

## 인공와우이식 아동 말용인도의 예측 변인

### Variables for Predicting Speech Acceptability of Children with Cochlear Implants

윤 미 선<sup>1)</sup>

Yoon, Mi Sun

#### ABSTRACT

**Purposes:** Speech acceptability means the subjective judgement of listeners regarding the naturalness and normality of the speech. The purpose of this study was to determine the predicting variables for speech acceptabilities of children with cochlear implants. **Methods:** Twenty seven children with CI participated. They had profound pre-lingual hearing loss without any additional disabilities. The mean of chronological ages was 8;9, and mean of age of implantation was 2;11. Speech samples of reading and spontaneous speech were recorded separately. Twenty college students who were not familiar to the speech of deaf children evaluated the speech acceptabilities using visual analog scale. 1 segmental (articulation) and 6 suprasegmental features (pitch, loudness, quality, resonance, intonation, and speaking rate) of speech were perceptually evaluated by 3 SLPs. Correlation and multiple regression analysis were performed to evaluate the predicting variables. **Results:** The means of speech acceptability for reading and spontaneous speech were 73.47 and 71.96, respectively. Speech acceptability of reading was predicated by the severity of intonation and articulation. Speech acceptability of spontaneous speech was predicated by the severity of intonation and loudness. **Discussion and conclusion:** Severity of intonation was the most effective variable to predict the speech acceptabilities of both reading and spontaneous speech. A further study would be necessary to generalize the result and to apply this result to intervention in clinical settings.

**Keywords:** children with cochlear implants, predicates, segmental, suprasegmental, speech acceptability

#### 1. 서론

인공와우이식 아동을 포함한 청각장애인의 말산출 능력은 여러 가지 측면에서 평가를 한다. 일반적으로 분절적인 측면에서 발음의 정확성을 분석하고, 초분절적인 측면에서 말속도, 억양, 음도나 음질 등에 대한 평가를 한다. 이러한 평가 결과들은 말소리의 개별적인 변인들에 대한 정보를 제공한다.

그러나 청자가 화자의 말을 들을 때는 각 변인들을 통합하여 듣게 되므로 전반적인 말산출 능력을 평가하는 지표가 필

요하다. 전반적인 말산출 능력의 평가 지표로 말명료도가 많이 사용된다.

말명료도는 화자의 의도가 청자에게 얼마나 이해가 되는지를 측정하며, 청각장애인의 말산출 능력을 보여주는 대표적인 지표이다(윤미선 외, 2005). 그러나 농음성(deaf voice)이라고 불리는 독특한 특성을 보이는 청각장애인의 말소리 특성을 고려한다면, 청자에게 이해가 가능한 정도를 평가하는 말명료도 외에 또 다른 평가 지표가 필요하다. 청각장애 화자의 말은 음도가 높고 강도 조절이 잘 안되며, 청자는 청각장애 화자가 무슨 말을 하는 지 이해할 수 있는 경우에도 말이 자연스럽게 않고 이상하다고 느끼는 경우가 많다(윤미선, 백유순, 2014). Wirz(1991)에 따르면 청각장애인의 말을 들어 본 경험이 없는 청자들도 청각장애인의 말소리와 건청인의 말소리를 구분할 수 있을 만큼 청각장애인의 말소리는 정상 말소리와 다르게 지각된다.

화자의 말이 얼마나 자연스럽게 정상적인가를 판단하는 지

1) 나사렛대학교 언어치료학과, msyoon@kornu.ac.kr

본 연구는 2014년도 나사렛대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음.

접수일자: 2014년 11월 15일  
수정일자: 2014년 12월 12일  
게재결정: 2014년 12월 19일

표로 말용인도가 사용된다. 말용인도는 정상적이고 자연스러운 정도에 대해 청자가 받는 인상을 판단하는 주관적인 지표로, 말용인도 평가에서 청자는 메시지의 내용과 관계없이 화자의 말이 얼마나 정상에 가깝고 자연스러운지를 평가한다. Henningsson et al.(2008)은 언어에 관계없이 구개열 화자의 말을 평가하는 공통 지표의 하나로 말용인도를 제안하며, 말용인도는 말의 정확성과는 다른 지각 차원이라고 정의했다. Dagenais, Brown, & Moore (2006)는 마비말장애 화자의 말을 평가하는 지표로 용인도를 사용하며, 말용인도는 화자의 말에 대한 청자의 주관적 측정치라고 말했다. 그러나 말용인도에 대한 연구는 청각장애인 화자를 대상으로는 많이 이루어지지 않았고(이성은 외, 2010), 마비말장애, 후두절제술 후 말소리, 구개열 말소리 분야에서 활발한 연구가 이루어지고 있다(이은경, 김지채, 2012; 한진순, 2010; Dagenais, Adlington, & Evans, 2011; Eadie & Doyle, 2002).

말명료도와 마찬가지로 말용인도에 영향을 주는 화자 변인은 분절적 변인과 초분절적 변인으로 나눌 수 있다. 마비말장애 화자의 말용인도는 말속도와 유의한 상관관이 있었고(이은경, 김지채, 2012; Dagenais, Brown, & Moore, 2006), 후두절제술 후 화자의 말용인도는 초분절적 변인과 높은 상관관을 보였다(Most, Tobin, & Mimran, 2000). 조음음운 오류의 정도에 따라 자음정확도와 말용인도의 관계는 영향을 받는다. 한진순(2009)에 따르면 조음 오류의 수가 적은 구개열 화자는 자음정확도와 말용인도의 상관에서 그렇지 않은 경우보다 상대적으로 낮은 상관관을 보였다. 이성은 외(2010)는 성인 청각장애인의 경우 말명료도는 분절적 변인과, 말용인도는 초분절적 변인과의 상관관이 더 높으며, 말용인도에 영향을 주는 변인은 자음정확도, 억양 중중도, 공명 중중도, 말속도의 중중도라고 보고하였다. 또한 말명료도가 높은 청각장애인들도 말용인도에서는 많은 편차를 보였다.

청력 역치가 90dB HL 이상인 심도 청각장애인의 말산출 능력은 매우 제한적이나, 인공와우이식을 통해 청각적 피드백을 받게 되면 말산출 능력이 좋아진다. 특히 어린 나이에 인공와우이식을 받은 아동의 말산출 능력은 또래 건청 아동의 말산출 능력에 근접하는 것으로 알려져 있다. Guerrero Lopez et al.(2013)은 3세 이전에 와우이식을 받은 아동, 보청기를 사용하고 있는 아동, 정상 청력 아동의 음성을 음향 분석, 공기역학 분석, 청지각적 분석을 통해 비교하였다. 와우이식 아동은 몇 가지 변수에서 건청 아동들과 차이를 보이기에는 하였으나, 대체로 건청 아동과 유사하였고 보청기 사용 아동과는 다른 특성을 보였다. 인공와우 아동의 말명료도 또한 발달과 기기의 사용 시간이 늘어나며 지속적으로 향상되는 것으로 나타난다(Svirsky, Chin, & Jester, 2007; Tobey et al., 2011). 이 같이 긍정적인 결과 보고에도 불구하고, 이들의 말산출 능력은 여전히 건청 또래와 차이가 있다는 연구들도 계속 되고 있다.

인공와우 아동들은 기기를 사용한 음성 평가에서 문맥에 따라 음도와 음질 관련 변인에서 또래와 차이를 보였고(윤미선, 최은아, 성영주, 2013a), 공명 특성에서도 또래와의 차이가 지속되었다(윤미선, 최은아, 성영주, 2013b; Nguyen et al., 2008). 청지각적인 평가에서도 인공와우 아동의 음성과 공명 특성은 건청 아동과 차이가 있었다(Hsu et al, 2014). 음도, 음질, 공명 등에서 보이는 이러한 차이는 청각장애인의 음성 특성으로 보고되었던 것들과 일치한다. 즉 청자가 듣기에 부자연스럽고 이상하다고 느끼는 청각장애인의 말소리 특성이 인공와우 아동의 말소리에 여전히 지속되고 있음을 시사한다. 이러한 특성은 개별 음소의 정확도나 의미 전달 중심의 말명료도로는 측정이 안되므로, 본 연구에서는 말용인도를 측정 변수로 하였다. 본 연구는 청지각적 피드백과 전반적인 말산출 능력이 향상되는 것으로 알려져 있는 인공와우이식 아동을 대상으로 말용인도를 평가한 후, 이들의 말용인도를 예측하는 변인을 찾는 것을 목적으로 하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구대상

인공와우이식을 받은 27명의 학령기 아동이 연구 대상이다. 27명 아동의 자료는 <표 1>과 같다. 이들 아동은 모두 선천성 심도 난청으로, 청각장애 외의 다른 장애가 없고 일반학교에 다니고 있었다. 와우이식을 받은 나이는 평균 만2세11개월, 평가 시 생활연령은 평균 8세9개월이었다. 모든 아동은 편측 와우이식을 했고, 와우이식기를 한 상태의 교정 청력의 평균은 20-30dB 수준이었다. 말지각 능력은 조용한 방에서 대화 수준의 말소리 크기로 실시한 개방형 아동용 2음절 낱말 검사(YBPB: 윤미선, 2006)에서 평균 80.23%의 정확도를 보였다. 대상 아동의 조음 능력은 U-TAP(김영태, 신문자, 2004) 녹음 자료를 2명의 언어치료사가 듣고 평가하였고, 평균 자음정확도가 95.64%였다. 두 평가자 간의 일치도는 95%였다. 모든 아동은 와우이식기를 매일, 하루에 12 시간 이상 착용하고 있었다.

표 1. 인공와우이식 아동 관련 자료  
Table 1. Demographic data of children with cochlear implants(N=27)

|         | M      | SD    | Range  |
|---------|--------|-------|--------|
| CA (m)  | 104.04 | 15.09 | 84-140 |
| ACI (m) | 35.81  | 17.11 | 16-72  |
| WRS (%) | 80.23  | 13.33 | 53-100 |
| PCC (%) | 95.64  | 4.47  | 86-100 |

CA: chronological age, ACI: age at cochlear implantation, WRS: word recognition scores, PCC: percentage of correct consonants

## 2.2 말자료와 녹음

읽기와 말하기의 두 가지 말자료를 녹음하였다. 읽기와 말하기의 두 가지 과제를 사용한 것은, 두 과제에서 말산출 능력에 차이가 있었다는 선행 연구를 참고로 하였다. Tasko & McClean(2004)에 의하면 소리내어 읽기 과제와 자발적인 독백 과제에서 조음기관의 움직임에 차이가 있었다. 또한 Wang et al.(2010)은 읽기와 자발화에서 호흡, 기본 주파수, 시간적 측면의 차이가 있음을 보고하며, 이는 두 과제 간의 인지-언어적 인 부하가 다르기 때문으로 해석했다. 읽기는 윤미선(2004)의 호랑이 이야기 중 첫 두 문장을 카드에 써서 아동에게 보여주고 녹음 전 최대 두 번까지 읽어보게 한 후, 녹음을 진행하였다. 읽기 문장은 ‘옛날 어느 마을에 어린 호랑이가 살고 있었다. 어린 호랑이는 호기심이 매우 많았다’이다. 말하기는 ‘안녕하세요. 저는 000입니다’라는 문구를 보여 준 후, 문구를 보지 않고 같은 형식으로 자신을 소개해 달라고 요청했다. 녹음은 조용한 방에서 컴퓨터에 설치된 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program, Key Pentax)를 사용하여 녹음하였고, 마이크는 Shure SM489로 아동의 입에서 아래쪽으로 10cm에 두었다.

## 2.3 말용인도 평가

말용인도 평가자는 말용인도 및 인공와우이식에 대한 지식을 가지고 있는 상태였으나, 인공와우이식 아동을 직접 접한 경험은 없는 언어치료 전공 대학생이었다. 평가자들은 강의실에 설치된 스피커를 통해, 컴퓨터로 재생한 각 아동의 말자료를 1회 들은 후 말용인도를 평가하였고, 말자료 간에는 3초의 간격을 두었다. 말용인도는 시각적 아날로그 척도를 사용하여 측정하였다. 평가자들은 0은 ‘전혀 용인 불가’, 100은 ‘매우 용인 가능’으로 표시된 100mm의 직선 위에 본인이 느끼는 말용인도의 정도를 표시하였다(이성은 외, 2010). 말용인도 평가시의 지시 사항은 <부록 1>에, 말용인도 평가지는 <부록 2>에 수록하였다.

27명에 대한 1차 평가가 끝난 후, 말자료의 제시 순서를 바꾸어 2차 평가를 하였다. 읽기와 말하기에 대한 평가자 내 신뢰도를 피어슨 상관분석으로 검증하였다. 25명 평가자가 1차와 2차 평가한 결과를 평가자 별로 상관분석을 하여, 검사-재검사 신뢰도로 평가자내 신뢰도를 검증하였다. 평가자 25명 중 1차와 2차 평가 결과의 상관인 .75를 넘지 못하는 5명의 평가자는 평가자 내 신뢰도가 상대적으로 낮다고 보고 최종 평가자에서 제외하였다. 최종 평가자 20명의 말용인도의 검사-재검사의 상관관계수는 읽기에 대해 평균 .87, 말하기에 대해 평균 .82였다( $p<.01$ ). 20명의 평가자가 1차와 2차에 평가한 값의 평균을 27명 대상자의 읽기와 말하기에 대한 말용인도의 최종 점수로 확정하였다.

## 2.4 분절/초분절 변인 평가

분절과 초분절 변인은 언어치료 경험이 5년 이상인 세 명의 평가자가 평가를 하였다. 평가자들은 먼저 함께 모여 연습용 말자료를 듣고 청지각적 평가 방법을 익힌 후, 각자 말자료를 듣고 시각적 아날로그 척도로 평가하였다. 분절 변인은 발음의 중증도로, 초분절 변인은 윤미선 외(2005)와 이성은 외(2010)를 기초로 음도, 강도, 음질, 공명, 억양, 말속도의 6가지 항목으로 평가하였다. 평가자들은 말자료를 반복 청취하며 읽기와 말하기에 대해 각각 7가지 변인의 중증도를 0은 ‘전혀 문제 없음’, 100은 ‘매우 심각함’으로 표시된 100mm의 직선 위에 표시하였다. 평가자들에게 제공된 평가지에는 해당 녹음 파일 아동의 성별이 표시되어 있었다. 분절/초분절 변인 평가지는 <부록 2>에 수록하였다.

평가자들은 27명에 대한 1차 평가가 끝난 후 순서를 달리하여 2차 평가를 실시하였다. 읽기와 말하기에 대한 평가자 내 신뢰도를 피어슨 상관분석으로 검증하였다. 3명 평가자의 1차와 2차 평가 결과의 검사-재검사 결과들의 상관계수는 .82 이상이며 통계적으로 유의하였다( $p<.01$ ), 평가자 3명의 1차와 2차 평가 결과의 평균을 27명 대상자의 분절과 초분절 변인에 대한 최종 점수로 확정하였다.

## 2.5 통계 분석

말용인도와 분절/초분절 변인 간의 상관 분석을 한 후, 읽기와 말하기의 말용인도를 종속변수로 하고, 발음, 음도, 강도, 음질, 공명, 억양, 말속도의 중증도를 독립변수로 하여 각각 다중회귀분석을 실시하였다.

## 3. 결과

### 3.1 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 기술통계

인공와우이식 아동의 읽기와 말하기의 말용인도, 분절과 초분절 변인 중증도의 기술 통계는 <표 2>와 같다. 읽기에서 인공와우 아동 27명의 말용인도의 평균은 73.47이었고, 말용인도가 가장 높은 아동은 96.20, 가장 낮은 아동은 34.30이었다. 분절과 초분절 변인의 중증도는 음질이 12.40, 공명이 12.23, 억양이 11.98, 말속도가 10.48, 음도가 10.35였으며, 발음과 강도의 중증도는 3.47과 3.23으로 다른 변인에 비해 중증도가 심하지 않은 것으로 나타났다. 말하기에서는 말용인도의 평균이 71.96이고, 용인도가 가장 높은 아동은 91.88, 가장 낮은 아동은 32.00이었다. 분절과 초분절 변인의 중증도는 공명이 10.01, 음도가 9.11, 음질이 8.45, 억양이 8.20이었고, 강도, 발음, 말속도의 중증도는 3.54, 3.35, 3.23으로 다른 변인에 비해 중증도가 심하지 않은 것으로 나타났다.

표 2. 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 기술 통계

Table 2. Descriptive data of speech acceptabilities and severities of segmental and suprasegmental features(N=27)

|    | reading |       |             | spontaneous speech |       |             |
|----|---------|-------|-------------|--------------------|-------|-------------|
|    | M       | SD    | Range       | M                  | SD    | Range       |
| SA | 73.47   | 18.92 | 34.30-96.20 | 71.96              | 15.60 | 32.00-91.88 |
| P  | 10.35   | 8.92  | 00-28.17    | 9.11               | 8.25  | 00-29.17    |
| L  | 3.23    | 4.69  | 00-16.67    | 3.54               | 5.81  | 00-23.50    |
| Q  | 12.40   | 10.09 | 00-35.33    | 8.45               | 6.93  | 00-24.33    |
| R  | 12.23   | 12.70 | 00-45.33    | 10.01              | 12.27 | 00-46.33    |
| I  | 11.98   | 12.06 | 00-36.50    | 8.20               | 8.39  | 00-27.83    |
| SR | 10.48   | 10.92 | 00-37.00    | 3.23               | 4.62  | 00-18.33    |
| A  | 3.47    | 4.22  | 00-18.83    | 3.35               | 5.69  | 00-24.50    |

SA: speech acceptability, P: pitch, L: loudness, Q: quality, R: resonance, I: intonation, SR: speaking rate, A: articulation

<그림 1>은 대상자들의 읽기 말용인도와 말하기 말용인도 간의 관계에 대한 산포도이다. 읽기와 말하기의 말용인도 간의 상관계수는 .69로 높은 수준이었다( $p<.01$ ). 산포도 상 추세선에 떨어져 있는 아동들은 다음과 같다. 읽기 용인도가 34.30으로 최저점인 아동 17은 말하기의 용인도는 61.3으로 높았고, 말하기에서 32.00으로 최저점을 받은 아동 3은 읽기에서도 49.80으로 일관되게 낮은 말용인도를 보였다. 읽기와 말하기의 말용인도에서 차이를 많이 보인 아동 18은 읽기의 말용인도는 77.73이었으나 말하기는 36.20으로 매우 낮았다.

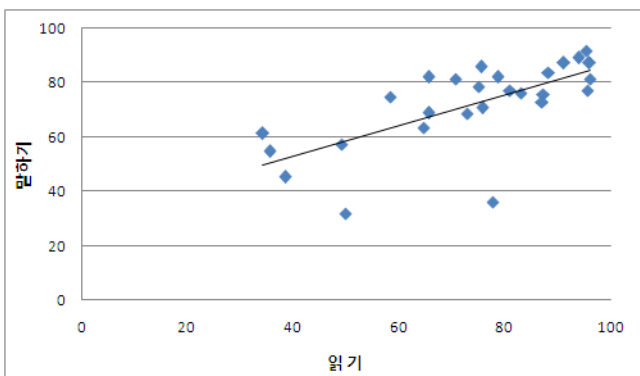


그림 1. 읽기 말용인도와 말하기 말용인도 간의 산포도

Figure 1. A scatter plot of speech acceptabilities of reading vs. spontaneous speech

3.2 읽기의 말용인도 예측 변인

인공와우이식 아동의 읽기의 말용인도, 분절/초분절 변인 중증도의 피어슨 상관분석 결과는 <표 3>과 같다. 읽기의 말용인도와 가장 상관이 높은 변인은 억양의 중증도로, 상관계수 -.76으로 높은 부적 상관을 보였다( $p<.01$ ). 말용인도와 말속도, 발

음, 공명의 상관계수는 각각 -.71, -.72, -.66으로 높은 상관을 보였다( $p<.01$ ). 말용인도와 음질은 -.55( $p<.01$ ), 음도는 -.39( $p<.05$ )의 상관을 보였으며, 강도는 말용인도와 상관이 없는 것으로 나타났다. 변인 간의 상관에서 억양의 중증도는 말속도와 .94, 공명과 .87, 음질과 .83, 음도와 .77의 높은 상관을 보였다( $p<.01$ ).

표 3. 읽기의 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 상관 분석

Table 3. Correlation of speech acceptability and severities of segmental and suprasegmental features in reading

|    | SA     | P     | L   | Q     | R     | I     | SR   |
|----|--------|-------|-----|-------|-------|-------|------|
| P  | -.39*  |       |     |       |       |       |      |
| L  | .00    | .43*  |     |       |       |       |      |
| Q  | -.55** | .87** | .23 |       |       |       |      |
| R  | -.66** | .70** | .13 | .86** |       |       |      |
| I  | -.76** | .77** | .26 | .83** | .87** |       |      |
| SR | -.71** | .65** | .20 | .72** | .73** | .94** |      |
| A  | -.72** | -.029 | .04 | .08   | .29   | .47*  | .46* |

SA: speech acceptability, P: pitch, L: loudness, Q: quality, R: resonance, I: intonation, SR: speaking rate, A: articulation  
\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

읽기의 말용인도 예측 변인을 찾기 위하여, <표 3>에서 말용인도와 상관이 높은 것으로 나타난 억양, 말속도, 발음, 공명, 음질을 독립변수로 다중회귀분석을 하였다. 독립변수 간의 다중공선성을 확인하기 위하여 다중공선성 검증을 한 결과, 모든 변수의 VIF 값이 10 이하로 나타나 문제가 없었다.

독립변수의 단계적 투입법으로 다중회귀분석을 한 결과, 읽기의 말용인도를 예측하는 변인으로 억양과 발음의 중증도가 유의한 변인이며( $F_{2, 24}=33.74, p<.01$ ), 설명력은 73.8%인 것으로 나타났다. 독립변수들의 회귀계수는 <표 4>와 같으며, 억양의 중증도는 가장 영향력이 있는 변수이고( $\beta=-5.36, p<.01$ ), 다음은 발음의 중증도였다( $\beta=-4.64, p<.01$ ). 음질, 공명, 말속도의 중증도는 말용인도에 통계적으로 유의한 영향을 주지 못했다.

표 4. 읽기 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 회귀계수  
Table 4. Coefficients of speech acceptability and severities of segmental and suprasegmental features in reading

|              | B      | Std. Error | $\beta$ | t       |
|--------------|--------|------------|---------|---------|
| Constant     | 90.75  | 2.87       |         | 31.59** |
| Intonation   | -8.41  | 1.86       | -5.36   | -4.52** |
| Articulation | -20.79 | 5.31       | -4.64   | -3.91** |

R<sup>2</sup> =.738

\*\* $p<.01$

3.3 말하기의 말용인도 예측 변인

인공와우이식 아동의 말하기의 말용인도, 분절/초분절 변인 중증도의 피어슨 적률상관분석 결과는 <표 5>와 같다. 말용인도는 모든 변인의 중증도와 부적 상관을 보였다. 말용인도와 가장 상관이 높은 변인은 억양으로, 상관계수가 -.80으로 매우 높았다( $p<.01$ ). 말용인도와 공명, 음도, 강도, 말속도의 중증도의 상관계수는 각각 -.79, -.71, -.67, -.67로 높은 상관을 보였다( $p<.01$ ). 말용인도와 발음 중증도의 상관계수는 -.42로 다른 변인에 비하여 낮았다( $p<.05$ ). 억양의 중증도는 공명, 음도와 .85, .84의 높은 상관을 보였고( $p<.01$ ), 공명의 중증도는 음도와 .83, 음질과 .79의 높은 상관을 나타냈다( $p<.01$ ).

표 5. 말하기의 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 상관 분석

Table 5. Correlation of speech acceptability and severities of segmental and suprasegmental features in spontaneous speech

|    | SA     | P     | L     | Q     | R     | I     | SR  |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| P  | -.71** |       |       |       |       |       |     |
| L  | -.67** | .53** |       |       |       |       |     |
| Q  | -.60** | .82** | .40*  |       |       |       |     |
| R  | -.79** | .83** | .62** | .79** |       |       |     |
| I  | -.80** | .84** | .59** | .66** | .85** |       |     |
| SR | -.67** | .49** | .40*  | .58** | .61** | .62** |     |
| A  | -.42*  | .20   | .13   | .05   | .22   | .32   | .10 |

SA: speech acceptability, P: pitch, L: loudness, Q: quality, R: resonance, I: intonation, SR: speaking rate, A: articulation  
\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

말하기의 말용인도 예측 변인을 찾기 위하여, <표 5>에서 말용인도와 상관이 높은 것으로 나타난 억양, 공명, 음도, 강도, 말속도, 음질을 독립변수로 다중회귀분석을 하였다. 독립변수 간의 다중공선성을 확인하기 위하여 다중공선성 검증을 한 결과, 모든 변수의 VIF 값이 10 이하로 나타나 문제가 없었다.

독립변수의 단계적 투입법으로 다중회귀분석을 한 결과, 말하기의 말용인도를 예측하는 변인으로 억양과 강도의 중증도가 유의한 변인이며( $F_{2, 24}=27.89, p<.01$ ), 설명력은 69.9%인 것

표 6. 말하기의 말용인도와 분절/초분절 변인 중증도의 회귀계수

Table 6. Coefficients of speech acceptability and severities of segmental and suprasegmental features in spontaneous speech

|            | B      | Std. Error | $\beta$ | t       |
|------------|--------|------------|---------|---------|
| Constant   | 84.28  | 2.42       |         | 34.85** |
| Intonation | -11.43 | 2.57       | -6.15   | -4.49** |
| Loudness   | -8.35  | 3.70       | -3.11   | -2.25*  |

$R^2 = .699$

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$

으로 나타났다. 독립변수들의 회귀계수는 <표 6>과 같으며, 억양의 중증도는 가장 영향력이 있는 변수이고( $\beta=-6.15, p<.01$ ), 다음은 강도의 중증도였다( $\beta=-3.11, p<.05$ ). 공명, 음도, 음질, 말속도의 중증도는 말용인도에 통계적으로 유의한 영향을 주지 못했다.

4. 논의 및 결론

말용인도는 말소리의 자연스러움이나 이상함의 정도를 포함하여 화자의 말을 사회적 통념의 수준에서 청자가 용인할 수 있는 지를 측정하는 주관적인 지표이다. 말용인도는 마비말장애나 후두적출 화자, 구개열 화자와 같이 복합적으로 말소리에 문제가 있는 사람들의 전반적인 말산출 능력의 평가에 사용된다(한진순, 2010; Eadie & Doyle, 2002; Dagenais, Brown, & Moore, 2006). 청각장애 화자의 경우, 임상이나 연구에서 많이 사용하고 있지 않으나, 독특한 특성을 보이는 청각장애 화자의 말을 평가하기에 적합한 지표가 될 수 있다(이성은 외, 2010). 이성은 외(2010)에서 말용인도는 말명료도가 낮은 청각장애인 집단에서보다 말명료도가 높은 집단에서 편차가 큰 것으로 나타났다. 이는 말용인도가 의미 전달에는 문제가 없으나 독특한 말소리로 인해 실제 생활에서 어려움을 겪는 청각장애인의 말 특성을 평가할 수 있는 지표임을 시사한다. 따라서 본 연구에서는 인공와우이식을 통해 청각적 피드백과 말명료도가 향상되는 것으로 보고되는 인공와우이식 아동의 말을 말용인도로 평가하고, 말용인도의 예측 변인을 분석하였다.

본 연구의 연구 대상 아동들은 평균 2세 11개월에 이식 수술을 받았고, 검사 시 평균 연령이 8세 9개월로, 와우이식기를 사용한 기간이 평균 5년 이상 경과한 아동들이었다. 일반적으로 말용인도는 문장 수준에서 척도를 사용하여 평가를 한다(Eadie & Doyle, 2002; Dagenais, Brown, & Moore, 2006). 따라서 본 연구에서는 문장을 말자료로 사용하였고, 언어적 부하에 따른 말산출 능력의 차이를 고려하여 읽기와 말하기의 두 가지에서 시각적 아나로그 척도법으로 말용인도를 평가하였다. 말용인도의 예측변인으로는 분절 변인인 발음의 중증도와, 초분절 변인인 음도, 강도, 음질, 공명, 억양, 말속도의 중증도를 분석하였다.

연구 결과 연구 대상 아동들의 읽기와 말하기의 말용인도의 평균은 읽기에서 73.47, 말하기에서 71.96이었고, 두 용인도 간의 상관은 높았다( $r=0.69$ ). 또한 다중회귀 분석 결과, 읽기의 말용인도를 예측하는 유의한 변인은 억양과 발음의 중증도였고, 말하기의 말용인도는 억양과 강도가 유의한 예측 변인이었다. 억양은 말과제에 관계없이 말용인도에 영향력이 높은 변인으로 나타났다.

억양은 청각장애 성인을 대상으로 한 이성은 외(2010)의 연구에서도 청각장애인의 말용인도에 영향을 주는 유의한 변인

중 하나이다. 청각장애인의 억양은 일반적으로 단조롭고 부적절한 패턴을 보이며, 이는 청각적 피드백의 제한에서 기인한 것으로 알려져 있다(Wirz, 1991). 인공와우는 심도 청각장애인이 소리를 듣게 하는 훌륭한 기기이지만, 기본주파수 수준의 저주파수에 대한 정보는 충분히 제공하지 못한다. 인공와우를 통해 청각적 피드백이 향상된 사람이라도 F0 정보를 듣는 것에 제한이 있고, 이는 억양을 듣고 산출하는 것이 어려울 수 있음을 의미한다(Snow & Ertmer, 2012). Chin et al.(2012)은 와우이식 연령이 평균 1.8세이고 검사 시 연령이 8.3세인 15명의 인공와우 아동이 산출한 말을 듣고 말명료도와 억양을 평가하였다. 연구 결과 인공와우 아동의 억양의 정확성은 말명료도의 정확성보다 낮고 건청 또래와도 차이가 있어, 억양이 인공와우 아동의 말산출에서 문제가 되고 있음을 확인하였다. 본 연구 결과에서도 인공와우 아동의 일부는 여전히 비정상적인 억양을 갖고 있고, 이것이 청자의 말용인도 평가에 중요하게 작용한다는 것이 확인되었다. 따라서 향후 인공와우 화자가 의미를 잘 전달할 뿐 아니라 사회적으로 용인되는 말을 하기 위해서는 억양과 같은 초분절적 변인에 대한 중재가 필요함을 시사한다. 일반적으로 대부분의 언어재활사들은 임상 현장에서 분절음의 정확성 확보를 청각장애인의 말에 대한 일차적인 중재 목표로 한다. 그러나 청자들에게 자연스럽게 정상적인 말이라고 인식되는 말소리는 억양이 중요한 역할을 한다는 것이 본 연구에서도 확인되었으므로 향후 인공와우이식 아동의 언어 중재에서는 억양에 대한 관심이 필요할 것으로 보인다.

말용인도에 영향을 주는 변인은 화자의 특성에 따라 차이가 있다. 신지영(2013)은 일반 성인의 말하기에서 ‘좋은 말하기’로 평가를 받은 상위 화자 2인과 하위 화자 2인의 말하기를 비교하였다. 연구자는 청자들이 ‘좋은 말하기’라고 평가할 때는 내용의 언어적 부분 외에도 ‘음성적 비언어’라 칭하는 비언어 부분이 함께 작용한다고 지적하고, ‘음성적 비언어’의 하위 항목으로 발음, 크기, 속도, 리듬감, 억양, 유창성, 끊어 말하기, 전달력, 음색을 평가하였다. 이 연구에서는 말용인도란 용어를 사용하고 있지 않으나, ‘좋은 말하기’는 청자가 화자의 말을 듣고 판단한 인상으로 말용인도와 유사한 개념으로 받아들여도 타당할 것으로 보인다. 연구 결과, 하위 화자들은 상위 화자들에 비해 말속도가 느리고 휴지 구간의 비율이 상대적으로 길어 말속도와 운율 요소가 영향을 주는 것으로 나타났다. 마비말장애 화자에서도 말속도는 말용인도에 영향을 주는 변인으로 보고되고 있다. 이은경, 김지채(2012)에서 마비말장애 화자의 말용인도와 말속도는 상관이 있었고, 말속도에 따라 말용인도에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 말속도를 3단계로 조절하였을 때, 말속도가 빠를수록 말용인도가 높아졌다. 연구 대상자들은 단어 수준의 조음정확도가 90% 이상이었으나, 문장 단계에서는 의사소통의 어려움이 있는 마비말장애 화자들이었다. Dagenais, Brown, & Moore(2006)에서는 말명료도가 높

은 마비말장애 화자는 말속도를 높였을 때 용인도가 높아졌으나, 말명료도가 낮은 화자는 습관적 발화 속도보다 빨라졌을 때 말용인도가 낮아졌다. Whitehill et al.(2004)은 중국인 마비말장애 화자의 말용인도와 말명료 및 음성, 공명, 운율과 관련된 변인간의 상관을 보았다. 상관이 높은 변수는 말명료도, 긴장된 음성, 음도 이탈, 단조로운 음도, 단조로운 강도였다. 후두적출술 후 화자의 말용인도는 음도, 모음 길이, 문장 길이와 높은 상관을 보였다(Most, Tobin, & Mimran, 2000). 마비말장애 화자의 말용인도에 영향을 주는 주요 변인인 말속도는 본 연구의 인공와우 아동의 말용인도와도 상관은 높았으나 유의한 예측 변인은 되지 못했다. 일반인의 말에서 화자가 좋은 말하기라고 판단한 말과 그렇지 않은 말에서 두드러진 특징에는 운율이 있었는데, 운율에는 억양이 포함된다.

본 연구에서 읽기와 말하기의 말용인도가 낮고, 일관되지 않았던 세 명의 아동은 생활연령이 7-8세 사이로 연구 대상자 중 어린 나이에 속하는 아동들이었다. 한 명은 읽기보다 말하기의 말용인도가 높아 읽기에 능숙하지 못해서 나타난 결과로 추정되었으나, 다른 한 명은 반대의 수행력을 보여 생활연령으로만 보기에는 한계가 있었다. 낮은 말용인도를 보인 아동을 중심으로 이들의 특성을 살펴보는 후속 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

인공와우이식의 나이는 인공와우이식 후의 수행력을 예측하는 중요 변인이다. 그러나 본 연구에서 1세2세 사이에 수술을 받은 아동 2명의 말용인도는 상위 그룹에 있지 않았고, 6세에 수술을 받은 다른 2명의 아동은 말용인도가 좋은 그룹에 속해 있었다. 이는 인공와우이식의 나이가 유사해도 다양한 말용인도를 보일 수 있음을 의미한다. 그러나 인공와우이식 나이가 말산출 능력에 영향을 주는 유의한 변인으로 알려져 있는 만큼, 후속 연구에서는 인공와우이식의 나이와 말용인도의 관계에 대해서도 확인이 필요할 것으로 사료된다. 본 연구 대상자는 모두 한 귀에만 인공와우이식 수술을 받은 아동들이었으나, 현장에서는 양이 인공와우이식 아동의 수가 증가하고 있는 만큼 이들에 대한 연구도 필요하겠다. 또한 건청 대상군과의 말용인도 비교를 하지 않은 것이 본 연구의 제한점이므로, 향후 연구에서는 건청 아동과 인공와우이식 아동의 말용인도 비교가 이루어지기를 기대한다.

## 참고문헌

- Chin, S. B., Bergeson, T. R., & Phan, J. J.(2012). Speech intelligibility and prosody production in children with cochlear implants. *Communication Disorders*, 45(5), 355-366.
- Dagenais, P. A., Brown, G. R., & Moore, R. E.(2006). Speech rate effects upon intelligibility and acceptability of dysarthric speech. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(2/3), 141-148.

- Dagenais, P. A., Adlington, L. A., & Evans, K. J.(2011). Intelligibility, comprehensibility, and acceptability of dysarthric speech by older and younger listeners. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 19(4), 37-48.
- Eadie, T. L., & Doyle, P. C.(2002). Direct magnitude estimation and interval scaling of naturalness and severity in tracheoesophageal speakers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(6), 1088-1096.
- Guerrero Lopez, H. A., Mondain, M., Amy de la Bretèque, B., Serrafro, P., Trottier, C., & Barkat-Defradas, M.(2013). Acoustic, aerodynamic, and perceptual analyses of the voice of cochlear-implanted children. *Journal of Voice*. 27(4), 523.e1-17.
- Han, J. S.(2009). Percentage of correct consonants, speech intelligibility, and speech acceptability in children with cleft palate. *Communication Sciences & Disorders*, 14, 183-199.  
(한진순 (2009). 구개열 아동의 자음정확도, 말 명료도 및 말 용인도 간의 상관 연구. 언어청각장애연구, 14, 183-199.)
- Han, J. S.(2010). Comparisons of the percentage of correct consonants, speech intelligibility, and speech acceptability of single-syllable words in children with cleft palate, children with functional articulation disorder, and typically developing Children. *Communication Sciences & Disorders*, 15(3), 397-410.  
(한진순 (2010). 구개열 아동, 기능적 조음장애 아동 및 일반 아동의 일음절 낱말 자음정확도, 말 명료도 및 말 용인도 비교. 언어청각장애연구, 15(3), 397-410.)
- Henningsson, G., Kuehn, D., Sell, D., Sweeney, T., Trost-Cardamone, J., Whitehill, T., & Speech Parameters Group.(2008). Universal parameters for reporting speech outcomes in individuals with cleft palate. *Cleft Palate Craniofacial Journal*. 45(1). 1-17.
- Hsu, H. W., Fang, T. J., Lee, L. A., Tsou, Y. T., & Chen, S. H.(2014). Multidimensional evaluation of vocal quality in children with cochlear implants: a cross-sectional, case-controlled study. *Clinical Otolaryngology*, 39(1), 32-38.
- Kim, Y. T., & Shin, M. J.(2004). Urimal Test of Articulation and Phonology (U-TAP). Seoul: Hakjisa.  
(김영태, 신문자 (2004). 우리말 조음-음운평가(U-TAP). 서울: 학지사.)
- Lee, E. K., & Kim, J. C.(2012). Correlation of speech rate changes on intelligibility and acceptability in dysarthric speakers, *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 21(3), 127-144.  
(이은경, 김지체 (2012). 마비말장애 화자의 말 속도에 따른 말 명료도 및 말 용인도. 언어치료연구, 21(3), 127-144.)
- Lee, S. E., Kim, H., H., Sim, H., Nam, C. M., Choi, J. Y., & Park, E. S.(2010). Auditory-perceptual evaluation of the speech of hearing-impaired adults: based on suprasegmental factors, speech intelligibility, and speech acceptability. *Communication Sciences & Disorders*, 15(4), 477-493.  
(이성은, 김향희, 심현섭, 남정모, 최재영, 박은숙(2010). 청각장애 성인의 청지각적 말평가: 초분절적 요소, 말 명료도, 말 용인도를 중심으로. 언어청각장애연구, 15(4), 477-493.)
- Most, T., Tobin, Y., & Miran, R. C.(2000). Acoustic and perceptual characteristics of esophageal and tracheoesophageal speech production. *Journal of Communication Disorders*. 33, 165-181.
- Nguyen, L. H. P., Allegro, J., Low, A., Papsin, B., & Campisi, P.(2008). Effect of cochlear implantation on nasality in children. *Ear, Nose & Throat Journal*, 87(3), 138-143.
- Shin, J.(2013). How to maximize efficiency of communication(1): A prosodic analysis. *Journal of the Society of Korean Language and Literature*, 69, 113-133.  
(신지영 (2013). 소통과 공감을 위한 전달력 높은 말하기의 언어학적 조건(1). 어문논집, 69, 113-133.)
- Shin, J.(2008). Articulatory and prosodic factors in speaking assessment Korean linguistics. *Korean Linguistics*, 38, 109-143.  
(신지영 (2008). 말하기의 조음 및 운율 요소에 대한 평가. 한국어학, 38, 109-143.)
- Snow, D. P., & Ertmer, D. J.(2012). Children's development of intonation during the first year of cochlear implant experience. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 26(1), 51-70.
- Svirsky, M. A., Chin, S.B., & Jester, A.(2007). The effects of age at implantation on speech intelligibility in pediatric cochlear implant users: clinical outcomes and sensitive periods. *Audiological Medicine*, 5, 293-306.
- Tasko, S. M., & McClean, M. D.(2004). Variations in articulatory movement with changes in speech task. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(1), 85-100.
- Tobey, E. A., Geers, A. E., Sundarajan, M., & Lane, J. (2011). Factors influencing elementary and high-school aged cochlear implant users. *Ear & Hearing*. 32(1), 27S-38S.
- Wang, Y. T., Green, J. R, Nip, I. S., Kent, R. D., & Kent, J. F.(2010). Breath group analysis for reading and spontaneous speech in healthy adults. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*. 62(6), 297-302.
- Whitehill, T. L., Ciocca, V., & Yie, E. M.(2004). Perceptual and acoustic predictors of intelligibility and acceptability in

cantonese speakers with dysarthria. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 12(4), 229-233.

Wirz, S.(1991). The voice of the deaf, In M. Fawcus(Ed.), *Voice Disorders and Their Management*. London: Chapman & Hall.

Yoon, M. S.(2004). Speech rate and pause characteristics of adults with hearing impairment. *Communication Sciences & Disorders*, 9(10), 15-29.

(윤미선 (2004). 청각장애인과 건청인의 말속도와 쉼 특성 비교. 언어청각장애연구, 9(10), 15-29.)

Yoon, M. S., Sim, H. S., Jang S. O., & Kim, J. S.(2005). Predictor variable of speech intelligibility after cochlear implant in Korean prelingually deafened children. *Communication Sciences & Disorders*, 10(3), 57-70.

(윤미선, 심현섭, 장선오, 김종선 (2005). 선천성 심도 청각장애 아동의 와우이식 후 말산출 능력의 예측변인 및 말 산출 특성. 언어청각장애연구, 10(3), 57-70. )

Yoon, M. S. (2006). Cochlear implant and language rehabilitation workshops for language pathologist. Chungnam: Korea Nazarene University.

(윤미선 (2006). 전문가를 위한 인공와우이식과 언어재활 워크숍 I. 충남: 나사렛대학교.)

Yoon, M. S., Choi, E. A., & Sung, Y. J.(2013a). A Comparison of voice analysis of children with cochlear implant and with normal hearing. *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, 5(4), 71-78.

(윤미선, 최은아, 성영주 (2013a). 인공와우이식 아동과 건청아동의 음성 분석 비교. 말소리와 음성과학, 5(4), 71-78.)

Yoon, M. S., Choi, E. A., & Sung, Y. J.(2013b). The comparison of nasalance scores of children with cochlear implants and children with normal hearing. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 22(1), 299-310.

(윤미선, 최은아, 성영주 (2013b). 인공와우이식 아동과 건청아동의 비음치 비교. 언어치료연구. 22(1), 299-310.)

Yoon, M. S., & Baek, Y. S.(2014). *Deaf Education in the 21<sup>st</sup> Century*. Seoul: Sigmappress.

(윤미선, 백유순 (공역)(2014). 21세기의 농교육. 서울: 시그마프레스.)

• **윤미선 (Yoon, Mi Sun)**

나사렛대학교 언어치료학과

충남 천안시 서북구 쌍용동

Tel: 041-570-1412 Fax: 041-570-7846

Email: msyoon@kornu.ac.kr

관심 분야: 청각장애, 말장애

현재 나사렛대학교 언어치료학과 교수

<부록 1>

<말용인도 평가 지시 사항>

지금부터 아동의 말을 듣고 말용인도를 평가하겠습니다. 말용인도는 화자의 말이 청자에게 얼마나 자연스럽게 느껴지는지, 얼마나 정상적인 말처럼 들리는지를 평가하는 것입니다. 말용인도는 내용과 상관이 없습니다. 아동의 말을 듣고 듣기에 불편하지 않고 매우 자연스러운 정상적인 말소리라고 느껴지면 100에 표시를 하고, 문제가 심하여 듣기에 불편하고 매우 비정상적인 말소리라고 느껴지면 0에 표시를 하면 됩니다. 본인이 느끼는 정도를 100에서 0 사이의 직선 위에 표시해주시면 됩니다.

녹음이 시작되기 전에 문항 번호를 말씀드리겠습니다. 녹음을 듣고 3초간의 여유를 드리겠습니다.

연습을 해보겠습니다.

연습 1 - 연습 2 - 연습 3

그럼 시작하겠습니다.


1번



<부록 2> 분절/초분절 평가지와 말용인도 평가지

| 번호                       | I         | 성별 | 남 | 평가자       |
|--------------------------|-----------|----|---|-----------|
| <b>분절/초분절 영역 중증도 평가지</b> |           |    |   |           |
| <b>&lt;분절&gt;</b>        |           |    |   |           |
|                          | <진혀 문제없음> |    |   | <매우 심각함>  |
| 1) 발음                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| <b>&lt;초분절&gt;</b>       |           |    |   |           |
|                          | <진혀 문제없음> |    |   | <매우 심각함>  |
| 1) 용도                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| 2) 강도                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| 3) 음절                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| 4) 공명                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| 5) 위양                    | 0 _____   |    |   | 100 _____ |
| 6) 말속도                   | 0 _____   |    |   | 100 _____ |

| 평가일   | 평가자                                     |
|---|---|
| <b>읽기 말용인도 평가지</b>  |   |
| ※ 녹음 파일을 듣고 말소리에 대해서 아래 제시된 예와 같이 표기해주십시오.  |   |
|  | 0 _____ 100<br>전혀 용인 불가      매우 용인 가능   |
| 연습  | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 연습  | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 연습  | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 1   | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 2   | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 3   | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 4   | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |
| 5   | 0 _____ 100<br><전혀 용인불가>      <매우 용인가능> |