

# 뇌성마비 성인 발화의 운율특성\*

이숙향(원광대), 고현주(원광대), 김수진(나사렛대)

## <차 례>

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. 서론                         | 3.1.1. 발화속도와 운율구경계 짓기     |
| 2. 연구방법                       | 3.1.2. 음도                 |
| 2.1. 피험자                      | 3.1.3. 억양패턴               |
| 2.2. 도구 및 절차                  | 3.2. 발명료도와 운율특성 간<br>상관관계 |
| 3. 결과 및 해석                    | 4. 전체 논의                  |
| 3.1. 뇌성마비집단과 일반인집단 간<br>비교 분석 |                           |

## <Abstract>

### Prosodic Properties in the Speech of Adults with Cerebral Palsy

Sook-hyang Lee, Hyun-ju Ko, Soo-Jin Kim

The purpose of this study is to investigate prosodic characteristics in the speech of adults with cerebral palsy through a comparison with the speech of normal speakers. Ten speakers with cerebral palsy (6 males, 4 females) and 6 normal speakers (3 males, 3 females) served as subjects. The results revealed that, compared to normal speakers, speakers with cerebral palsy showed a slower speech rate, a larger number of intonational phrases(IPs) and pauses, a larger number of accentual phrases(APs) per IP, a longer duration of pauses, and more gradual slopes of [L +H] in APs. However, the two groups showed similar tone patterns in their APs. The results also showed mild to moderate correlations between speech intelligibility and the prosodic properties which showed significant differences between the two groups, suggesting that they could be important prosodic factors to predict speech intelligibility in the speech of adults with cerebral palsy.

Keywords: Prosodic properties, Cerebral palsy, Intelligibility, Pauses, Intonational phrases(IPs).

\* 본 연구는 제 1저자의 원광대학교 2006학년도 교내 일반과제 지원으로 수행되었으며, 2007년 대한음성학회·한국음성과학회 공동학술대회와 2007년 한국음성과학회 가을학술대회, 그리고 2007년 대한음성학회 가을학술대회에서 발표한 3개 논문의 내용을 종합, 수정, 보완한 것임을 밝힙니다.

## 1. 서론

마비말장애는 말 산출에 관여하는 여러 기관이 동시에 문제를 보이기 때문에 의사소통 장애의 분류 가운데에서도 명료도가 가장 심각하게 손상된 환자 군이라 할 수 있다[1, 2]. 지금까지 대부분의 마비말장애 환자의 발화와 관련한 연구는 주로 분절음 단계에서 음향학적 분석을 통해 많이 이루어져 왔는데 이러한 연구의 결과들을 살펴보면, 일반적으로 뇌성마비 성인의 경우 다른 모음에 비하여 모음 사각도의 극단에 위치한 모음 /이/, /우/, /아/의 산출하는데 어려움을 보이며[3] 경직형 하지마비 아동의 경우에는 VOT가 증가하여 목선 소리가 나고 음절의 길이도 짧다는 보고[4]도 있다. 또한 뇌성마비로 인한 마비말장애의 말 특성을 음향적으로 분석한 우리나라 연구결과들에서는 뇌성마비집단의 모음 /아/, /이/, /우/, /애/의 평균 F1이 일반집단에 비해 낮다는 연구결과[5]가 있는 반면, 14세 경직형 운동구어장애 집단의 모음을 분석한 연구에서는 일반인집단에 비해 평균F1이 높게 나타난다는 상반된 결과를 보고한 바 있다[6]. 또한 경직형 뇌성마비집단과 일반인집단의 모음 F1, F2, F3에 차이가 없다는 결과[7]도 보고된 바 있다.

말 명료도(speech intelligibility)는 이러한 마비말장애의 말진단과 치료에 가장 널리 이용되는 지표로서 발음의 정확성 여부를 떠나 화자가 말하고자 하는 것을 청자가 얼마나 이해하였는지는 나타내는 정도를 의미한다. 즉 말 명료도란 의사소통의 성공 정도를 뜻하는 것이다. 이러한 말 명료도와 말의 분절적 그리고 초분절적 특성과의 상관관계에 대해 주로 청각장애인들을 대상으로 많은 연구들이 이루어져왔으며 [8, 9, 10, 11, 12] 마비말장애 피험자들을 대상으로 한 연구[2, 13, 14]는 드물다 할 수 있다.

이러한 분절적 요소와 초분절적 요소는 마비말장애 화자의 명료도뿐 아니라 자연스러움의 정도에도 영향을 미친다. 그러나 초분절적인 요소들을 어떻게 평가하고 치료목표를 설정해야 할지에 대한 논의는 매우 초보적인 수준이라고 할 수 있다. 특히 우리말을 대상으로 한 연구는 최근 뇌성마비 성인 집단과 일반 성인 집단 간의 운율 특성의 차이를 살펴본 연구[15]와 뇌성마비 성인들의 말 명료도와 운율특성간의 상관관계를 살펴본 연구[16, 17] 등을 통해 운율 평가의 가능성을 타진해보고 있는 수준이라고 할 수 있다.

초분절적 요소를 살펴볼 수 있는 방법으로는 발화속도와 운율구경계 짓기(phrasing), 억양 패턴, 음도 특성 분석방법 등이 있다. 이 가운데 발화속도는 문장 속도, 어절속도, 휴지지속시간 등을 측정하여 평가할 수 있다. 그리고 음도특성에 대한 분석은 발화의 평균 기본주파수나 음도폭 그리고 기본주파수의 최대값과 최소값 등을 비교하여 분석하는 방법이 있을 수 있다. 또한 운율구에 대한 분석은 K-ToBI 레이블링 시스템[18] 등을 이용하여 억양구(intonational phrase, IP)나 강세구(accentual phrase, AP)의 수 그리고 운율경계내의 음절 수나 어절 수와 억양구

내의 강세구 수 그리고 발화문장의 휴지수와 휴지 지속시간 등에 대한 분석 등을 통해 이루어질 수 있다. 또한 억양패턴 분석은 억양구와 강세구의 억양패턴을 살펴보는 방법이 있다. K-ToBI 레이블링 시스템은 운율단위에서의 위계를 가정하는데 이에 대해 간단히 살펴보면, 먼저 운율에서 가장 작은 단위인 음절이 모여 상위의 운율단위인 음운론적 단어(phonological word)를 만들고 음운론적 단어들 모여 보다 상위단위인 강세구를 만들며 또한 이 강세구들이 모여 억양구라는 상위의 운율단위를 만들어 낸다고 가정한다. 그러나 아직 이 체계를 장애인의 운율연구에 체계적으로 도입하여 적용한 연구는 없다.

본 연구의 목적은 첫째로 마비말장애의 말소리의 다양한 운율특징에서 정상 말소리의 특징과 차이를 보이는 지 검증하고, 둘째로 마비말장애의 말소리에서 어떤 운율적 특징이 나타나는지 알아보고, 셋째로 마비말장애인의 말소리에서 보이는 다양한 운율적 특징들이 명료도와 어떤 상관을 보이는 지 알아보기 위한 것이다.

이러한 연구결과는 앞으로 마비말장애가 있는 사람들의 진단과 치료과정에서 운율특성을 평가하는 데 사용할 수 있는 지표를 찾고 적용하는 데 기여할 수 있을 것이다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 피험자

녹음에 참여하였던 뇌성마비 피험자는 20-30대의 뇌성마비 10명(<표 1 참조>)으로 모두 경직형 마비말장애 특성을 보인다. 뇌성마비 10명의 말 명료도는 <표 2>와 같이 매우 다양한 분포를 보인다.

일반인 피험자는 20대 초반의 서울경기 출신인 남녀대학생 총 6명(남성 3명, 여성 3명)이다.

&lt;표 1&gt; 뇌성마비 피험자 정보

| 화자 | 나이 | 마비말장애 유형 | 이동수단 | 가을문단 명료도(%) | 주성장지역 | 학력  |
|----|----|----------|------|-------------|-------|-----|
| 여1 | 38 | 경직형      | 휠체어  | 38          | 경기도   | 고졸  |
| 여2 | 29 | 경직형      | 휠체어  | 72          | 서울    | 대학생 |
| 여3 | 23 | 경직형      | 보행가능 | 74          | 경기도   | 대학생 |
| 여4 | 21 | 경직형      | 휠체어  | 93          | 경기도   | 대학생 |
| 남1 | 30 | 경직형      | 보행가능 | 59          | 서울    | 대학생 |
| 남2 | 34 | 경직형      | 휠체어  | 60          | 서울    | 대졸  |
| 남3 | 21 | 경직형      | 보행가능 | 89          | 서울    | 대학생 |
| 남4 | 25 | 경직형      | 휠체어  | 90          | 경기도   | 대학생 |
| 남5 | 23 | 경직형      | 보행가능 | 92          | 경기도   | 대학생 |
| 남6 | 25 | 경직형      | 휠체어  | 97          | 전남    | 대학생 |

&lt;표 2&gt; 뇌성마비집단의 말 명료도(N=10)

| 최저값 | 최고값 | 평균    | 표준편차  |
|-----|-----|-------|-------|
| 38  | 97  | 76.40 | 19.32 |

## 2.2. 도구 및 절차

본 연구의 분석자료 중 뇌성마비 피험자들의 자료는 고현주[14]에서 피험자의 말 명료도 평가<sup>1)</sup>를 위하여 이미 녹음된 11개 문장의 음성자료(김향희[19]의 ‘가을’ 문단의 일부) 중 짧은 네 개의 문장(<표 3> 참조)의 음성자료를 사용하였다<sup>2)</sup>.

&lt;표 3&gt; 본 연구에 사용한 ‘가을’ 문단의 네 문장.

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 우리나라의 가을은 참으로 아름답다.                |
| 2. 숲속에 누워서 하늘을 바라보라.                  |
| 3. 쌍쌍이 짝지어져 있는 듯한 흰 구름.               |
| 4. 캄캄한 밤에도 상아빛 달이 있습니다. <sup>3)</sup> |

- 1) 명료도 평가에는 김수진[1]을 참조하여 받아쓰기 방식을 이용하였으며 뇌성마비 피험자가 산출한 11개의 문장을 3명의 평가자가 평가함. 명료도 결과는 <표 2> 참조.
- 2) 뇌성마비 성인 발화의 운율분석의 초기단계의 연구이기 때문에 문장구성이 복잡하거나 긴 문장은 피하였다.
- 3) 김수진[1]에서 ‘가을’ 문단에 빠진 일부 음소를 보강하기 위해 추가한 문장이다.

모든 피험자들의 말소리는 동일한 시료와 장비 동일한 환경에서 제 2저자가 녹음하였다. 녹음은 조용한 장소에서 외장형 사운드카드(USB Sound Blaster Audigy2 NX)와 마이크(SENNHEISER K6-p)를 연결한 후 음성편집소프트웨어(Cool-Edit 2.0)을 이용하여 16bit, 44,100Hz, Mono로 실시하였다.

이에 대한 음향분석은 Wavesurfer1.7.4를 이용하여 발화속도와 운율구경계 짓기, 음도(pitch)변화, 강세구의 억양패턴과 오름조 곡선의 경사도를 살펴보았으며 분석은 제 1저자가 하였다.

발화속도는 피험자 간 한 문장 내에 억양구 수와 휴지 수 그리고 휴지 길이의 차이로 인하여 문장전체 지속시간이 발화속도를 충분히 반영한다고 할 수 없다고 판단하여, 본 연구에서는 두 가지 지속시간을 측정하였다. 첫째는 일반적으로 발화속도의 지표로 사용하는 휴지를 포함한 문장전체 지속시간이며 둘째는 이런 영향에서 비교적 자유로운 각 문장의 첫 어절의 지속시간을 측정하였다. 운율구경계 짓기 분석으로는 강세구와 억양구의 수, 그리고 휴지의 수와 지속시간을 측정하였다. 그리고 강세구의 억양패턴 분석으로는 각 문장의 첫 어절을 분석 대상으로 삼았다.

마지막으로 오름조 경사도 분석으로는 문장 1의 첫 강세구인 ‘우리나라의’와 <표 3>에 제시되지 않은 첨가 문장4)의 첫 강세구인 ‘무엇보다도’를 분석대상으로 삼았으며 첫 두 성조 L과 +H의 기본주파수와 지속시간의 차이를 측정하였다. 피험자 간 문장 전체의 음도폭 차이를 고려하여 가장 큰 음도폭을 보이는 피험자의 음도폭을 기준으로 하여 오름조의 음도폭을 표준화한 후 경사도를 구하였다5).

통계분석은 SPSS 13.0을 이용하였다. 독립표본 t검증을 이용하여 어떤 운율 특성들이 뇌성마비집단과 일반인집단 간에 통계적 유의성을 보이는지 살펴보았다. 더 나아가서 이러한 운율특성들이 일반인집단과 유의한 차이를 보이면서 동시에 뇌성마비집단 내 각 개인의 명료도와도 상관관계를 보이는지 살펴보았다.

### 3. 결과 및 해석

#### 3.1. 뇌성마비집단과 일반인집단 간 비교분석

##### 3.1.1 발화속도와 운율구경계 짓기

뇌성마비 피험자들과 일반인 피험자들의 발화속도와 구경계 짓기 분석 결과는

4) 문장 1 외에는 첫 어절이 H 성조로 시작하기 때문에 L 성조로 시작하는 문장 ‘무엇보다도 산에 오를 땀 더욱 더 그 빼어난 아름다움이 느껴진다’를 경사도 분석에 첨가하였다.

5) 표준화된 [L +H]오름조 경사도 =  $(F0(+H) - L) * (\text{최대문장음도폭} / \text{해당문장음도폭}) / \text{지속시간}(+H - L)$

<표 4>와 같다. 독립표본  $t$ 검증을 통해 두 집단 간 차이를 통계적 차이를 살펴 본 결과 강세구 수와 강세구 내 음절 수, 그리고 강세구 내 어절 수를 제외한 모든 분석대상 운율자질에 대해 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 4> 뇌성마비집단과 일반인집단 간의 운율자질에 대한 음향분석결과치의 평균( $\pm$ 표준편차) 비교.

| 운율자질 \ 피험자 집단      | 뇌성마비           | 일반인           |
|--------------------|----------------|---------------|
| 첫 어절 지속시간(ms.) *** | 882.5(245.4)   | 573.8(72.5)   |
| 문장전체 지속시간(ms.)***  | 4133.8(1662.8) | 2412.2(342.2) |
| 강세구 수(개)           | 4.3(.74)       | 4.2(.41)      |
| 억양구 수(개)***        | 2.8(.94)       | 1.8(.38)      |
| 강세구 내 음절 수(개)      | 3.3(.48)       | 3.4(.28)      |
| 강세구 내 어절 수(개)      | 1.18(.29)      | 1.20(.21)     |
| 억양구 내 음절 수(개)***   | 5.42(1.68)     | 8.29(2.64)    |
| 억양구 내 강세구 수(개)***  | 1.63(.48)      | 2.44(.74)     |
| 휴지 수(개)**          | 1.0(1.0)       | .08(.28)      |
| 휴지 지속시간(ms.)**     | 646.3(1127.6)  | 13.5 (55.7)   |

\*\* :  $p < .01$ , \*\*\* :  $p < .001$

첫 어절 지속시간은 일반인 피험자에 비해 뇌성마비 피험자에서 길게 나타났으며 문장전체 지속시간 또한 같은 결과를 보였다. 그리고 억양구 수와 휴지 수는 뇌성마비집단이 일반인집단보다 많게 나타났으며 휴지 지속시간은 뇌성마비집단에서 일반인집단에 비해 매우 길게 나타났다. 하나의 강세구 당 음절 수(3.3 대 3.4)와 어절 수(1.18 대 1.2)에서는 두 집단 간 차이를 보이지 않았으나, 하나의 억양구 당 음절수(5.42 대 8.29)와 강세구 수(1.63 대 2.44)에서는 두 집단 간에 유의한 차이를 보여 일반인집단이 뇌성마비집단에 비해 하나의 억양구에 더 많은 수의 음절과 강세구를 할당하는 것으로 나타났다. 즉, 뇌성마비집단이 억양구 수가 많은 것은 강세구 층에서는 두 집단 모두 하나의 강세구에 3개 정도의 음절과 1개 정도의 어절을 할당하지만, 억양구 층에서 몇 개의 음절과 강세구를 할당하느냐의 차이에 의한 것이라고 할 수 있겠다. 즉 뇌성마비집단은 하나의 억양구에 5개 정도의 음절과 2개 정도의 어절을, 일반인집단은 8개 정도의 음절과 3개 정도의 어절을 할당하고 있다.

전체적인 결과를 살펴볼 때, 뇌성마비 피험자들은 발화시 일반인 피험자들에 비해 느린 발화속도와 많은 억양구와 휴지, 한 억양구 내 보다 적은 음절 수와 적은 강세구 수, 그리고 긴 휴지의 특징을 보임으로써 이들 운율특성은 뇌성마비 발화 특징 중 하나인 ‘느리고 힘듦’이라는 인상[20]에 기여하는 특성들로 보인다.

### 3.1.2. 음도

음도폭에서 성별과 화자유형 간의 교호작용은 없었다. 두 피험자 그룹의 성별에 따른 음도폭과 분포에 대한 결과는 <표 5>와 <표 6>에 제시하였다. 우선 <표 5>의 여성 피험자들에 대한 결과를 살펴보면, 독립표본 t검증결과 음도 최대값과 최소값에서 두 성별집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데 일반인 여성피험자보다 뇌성마비 여성피험자의 음도 최대값과 최소값이 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 그러나 음도폭에서는 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. <표 6>에 제시한 남성 피험자들의 결과를 살펴보면, 독립표본 t검증 결과 여성피험자들의 결과와는 달리 남성피험자의 경우는 뇌성마비집단과 일반인집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 5> 여성피험자의 음도 최대값, 최소값, 및 음도폭의 평균(±표준편차) 비교. 단위: Hz.

| 음도특성 \ 피험자 집단 | 뇌성마비        | 일반인         |
|---------------|-------------|-------------|
| 최대값 **        | 346.9(32.0) | 307.8(34.0) |
| 최소값 *         | 179.1(47.1) | 146.4(28.6) |
| 음도폭           | 167.7(51.0) | 161.3(33.7) |

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

<표 6> 남성피험자의 음도 최대값, 최소값, 및 음도폭의 평균(±표준편차) 비교. 단위: Hz.

| 음도특성 \ 피험자 집단 | 뇌성마비        | 일반인         |
|---------------|-------------|-------------|
| 최대값           | 189.1(57.0) | 185.2(24.5) |
| 최소값           | 110.9(33.0) | 104.9(19.3) |
| 음도폭           | 78.2(32.4)  | 80.2(20.1)  |

오름조 경사도는 <표 7>에서와 같이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(경사도1). 그러나 경사도 면에서 계단식 음도변화 같은 아주 특이한 발화습관을 보인 뇌성마비 피험자가 있었는데 이 화자의 경사도 값 '1.3'<sup>6)</sup>을 제외한 분석에서는 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(경사도2). 이 결과는 비록 문장 전체의 음도폭에서는 두 집단 간 차이를 보이지 않으나 [L +H] 오름조에서는 뇌성마비집단이 일반인집단에 비해 완만한 경사도를 보임으로써 강세구 시작 부분의 완만한 음도변화가 뇌성마비 발화의 단조로움[20]에 일정부분 기여하는 것으로 해석할 수 있겠다.

<표 7> 뇌성마비집단과 일반인집단의 [L +H] 경사도  
평균(±표준편차) 비교.

|                      | 뇌성마비집단 <sup>7)</sup> | 일반인집단      |
|----------------------|----------------------|------------|
| 경사도1<br>(p=.052)     | .4035(.28)           | .5863(.16) |
| 경사도2 ***<br>(p=.001) | .3477(.16)           | .5863(.16) |

### 3.1.3 억양패턴

강세구의 억양패턴은 <표 8>에서와 같이 뇌성마비집단은 ‘우리나라의’와 ‘쌍쌍이’를 7명의 피험자가 하나의 강세구로 읽고 3명은 하나의 억양구로 읽은 반면, 일반인집단은 모두 하나의 강세구로 읽었다. ‘우리나라의’는 주로 [L+H L+Ha] 패턴을 보였으며 ‘쌍쌍이’는 모든 화자가 어절 시작 자음인 경우 ‘ㅍ’로 인하여 ‘L’ 대신 ‘H’ 음조로 시작하고 있다.

특이한 것은 뇌성마비 남성화자 6명 중 낮은 명료도를 보인 3명의 피험자가 두 어절 모두 각각 하나의 억양구로 읽었고 이 중 뇌성마비 화자 ‘남2’는 어절 ‘우리나라의’를 ‘우리’와 ‘나라의’ 두 개의 강세구로 읽었다. <표 8>에 제시하지 않은 나머지 두 강세구 ‘숲속에’와 ‘깜깜한’은 ‘쌍쌍이’와 거의 유사한 억양패턴을 보였다. 위의 결과는 호흡과 조음상의 어려움으로 인하여 하나의 어절을 한 억양구로 읽는다든가 혹은 하나의 어절을 두 개의 강세구로 읽는 등 일반인집단에 비해 보다 잦은 운율구경계 짓기 양상을 보이기도 하지만, 한국어 강세구의 기본적

6) 이 값을 제외한 뇌성마비집단의 경사도 값 분포는 최저 .17, 최고 .69, 평균(표준편차) .3477(.16)값을 보인다.(참조: 일반인집단 최저 .32, 최고 .87).

7) 두 개의 강세구로 읽은 뇌성마비집단 1명의 ‘우리나라의’와 뇌성마비집단 2명의 ‘무엇보다도’는 분석에서 제외하였다.



인 억양패턴은 마비말장애에서도 그대로 실현되고 있음을 보여주고 있다 하겠다.

<표 8> '우리나라의'와 '쌍쌍이'의 억양패턴 분석.

| 어절<br>화자 |        | 우리나라의          | 쌍쌍이        |
|----------|--------|----------------|------------|
|          |        | 여1(38)*        | L +H L+ Ha |
| 뇌성마비     | 여2(72) | L +H L+ Ha     | H +H La    |
|          | 여3(74) | L +H L+ Ha     | H Ha       |
|          | 여4(93) | L +H L+ Ha     | H Ha       |
|          | 남1(59) | L +H L+ HL%    | H L+ HL%   |
|          | 남2(60) | L Ha / L +H L% | H L+ HL%   |
|          | 남3(89) | L +H L+ HL%    | H L+ HL%   |
|          | 남4(90) | L +H L+ La     | H Ha       |
|          | 남5(92) | L +H L+ Ha     | H +H La    |
|          | 남6(97) | L +H La        | H Ha       |
|          | 일반인    | 여1             | L +H L+ Ha |
| 여2       |        | L +H L+ Ha     | H Ha       |
| 여3       |        | L +H Ha        | H Ha       |
| 남1       |        | L +H L+ Ha     | H +H La    |
| 남2       |        | L +H La        | H Ha       |
| 남3       |        | L +H La        | H Ha       |

\* 뇌성마비집단 화자 옆의 ( )는 명료도를 나타냄.

### 3.2 말 명료도와 운율특성 간 상관관계

말 명료도와 운율특성과의 상관관계 분석결과를 보면, <표 9>에 제시한 바와 같이 일반인집단과의 비교분석에서 통계적으로 유의한 차이를 보인 첫 어절 지속 시간과 문장전체 지속시간, 억양구 수, 억양구 내 강세구 음절 수, 억양구 내 강세구 수, 휴지 수, 휴지 지속시간, 그리고 [L +H]경사도 중에서, 휴지 수가 말 명료도와 가장 높은 상관관계를 보이면서( $r=-0.729$ ) 문장전체 지속시간, 억양구 내 강세구 수, 휴지 지속시간, 첫 어절 지속시간, 억양구 내 음절 수, 억양구 수, 경사도의 순서로 약한(mild) 내지는 중도(moderate)의 상관관계를 보이고 있다. 반면, 일반인 집단과의 유의한 차이를 보이지 않았던 강세구 수, 강세구 내 음절 수, 강세구 내 어절 수, 그리고 음도폭은 말 명료도와 거의 상관관계를 보이지 않고 있다. 이 결과는 일반인집단과 유의한 차이를 보이는 운율특성들이 뇌성마비집단 내에서도 각 개인의 말 명료도에 따라 차이를 보이고 있음을 나타내는 것으로서 이러한 운율특성들이 뇌성마비 개인의 말 명료도에 지표가 될 수 있음을 보여주는 것으로

해석할 수 있겠다.

<표 9> 운율특성과 말 명료도 간 상관관계

| 운율 특성            | Pearson 상관계수(r) |
|------------------|-----------------|
| 첫 어절 지속시간        | <b>-.434</b>    |
| 문장전체 지속시간        | <b>-.514</b>    |
| 강세구 수            | .029            |
| 강세구 내 음절 수       | -.059           |
| 강세구 내 어절 수       | -.047           |
| 억양구 수            | <b>-.420</b>    |
| 억양구 내 음절 수       | <b>.423</b>     |
| 억양구 내 강세구 수      | <b>.484</b>     |
| 휴지 수             | <b>-.729</b>    |
| 휴지 지속시간          | <b>-.462</b>    |
| 음도폭(pitch range) | -.190           |
| [L+H] 경사도        | .323            |

#### 4. 전체 논의

일반적으로 중등도의 마비말장애의 언어치료 목표는 명료도를 높이는 것이고, 경도 마비말장애의 목표는 자연스러움을 높이는 데 두고 있다. 자연스러움을 높이기 위해서 유창성 증진전략이 다양하게 개발되고 있는데, 그 가운데 가장 중요한 것으로 말속도 조절과 자연스러운 음조의 훈련을 꼽을 수 있다[1]. 그러나 국내의 최근 연구들에서 말속도에 관한 연구들은 쉽게 찾을 수 있으나 음조분석 연구는 거의 찾아보기 어렵다. 이 연구의 의의는 뇌성마비로 인한 마비말장애의 말특성의 진단과 치료 과정에 응용할 수 있는 객관적인 음조분석방법을 도입하여 기존의 말속도 평가 방법들과 함께 분석하고 비교한 것이다.

발화속도와 운율구경계 짓기 분석결과를 볼 때 발화속도가 느리며 억양구와 휴지가 빈번하고, 휴지의 길이도 긴 것은 뇌성마비가 있는 사람들의 호흡과 발성 및 조음동작에 기여하는 근육 조절의 문제 때문일 것이다. 이러한 특성의 평가에 휴지와 억양구 내 음절 수와 강세구 수, 또는 억양구 빈도가 중요한 지표로 사용될 수 있음을 시사하고 있다.

음도변화 분석결과를 보면 문장 전체의 음도폭은 두 집단 간에 유의한 차이를 보이지 않은 반면, [L+H]오름조 경사도는 유의한 차이를 보이면서 일반인집단에 비해 완만하게 나타났다. 이는 뇌성마비집단이 비교적 좁은 음도폭을 보일 것이며

이로 인해 단조로운 인상을 청자들에게 줄 수 있으리라는 본 연구의 예상에 반하는 결과인 반면, [L +H]오름조 경사도는 중요한 운율적 요인 중 하나가 될 수 있음을 보여주고 있다. 비록 인상적인 관찰이긴 하나, 본 연구의 뇌성마비집단은 일반적으로 문장 전체에 걸쳐 많은 양의 음도변화를 보이지 않으나 강자음으로 시작하는 강세구의 H 음조, 또는 HL% 억양구 경계성조의 H 부분을 실현할 때는 급작스럽게 음도가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다. 다시 말해서, 비록 전반적인 음도 변화는 적지만, 강세구 시작 부분의 H 음조 또는 억양구 경계성조의 H 음조에서의 급격한 음도상승으로 문장 전체 음도폭이 증가하는 것이 아닐까 생각되며 이에 대한 심층적, 정량적 검증이 필요하리라 본다. 또한 경사도 분석에서 뇌성마비 집단의 한 피험자의 특성이 다른 피험자들과 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 국외자로 볼 수 있는 이 자료는 피험자 수가 적은 연구에 큰 영향력을 미치게 되어 집단의 경향이 잘 나타나지 않게 할 수 있다. 그러나 이는 개인차이가 큰 장애 집단의 한 특성으로 볼 수도 있다. 즉, 경사도 분석방법이 집단적인 일반인 특성을 준거로 놓고 장애인 개인의 독특한 음조특성을 정확하게 묘사할 수 있는 방법이 될 수 있음을 시사하는 것이다.

강세구의 억양 패턴 분석결과를 보면 일반인집단은 모두 각 문장의 첫 음절을 하나의 강세구로 읽은 반면 뇌성마비집단 일부, 특히 명료도가 낮은 피험자들은 하나의 억양구로 읽었으며 그 중 한 피험자의 경우는 그 억양구에 두 개의 강세구를 할당한 경우도 있었다. 이 또한 호흡과 발성 및 조음동작에 기여하는 근육 조절의 문제와 함께 명료도의 증진을 위하여 천천히 말 하는 훈련 결과 때문일 것으로 보인다. 그러나 이러한 조음상의 어려움은 있겠지만 강세구의 억양 패턴, 특히 시작자음의 유형에 따라 음조를 달리 실현시키는 데에 있어서는 일반인집단과 차이를 보이지 않았다. 이는 강세구 시작 부분의 오름조의 음도변화량은 일반인집단에 비해 적을지라도 음조 변화 패턴은 제대로 실현시킬 수 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

본 연구는 예비단계의 연구로 뇌성마비 피험자 수와 분석대상 문장 수가 많지 않은 아쉬움이 있다. 향후 보다 많은 뇌성마비집단의 데이터를 수집하여 보다 일반적인 실험 결과를 낼 수 있어야 할 것이며, 뇌성마비집단 내의 개인차에 대해서도 좀 더 심층적인 연구가 필요할 것이다. 또한 본 연구의 읽기과제보다 통제된 문맥에서의 읽기과제를 개발할 필요가 있으며 더 나아가서 보다 자연스러운 일상에서의 말특성을 평가하기 위해서는 읽기과제보다는 말하기과제를 분석할 필요가 있다. 앞으로 자연스러운 말하기와 유사한 말자료 수집 방법의 개발이 요구된다.

## 참 고 문 헌

- [1] K. M. Yorkston, D. B. Beukelman, K. R. Bell, *Clinical Management of Dysarthric Speakers*, College-Hill Press, 1988.
- [2] 김수진, “뇌성마비 성인의 음소대조 일음절 낱말 명료도와 문장 명료도”, *한국음향학회지*, 22권, 8호, pp. 694-702, 2003.
- [3] L. J. Platt, G. Andrews, M. Young, P. T. Quinn, “Dysarthria of adult cerebral palsy: I. Intelligibility and articulatory impairment”, *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 23, pp. 28-40, 1980.
- [4] R. J. Love, *Childhood Motor Speech Disability*, Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, 2000.
- [5] 심현섭, 박지은, 김향희, “학령전기 경직형 하지마비 아동이 산출한 모음의 음향음성학적 특징”, *언어척각장애연구*, 9권, 2호, pp. 116-128, 1998.
- [6] 이옥분, 박상희, 정옥란, “경직형 운동구어장애자의 모음의 음향학적 특성”, *언어치료연구*, 8권, 3호, pp. 171-177, 2002.
- [7] 권오구, *경직형 뇌성마비 아동과 정상아동의 모음에 대한 음향학적 특성 비교 연구*, 대구대학교 대학원 석사학위논문, 2002.
- [8] 김수진, 도연지, “척각장애 성인의 일음절 낱말대조 명료도 특성”, *말소리*, 56권, pp. 1-13, 2005.
- [9] D. E. Metz, V. J. Samar, N. Schiavetti, R. W. Silter, R. L. Whitehead, “Acoustic dimensions of hearing-impaired speaker’s intelligibility”, *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 28, pp. 345-355, 1985.
- [10] R. B. Monsen, “Normal and reduced phonological space: The production of English vowels by deaf adolescents”, *Journal of Phonetics*, Vol. 4, pp. 189-198, 1976.
- [11] R. B. Monsen, “Second Formant transitions of selected consonant-vowel combinations in the speech of deaf and normal-hearing children”, *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 19, pp. 279-289, 1976.
- [12] C. R. Smith, “Residual hearing and speech production in deaf children”, *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 18, pp. 795-811, 1975.
- [13] B. M. Ansel, R. D. Kent, “Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy”, *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 35, pp. 296-308, 1992.
- [14] 고현주, *뇌성마비 성인의 명확한 발화와 일상발화의 음향음성학적 특성과 명료도*, 나사렛대학교 대학원 석사학위논문, 2006.
- [15] 이숙향, 김수진, “뇌성마비군과 정상군 성인 발화의 운율 특성 비교”, *한국음성과학회 가을 학술대회 발표 논문집*, pp. 34-37, 2007.
- [16] 이숙향, 고현주, 김수진, “뇌성마비 성인 발화의 운율 특징”, *대한음성학회 한국음성과학회 공동학술대회 발표논문집*, pp. 49-51, 2007.
- [17] 이숙향, 고현주, 김수진, “뇌성마비 성인 발화의 운율특성과 명료도”, *대한음성학회 가을학술대회 발표논문집*, pp. 93-94, 2007.
- [18] S. A. Jun, *K-ToBI(Korean ToBI) Labelling conventions, Version 3.0*. Unpublished

manuscript, UCLA, 2000.

[19] 김향희, “마비말장애”, 1997년 *학술대회 심포지움*, 서울, 한국언어병리학회, 1997.

[20] M. N. Hegde, *Introduction to Communicative Disorders*, 2nd ed., PRO-ED, Inc., 1994.

접수일자: 2007년 11월 10일

게재결정: 2007년 12월 18일

▶ 이숙향(Sook-hyang Lee) : 교신저자

주소: 570-749 전라북도 익산시 신용동 344-2

소속: 원광대학교 인문대학 영중어문학부

전화: 063) 850-6913

FAX: 063) 850-7311

E-mail: shlee@wonkwang.ac.kr

▶ 고현주(Hyun-Ju Ko)

주소: 570-749 전라북도 익산시 신용동 344-2

소속: 원광대학교 대학원 영어영문학과 박사과정

전화: 042) 526-6875

FAX: 042) 526-6887

E-mail: wtts2000@wonkwang.ac.kr

▶ 김수진 (Soo-Jin KIm)

주소: 330-718 충남 천안시 쌍용동 456번지 나사렛대학교

소속: 나사렛대학교 재활학부 언어치료학 전공

전화: 041) 570-7978

E-mail: sjkim@kornu.ac.kr