뇌성마비 아동의 모음산출에 관한 연구

심현섭 · 박지은
(연세대학교 언어병리학협동과정)

심현섭 · 박지은. 뇌성마비아동의 조음산출에 관한 연구. 『언어청각장애연구』, 1998, 제3권, 68-83. 본 연구는 뇌성마비 아동의 모음 산출 능력을 조사하기 위하여, 뇌성마비 아동 집단(12명)과 정상 아동 집단(10명)을 대상으로 유의미한 단음절 낱말 수준에서 모음의 포먼트를 측정하여 비교, 분석하였다. 측정된 제 1 포먼트(F_1)와 제 2 포먼트(F_2)를 기초로 모음변별 산출능력과 모음 삼각도의 크기를 비교한 결과, 두 측정치 모두에서 뇌성마비 아동의 모음산출 능력이 정상 아동에 비해 제한되어 있었으며, 뇌성마비 하위 유형인 경직형과 불수의형의 비교에서 모음변별 능력에는 뚜렷한 차이가 없었으나, 모음 삼각도의 면적크기에서는 경직형이 불수의형에 비해 상대적으로 컸다.

I. 서 론

뇌성마비는 사지의 근육운동뿐만 아니라 주요 말 산출 기관인 호흡, 발성 및 조음기관 등의 근육운동 조절에 영향을 미쳐서(O'Dwyer, Nelson, & Guitar, 1983), 유성음과 무성음의 구별, 말 속도 통제, 억양 및 비음 통제(nasality control), 협응능력(Farmer, 1980) 등에 문제를 발생시킨다. 특히 조음기관의 운동조절이 적절히 이루어질 수 없기 때문에, 자음 및 모음의 정확한 산출이 불가능하여 뇌성마비의 말명료도(speech intelligibility)가 매우 낮아진다(Platt, Andrews, Young & Quinn, 1980). 뇌성마비아동의 모음 및 자음 산출 능력에 관해, Irwin (1955)은 뇌성마비 아동의 모음산출 능력 발달이 느리다는 점을 강조하면서, 10세 뇌성마비 아동의 후설모음 산출능력은 2세 정상아동의 산출능력에 불과하다고 주장하였다. 뇌성마비에 있어 모음산출의 정확도는 모음의 종류에 따라 다르게 나타난다. 세부적으로 살펴보면 전설모음이 후설모음보다, 단모음이 이중모음보다 쉽게 산출된다(Crickmay, 1979). 또한 뇌성마비의 조음산출 정확도에 관한 기존의 연구에 의하면 (Byrne, 1959; Platt et al., 1980) 자음산출 정확도는 조음방법과 조음위치에 따라 다르다. 조음방법 측면에서 보면 다른 자음들보다 파찰음과 마찰음의 산출이, 그리고 조음위치 측면에서 보면 조음위치가 뒤인 자음보다 조음위치가 앞인 자음산출이 더 부정확하다.

그러나 자음 및 모음산출 능력은 뇌성마비의 하위유형에 따라 차이가 있는 것으로 보고되었다. 예를 들어, 자음산출 측면에서 경직형(spastic type)의 조음오류는 일관적인 반면, 불수의운동형(athetoid type)의 조음오류는 비일관적이다(Lencione, 1976). 모음산출

측면에서도 일반적으로 뇌성마비 성인의 경우 다른 모음에 비하여 모음 삼각도의 극단에 위치한 모음 /이/, /우/, /아/의 산출에 어려움을 보이고, 뇌성마비 유형간의 모음산출의 정확도를 보면 경직형이 불수의형보다 더 정확하다(Platt et al., 1980). 뿐만 아니라, 경직형이 전반적인 말 산출 능력에 있어서 불수의형에 비해 우월하다(Platt et al., 1980). 예를 들어, 한 낱말 수준에서의 말 명료도와 교대운동속도(交代運動速度, diadochokinetic rate)의 측정치 등이 경직형에서 우월하였다.

뇌성마비의 모음 및 자음산출에 관한 연구는 뇌성마비의 언어치료에 기초자료를 제공할 뿐만 아니라, 뇌성마비를 위한 말 명료도 검사도구를 개발하는데 중요한 정보가 된다. 그러나 자음 및 모음산출에 관한 기존의 연구는 귀를 통한 지각적 판단(perceptual judgement)에 기초한 연구방법을 사용하였기 때문에, 방법적인 측면에서 연구의 객관성과 신뢰성이 결여된다는 문제가 계속 지적되어 왔다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 최근에는 모음 삼각도의 극단에 위치한 세 개의 모음 /이/, /우/, /아/의 제 1 포먼트(F_1) 및 제 2 포먼트(F_2)를 측정하고, 이 세 모음에 의해 만들어진 모음 삼각도의 면적 크기를 말 명료도의 객관적인 측정치로써 사용하고 있다(Turner, Tjaden & Weismer, 1995; Ziegler & Cramon, 1983). 이와 같이 모음을 음향학적으로 분석하면 종전의 지각적 방법의 단점인 주관성을 줄일 수 있다. 예를 들어 언어치료를 통한 뇌성마비 말 명료도의 진전상황 정도를 포먼트 변화의 분석을 이용하여 객관적으로 파악할 수 있다. 뿐만 아니라 뇌성마비로 인해 혀와 턱의 운동에 어떠한 변화가 일어나고 있으며, 그러한 변화가 모음산출에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 간접적인 정보를 얻을 수 있는 장점이 있다.

언어발달과 운동발달이 계속적으로 진행되는 뇌성마비 아동에 대한 모음산출 능력에 관한 정보가 매우 제한되어 있다. 또한 현재 한국 뇌성마비 아동의 자음 및 모음산출에 관한 연구가 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 뇌성마비 아동의 모음 산출 능력을 조사하기 위해 유의미 단음절 낱말 수준에서 모음의 포먼트를 측정하여 정상 아동 집단과 비교, 분석하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 피험자로 서울 인근지역의 특수학교 초등학생인 뇌성마비 아동(7-16세) 12명이 참여하였고, 비교집단으로 서울지역의 일반초등학교 초등학생 10명(7-11세)이 참여하였다. 뇌성마비 아동 집단의 연령 및 뇌성마비 유형은 <표 - 1>과 같다.

<표 - 1> 뇌성마비 아동의 연령 및 뇌성마비 유형

아 동	연 령	유 형
S_1	7세	실조형
S_2	7세	혼합형
S_3	8세	경직형
S_4	10세	불수의운동형
S_5	9세	불수의운동형
S_6	9세	불수의운동형
S_7	8세	실조형
S_8	10세	불수의운동형
S_9	10세	혼합형
S_{10}	16세	경직형
S_{11}	14세	경직형
S_{12}	13세	혼합형

2. 연구 절차

가. 자극낱말

기존의 관련 연구(Ansel & Kent, 1992; Kent, Weismer & Kent, 1989)를 참조하여 <자음 + 모음 + 자음>으로 구성된 유의미 일음절 낱말 20개를 선택해서 자극낱말로 사용하였다. 대상 모음에 따라 자극낱말을 구분하면 <표 - 2>와 같다.

<표 - 2> 모음 종류에 따른 자극낱말

/아/	/이/	/우/	/애/	/오/
싹, 산, 탑	침, 빗, 길, 신, 힘, 찜	붓, 굴, 춤, 쑥, 눈, 쿵	햄, 쨈	톱, 논, 콩

나. 절차

검사자는 아동과 마주앉아 아동에게 자극낱말을 묘사한 그림을 보여주며 “이것이

뭐야?"라고 질문을 하였다. 만일 아동이 반응을 하지 않을 경우 준비된 단서를 두 번 제시하였다. 예를 들어 자극낱말이 '침'인 경우, 아동이 대답을 하지 못하면, 첫번째의 단서로 검사자는 손가락으로 그림을 가리키며 "늑대 입에서 흐르고 있는 것이 뭐지?"라고 말을 하였다. 첫번째 단서 사용에도 불구하고 아동이 자극낱말을 산출하지 못하면, "배고픈 늑대가 _____을 흘리고 있어?"라고 말하여 두 번째 단서를 제공해 주었다. 두번째 단서를 제공하였어도 자극낱말을 산출하지 못하면 검사자는 아동에게 "선생님이 말을 한 대로 따라 말해봐"라고 지시하였다. 아동이 산출한 자극낱말의 음향분석을 위해 검사하는 동안의 모든 발화를 비디오 및 오디오 테이프에 녹음하였다.

다. 자료분석

(1) 자음 및 모음오류 분석

자음 및 모음오류 유형을 조사하기 위해 아동이 산출한 대상 낱말을 전사하였다. 오류 유형 분류는 뇌성마비를 대상으로 조음오류를 분석한 기존 연구(Platt et al., 1980)의 오류 유형 체계를 사용하였으며 자음오류 분석은 초성에 국한하였다.

(2) 포먼트 값의 측정

대상 모음의 F_1 및 F_2는 컴퓨터 소프트웨어인 Dr. Speech (version 3.0)의 대형 주파수대 스펙트로그램(wideband spectrogram)과 선형예측방법(linear prediction coding, LPC)을 사용하여 측정하였다.

라. 신뢰도

전체 22명의 피험자 각각으로부터 자극낱말의 10 % (2개)를 임의로 추출하여, 총 44개(22명×2) 모음의 F_1과 F_2를 측정하여 검사자 간(inter-reliability) 및 검사자 내(intra-reliability) 신뢰도를 산출한 결과, 각각 92%, 95%의 신뢰도를 보였다.

III. 결 과

1. 초성 자음 및 모음오류 분석

자극낱말을 얼마나 정확하게 산출하였는지 확인하기 위해, 산출된 낱말을 전사하여 자음 및 모음오류 유형을 분석하였다. 정상 아동 집단에서 모음오류는 전혀 관찰되지 않았고, 자음오류는 단 3회(자음탈락, 전설음화 및 정지음화)만 관찰되었다. 반면 뇌성마비 아동 집단에서는 조음 및 모음오류 빈도가 많았으며 또한 오류 유형도 다양하였다. 뇌성마비 하위 유형별로 자극낱말 초성에 대한 오류 유형을 요약한 <표 - 3>에서 볼 수 있듯이, 불수의형 아동 S_5만이 1회의 자음오류를 보였으며, 그 외 모든 아동은 35-65 %의 자음오류율을 보였다. 자음오류를 분석한 결과 뇌성마비 아동 사이에 공통적인 오류 유형이 관찰되지 않았고, 뇌성마비 하위 유형에서도 특정 자음오류 유형이 관찰되지 않았다. 모음오류를 분석한 결과 S_5를 제외한 모든 뇌성마비 아동에게서 공통적인 오류유형으로 왜곡이 나타났고, 그 다음으로 대치오류 및 첨가오류가 주를 이루었다. 뇌성마비 하위 유형별로 모음 오류율을 비교하면 혼합형이 50-55 %로 가장 높았고, 다음으로 불수의형이 S_5를 제외하고 25-40 %의 모음오류율을 보였다. 반면 경직형은 5-15 %로 상대적으로 낮은 모음오류율을 보였다. 자음오류율과 모음오류율을 비교했을 때 S_5를 제외한 모든 뇌성마비 아동에게서 자음오류율이 모음오류율에 비해 상대적으로 높은 경향을 보였다.

<표 - 3> 뇌성마비 아동의 자음 및 모음오류 분석

유 형	아 동	자음오류 유형	모음오류 유형
실조형	S_1	총 오류율 = 50 % (10/20) 정지음화: 5/10 구개음화: 3/10 대치: 1/10 탈기식음화: 1/10	총 오류율 = 25 % (5/20) 왜곡: 5/20
	S_7	총 오류율 = 50 % (10/20) 정지음화: 8/10 대치: 1/10 탈락: 1/10	총 오류율 = 15 % (3/20) 대치: 2/3 왜곡: 1/3

유 형	아 동	자음오류 유형	모음오류 유형
경직형	S_3	총 오류율 = 55 % (11/20) 정지음화: 4/11 구개음화: 1/11 대치: 3/11 탈기식음화: 2/11 첨가: 1/11	총 오류율 = 15 % (3/20) 대치: 2/3 왜곡: 1/3
	S_{10}	총 오류율 = 40 % (8/20) 정지음화: 1/8 대치: 3/8 탈락: 1/8 기식음화: 3/8	총 오류율 = 5 % (1/20) 왜곡: 1/1
	S_{11}	총 오류율 = 35 % (7/20) 구개음화: 1/7 기식음화: 1/7 첨가: 1/7 후설음화: 1/7 왜곡: 3/7	총 오류율 = 10 % (2/20) 왜곡: 2/2
불수의형	S_4	총 오류율 = 65 % (13/20) 정지음화: 5/13 대치: 2/13 탈락: 1/13 탈기식음화: 1/13 전설음화: 3/13 성문음화: 1/13	총 오류율 = 40 % (8/20) 왜곡: 5/8 대치: 2/8 첨가: 1/8
	S_5	총 오류율 = 5 % (1/20) 전설음화: 1/1	총 오류율 = 5 % (1/20) 대치:1/1
	S_6	총 오류율 = 35 % (7/20) 정지음화: 2/7 구개음화: 1/7 대치: 2/7 첨가: 1/7 후설음화: 1/7	총 오류율 = 20 % (4/20) 왜곡: 4/4
	S_8	총 오류율 = 50 % (10/20) 정지음화: 3/10 구개음화/정지음화: 1/10 구개음화: 1/10 구개음화/탈기식음화: 1/10 대치: 1/10 전설음화: 1/10 성문음화: 2/10	총 오류율 = 35 % (7/20) 왜곡: 7/7

유 형	아 동	자음오류 유형	모음오류 유형
혼합형	S_2	총 오류율 = 50 % (10/20) 구개음화: 2/10 대치: 4/10 탈락: 3/10 전설음화: 1/10	총 오류율 = 50 % (10/20) 대치: 3/10 왜곡: 7/10
	S_9	총 오류율 = 50 % (10/20) 구개음화: 2/10 탈락: 2/10 대치: 3/10 전설음화: 1/10 후설음화: 2/10	총 오류율 = 55 % (11/20) 대치: 4/11 왜곡: 7/11
	S_{12}	총 오류율 = 60 % (12/20) 대치: 4/12 탈락: 1/1 기식음화: 1/12 후설음화: 4/12 성문음화: 2/12	총 오류율 = 50 % (10/20) 대치: 4/10 왜곡: 5/10 첨가: 1/10

2. 정상 아동과 뇌성마비 아동의 제 1 포먼트와 제 2 포먼트 값의 비교

정상 집단과 뇌성마비 집단의 F_1 평균치를 대상 모음별로 비교한 결과, <표 - 4a>와 <표 - 4b>가 보여 주듯이, 모든 모음에서 뇌성마비집단의 F_1 평균치가 정상집단에 비해 낮은 경향을 보였다. 반면 F_2 평균치는 대상모음에 따라 두 집단 간에 차이를 보였다. 저모음 /아/와 /애/에서는 두 집단간에 F_2 평균치의 차이가 작았지만, 고모음 /이/에서는 정상 집단의 F_2 평균치가 뇌성마비 집단에 비해 매우 높았고(정상: 2677 Hz, 뇌성마비: 2182 Hz), 모음 /우/에서는 뇌성마비 집단의 F_2 평균치가 정상 집단에 비해 높았다(정상: 1192 Hz, 뇌성마비: 1517 Hz).

<표 - 4a> 정상 아동의 모음에 따른 포먼트 측정치(Hz)

	/아/	/애/	/이/	/우/
F_1	699 (348)	769 (140)	513 (119)	492 (111)
F_2	1,493 (356)	2,106 (319)	2,677 (302)	1,192 (306)

* 괄호 안의 숫자는 표준편차를 나타냄.

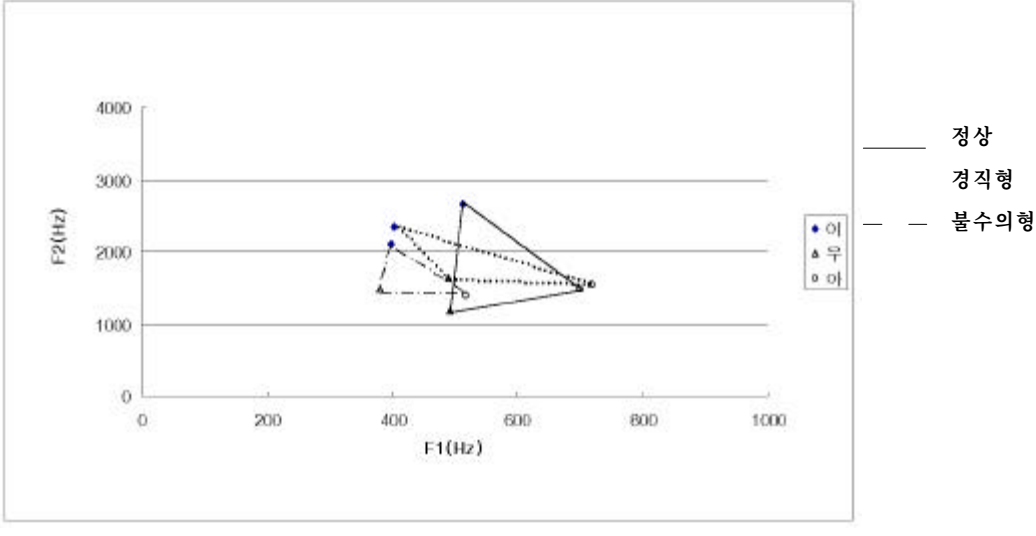
<표 - 4b> 뇌성마비 아동의 모음에 따른 포먼트 측정치(Hz)

	/아/	/우/	/이/	/애/
F_1	649 (258)	482 (90)	416 (98)	455 (118)
F_2	1,470 (329)	1,885 (493)	2,182 (563)	1,517 (443)

* 괄호 안의 숫자는 표준편차를 나타냄.

3. 정상 아동과 뇌성마비 아동의 모음 삼각도 크기 비교

<표 - 4a> 및 <표 - 4b>에 제시된 모음 /이/, /우/, /아/의 F_1과 F_2의 평균치를 기초로 하여 집단별 모음 삼각도를 그리면 <그림 - 1>과 같다. 그림에 나타나듯이 뇌성마비아동 집단과 정상 아동 집단의 모음 삼각도 크기를 비교하였을 때, 정상 아동 집단의 삼각도가 더 컸고, 뇌성마비 하위 유형인 불수의형과 경직형을 비교하면 경직형 집단의 삼각도가 불수의형 집단보다 더 컸다.



<그림 - 1> 정상집단과 경직형 및 불수의형의 모음삼각도 비교

4. 모음변별 산출능력 비교

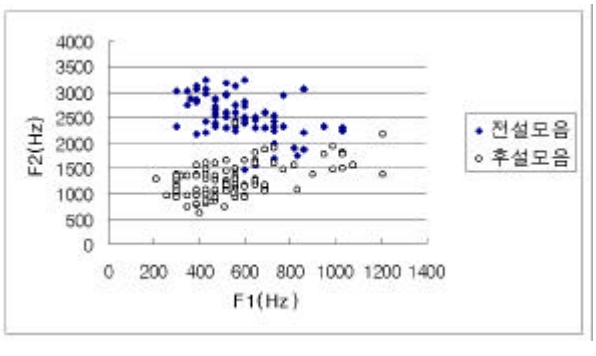
가. 전설모음 대 후설모음

뇌성마비 아동 집단이 정상 아동 집단에 비하여 전설모음과 후설모음을 얼마나 잘

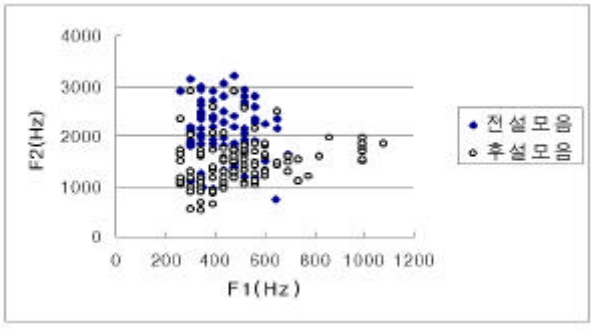
변별하여 산출하는가를 조사하기 위해 /이/와 /애/를 전설모음으로, /오/, /아/, /우/를 후설모음으로 분류하여 F_1 및 F_2를 측정하였으며, 측정치의 집단별 평균과 표준편차는 <표 - 5>와 같다. 한편 각 대상모음의 F_1 측정치는 x축에, F_2는 y축에 표시한 결과 <그림 - 2>와 <그림 - 3>과 같은 분포를 보였다. <그림 - 2>에서 나타나는 바와 같이 정상 집단에서는 전설모음 분포와 후설모음 분포가 뚜렷하게 구분되었다. 반면 뇌성마비 집단에서는 <그림 - 3>에서처럼 전설모음 분포와 후설모음 분포 사이의 경계가 뚜렷하지는 않았으나 전반적으로 두 분포를 시각적으로 구분할 수 있었다. 이러한 연구 결과는 본 연구의 뇌성마비 아동 집단이 전설모음과 후설모음을 변별적으로 산출하기는 하나 정상 집단만큼 정확하게 할 수 없음을 시사한다. 나아가 경직형과 불수의형 집단 사이에 전설모음 대 후설모음의 변별적인 산출능력에 차이가 있는가를 알아보기 위해서 경직형과 불수의형의 분포를 비교한 결과 두 집단 모두 전설모음과 후설모음 분포의 경계가 불분명한 경향을 보였다(<그림 - 4>와 <그림 - 5> 참조).

<표 - 5> 집단별 전설모음 대 후설모음 포먼트(Hz) 비교

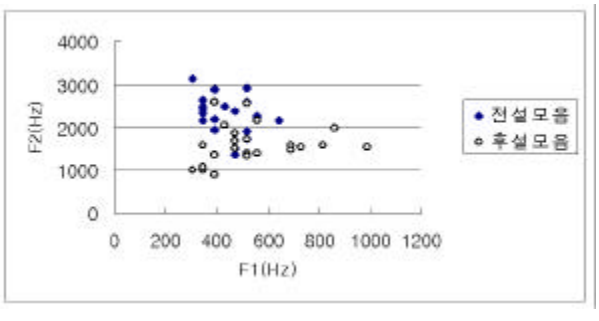
		정상 아동		뇌성마비 아동					
				전체		하위유형			
						경직형		불수의형	
		전설모음	후설모음	전설모음	후설모음	전설모음	후설모음	전설모음	후설모음
평균	F_1	574	557	433	501	433	541	411	410
	F_2	2,540	1,256	2,120	1,461	2,285	1,596	2,003	1,405
편차	F_1	165	212	101	185	93	177	80	141
	F_2	390	318	556	440	454	428	557	431



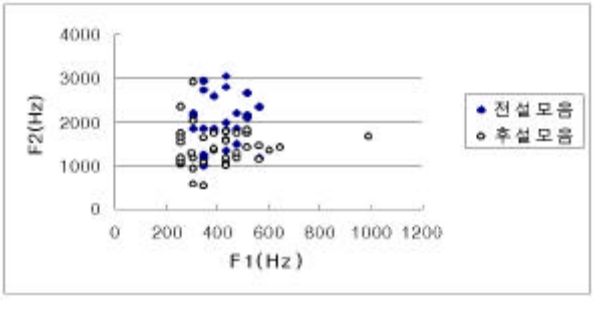
<그림 - 2> 정상 전설모음 대 후설모음



<그림 - 3> 뇌성마비 전설모음 대 후설모음



<그림 - 4> 경직형 전설모음 대 후설모음



<그림 - 5> 불수의형 전설모음 대 후설모음

나. 고모음 대 저모음

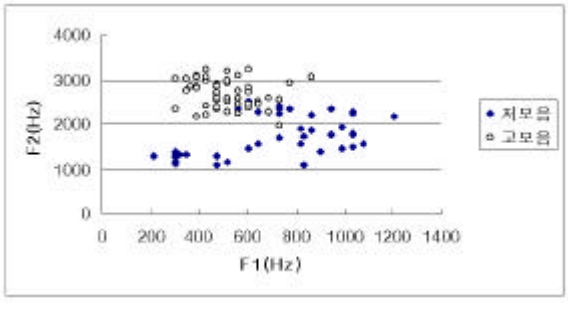
정상 아동 집단에 비해 뇌성마비 아동 집단이 고모음과 저모음을 얼마나 잘 변별하여 산출하는가를 조사하기 위해 /이/와 /우/를 고모음으로, /아/와 /애/를 저모음으로 분류하여 F_1 및 F_2의 측정치를 분석한 결과, 집단별 평균과 표준편차는 <표 - 6>과 같았다. 한편 집단별로 모음의 F_1 및 F_2 측정치를 각각 x축과 y축에 표시한 결과는 <그림 - 6> 및

<그림 - 7>과 같았다. <그림 - 6>에서 보듯이 정상 아동 집단에서는 고모음 분포와 저모음 분포가 겹치지 않고 서로 구분되는 경향을 보였다. 반면에 뇌성마비 집단에서는 <그림 - 7>에서 나타나는 바와 같이 정상 집단과는 달리 고모음 분포와 저모음 분포가 서로 구분되지 않고 중복되는 경향을 보였다. 한편 경직형과 불수의형 집단을 비교한 결과, <그림 - 8>과 <그림 - 9>에서처럼 양 집단 모두에서 구분되지 않았다. 이와 같이 정상 아동에 비하여 뇌성마비 아동은 저모음과 고모음의 변별적인 산출에 어려움을 보였으며, 경직형과 불수의형 집단 사이에는 고모음과 저모음의 변별적 산출에 뚜렷한 차이가 없었다.

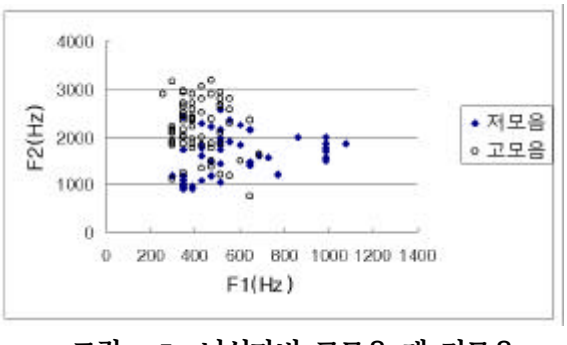
<표 - 6> 집단별 고모음 대 저모음 포먼트(Hz) 비교

		정상 아동		뇌성마비 아동					
				전체		하위유형			
						경직형		불수의형	
		저모음	고모음	저모음	고모음	저모음	고모음	저모음	고모음
평균	F_1	706	512	583	419	650	404	485	398
	F_2	1,716	2,677	1,637	2,188	1,770	2,334	1,558	2,099
편차	F_1	279	118	221	100	187	75	167	77
	F_2	439	302	442	562	409	469	426	547

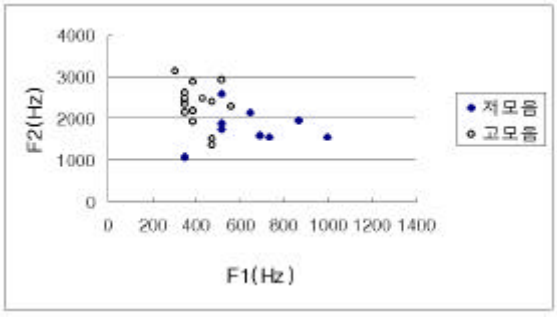
.



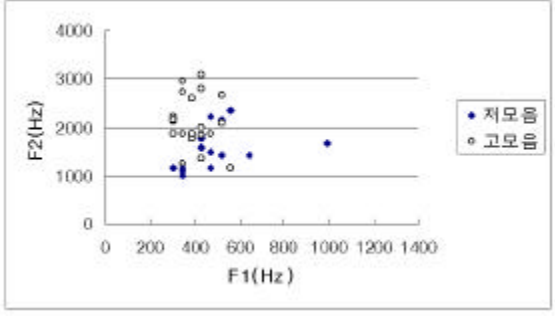
<그림 - 6> 정상 고모음 대 저모음



<그림 - 7> 뇌성마비 고모음 대 저모음



<그림 - 8> 경직형 고모음 대 저모음



<그림 - 9> 불수의형 고모음 대 저모음

IV. 결론 및 논의

본 연구의 결과를 요약하면, 비교집단인 정상 아동 집단에 비해 뇌성마비 아동 집단은 조음 및 모음오류의 발생 빈도가 높았으며, 오류 유형 또한 다양하였다. 뇌성마비 아동 집단의 공통된 모음오류 유형은 왜곡이었으나, 자음오류에서는 공통된 유형이 관찰되지 않았다. 또한 경직형과 불수의형의 자음오류 빈도 및 유형을 비교한 결과 두 집단 사이에 커다란 차이점이 없었다. 그러나 모음오류에서는 불수의형이 경직형보다 높은 모음오류 발생율을 보였다. /아/, /이/ 및 /우/ 모음의 모음 삼각도 크기를 비교한 결과, 정상집단이 가장 큰 모음 삼각도를 보였으며, 그 다음으로 경직형, 불수의형의 순이었다. 마지막으로 정상 아동 집단과 뇌성마비 아동 집단간의 모음변별 산출 능력을 비교한 결과, 뇌성마비 아동 집단은 전설모음과 후설모음을 변별적으로 산출할 수 있었으나, 정상 집단만큼 정확하지는 못하였으며, 전후모음에 비해 상대적으로 고모음과 저모음을 정상 아동 집단만큼 변별적으로 산출하지 못하였다. 또한 경직형과 불수의형의 모음변별 산출 능력

을 비교한 결과, 두 집단 모두 전·후설모음 및 고·저모음의 변별적 산출에 어려움을 보였다.

본 연구는 뇌성마비 아동의 모음산출 능력을 평가하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 혀의 조음위치에 따라 모음의 변별적 산출 능력을 집단간 비교한 결과, 뇌성마비 아동 집단도 전설모음과 후설모음을 변별적으로 산출하였으나, 고모음과 저모음은 전·후설모음에서만큼 변별적으로 산출하지 못하였다. 이러한 본 연구의 결과는 X-ray를 사용하여 뇌성마비 성인의 조음운동 특성을 관찰한 Kent and Netsell (1978)의 연구결과와 일치하지 않는다. 이들의 연구에 의하면 뇌성마비 성인의 경우 혀의 전후운동 범위는 제한되어 있으나, 상대적으로 혀의 상하운동 범위는 넓은 것으로 나타났다. 본 연구가 이와는 상반된 연구결과로 나타난 것에 대해서는 다양한 추론이 가능하다. 첫째로, Kent and Netsell의 연구에서 뇌성마비 성인이 고·저모음의 산출에 어려움을 보이지 않는 것은 중증의 뇌성마비인 경우 혀의 정상적 운동이 불가능하면 혀 대신 턱의 움직임에 전적으로 의존할 수도 있기 때문이다. 또는 경도 뇌성마비인 경우는 혀의 운동이 턱의 운동에 비해 복잡하다는(Crickmay, 1979) 사실을 오랫동안의 경험을 통해 확인함으로써 뇌성마비 성인이 모음산출을 위해 혀 대신 턱의 운동에 계속적으로 의존하여 모음을 좀더 정확히 산출할 수도 있다(Kent & Netsell, 1978). 그러나 본 연구에 참여한 뇌성마비 아동은 뇌성마비 성인에 비해 경험이 충분하지 않기 때문에 혀의 상하운동에 대한 턱의 보상적 역할에 대해 아직 인식하지 못하였거나 턱 운동의 기능이 뇌성마비 성인의 집단에 비해 아직 충분히 발달되지 못했기 때문에 정확한 고·저모음의 산출에 어려움을 보일 수도 있다. 따라서 본 연구에서 고모음과 저모음의 변별적인 산출을 위하여 혀의 상하운동이 얼마나 기여하였는가를 판단하기 위해서는 혀운동과 턱운동이 얼마나 독립적이었는가를 고려한 후속연구가 필요하다. 둘째로, 연구결과의 차이점은 사용된 연구방법이 다음의 두 가지 측면에서 차이가 있었기 때문으로 보인다: (1) Kent and Netsell은 뇌성마비의 특정 유형인 불수의형을 연구 대상으로 하였으나, 본 연구는 특정 뇌성마비를 고려하지 않았으며; (2) Kent and Netsell은 개인별 비교를 한 반면에 본 연구는 집단비교를 하였다. 이러한 방법론적인 차이를 고려할 때 두 연구결과를 비교하여 해석하는 것에는 신중함이 요구된다.

본 연구에서 나타난 경직형에 비해 불수의형의 제한된 혀의 전후운동은 <표 - 5>에서 집단별 F_2의 평균측정치를 비교하여 확인할 수 있다. 불수의형의 전설모음과 후설모음 사이의 F_2 평균치 차이를 비교하면 불수의형의 산출능력이 정상 아동 집단은 물론, 뇌성마비 아동 전체뿐만 아니라 경직형에 비해서도 제한되어 있다. 또한 모음변별 능력을 비교 측정치로 사용할 경우 경직형과 불수의형 간에 뚜렷한 차이점이 관찰되지 않았으나,

모음 삼각도의 면적크기에 있어서는(<그림 - 1> 참조), 경직형의 모음 삼각도의 면적크기가 불수의형에 비하여 상대적으로 컸다. 따라서 모음의 변별능력보다는 말 명료도와 관련이 있는 측정치인 모음삼각도의 크기를 비교함으로써 두 집단이 변별될 수 있었다. 이러한 연구결과는 성인 뇌성마비를 대상으로 하였을 때, 경직형이 불수의형에 비해 한 낱말의 높은 말명료도를 보인 연구결과(Platt et al., 1980)와 일치한다. 따라서 지각적인 판단으로 불수의형 및 경직형의 말 산출 유형을 구분하는 것은 어렵지만(Kent & Netsell, 1978), 모음삼각도의 크기는 다른 측정치에 비하여 민감할 뿐만 아니라 시각적으로도 확인할 수 있으므로 두 집단의 모음산출 능력의 차이를 측정하는 검사도구가 될 수 있음을 시사한다. 그러나 검사도구로 임상현장에서 실제로 사용되기 전에, 말명료도에 관련된 기존의 외국연구(Yorkston & Beukelman, 1978; Tikofsky, 1970)를 참고하여 모음산출 능력 검사에 사용될 자극낱말에 대한 충분한 연구가 필요하다.

본 연구의 제한점은 첫째로, 뇌성마비 아동의 심도를 통제하지 않았기 때문에 이에 따른 말 운동 근육발달의 차이가 모음산출에 미치는 영향이 고려되지 않았다. 둘째로, 불수의형 및 경직형의 피험자 수가 적었기 때문에 이 두 집단의 특성비교에 많은 제약이 있었다.

참 고 문 헌

Ansel, B. M. & Kent, R. D. (1992). Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Research, 35*, 296-308.

Byrne, M. (1959). Speech language development of athetoid and spastic children. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 24*, 231-240.

Crickmay, M. C. (1979). *Speech therapy and the Bobath approach to cerebral palsy*. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas Publisher.

Farmer, A. (1980). Voice Onset Time Production in Cerebral Palsied Speakers. *Folia Phoniatrica, 32*, 267-273

Irwin, O. C. (1955). Phonetic equipment of spastic and athetoid children. *Journal of Hearing Disorders, 20*, 54-57.

Kent, R. & Netsell, D. (1978). Articulatory abnormalities in athetoid cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 43*, 353-373.

Kent, R., Weismer, G. & Kent, J. F. (1989). Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 54*, 482-499.

Lencione, R. M. (1976). The development of communication skills. In W. M. Cruickshank (Ed.), *Cerebral palsy: A developmental disability* (3rd ed.). New York: Syracuse University Press.

O'Dwyer, N. J., Neilson, P. D. & Guitar, B. E. (1983). Control of upper airway structures during nonspeech tasks in normal and cerebral-palsied subjects: EMG findings. *Journal of Speech and Hearing Research, 26*, 162-170.

Platt, L. J., Andrews, G., Young, M. & Neilson, P. D. (1978). The measurement of speech impairment of adults with cerebral palsy. *Folia Phoniatrica, 30*, 50-58.

Platt, L. J., Andrews, G. & Howie, P. M. (1980). Dysarthria of adult cerebral palsy: II. Phonemic analysis of articulation errors. *Journal of Speech and Hearing Research, 23*, 41-55.

Platt, L. J., Andrews, G., Young, M. & Quinn, P. T. (1980). Dysarthria of adult cerebral palsy: I. Intelligibility and articulatory impairment. *Journal of Speech and Hearing Research, 23*, 28-40.

Tikofsky, R. S. (1970). A revised list for the estimation of dysarthric single word intelligibility. *Journal of Speech and Hearing Research, 13*, 59-64.

Turner, G. S., Tjaden, K. & Weismer, G. (1995). The influence of speech rate on vowel space

and speech intelligibility for individuals with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech and Hearing Research, 38,* 1001-1013.

Yorkston, K. M. & Beukelman, D. R. (1978). A comparison of techniques for measuring intelligibility of dysarthria speech. *Journal of Communication Disorders, 11,* 499-512.

Ziegler, W. & Von Cramon, D. (1983). Vowel distortion in traumatic dysarthria: A formant study. *Phonetica, 40,* 63-78.

ABSTRACT

A Study on the Vowel Production Ability of Cerebral-Palsied Children

Hyun-sub Sim[1], Ji-Eun Park (Yonsei University)

ing on two subtypes of cerebral palsy, spastic and athetoid. For this purpose, comparisons of vowel contrasts were made between the cerebral-palsied group The present study attempts to examine the vowel production ability of cerebral-palsied children (N=12) at the single word (CVC combination) level by measuring the high-low and front-back vowel contrasts and the speech intelligibility focus- and the age-matched group of normal children (N=10) by measuring the first (F_1) and second formant (F_2) frequencies associated with different vowels. Results revealed that the cerebral-palsied group showed limited ability in contrasting vowels compared with the normal group. However, no distinct differences in vowel contrasts were found between the athetoid and spastic types. Secondly, in order to assess the speech intelligibility, the formant triangle areas which were plotted by the mean values of F_1 and F_2 for the three vowels of /i/, /u/, and /a/ were compared among the three groups. It was observed that (1) the normal group exhibited larger area than the cerebral-palsied group and that (2) the spastic group showed larger area than the athetoid group. The findings suggest that speech types of athetoid and spastic cerebral-palsied children can be distinguished from each other by the different areas of formant triangles rather than by the vowel contrasts per se.

[1] e-mail: simhyunsub@yumc.yonsei.ac.kr