

선천성 청각장애성인의 시각적피드백 이용 음도치료 효과*

The Effect of Visual Feedback Intervention on Voice Pitch of
Adult with Hearing Impairment

이 수 지** · 윤 미 선***
Su Ji Euh · Mi Sun Yoon

ABSTRACT

This study is an attempt to investigate effect of pitch treatment program using visual feedback for profound deaf adults. Dr. Speech program was applied as a training tool. The subjects of this study were 3 profound deaf adults. Speech samples for evaluation were vowel prolongations and connected speech. Analysis was performed under the principle of single subject research design. As results of this study, all subjects showed the treatment effects which were represented by lowering fundamental frequency and speaking fundamental frequency.

Keywords: pitch treatment, fundamental frequency, profound deaf, visual feedback

1. 서 론

음도는 음성의 특징을 결정짓는 중요한 요소 중 하나이며 의사소통에도 영향을 주는 주요 변수이다. 화자가 가장 자주 사용하는 음도를 화자 자신의 음도라고 할 수 있으며(Boone & McFarlane, 2000), 의사소통을 원활히 하기 위해서는 적절한 음도를 사용하는 것이 필요하다. 적절한 음도라 함은 자신의 성별과 연령이 유사한 주변 사람들의 음도 수준과 유사하여야 하며, 화자가 자신의 음도를 조정하는 과정에는 청각적 피드백의 영향이 매우 중요하다(윤미선, 2004).

건청인 화자는 아무런 문제없이 청각적인 피드백을 받아 음도를 조절하게 되나 청각장애인 화자는 청각적 피드백이 제약을 받게 되는데, 특히 선천성 최중도 청각장애인은 청각적 피드백을 거의 못 받거나 또는 극히 일부만을 받게 된다(Boothroyd & Decker, 1972). 일반적으로 청각장애인의 음도 조절에 영향을 주는 요인은 청각손실의 정도, 청각장애 발생 당시의 나이, 가족 내 주요 의사

* 본 연구는 2005년도 나사렛대학교 학술연구비 지원에 의하여 수행되었음.

** 새세대 육영회 치료교육연구원

*** 나사렛대학교 재활학부 언어치료학과

소통방법과 교육방법, 청각보조기구의 효과 같은 네 가지 주요 요소가 상호작용하여 영향을 미친다. 청각장애인의 음도는 청력 손실의 정도와 기간이 증가함에 따라 왜곡이 심해지며, 일반적으로 상승하는 것으로 보고되었다(문해란, 2003; Boone & McFarlane, 2000; McGarr et al. 1989; Monsen, 1978; Nickerson, 1975; Seyfried & Kricos, 1996). 선행연구에서 변성기를 지난 청각장애 성인의 경우 발화기본주파수가 남자는 건청 성인에 비해 20 Hz, 여자의 경우 30 Hz 높다고 보고하고 있다(Gillbert & Campbell, 1980). 한국인을 대상으로 분석한 결과에서는 청력손실이 95 dB 이상인 16-20 세 청각장애인 남자의 평균음도는 264.9 Hz, 여자는 329.03 Hz로(허명진·정옥란, 1997), 한국성인의 정상음성의 기본주파수를 연구한 표화영 외(2002)의 연구 결과에서 나타난 건청 성인의 기본주파수보다 남녀 모두 100 Hz 이상 높았다.

이와 같은 청각장애인의 비정상인 음도를 치료하기 위한 방법은 여러 가지가 사용되고 있다(Martoney, 1968; Seyfried & Kricos, 1996). 청각장애인의 음도 왜곡의 근본적인 원인이 청각적피드백의 부족에 기인한 것으로 본다면 보청기나 인공와우 등의 장치를 사용하여 청각장애인의 청각적피드백을 증가시키는 것이 음도 안정의 가장 확실한 해결 방안이 될 것이다. 실제로 90 dB 이상의 심각한 청력손실이 있고 음도가 비정상적으로 높았던 사람들이 인공와우이식을 받고 청각적피드백의 향상이 있는 후 음도가 낮아지는 효과가 선행연구를 통해 보고되었다(윤미선, 2004; Hamzari et al., 2000; Langere et al., 1998). 그러나 이렇게 청각적 피드백을 증가시키는 근본적인 접근 방법이 모든 청각장애인에게 가능한 것은 아니다. 성인 최중도 청각장애인의 경우, 보청기를 통해 소리자극을 충분히 받지 못하는 상태일지라도 여러 가지 원인으로 인해 인공와우이식을 받지 못하는 경우가 많다(Niparko, 2000). 그러므로 이들의 음도 왜곡은 청각적피드백의 제공이라는 기본적인 방안을 통해서서는 개선이 어려운 것이 현실이다.

전통적으로 청각장애인의 음도치료에서는 대상의 특성상 촉각과 시각을 주로 사용해왔다. 촉진 기법들 중 청각장애인의 음도를 변경하는 데 유용한 방법은 혀 위치 변경과 저작하기, 손가락 조작, 새로운 음도의 확립하기, 구강 개방, 긴장 이완, 호흡, 하품-한숨 접근법으로 알려져 있다(Boone & McFarlane, 2000). 또한 시각을 사용한 음도치료 방법도 청각장애인의 기본주파수 조절에 유용한 것으로 보고되었다(Boone, 1966; Martony, 1968; Nickerson, 1975; Ryalls et al., 1995).

본 연구는 현재 청각적피드백의 개선 가능성이 거의 없는 성인 최중도 청각장애인을 대상으로 시각적 피드백을 이용한 치료 프로그램이 음도 개선에 효과가 있는 가를 보는 것이 그 목적이다. 청각적피드백의 개선이 없는 상태로 이미 발성기관의 발달이 완성된 청각장애성인의 왜곡된 음도에 대한 시각적 피드백을 이용한 음도훈련의 효과는 논란의 여지가 있기 때문이다. 선행연구와 본 연구의 차이는 연구의 대상이 성인 청각장애인으로 음도 조절에 관여하는 근육과 신경계의 발달이 이미 고정된 시기에 있다는 점과, 시각적 피드백을 음도치료의 도구로 사용했다는 점이다. 시각적피드백을 사용한 기존의 연구는 발음 훈련 효과에 중점을 두고 있다(국미경, 1993; 서정원, 1998; Pratt et al., 1993; Ryalls et al., 1994). 본 연구에서 시각적피드백의 도구로 사용한 Dr. Speech(Tiger DRS, Inc) 프로그램은 음도의 변화를 상하로 수직 이동하는 모빌(mobil)의 형식으로 보여주고, 각각의 환자에게 적절한 파라미터조정이 가능하다. 그러므로 시각적피드백의 제공 기기로 적합하다고 판단하여 본 연구에서 이용하였다. 본 연구는 대학교에 재학 중인 성인 청각장애인 3 인을 대상으로 2 개월 간 음도치료프로그램을 적용한 후 단일피험자설계에 의해 치료효과

를 분석하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

연구대상자는 현재 N대학교에 재학 중인 학생 3 명으로, 사전검사에서 기본주파수가 건청인보다 월등히 높게 나타났으며 본인이 치료 프로그램에 참여하기를 원한 선천성청각장애인이다. 대상자들은 사전검사로서 면담, 순음청력검사, 음성검사를 받았으며 음성검사 시 기본주파수를 측정하였다. 연구대상자의 특성은 <표 1>과 같다. 3 명 모두 선천성청각장애로 추정되며 순음청력검사에서 최종도청각장애인 것으로 나타났다. 연구대상자 B의 경우 오른쪽 귀의 순음청력검사 평균은 73 dB로 상대적으로 다른 연구대상자들에 비해 좋은 수준이었다. 그러나 세 명의 연구대상자 모두 보청기를 쓴 상태로 보기가 주어지지 않는 말지각검사를 실시하였을 때 0%로 나타나, 보청기를 쓰고 있음에도 불구하고 이들은 말소리를 듣기에 충분한 청각적 피드백을 받고 있지 못함을 알 수 있었다. 또한 사전검사 시 보청기를 착용한 상태와 착용하지 않은 상태에서 기본주파수를 측정하여 보청기의 착용 여부가 연구대상자의 기본주파수에 변화를 주지 않는 것을 확인하였다.

표 1. 대상자의 특성

대상자	연령	성별	발생시기	청력(dB)		말지각검사 (open set)	기본주파수 (Hz)
				좌	우		
A	21	여	선천성	111	102	0%	322
B	20	여	선천성	105	73	0%	375
C	18	남	선천성	92	117	0%	237.5

2.2 연구절차

2.2.1 치료과정

본 연구의 치료프로그램은 2004 년 10 월 둘째 주부터 2004 년 12 월 둘째 주까지 2 개월에 걸쳐 진행되었으며, 치료는 주 3 회 30 분씩 실시하는 것을 원칙으로 제 1 연구자에 의해 수행되었다. 그러나 학생들의 학사 일정 등에 따라 주 3 회 치료가 규칙적으로 진행되지는 못하였다. 유지검사는 치료를 종료한 1 주 후 실시하였다. 총 프로그램은 기초선 단계와 치료 단계, 유지 단계로 나누어 진행되었다. 기초선 단계는 음도 하강치료를 실시하기 전 대상자들의 기본주파수를 측정하기 위한 단계로, 말시료를 녹음하고 분석하지만 음도에 대한 치료는 실시하지 않았다. 치료 단계는 기초선 측정 후 시각적 강화를 활용하여 대상자들에게 개별적으로 음도치료를 실시한 단계이다. 유지단계는 치료 프로그램을 종료한 후 본 프로그램의 효과를 유지하고 있는지 알아보기 위해 1 주 후 2 회의 유지 검사를 실시하였다. 연구대상자별 치료 진행 회기 수는 <표 2>와 같다.

표 2. 대상자별 치료 진행 단계와 회기 수

구 분	기초선단계	치료단계	유지단계
대상자 A	1 - 3 회기	4 - 16 회기	17 - 18 회기
대상자 B	1 - 5 회기	6 - 18 회기	19 - 20 회기
대상자 C	1 - 3 회기	4 - 18 회기	19 - 20 회기

2.2.2 치료 프로그램

본 연구에서는 연구대상자의 음도 조절을 위한 시각적피드백을 제공하는 도구로 Dr. Speech (Tiger DRS, Inc)의 음도훈련 프로그램을 선택하여 연구대상자의 특성에 맞게 조절하였다. 음도 훈련프로그램은 음도의 상한값을 설정할 수 있게 되어 있어 상한값을 상회하는 음도로 발성을 할 경우 화면 상에 표시가 되었다. 훈련문항은 /아/, /이/, /우/, /에/, /오/, /으/, /어/ 7개 단모음이며 회기 당 각 단모음은 10 회 훈련회차가 주어졌다. 대상자별로 기본주파수범위와 설정시간 내에서 3 회 연속 성공 시 상한값을 10 Hz씩 하향조정하여 다음 회기 목표로 하였고 3 회 연속 성공할 때까지 상한값은 고정하였다. <그림 1>은 연구대상자 C의 음도훈련 설정화면이며 <그림 2>는 같은 대상자의 훈련프로그램의 화면이다.

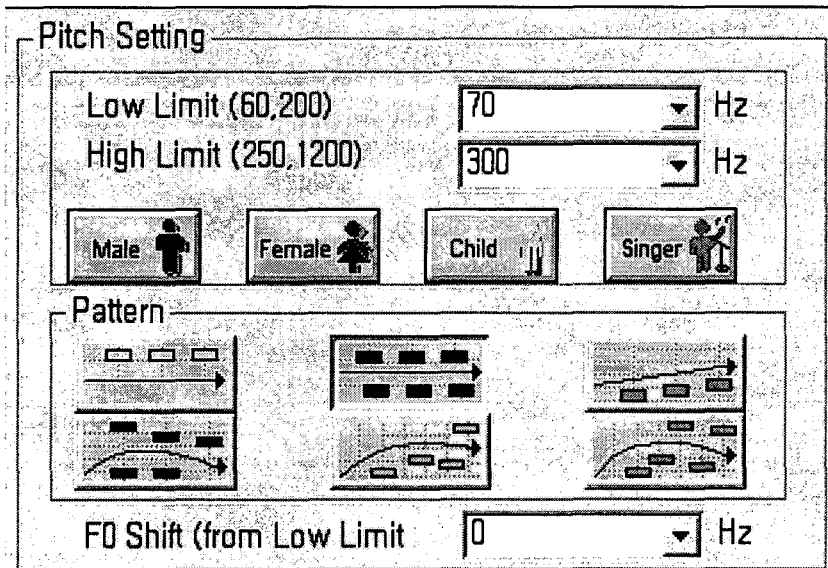


그림 1. 연구대상자 C의 음도훈련 설정 화면

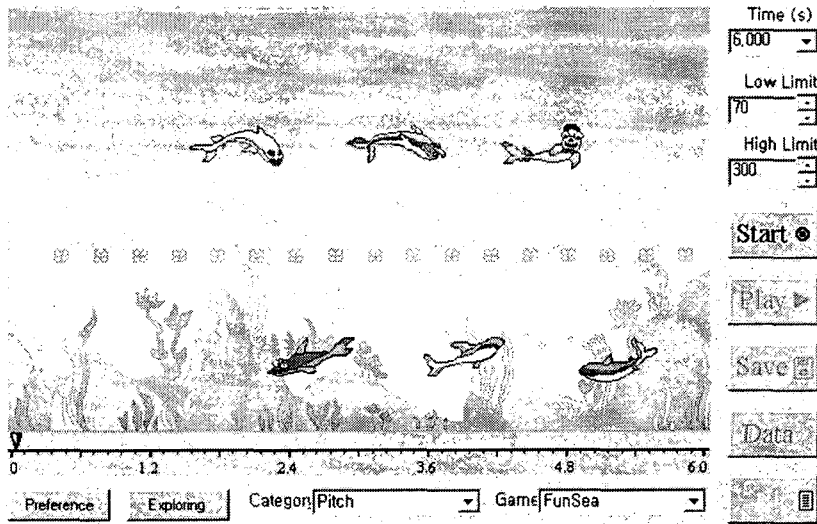


그림 2. 연구대상자 C의 음도훈련프로그램의 예

2.2.3 녹음

연구대상자의 말시료 녹음은 DAT(Digital Audio tape Recorder, Tascam DA-PI)를 이용하였고, 마이크는 대상자의 정면에서 약 20~25 cm 떨어진 곳에 15°~20° 아래쪽으로 설치하였다. 기초선 단계부터 유지단계까지 매 회기의 시작 시 녹음을 하였다.

2.2.4 말시료

본 연구에서 말시료는 기본주파수의 측정을 위한 모음 연장발성과 발화기본주파수의 측정을 위한 자발화의 두 가지였다. 모음 연장발성은 단모음 /아/, /이/, /우/를 선정하여, 해당모음이 적힌 카드를 보고 편안한 상태에서 발성을 하게 하였다. 자발화는 ‘읽기’와 ‘자기소개’ 두 가지로 하였다. 읽기는 표화영 외(2002)에서 정상인에게 사용하였던 말시료를 사용하였다. ‘자기소개’는 다음과 같은 틀에서 자신의 이름을 말하도록 하였다.

『안녕하세요. 저는 ○○ 대학교 학생 ○○○ 입니다.』

자기소개의 기본 틀은 녹음 전 읽어볼 기회를 1 회 제공하여 피험자가 내용을 파악하게 한 후 녹음 시는 스스로 말하도록 하였다. ‘읽기’자료는 녹음 전 소리 내어 1 회 연습한 후 읽도록 하였다.

2.2.5 분석 및 신뢰도

기본주파수와 발화기본주파수는 DAT로 녹음한 자료를 컴퓨터에 설치된 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program, advanced version 4300)프로그램의 자체 분석 시스템에 의해 측정하였다. 세 명의 연구대상자에게서 매 회기 측정된 기본주파수와 발화기본주파수 값을 단일실험설계 방법을 이용하여 그래프로 나타내고 결과를 분석하였다. 기본주파수의 측정은 연구자가 매 회기 후

1 차로 측정을 하였고 신뢰도 평가를 위해 실험이 종료된 후 모든 자료에 대해 언어병리학 전공 대학원생 1 인이 재측정을 하였다. 두 명의 평가자의 평가결과에 대한 상관분석을 실시한 결과 피어슨 상관계수는 .97로 매우 높게 나타났다.

3. 결 과

3.1 대상자 A의 음도하강훈련 결과

대상자 A의 기초선, 치료, 유지단계의 기본주파수의 평균을 각 모음별로 보면 <그림 3>과 같이 /아/는 350.81 Hz - 258.81 Hz - 194.71 Hz, /이/는 346.25 Hz - 267.45 Hz - 224.32 Hz, /우/는 329.49 Hz - 264.51 Hz - 214.6 Hz로 낮아지는 경향이 관찰되었다. 기본주파수는 치료를 시작하고 3회가 진행될 때까지 뚜렷한 하강을 보였으나 그 후에는 전반적으로 안정된 가운데 부분적인 상승과 하강을 보였다. 기본주파수의 일시적인 상승이 관찰된 8, 9, 11, 14 회기에서 공통된 현상은 연구 대상자가 시험과 감기몸살로 인해 몸 상태가 안 좋고 스트레스가 크다고 호소한 회기였다.

발화기본주파수는 '자기소개'와 '읽기'로 측정하였고 결과는 <그림 4>와 같다. 기초선단계와 치료단계의 발화기본주파수의 평균은 '자기소개' 시 366.48 Hz - 297.35 Hz, '읽기' 시 360.1 Hz - 301.06 Hz로 주파수 하강이 관찰되었지만 모음연장발성으로 측정된 기본주파수 값의 평균보다 높았다. 1 차와 2 차 두 차례 측정된 유지검사에서 '자기소개'는 246.07 Hz, 202.08 Hz, '읽기'는 232.77 Hz, 212.8 Hz로 치료 단계보다도 낮은 발화기본주파수를 보였다.

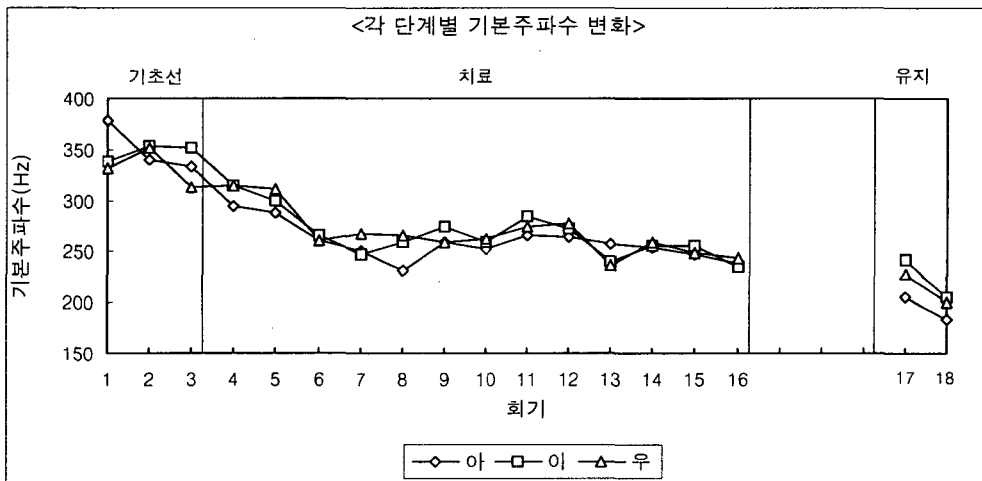


그림 3. 대상자 A의 기본주파수 변화

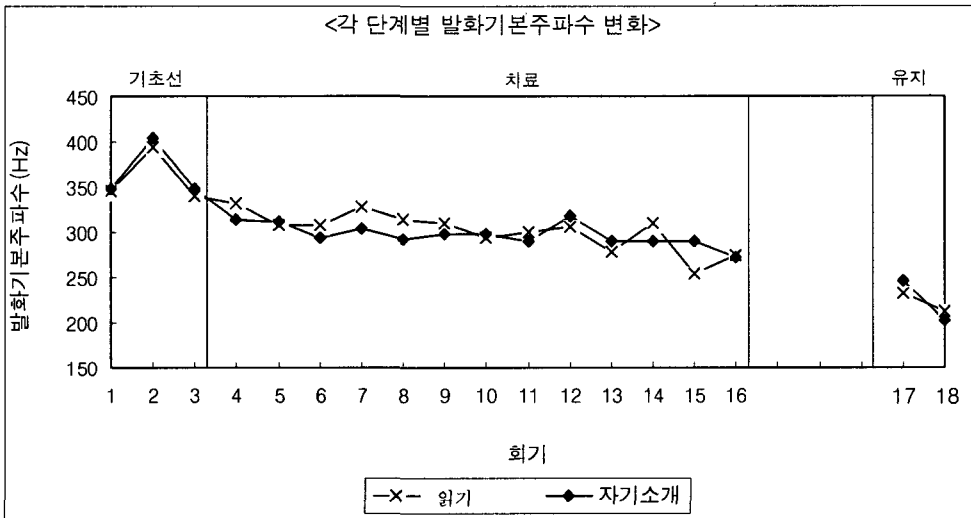


그림 4. 대상자 A의 발화주파수 변화

3.2 대상자 B의 음도하강훈련 결과

대상자 B의 기초선 측정부터 유지측정까지 음도하강훈련에 대한 결과는 <그림 5>와 같다. 기초선 단계, 치료단계, 유지단계의 평균기본주파수 값을 각 모음별로 보면 /아/는 414.17 Hz - 223.08 Hz - 217.79 Hz, /이/는 408.22 Hz - 230.39 Hz - 219.57 Hz, /우/는 429.21 Hz - 230.7 Hz - 217.31 Hz로 변화하였다. 대상자 B는 대상자 A와 달리 3 회기까지 안정적인 기초선이 확보되지 않아 기초선 단계의 측정은 5 회기까지이며, 치료회기는 6 회기부터였다. 치료 시작 회기에서 기본주파수의 하강이 나타나기 시작해 2 회 연속 뚜렷한 하강세를 보인 후 이후 치료단계에서는 약간의 상승과 하강이 반복되며 안정적인 수준에 머물렀다. 모음별로 보면 기초선단계에서는 모음 간의 기본주파수의 차이가 관찰되었으나 치료단계에서는 모음 간의 기본주파수 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 치료단계에서 하강한 기본주파수는 2 주 후 실시한 유지검사 시에도 비슷한 수준으로 유지되고 있었다.

대상자 B의 발화기본주파수의 변화는 <그림 6>과 같다. 기초선 단계부터 치료단계까지 발화 기본주파수의 평균을 보면 ‘자기소개’가 438.70 Hz - 277.25 Hz, ‘읽기’가 442.82 Hz - 289.33 Hz로 뚜렷하게 하강하였다. 치료 기간 중 모음연장발성의 기본주파수와 달리 발화기본주파수는 지속적으로 하강하였다. 치료 종료 2 주 후 실시한 2 차례의 유지검사에서는 ‘자기소개’는 244.67 Hz와 254.99 Hz, ‘읽기’는 251.07 Hz와 261.95 Hz로, 같은 주에 실시한 2 회 차 검사에서 약간의 상승이 관찰되었다. 발화기본주파수는 전 단계에서 모음연장발성으로 측정된 기본주파수보다 높게 나타났다.

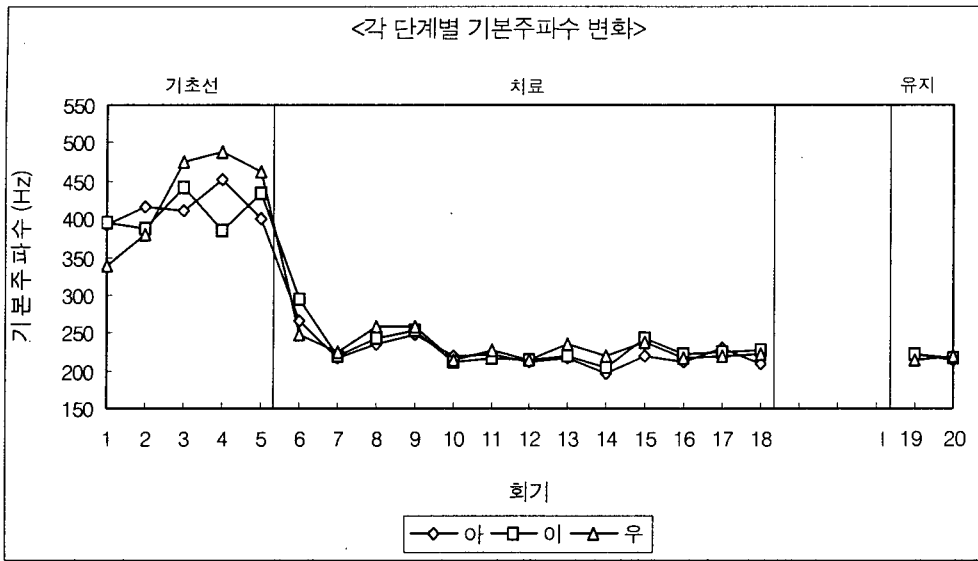


그림 5. 대상자 B의 기본주파수 변화

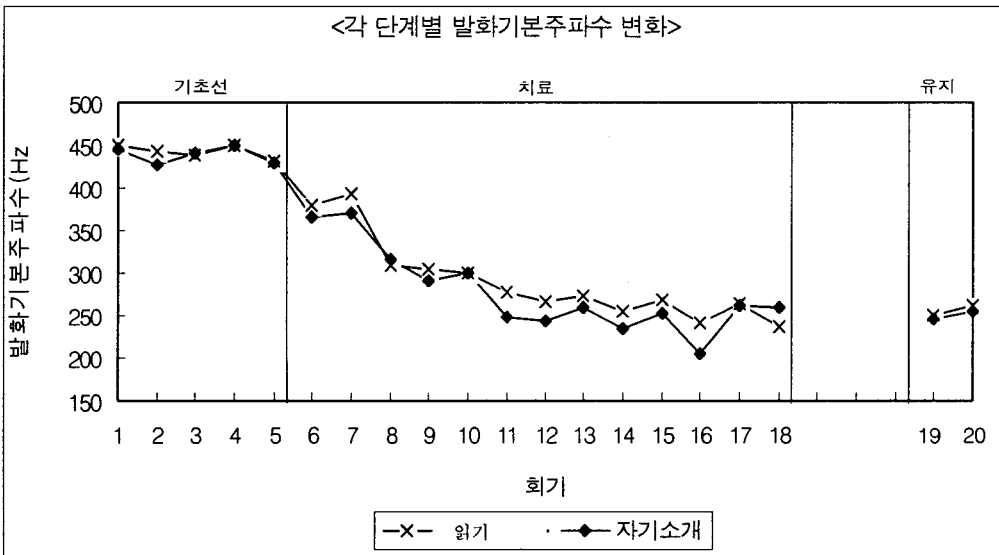


그림 6. 대상자 B의 발화기본주파수 변화

3.3. 대상자 C의 음도하강훈련 결과

대상자 C의 기초선 측정부터 유지측정까지 단모음 /아/, /이/, /우/ 음도하강훈련에 대한 결과는 <그림 7>과 같다. 기초선 단계부터 유지 단계의 기본주파수의 평균을 각 모음 별로 보면 /아/는 258.69 Hz - 180.02 Hz - 180.8 Hz, /이/는 258.36 Hz - 189.48 Hz - 187.22 Hz, /우/는 301.17

Hz = 184.19 Hz - 173.07 Hz로 변화하였다. 대상자 C는 치료 시작 후 2 회까지 뚜렷한 음도 하강을 보였으나 그 이후 뚜렷한 음도 하강이 관찰되지 않았다. 일단 하강한 기본주파수 수준은 치료 종료 2 주 후의 유지 검사에서도 유지되었다.

발화기본주파수는 '자기소개'와 '읽기'로 측정하였고 결과는 <그림 8>과 같다. 기초선 단계부터 치료단계까지 평균발화기본주파수 값은 '자기소개'가 245.4 Hz - 174.49 Hz, '읽기'가 233.95 Hz - 174.9 Hz로 음도하강이 관찰되었고 모음연장으로 산출한 기본주파수 값과 같은 수준을 유지하였다.

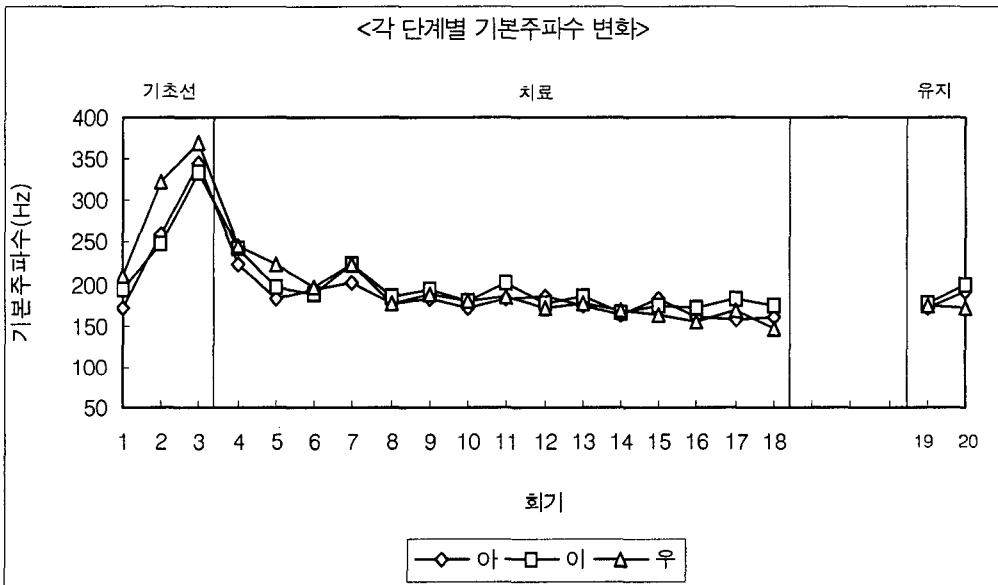


그림 7. 대상자 C의 단모음 /아/, /이/, /우/ 치료결과

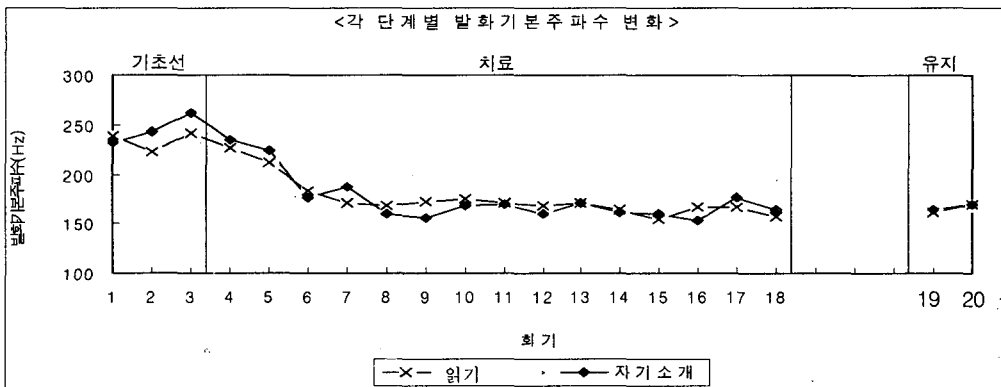


그림 8. 대상자 C의 발화기본주파수 변화

4. 결론 및 논의

본 연구는 청각장애 성인을 대상으로 시각적 피드백을 이용한 음도치료의 효과를 검증하는 것을 목적으로 하였다. 시각적피드백을 이용한 음도치료의 효과를 보고자 한 것은, 청각장애성인의 경우 비정상적인 음도로 인해 의사소통의 어려움을 겪고 있으므로 이들의 음도개선을 위한 적절한 치료방법의 검증이 필요했기 때문이다. 이러한 목적을 위하여 최종도 청각장애 성인 3 명을 대상으로 2004 년 10 월부터 12 월까지 2 개월 간 평균 17.3 회기의 시각적피드백을 이용한 음도치료 프로그램을 진행한 후 단일피험자설계를 통하여 치료 효과를 분석하였다. 치료 프로그램에서는 7 개의 모음을 훈련 자료로 사용하였고, 시각적 피드백은 Dr. Speech 프로그램을 통해 제공하였다. 음도의 측정은 모음연장 시 기본주파수와 연결된 발화의 발화기본주파수 두 가지로 측정하였다.

본 연구 결과는 다음과 같았다. 시각적 기기를 활용한 음도하강 훈련을 실시하였을 때 대상자 모두 기본주파수와 발화기본주파수가 하강하여 음도가 낮아지는 효과가 나타나, 음도치료의 효과가 확인되었다. 연구대상자들은 치료회기가 시작되자 뚜렷한 기본주파수의 하강을 보였다. 세 명의 연구대상자 모두 치료 초기에 뚜렷한 음도 하강을 보였으나 중반부터는 안정된 패턴을 보이면서 더 이상의 음도 하강을 보이지 않았다. 대상자 A는 모음의 기본주파수는 치료기간동안 250-260 Hz 수준을 유지하였으나 발화기본주파수는 300 Hz 대에서 머물렀으며 더 이상의 음도 하강 효과를 보이지 않았다. 대상자 B는 기본주파수 수준이 치료 시작 2 회기 만에 건청인의 음도 수준에 도달하였으며 치료기간 중 220-230 Hz의 수준을 유지하였다. 발화기본주파수의 경우에도 치료기간동안 지속적인 하강이 이루어졌다. 대상자 C는 남성으로, 치료기간 동안 기본주파수는 180 Hz 수준, 발화기본주파수는 170 Hz 수준을 보였고, 치료 초기에 음도의 하강이 뚜렷하게 나타난 후 완만한 하강세를 보였다. 이러한 결과는 청각적피드백 없이 시각적피드백 만으로도 청각장애인의 음도 하강에 한계가 있음을 의미한다. 치료기간동안 발화기본주파수의 지속적인 하강을 보여준 연구대상자 B는 세 명의 연구대상자 중 가장 청력이 좋은 청각장애인으로, 치료 기간동안 보청기를 바꾸거나 청각적피드백을 증진시키는 청각적인 중재는 받지 않았다. 그러나 시각적인 피드백을 이용한 훈련 프로그램 중에도 자신의 목소리를 스스로 듣고 조정(auditory self monitoring)하는 능력이 다른 대상자들에 비해 좋았을 것으로 추정되며 이러한 요인이 지속적인 음도 하강과 관련이 있을 것으로 평가된다. 반면 연구대상자 A와 C는 청각적피드백의 도움을 거의 받지 못하고 시각적피드백과 체성감각에 의존하는 결과 나타난 한계로 해석할 수 있을 것이다.

본 연구의 대상인 선천성 청각장애 성인 3 명은 모두 최종도청각장애인으로 보청기를 통해 말소리를 듣는 능력이 극히 제한적인 상태였으며 사전 검사를 통해 건청인의 음도 범위보다 높은 음도를 보이고 있었다. 청각장애인의 음도가 높은 것은 청각적피드백의 부족이 일차적인 원인이므로 인공와우와 같은 방법으로, 청각적피드백이 증가하였을 때 음도가 낮아지는 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다(윤미선, 2004; Hamzari et al., 2000). 그러나 본 연구의 대상자는 인공와우 대상으로 적합하지 않은 조건을 갖고 있는 사람들로서(Niparko, 2000), 청각적피드백의 획기적인 증가를 기대하기는 어려운 상황이었다. 실제로 이와 같은 상황의 청각장애인이 적지 않을 것으로 추정되며 이들의 음도는 건청인의 음도보다 높은 것으로 나타나고 있다(문해란, 2003; 윤미선, 2004; 이필상·강수균, 2004; 허명진·정옥란, 1997; Gilbert & Campbell, 1980; Ryalls et al., 1995). 그러므로 본

연구를 통해 시각적피드백을 통한 음도치료 효과를 검증하여 청각적피드백의 개선이 없는 청각장애인도 언어치료를 통해 음도가 낮아질 수 있음을 제시한 것이 본 연구의 의의이다. 그러나 동시에 본 연구를 통해 시각적피드백의 한계와 청각적피드백이 음도 조절에 주는 영향력을 간접적으로 확인할 수 있었다. 즉 세 명의 연구대상자 중 잔존청력이 가장 좋았던 한 명의 연구대상자에게서만 지속적인 음도하강 효과가 나타났고, 다른 대상자들은 음도가 일정 수준 이하로 낮아지지 않았기 때문이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 음도치료의 효과를 기기를 사용하여 측정된 기본주파수와 발화기본주파수로 제시하였고 시각적인 평가 결과를 제시하지 않았다. 음성 평가에서 시각적인 평가와 기기를 이용한 평가는 상호협력적인 관계로 두 개의 평가를 동시에 한다면 보다 종합적인 결과를 볼 수 있을 것이다. 연구자는 연구대상자와의 개인적인 면담 과정에서 시각적으로 음도가 낮아지는 것을 확인할 수 있었고 세 명의 대상자 모두 동료로부터 목소리가 좋아졌다는 피드백을 받은 것으로 확인하였으나 본 연구의 실험설계에서 시각적인 평가가 누락된 것이 제한점으로 생각된다. 둘째, 세 명의 연구대상자에게 각기 다른 기초선기간을 제공하는 다중기초선설계와 같은 방법을 사용하였다면 연구의 타당도와 신뢰도를 보다 높일 수 있었을 것이다. 그러나 본 연구에서는 연구대상자들의 학기 중에 치료프로그램을 종료해야했기 때문에 최소한의 치료기간을 확보하기 위하여 세 명의 연구대상자에게 다양한 실험설계를 할 수 없었던 것이 제한점으로 남는다.

참 고 문 헌

- 국미경. 1993. *시각적 기기를 이용한 발음훈련이 청각장애 유아의 자·모음 발음안정에 미치는 효과*. 대구대학교 대학원 박사학위논문.
- 문해란. 2003. *최중도 청각장애 아동의 기본주파수 특성연구*. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 서정원. 1998. *시각적 피드백 발음훈련이 청각장애 아동의 발음확립에 미치는 효과*. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤미선. 2004. 청력수준에 따른 초등학교 아동의 기본주파수 비교. *말소리*, 52, 49-60.
- 이필상, 강수근. 2004. 청각보상 전후 청각장애아동 음성의 음향학적 특성 비교 연구(2). *난청과 언어장애연구*, 27(1), 135-164.
- 표화영, 심현섭, 송윤경, 윤연성, 이은경, 임성은, 하현영, 최홍식. 2002. 한국 성인의 정상 음성에 관한 기본 음성측정치 연구. *음성과학*, 9(2), 179-191.
- 허명진, 정옥란. 1997. 언어습득 전 난청자의 음향학적 특성. *언어치료연구*, 6(1), 61-77.
- Boone, D. R. 1966. "Modification of the voice of deaf children." *Volta Review*, 68, 686-692.
- Boone, D. R. & McFarlane, S. C. 2000. *Voice and voice therapy*. Boston: Allyn and Bacon.
- Boothroyd, A. & Decker, M. 1972. "Control of voice pitch by the deaf: An experiment using a visible speech device." *Audiology*, 11, 343-353.
- Gilbert, H. R. & Campbell, M. I. 1980. "Speaking fundamental frequency in three groups of hearing impaired individuals." *Journal of Communication Disorders*, 13(3), 195-205.
- Hamzari, J., Deutsh, W., Baumgartner, W. D., Bigenzahn, W. & Gastoettner, W. 2000. "Short-term effect of auditory feedback on fundamental frequency in post-lingually

- deafened adults." *Audiology*, 37(4), 219-230.
- Langere, M. C., Bosman, M., & Van Olphen, A. 1998. "Effect of cochlear implantation on voice fundamental frequency in post-lingually deafened adults." *Audiology*, 37(4), 219-230.
- Martony, J. 1968. "On the correction of the voice pitch level for severely hard of hearing subjects." *American Annals of the deaf*, 113, 195-202.
- McGarr, N. S., Youdelman, K. & Head, J. 1989. "Remediation of phonation problems in hearing-impaired children: Speech training and sensory aids." *The Volta Review*, 91(5), 7-17.
- Monsen, R. 1978. "Toward measuring how well hearing impaired children speak." *Journal of Speech and Hearing Research*, 21, 197-219.
- Nickerson, R. S. 1975. "Characteristics of the speech of deaf persons." *The Volta Review*, 77, 342-362.
- Niparko, J. K. 2000. Assessment of Cochlear Implant Candidacy. In Niparko, J. K., Kirk, K. I., Mellon, N. K., Robbins, A., Tucci, D. L., Wilson, B. S.(Eds.), *Cochlear implants: Principles and practices*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Pratt, S. R., Heintzelman, A. & Deming, S. 1993. "The efficacy of using the IBM Speech Viewer vowel accuracy module to treat young children with hearing impairment." *Journal of Speech & Hearing Research*, 36, 63-74.
- Ryalls, J., Le Dorze, G., Boulanger H. & Laroche, B. 1995. Speech therapy for lowering vocal fundamental frequency in two adolescents with hearing impairments: A comparison with and without speech viewer. *The Volta Review*, 97, 243-250.
- Ryalls, J., Michallet, B. & Le Dorze, G. 1994. "A preliminary evaluation of the clinical effectiveness of vowel training for hearing-impaired children on IBM's Speech Viewer." *The Volta Review*, 96, 19-30.
- Seyfried, D. & Kricos, P. 1996. Language and speech of the deaf and hard of hearing. In Show, R. & Nerbonne, M.(Eds.), *Introduction to Audiological Rehabilitation*. Boston: Allyn and Bacon.

접수일자: 2005. 11. 08

게재결정: 2005. 11. 30

▲ 이수지

서울시 송파구 장지동 45번지 (우: 138-210)

새세대육영회 치료교육연구원

Tel: +82-2-2144-1120

E-mail: pre72@hanmail.net

▲ 윤미선

충남 천안시 쌍용동 456번지 (우: 330-718)

나사렛대학교 재활학부 언어치료학과

Tel: 016-273-3110

E-mail: msyoon@kornu.ac.kr