 수 있었으며 특히 /ㅡ/는 후설모음은 물론 전설모음 /ㅣ/, /ㅣ/와도 분포가 겹쳐져 나타났다. 이는 건청 아동에게서는 발견되지 않은 특성이었다.

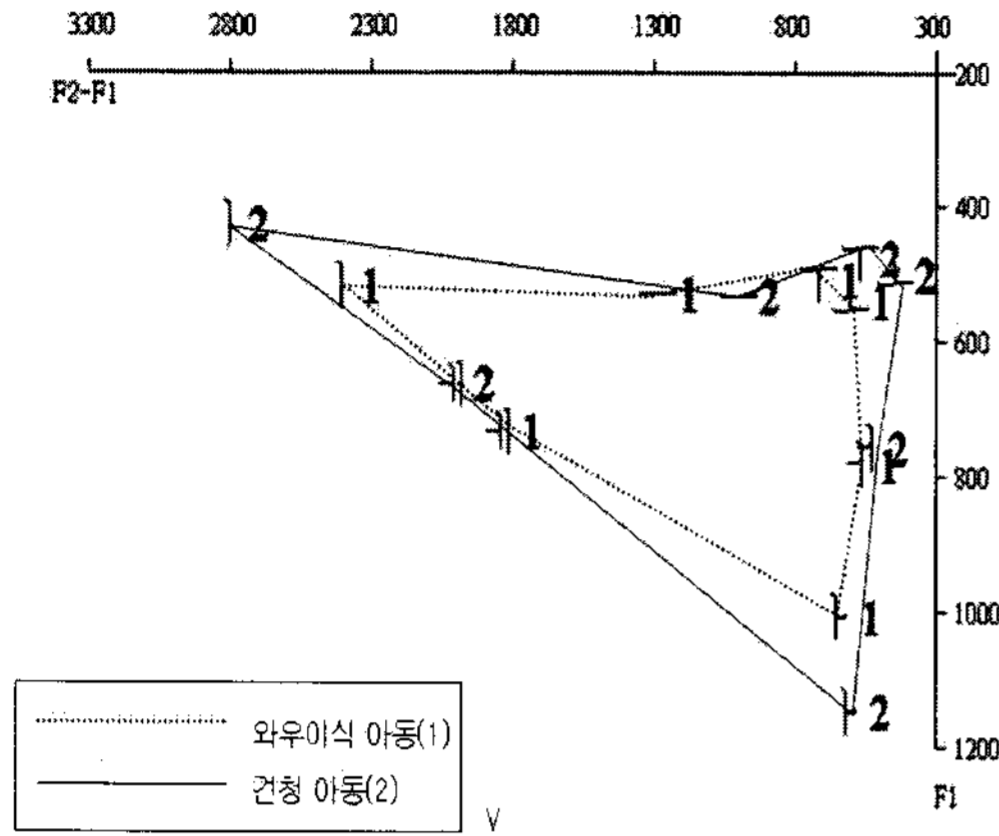


<그림 1> 와우이식 아동의 고립 환경(V) 단모음 포먼트 플롯



<그림 2> 건청 아동의 고립 환경(V) 단모음 포먼트 플롯

뿐만 아니라 전반적으로 와우이식 아동이 산출한 모음의 F1, F2 평균값에 따른 모음 공간이 건청 아동의 것에 비해 다소 좁아 선행연구에서 지적되었던 중앙화 특성을 보였다[4], [5], [6], [7], [8].



<그림 3> 와우이식 아동과 건청 아동의 V환경 단모음 포먼트 평균값(가로축 F2-F1)에 따른 모음 공간 비교

두 집단간 편차는 와우이식 아동이 건청 아동에 비해 더 컸고 F1에 비해 F2에서 차이가 더 커 혀의 개구도보다는 전후 위치에 차이가 있음을 알 수 있었다.

와우이식 아동 및 건청 아동은 한국어의 7가지 단모음을 모든 환경에서 큰 차이 없이 일정하게 산출하고 있으나, 두 집단 사이에서는 모든 환경에서 유의미한 차이를 보이는 것을 알 수 있었다. 특히 혀의 위치를 반영하는 F2에서 유의미한 차이가 더 많이 나타났다. 그러나 청각장애인과 건청인의 모음 공간의 차이에 비해 와우이식을 받은 청각장애 아동과 건청 아동들이 보이는 모음 공간 차이는 보다 작았고, 와우이식 아동들은 모든 환경에서 각각의 모음을 유지할 수 있는 특성을 보이기도 하였다[4],[5]. 이는 와우이식으로 인한 청각적 피드백의 이점으로 여겨진다. 또한 임상 현장에서 관찰되었던 와우이식 아동들의 /-/와 /|/의 발음 혼동은 와우이식 아동들이 산출한 /-/와 /|/의 F2가 건청 아동의 것과 통계적으로 유의한 차이가 있으며, /-/모음이 전설모음과 중복되는 분포를 보인다는 것으로 확인되었다. 그러나 와우이식 아동 사이에서도 편차가 크게 나타났다. 이는 와우이식 수술시기와 경과기간에 따른 차이, 그 외의 다양한 변인들이 작용하였기 때문인 것으로 보인다[1].

V. 논의 및 제언

본 연구는 몇 가지 한계가 있다. 각 연령대에 따른 모음 포먼트값의 변화를 알아보거나 와우이식의 수술 시기, 경과 기간 등 다양한 변인들에 따른 음향음성학적 특성을 고찰하기에는 대상 인원수가 많지 않았다. 또한 와우이식 아동의 경우, 수술 이후에 받은 치료 및 교육에 대한 통제가 이루어지지 못하였고, 모음 모방 유도 시 모든 대상자들에게 똑같은 모델링을 제시하지 못하였다.

향후 연구에서는 더 많은 수의 대상자를 확보하고 대상 아동에 대한 보다 세밀한 사전 평가를 할 필요가 있으며 다양한 음향음성학적 특성에 대한 측정이 이루어져야 할 것이다. 이 결과가 앞으로의 연구에 기초 자료가 될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 윤미선, 선천성 심도청각장애 아동의 와우이식 후 말산출 능력의 예측변인 및 말산출 특성, 이화여자대학교 박사학위논문, 2003.
- [2] 이필상, 보청기와 인공와우에 의한 청각적 피드백이 청각장애아동 발성·발화의 음향학적 특성 변화에 미치는 영향, 대구대학교 박사학위논문, 2003.
- [3] 전미정, 인공와우 아동과 정상 아동 음성의 음향음성학적 특성, 대구대학교 석사학위논문, 2005.
- [4] 서경희, 심홍임, 고도홍, "청각장애 남성과 건청 남성이 산출한 단모음의 포먼트 특성", 언어치료연구, 11(1), 239-253, 2002.
- [5] 정한진, 청각장애 여성과 건청 여성의 모음 산출에 대한 음향음성학적 비교, 한림대학교 석사학위논문, 2002.
- [6] 윤미선, 난청아동의 말소리, 언어, 심리 및 행동특징, 언어치료 전문인을 위한 청각학 초판, 서울 군자출판사, 1994.
- [7] 이규식, 옥정달, "건청아와 청각장애아의 주파수 특성에 관한 비교연구", 난청과 언어장애연구, 23(2), 137-144, 2000.
- [8] 이상희, 길야공희, "청각장애 아동의 음성 연구의 동향-문헌적 고찰". 난청과 언어장애연구, 20(1), 241-246, 1997.