

마비성구어장애 환자의 조음밸브 교호운동에 관한
공기역학 및 음향학적 특징

A Study on the Aerodynamic and Acoustic Characteristics in Dysarthria Speakers'
Diadochokinesis by Articulation Valves in Vocal Tract

박희준* · 권순복** · 왕수건*** · 정옥란****
Hee-June Park · Soon-Bok Kwon · Soo-Geun Wang · Ok-Ran Jeong

ABSTRACT

This study was to investigate diadochokinetic (DDK) rate, regularity and mean flow rate of articulation valves in dysarthria. DDK rate, mean airflow rate (MFR) and regularity of DDK syllable repetitions of vocal function /ihi/, tongue function /ta/, velopharyngeal function /bm/, and labial function /pa/ in 24 normal and dysarthric speakers were measured. Aerophone II and Motor Speech Profile were used for data recording and analysis. The results of the findings were as follows: First, there were significant differences between the dysarthria and the normal group in DDK rate. DDK rates in ataxic dysarthria were the lowest and spastic, flaccid, and hypokinetic dysarthria followed in sequence. Second, there was a significant difference between the dysarthria and the normal group in DDK regularity. Third, there was a significant difference between dysarthria groups and normal group in DDK MFR. Finally, there was a significant difference between the 4 groups of dysarthria and the normal group in DDK air flow tracking. The results of this study can be guidelines for normal DDK rate, regularity and flow rate in dysarthria groups. In addition, their differential diagnoses and descriptions are important to make a decision on medical and behavioral management of the individuals with disorders according to DDK characteristics.

Keywords: dysarthria, diadochokinetic, articulation valve, vocal tract

1. 서 론

신경학적 결함으로 생길 수 있는 의사소통장애 가운데 가장 많은 비중을 차지하는 것이 마비성 구어장애이다. 마비성구어장애는 중추 혹은 말초신경계의 이상으로 근육의 운동능력이 약화되거나

* 부산대학교병원 이비인후과 음성언어치료실
** 부산대학교 언어정보학과
*** 부산대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실
**** 대구대학교 언어치료학과

속도가 느려지게 되고 협응이 되지 않아 구어에 생기는 증상에 대한 통칭이다(Duffy, 1995).

마비성구어장애의 언어적 진단과 치료과정에서 가장 일반적으로 이용할 수 있는 평가 지표는 교호운동(diadochokinetic) 특성이다. 교호운동은 성도(vocal tract)의 조음기(articulator)를 빠르면서도 부드럽고 규칙적으로 움직이는 능력을 평가하는 것으로써, 다양한 유형의 운동구어 평가에 중요하다(Freed, 2000). 또한 교호운동 특성은 마비성구어장애 영역에서 중요한 연구 주제일 뿐만 아니라 임상 현장에서 치료를 계획하고 평가하는데 있어서도 중요한 척도 및 기준이 된다(Portnoy & Aronson, 1982). 따라서 교호운동을 평가함에 있어 마비성구어장애의 성도에 있는 네 가지 조음밸브에 대한 반복 능력과 발성 및 호흡 특성을 반영하는 것이 중요하다.

마비성구어장애는 동일한 증상을 보이는 한 집단으로 구성되어 있는 것이 아니며, 그 원인 질환도 매우 다양하다. Darley 등(1969)은 비교적 유사한 증상을 보이는 하위 유형에 따라 마비성구어장애를 7 가지로 구별하였는데 경직형, 이완형, 실조형, 과소운동형, 과대운동형, 편측상부운동신경성, 혼합형 등이 그것이다. 각 하위 유형별로 마비성구어장애 화자들이 보이는 구어 특성은 매우 다양하고 복잡한데 가능한 한 간단하게 하위유형을 구별할 수 있는 특성을 찾는 것이 마비성구어장애 분야의 오랜 과제 중 하나이다(Kent et al., 2000). 이처럼 다양한 마비성구어장애 화자의 구어 능력을 교호운동 과업으로 간단하고 정확하게 측정하기 위해서는 각 유형별 특성을 잘 반영할 수 있어야 한다. 이를 위해 고려할 사항은 다음과 같다. 첫째, 성도에 있는 네 가지 조음밸브인 입술, 혀, 연인두, 성대 모듈을 평가할 수 있는가. 둘째, 과업에 대한 초당 음절 반복 횟수인 교호운동 속도(rate)와 발화 간격이 얼마나 규칙적인가를 보는 규칙성(regularity)을 평가할 수 있는가. 셋째, 교호운동 과업을 유지할 수 있는 호흡 조절 능력이 갖추어져 있는가. 넷째, 마비성구어장애의 다양한 유형에 대한 교호운동 특성을 조사할 수 있는가. 하지만 현재까지의 연구에서는 다양한 교호운동 검사방법들 가운데에서 이러한 요건을 모두 충족시키는 것은 없는 실정이다.

Mysak(1980)은 조음밸브의 교호운동 특성의 중요성을 강조하고 성도의 네 가지 조음밸브의 측정하는 방법을 다음과 같이 제시하였다. 첫 번째, 성대 교호운동을 평가하기 위한 방법으로 /a/ 또는 /i/ 모음을 짧게 끊어서 연속적으로 발성하여 그 횟수를 측정하는 후두교호운동이 있다. 두 번째, 연인두 개방과 폐쇄를 통한 구강과 비강의 연결 및 분리 운동의 적절성을 평가하기 위해 /ma-ba/, /na-da/ 또는 /ŋ-ga/의 횟수를 측정하는 연인두교호운동이 있다. 세 번째, 입술과 혀 및 턱의 상호적 근육 움직임의 협응과 속도, 규칙성을 측정하기 위해 /pa/, /ta/, /ka/ 또는 /pataka/의 횟수를 측정하는 조음교호운동이 있다. 이러한 교호운동들의 속도에 대한 양적인 측정은 말 평가의 객관적인 자료로 사용될 수 있고, 정상 및 비정상 판정에 관한 실험 연구에도 유용하게 사용된다.

교호운동시 기류의 특성을 측정하는 방법으로는 크게 두 가지가 있는데, 첫 번째는 교호운동시 사용한 총 기류의 양을 평균하는 방법인 평균기류율(mean flow rate)을 사용하는 것이고, 두 번째는 각 조음밸브의 교호운동시 사용한 기류량을 횟수마다 모두 측정하여 그 변화 양상을 그래프로 나타내는 방법이 있다(Hoit et al., 1990). 마비성구어장애 화자는 전체적으로 기류 조절 능력이 저하되기 때문에 평균기류율을 조사하는 것 뿐 아니라 각 유형별 특성을 알아보기 위해서는 교호운동시 산출하는 기류의 변화 양상이 어떠한지 조사하는 것이 중요하다. 많은 마비성구어장애 화자들은 구어산출에 영향을 주는 호흡기능의 문제에 직면한다. 경직형의 경우 과잉긴장과 약증이 흉벽 근육에 관련되면 흡기는 알아지며 호기는 강제적으로 조정되지 않는 경향이 있다. 불수의 운동형의

경우에는 구어 산출에서 흡기 및 호기 동안에 불수의적으로 공기가 터져 나오는 불규칙적이며 조정되지 않는 호흡이 더 많이 나타나고, 실조형의 경우 협응 속도, 리듬 주기적 호흡이 결핍된 것을 볼 수 있다.

이 연구에서는 공기역학적인 특성을 분석할 수 있는 Aerophone II와 음향학적 특성을 분석할 수 있는 CSL의 Motor Speech Profile 프로그램을 이용하여 마비성구어장애 유형별로 성도 조음밸브의 교호운동 특성을 조사하고, 이러한 교호운동을 유지할 수 있는 호흡 조절 능력이 어떠한지를 알아보고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

이 연구의 대상자는 부산 지역 병원의 입원 및 외래 환자로 신경학과 전문의와 언어치료사에 의해 마비성구어장애로 판정받은 24 명으로 하였다. 유형별 분포는 경직형, 이완형, 과소운동형, 실조형 각 6 명으로 구성하였으며 남자 16 명, 여자 8 명이였다. 대조군으로 비슷한 연령대의 정상 성인 남자 16 명, 여자 8 명으로 하였다. 대상자 선정시 뇌병변이 발생한지 1 년 이상 경과한 자, 시·청력에 이상이 없는 자, 구어실행증이 없는 자, 언어치료를 받은 경험이 없는 자로 고려하였다. 대상자의 자세한 정보는 <표 1>과 같다.

2.2 연구 도구

성도 조음밸브의 교호운동 속도와 교호운동시 사용되는 평균기류율(mean flow rate), 1회 반복시 사용된 기류량을 알아보기 위해 KAY(RLS 9100, Mitsubishi, USA)사에서 개발한 Aerophone II Voice Function Analyzer와 노트북을 연결하여 사용하였다. 교호운동시 주기의 규칙성을 알아보기 위하여 Aerophon II로 입력되는 마이크로폰을 노트북 컴퓨터로 연결하여 Sony사의 Sound Forge 7.0 프로그램으로 음성을 녹음한 다음 Kay사의 Motor Speech Profile(Model 5141) 프로그램에서 분석하였다. 이 연구에 사용한 기기의 구성도는 <그림 1>과 같다.

2.3 자료 수집

발화 자료로 입술 밸브의 교호운동을 알아보기 위하여 /pa/를, 혀 밸브의 교호운동을 알아보기 위하여 /ta/를, 연인두 밸브의 교호운동을 알아보기 위하여 /bm/을, 성대 밸브의 교호운동을 알아보기 위하여 /ihi/를 최대한 빠른 속도로 호기가 다할 때 까지 반복 발화하도록 하였다. Aerophone II 프로그램 설정으로 마이크로폰은 50~100dB, 플로우헤드는 0.5l/sec으로 하였으며, 매번 검사를 실시하기 전 눈금조절(flow calibration)을 실시하였다. 대상자가 실험에 대한 거부감과 마스크의 착용으로 인해 생길 수 있는 근육 긴장을 최대한 줄이기 위하여 3~4 회 연습하는 기회를 주었다. 또한 개개인 마다 발생하는 강도를 통제하기 위하여 Aerophone II 화면에 나타나는 VU-meter에 발성 강도가 50~80dB 사이에 들어오도록 연습을 실시하였으며 실제 녹음 시에도 주의를 주었다.

표 1. 대상자의 정보

대상자	성별	연령	상병명	하위유형
1	남	53	cerebral palsy	경직형
2	여	43	bilateral pons infarction	경직형
3	남	64	cerebrovascular accident	경직형
4	남	68	traumatic brain injury	경직형
5	남	59	cerebral palsy	경직형
6	여	72	traumatic brain injury	경직형
7	남	76	cerebral palsy	이완형
8	여	45	left striatocapsule infarction	이완형
9	여	61	motor neuron disease	이완형
10	남	56	right pons infarction	이완형
11	남	59	right striatocapsule infarction	이완형
12	남	63	undetermined	이완형
13	남	47	multiple sclerosis	실조형
14	여	53	degenerative cerebellar disease	실조형
15	남	71	undetermined	실조형
16	여	60	cerebellar toxicity	실조형
17	남	49	multiple sclerosis	실조형
18	남	52	undetermined	실조형
19	남	66	Parkinson's disease	과소운동형
20	여	74	multiple system atrophy	과소운동형
21	남	63	Parkinson's disease	과소운동형
22	남	57	Parkinson's disease	과소운동형
23	여	56	corticobasal degeneration	과소운동형
24	남	48	Parkinson's disease	과소운동형

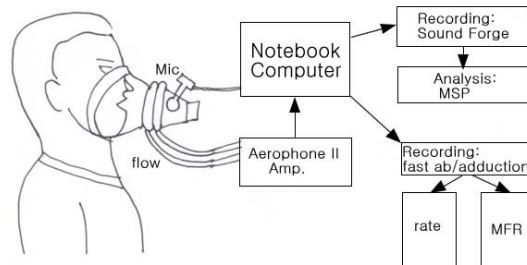


그림 1. 녹음 및 분석기기의 구성도

녹음은 노트북에 설치되어 있는 Aerophone II for Windows 프로그램의 Fast ab/adduction 메뉴에서 시작하였으며, 이와 동시에 같은 노트북에 있는 Sony사의 Sound forge 7.0을 이용하여 표본 추출률 44,000 Hz, 양자화 16bit로 설정하여 녹음 하였다. Sound forge 7.0에서 녹음한 데이터의 저

장은 Motor Speech profile에서 분석할 수 있도록 웨이브 파일(wave file)로 저장하였다.

2.4 자료 분석

Aerophone II의 하위 메뉴인 Fast ab/adduction을 이용하여 과업이 처음 시작된 부분부터 5 초간의 구간을 지정하여 초당 반복한 횟수와 평균기류율, 1 회 반복시 사용된 기류량을 구하였다. 교호운동의 규칙성을 평가하기 위해 Sound Forge 7.0으로 녹음된 발화 자료를 KAY사의 Motor Speech Profile로 불러와서 diadochokinetic rate의 perturbation of DDK period 결과로 분석하였다.

2.5 결과 처리

자료의 통계적 처리는 SPSS 12.0 for Window를 이용하였으며, 마비성구어장애 화자의 조음밸브 교호운동 속도, 규칙성, 평균기류율이 유형별 및 과업 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 반복측정 분산분석(repeated-measures ANOVA)을 실시하였다. 또한 마비성구어장애 화자의 조음밸브의 교호운동 시 기류의 사용 양상을 알아보기 위하여 가로축을 교호운동 횟수, 세로축을 기류량으로 하는 진진 방향 그래프로 나타내었다.

3. 연구 결과

3.1 조음밸브 교호운동 속도 비교

조음밸브 교호운동 속도에 대한 평균과 표준편차는 <표 2>와 같다. 이러한 교호운동 속도에 대한 집단 및 과업 간의 유의한 차이를 알아보기 위해 집단 간 과업 간 반복측정 분산분석을 실시하였고, 분석 결과는 <표 3>과 같으며 그래프는 <그림 2>와 같다. 과업 간 효과 검정 결과 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며($p < .05$), 집단 간에도 유의한 차이가 나타났다($p < .05$). 과업과 집단 간에 상호작용이 나타났다($p < .05$). 연구결과 교호운동 속도는 정상집단이 마비성구어장애 집단보다 유의한 차이로($p < .05$) 높게 나타났다. 그리고 마비성구어장애 집단 내에서는 과소형, 이완형, 경직형, 실조형 순으로 교호운동을 빠르게 수행하는 것으로 나타났다. 상호작용이 나타난 경직형 집단과 실조형 집단에서 어떤 과업이 영향을 미쳤는지 알아보기 위하여 두 집단의 각 과업을 t검정으로 분석한 결과 경직형 집단이 실조형 집단보다 입술, 혀 교호운동에서 통계적으로 유의하게 과업 속도가 높았으며($p < .05$), 연인두 교호운동 속도는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 또한 성대 교호운동 과업에서 유의한 차이가 나타났는데($p < .05$) 모든 유형에서 성대 교호운동 속도가 연인두 교호운동 보다 높았지만 유일하게 실조형에서 교호운동 속도가 더 느리게 나타났다. 실조형 집단의 교호운동 특성 중에 성대교호 운동 속도가 다른 유형의 교호운동 속도와 구별할 수 있는 중요한 변인으로 나타났다.

표 2. 교호운동 속도에 대한 평균과 표준편차

	과업				집단평균(SD)
	입술(SD)	혀(SD)	연인두(SD)	성대(SD)	
정상(N=24)	6.98(.56)	7.03(.47)	5.22(.62)	6.14(.47)	6.27(.94)
경직(N=6)	4.15(.31)	3.99(.37)	2.69(.42)	2.96(.28)	2.74(.70)
이완(N=6)	5.19(.47)	4.82(.58)	3.22(.39)	3.36(.18)	3.22(.64)
실조(N=6)	3.50(.27)	3.46(.29)	2.27(.38)	1.85(.58)	2.79(.81)
과소운동(N=6)	5.81(.70)	5.93(.32)	3.91(.60)	4.25(.54)	4.94(1.11)
과업별 평균(SD)	5.82(1.71)	5.78(1.64)	4.07(1.41)	4.53(1.80)	

표 3. 교호운동 속도에 대한 반복측정 분산분석

요인	자유도	F	유의확률
집단	4	473.383	.00*
과업	3	92.846	.00*
집단 × 과업	12	3.028	.01*

p < .05

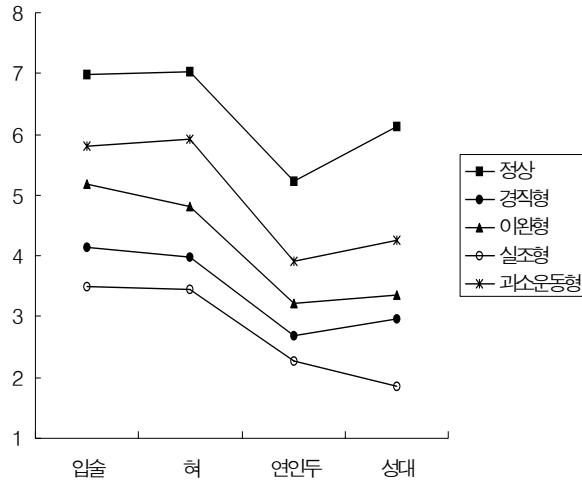


그림 2. 집단 간 과업 간 교호운동 속도 비교

3.2 교호운동의 규칙성 비교

조음벨브 교호운동 규칙성에 대한 평균과 표준편차는 <표 4>와 같다. 규칙성에 대한 집단 및 과업간의 유의한 차이를 알아보기 위하여 반복측정 분산분석을 실시하였고, 분석결과는 <표 5>와 같다. 집단과 과업 간 교호운동 규칙성에 대한 그래프는 <그림 3>에 제시하였다. 집단 간, 과업 간 효과 검정 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p < .05).

표 4. 교호운동 규칙성에 대한 평균과 표준편차

	과업				집단평균(SD)
	입술(SD)	혀(SD)	연인두(SD)	성대(SD)	
정상(N=24)	1.31(.31)	1.33(.28)	1.50(.29)	1.48(.47)	1.40(.67)
경직(N=6)	2.81(.51)	2.91(.53)	3.01(.59)	2.99(.57)	2.93(.74)
집단 이완(N=6)	2.53(.27)	2.67(.49)	3.53(.36)	3.38(.38)	3.03(.84)
실조(N=6)	6.01(1.14)	5.78(.53)	6.22(.61)	6.11(.58)	6.03(1.24)
과소(N=6)	4.11(.43)	4.40(.46)	4.32(.47)	4.21(.37)	4.28(1.11)
과업별 평균(SD)	2.58(1.69)	2.63(1.64)	2.89(1.83)	4.53(1.80)	

표 5. 교호운동 규칙성에 대한 반복측정 분산분석

요인	자유도	F	유의확률
집단	4	459.531	.00*
과업	3	6.862	.00*
집단 × 과업	12	1.61	.10

p < .05

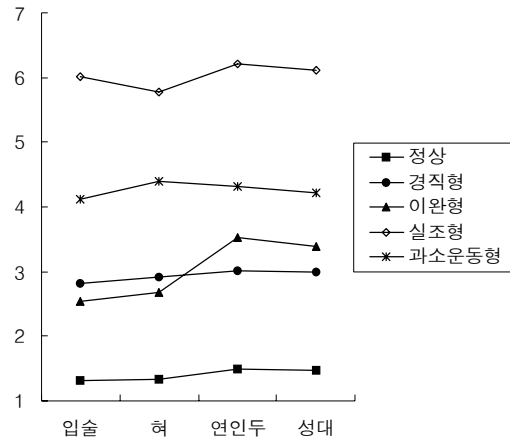


그림 3. 집단 간 과업 간 교호운동 규칙성 비교

과업과 집단 간에 상호작용이 나타나지 않았다. 집단 간의 유의한 차이를 알아보기 위하여 사후 검정을 실시한 결과, 경직형 집단과 이완형 집단은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 실조형과 과소형은 모든 집단과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p < .05). 규칙성은 경직형과 이완형이 다른 유형에 비해 규칙적이었으며, 과소형, 실조형 순으로 불규칙하게 나타났다.

3.3 교호운동시 평균기류율

교호운동시 평균기류율에 대한 평균과 표준편차는 <표 6>과 같다. 집단 및 과업간의 유의한 차이를 알아보기 위하여 반복측정 분산분석을 실시하였고, 분석결과는 <표 7>과 같으며 그래프는

<그림 4>와 같다. 유형별 마비성구어장애 화자의 과업 간 효과 검정 결과 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 집단간에는 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

표 6. 교호운동시 평균기류율의 평균과 표준편차

	과업				집단평균(SD)
	입술(SD)	혀(SD)	연인두(SD)	성대(SD)	
정상(N=24)	261(52)	227(55)	240(58)	243(47)	223(74)
경직(N=6)	319(68)	304(34)	330(42)	328(39)	321(82)
이완(N=6)	310(38)	315(48)	311(51)	298(70)	308(91)
실조(N=6)	296(78)	328(42)	327(.38)	320(86)	314(98)
과소(N=6)	322(48)	296(32)	305(54)	317(67)	310(64)
과업별 평균(SD)	261(83)	267(71)	274(60)	280(95)	

표 7. 교호운동시 평균기류율의 반복측정 분산분석

요인	자유도	F	유의확률
집단	4	33.395	.00*
과업	3	1.02	.39
집단 × 과업	12	.853	.60

$p < .05$

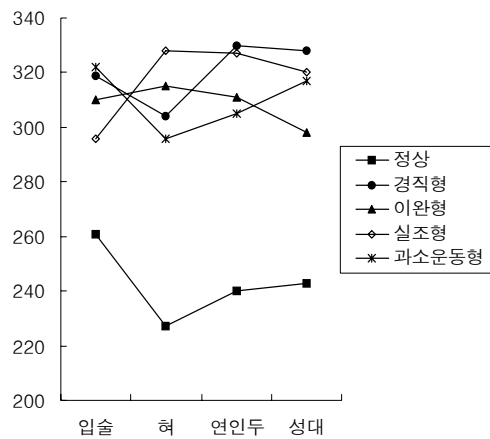


그림 4. 집단 간 과업간 교호운동시 평균기류율 비교

과업과 집단간에 상호작용이 나타나지 않았다. 집단 간의 유의한 차이를 알아보기 위하여 사후 검정을 실시한 결과, 정상 집단과 모든 마비성구어장애 화자 집단 간의 유의한 차이는 있었으나($p < .05$), 마비성구어장애 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 마비성구어장애 집단은 교호운동시 정상 집단보다 불필요하게 많은 기류를 사용한다는 것은 나타났지만 각 유형별로 어떠한 차이가 있는지 알 수 없었다. 이는 기류를 조절함에 있어 조음밸브의 움직임보다 성문하압 및 하부호흡시스템이 더 큰 변인으로 작용한 것으로 보여진다.

3.4 교호운동시 기류 사용 양상

교호운동시 기류의 사용 양상은 어떠한지 비교하기 위하여 가로축을 교호운동 횟수, 세로축을 교호운동시 사용한 기류량(ml)으로 하는 그래프로 나타내었다. 과업 횟수는 유형별, 과업별로 수행력이 다르기 때문에 입술과 혀 교호운동은 시작에서 20회까지를, 연인두와 성대 교호운동은 시작에서 10 회까지를 분석하였다.

3.4.1 입술 교호운동시 기류사용 양상

입술 교호운동시 사용하는 기류 변화 양상은 <그림 5>와 같다. 정상 집단의 경우 교호운동 횟수가 증가하더라도 일정한 기류를 사용하여 수행하는 것으로 나타났다. 경직형의 경우 정상 집단과 유사하게 일정한 기류를 사용하였으나 기류사용량이 많았다. 이완형의 경우 정상보다 많은 양의 기류를 사용하였으며, 교호운동 횟수가 증가할수록 사용하는 기류량이 감소하는 경향을 나타내었다. 실조형의 경우 정상보다는 많은 기류를 사용하여 과업을 수행하였으며, 반복 때마다 불규칙한 기류를 사용하는 것으로 나타났다. 과소운동형의 경우 정상보다 낮은 기류를 규칙적으로 산출하였다. 하지만 교호운동 시작 후 1~3 회까지 불필요하게 과도한 양의 기류를 방출하는 것으로 나타났다.

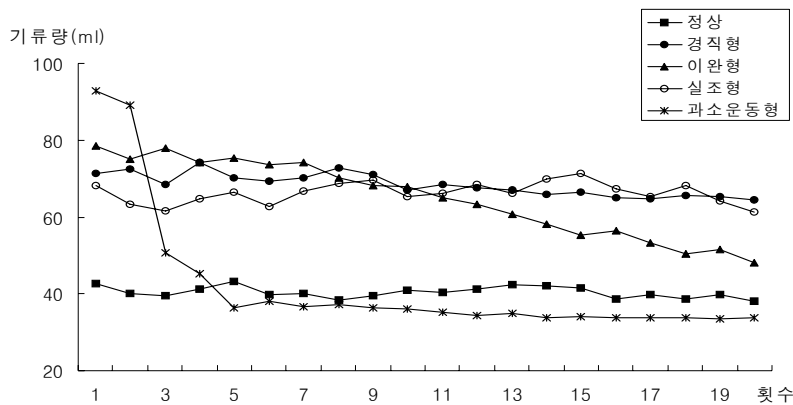


그림 5. 입술 교호운동시 기류사용 양상

3.4.2 혀 교호운동시 기류사용 양상

유형별 마비성구어장애 화자의 입술 교호운동시 사용하는 변화 양상은 <그림 6>과 같다. 혀 교호운동시 기류 사용 양상은 입술 교호운동과 비슷하게 나타났으며, 정상 집단의 경우에는 교호운동 횟수가 증가하더라도 일정한 기류를 사용하여 교호운동을 수행하는 것으로 나타났다. 경직형의 경우 정상 집단과 유사하게 일정한 기류를 사용하여 교호운동을 수행하였으나 기류사용량이 많았다. 이완형의 경우 정상보다 많은 양의 기류를 사용하였으며, 교호운동 횟수가 증가할수록 사용하는 기류량이 감소하는 경향을 나타내었다.

마지막으로 과소운동형의 경우 전체적인 양상은 정상보다 낮은 기류를 사용하였으며, 규칙적인 양을 산출하였다. 하지만 교호운동 시작 후 1~3 회까지 과도한 양의 기류를 방출하는 것으로 나타났다.

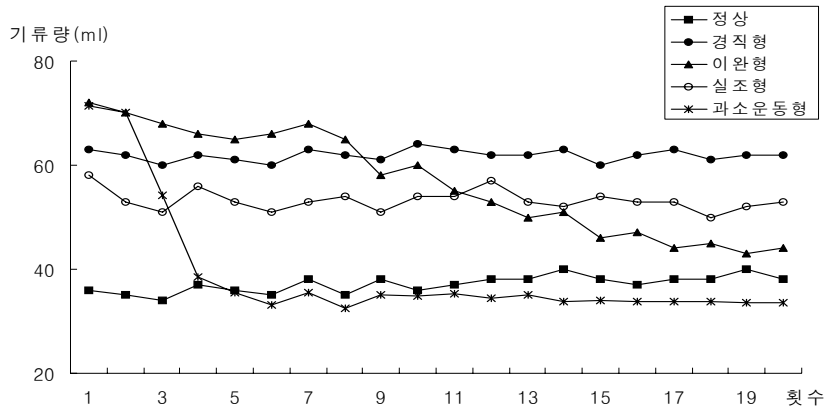


그림 6. 혀 교호운동시 기류사용 양상

3.4.3 연인두 교호운동시 기류사용 양상

연인두 교호운동시 사용하는 기류 변화 양상은 <그림 7>과 같다. 연인두 교호운동시에는 입술과 혀 운동에서보다 전체적으로 많은 기류를 사용하는 것으로 나타났다. 모든 집단에서 입술과 혀의 교호운동 시의 기류사용량과 비슷한 양상을 보였다. 하지만 입술과 혀 교호운동 시작 후 1~3회까지 과도한 양의 기류를 방출하였지만, 연인두 교호운동에서는 나타나지 않았다.

3.4.4 성대 교호운동시 기류사용 양상

유형별 마비성구어장애 화자의 입술 교호운동시 사용하는 기류량의 변화 양상은 <그림 8>과 같다. 경직형의 경우 정상 집단과 유사한 수행력을 보였으나 기류사용량이 많았다. 이완형의 경우 정상보다 많은 양의 기류를 사용하였으며, 교호운동 횟수가 증가할수록 사용하는 기류량이 감소하는 경향을 나타내었다. 실조형의 경우 입술, 혀, 연인두 교호운동과는 다르게 과업 횟수가 증가할수록 이완형처럼 기류 산출이 감소하는 경향을 나타내었다. 과소운동형의 경우 전체적인 양상은 정상보다 낮은 기류를 사용하였으며, 규칙적인 양을 산출하였다.

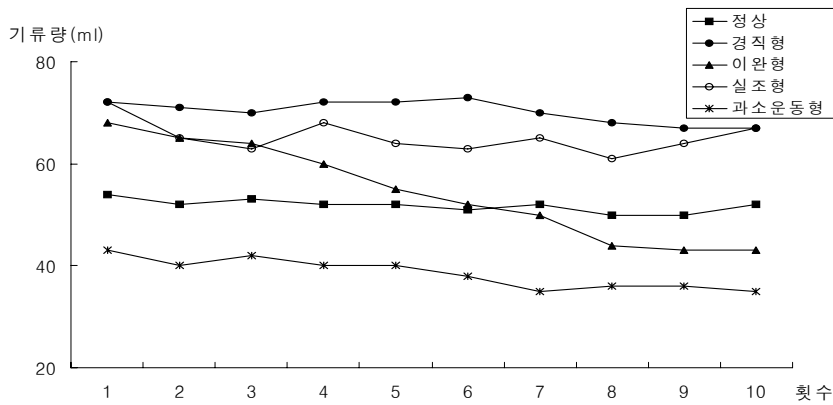


그림 7. 연인두 교호운동시 기류사용 양상

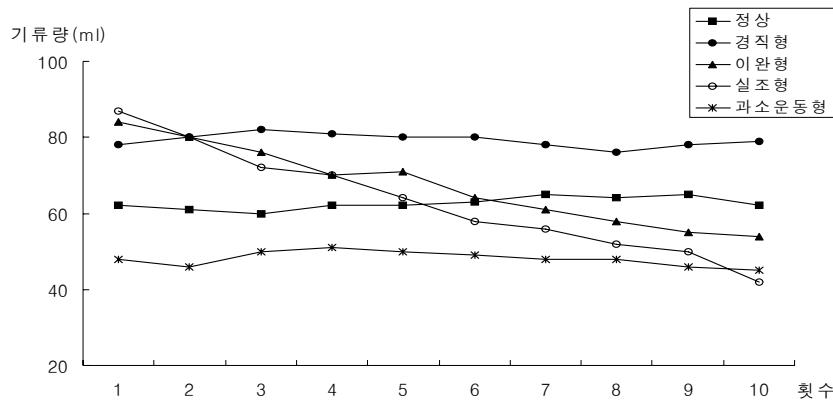


그림 8. 성대 교호운동시 기류사용 양상

4. 결론 및 제언

이 연구는 유형별 마비성구어장애 화자의 성도 조음밸브 교호운동에 관한 공기역학적 및 음향학적 특징을 비교 분석하는 것이다. 연구결과와 고찰을 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 유형별 마비성구어장애 화자의 교호운동 속도는 집단 간, 과업 간 유의한 차이를 나타내었다. 집단 간 교호운동 속도는 과소운동형이 가장 높았으며, 다음으로 이완형, 경직형, 실조형 순으로 나타났다. 다른 유형에 비해 실조형에서 성대 교호운동 속도가 유의하게 낮게 나타났으며, 이는 교호운동 측정시 성도에 있는 모든 조음밸브의 운동성 측정의 중요성을 나타낸다.

둘째, 유형별 마비성구어장애 화자의 교호운동 규칙성은 집단 간 유의한 차이가 있었으나, 과업 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 경직형과 이완형이 가장 규칙성이 높았으며 두 유형 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 이완형의 경우 연인두와 성대 교호운동에서 경직형에 비해 더 불규칙적으로 나타났으며 이는 이완형의 중요한 특징으로 볼 수 있다. 경직형, 이완형 다음으로 과소형이 규칙적인 것으로 나타났으며, 실조형은 가장 규칙성이 낮은 것으로 나타났다.

셋째, 유형별 마비성구어장애 화자의 교호운동시 평균기류율은 집단 간에는 유의한 차이가 있었으나, 과업 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 집단 간에는 정상과 마비성구어장애 사이에 유의한 차이는 있었지만, 마비성구어장애 집단 내에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 마비성구어장애 화자들이 교호운동시 정상인들보다 비정상적으로 기류를 사용하는 것을 나타낸다. 하지만 각 조음밸브가 비정상적인 기류 사용에 어떠한 영향을 미치는가는 알 수 없었다. 이러한 결과는 평균기류율에 영향을 미치는 것은 조음밸브 뿐 아니라 호흡근육과 성문하압, 성대근들이 서로 상호작용에 인한 것으로 여겨진다.

넷째, 유형별 마비성구어장애 화자의 교호운동시 기류 사용 양상은 정상과 비교해 경직형은 유사한 패턴을 보였지만 교호운동 반복시 많은 기류를 사용하는 것으로 나타났다. 이완형은 정상보다 많은 기류량을 산출하는 것으로 모든 과업에서 시작시부터 횟수가 늘어날수록 기류가 감소하는 경향을 나타내었다. 실조형은 경직형과 비슷한 양상을 나타내었지만, 전체적으로 불규칙한 양상을 나

타내었다. 또한 성대 교호운동에서 특히 과업을 반복할수록 기류량이 감소하는 양상을 나타내었다. 과소형은 정상보다 낮은 기류를 사용하여 교호운동을 하였고, 특히 입술과 혀 교호운동 시작 후 1~3 회 사이에 과도하게 기류를 많이 산출하는 경향을 나타내었지만, 연인두와 성대 교호운동에서는 과도한 기류 사용이 나타나지 않았다. 이는 과소운동형이 과열음을 산출할 때 근육조절의 실패로 과도한 기류를 사용하는 것이다.

이처럼 다양한 마비성구어장애 화자의 구어능력을 교호운동 과업으로 평가하기 위해서는 입술과 혀의 교호운동 속도만을 측정하는 것이 아니라 연인두와 성대 교호운동까지 측정함으로써 유형을 구분하는데 더 많은 정보를 제공할 뿐만 아니라 치료 계획에서도 네 가지 조음벨브의 교호운동 속도를 모두 측정하여 평균 데이터와 비교해 특히 기능이 낮은 조음벨브부터 치료를 할 수 있고, 효과 측정에서도 더 정확한 결과를 제시할 수 있을 것이다.

이 연구결과를 바탕으로 앞으로의 후속 연구를 위해 다음과 같은 몇 가지를 제언하고자 한다.

첫째, 유형별 마비성구어장애 대상자의 표집 수가 적었고, 과대운동형과 혼합형이 제외되어 이 연구의 결과를 일반화시켜 해석하는데 무리가 있다. 또한 유형별 마비성구어장애 화자들을 청지각적으로 분류한 경도, 중도, 고도 집단간의 비교분석이 필요하다고 본다.

둘째, 교호운동의 속도 및 규칙성을 조사하였지만, 대상자들이 과업을 얼마나 명료하게 하는가에 따라 연구결과가 많이 달라 질 수 있으므로 추후 연구에서 명료도 측정이 필요하다고 본다.

셋째, 실시한 과업에서 연인두 조음기의 평가 이외에는 모두 무성(voiceless)으로 실시하였는데, 유성(voiced)으로 실시했을 때와 차이가 있을 것으로 생각되며, 차후 유성과 무성에 따른 결과의 차이를 비교하는 연구가 이루어져야 한다.

넷째, 평균기류를 측정에서 마비성구어장애 유형별로 특별한 차이가 나타나지 않았는데, 이는 평균기류를 측정 뿐 아니라 성문하압과 강도를 함께 측정하여 비교하는 연구가 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

- Darley, F. L., Aronson, A. E. & Brown, J. R. 1969. "Differential diagnostic patterns of dysarthria." *Journal of Speech and Hearing Research* 12, 462-496.
- Duffy, J. R. 1995. *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential diagnosis, and Management*. St. Louis: Mosby-Year Book.
- Freed, D. B. 2000. *Motor Speech Disorders: Diagnosis and Treatment*. San Diego: San Diego, Singular Publishing Group.
- Hoit, J. D., Hixon, T. J., Watson, P. J. & Morgan, W. J. 1990. "Speech breathing in children and adolescents." *Journal of Speech and Hearing Research* 33, 51-69.
- Kent, R. D., Kent, J. F., Duffy, J. R., Thomas, J. E., Weismer, G. & Stuntebeck, S. 2000. "Ataxic dysarthria." *Journal of Speech Language and Hearing Research* 43, 1275-1289.
- Mysak, E. D. 1980. *Neurospeech Therapy for the Cerebral Palsied: A Neuroevolutional Approach*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Portnoy, R. A. & Aronson, A. E. 1982. "Diadochokinetic syllable rate and regularity in normal and in spastic and ataxic dysarthric subjects." *Journal of Speech and Hearing Disorders* 47, 324-328.

접수일자: 2008. 4. 27

게재결정: 2008. 6. 3

▲ 박희준

부산광역시 서구 아미동1-10번지 (우: 602-739)

부산대학교병원 이비인후과 음성언어치료실

Tel: +82-51-240-7543

E-mail: h22june@hanmail.net

▲ 권순복

부산광역시 금정구 장전동 산 30 (우: 609-735)

부산대학교 언어정보학과

Tel: +82-51-510-2003

E-mail: sbkwon@pusan.ac.kr

▲ 왕수건

부산광역시 서구 아미동 1-10번지 (우: 602-739)

부산대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실

Tel: +82-51-240-7331

E-mail: wangsg@pusan.ac.kr

▲ 정옥란

대구광역시 남구 대명동 2288 (우: 712-714)

대구대학교 언어치료학과

Tel: +82-53-650-8274

E-mail: oj@daegu.ac.kr