

경직형과 이완형 마비말장애의 명료도 비교*

김수진(나사렛대학교)

<차 례>

- | | |
|----------------|----------------------|
| 1. 서론 | 2.3. 절차 |
| 1.1. 경직형의 말 특징 | 3. 결과 |
| 1.2. 이완형의 말 특징 | 3.1. 오류율과 명료도 평정치 |
| 2. 연구 방법 | 3.2. 대조별 명료도 |
| 2.1. 연구 대상 | 3.3. 명료도 예측을 위한 회귀분석 |
| 2.2. 도구 | 4. 논의 |

<Abstract>

Comparing the Intelligibility of Spastic and Flaccid Types

Soo-Jin Kim

Among the types of dysarthria, spastic and flaccid types are the most prominent manifestations. The objectives of the present research are (1) to discover the phonetic contrasts that differentiate spastic dysarthria from flaccid dysarthria, (2) to analyze the degrees of predictability of each phonetic contrast for intelligibility in spastic and flaccid dysarthrias and to compare them. The "phonemic contrast word intelligibility pairs" for dysarthric speakers were tested and proved to be useful for clinical assessment of and research on dysarthria.

In the group of spastic type, it showed that initial fricative vs. affricate and front vs. back vowel contrasts are transmitted relatively less effectively than flaccid type. In the group of flaccid type, initial glottal vs null contrast is transmitted less effectively than spastic type. The overall intelligibility of spastic dysarthria was predicted by multiple regression analysis with 88% accuracy by three phonetic contrasts(initial fricative vs. affricate; front vs. back vowels; initial consonant correlates). And the intelligibility of flaccid dysarthria was predicted by two phonetic contrasts(initial nasal vs. stop, front vs. back vowels) with 60% accuracy.

* Keywords: Dysarthria, Intelligibility, Phonetic contrasts

* 이 논문은 2003학년도 나사렛대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

1. 서 론

신경학적 결함으로 생길 수 있는 의사소통장애 가운데 가장 많은 비중을 차지하는 것이 마비말장애(dysarthria)이다. 마비말장애는 중추 혹은 말초 신경계의 이상으로 근육의 운동 능력이 약화되거나 속도가 느려지게 되고 협응이 되지 않아 말에 어려움이 생기는 증상에 대한 통칭이다[1]. 마비말장애의 언어적 진단과 치료과정에서 가장 일반적으로 이용할 수 있는 지표는 명료도(intelligibility)이다. 말명료도는 의사소통에서 성공한 정도를 의미하는 개념으로, 다양한 요인들이 영향을 미친다[2].

마비말장애는 동일한 증상을 보이는 한 집단으로 구성되어 있는 것이 아니며, 그 원인 질환도 매우 다양하다. 비교적 유사한 증상에 따라 7가지 하위 유형—이완형, 경직형, 실조형, 과소운동형, 과잉운동형, 일측상부운동신경성, 혼합형—으로 구별한다[3]. 마비말장애의 하위 유형 집단 간의 정확한 감별 진단은 증세의 악화나 호전 등 예후에 관한 정보를 줄 수 있을 뿐 아니라 생리적인 문제의 소재를 추정할 수도 있게 해주므로, 이를 바탕으로 적절한 진단이나 중재책을 결정하는데 도움을 준다. 이런 이유 때문에 여러 연구자와 임상가들이 마비말장애의 감별 진단에 관심을 두고 있다[4, 5].

마비말장애의 말소리를 평가하는 것은 일반적으로 언어임상가의 지각적 판단에 의존하여 이루어져 왔다. 메이요 클리닉에서는 38개의 말평가 차원에 대하여 7점의 동간척도에서 평정하는 방법을 제안하였으며, 이 체계는 1970년대 이후 다양한 신경장애 영역의 연구들에 널리 이용되었다[6]. 이 방법은 장애 유형별로 30여 명의 환자에게 표준화 문장인 “Grandfather’s passage”를 읽게 하고 7점 척도로 38개의 항목에 대하여 평가하였다. 38개의 항목은 크게 7가지 요인으로 묶을 수 있다. 7가지 요인은 (1) 높낮이, (2) 크기, (3) 음질, (4) 호흡, (5) 운율, (6) 조음 및 (7) 전반적인 요인이다.

마비말장애의 하위 유형 가운데에서 가장 대표적인 유형은 경직형과 이완형으로, 두 가지 유형의 말소리 특성은 다음과 같다.

1.1. 경직형 마비말장애의 말 특성

마비말장애 환자 1,582명을 대상으로 유형별 분포 조사에서 순수한 경직형 마비말장애가 차지하는 비중은 9.4%인 것으로 나타났다. 그러나 가장 비중이 큰 혼합형 마비말장애가 약 32%를 차지하고 있고, 이 가운데 91%가 경직형이므로 경직형은 임상 현장에서 가장 흔하게 만날 수 있는 유형이다[1].

경직형 마비말장애는 대부분 직·간접적으로 중추 신경계 경로에서 양측 손상으로 야기된다. 지각적으로 경직형 마비말장애의 말을 평가해보면 말 산출에 필요

한 호흡, 발성, 조음의 장애가 조합되어 나타난다. 지나친 근육의 긴장도가 경직형의 가장 큰 문제이기는 하지만 근육의 약화도 같이 나타나서 운동의 속도가 느려지고 범위도 축소된다[6]. 경직형 마비말장애의 말 특징은 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 경직형 마비말장애가 보이는 말 특징

특징군	말 특징
억양의 과장	지나치고 일정한 강세, 느린 속도
조음-공명부전	부정확한 자음, 모음의 왜곡, 과대비성
억양의 부족	단음조, 단일강도, 강세의 감소, 짧은 절
발성시 협착 (phonatory stenosis)	저음도, 거친소리(harshness), 음도파열, 꺾어짜는 소리, 짧은 절, 느린 속도

1.2. 이완형 마비말장애의 말 특성

이완형의 말에서 가장 큰 특징은 근육의 약화 및 근육 긴장도의 감소로 인하여 말 속도와 범위 그리고 조음운동의 정확도가 감소되는 것이다. 메이요 클리닉의 4년간 통계에 의하면 마비말장애의 10.5%가 이완형이다. 또한 혼합형의 54%가 이완형을 보였다[1].

다른 하위 유형과 비교해 이완형 마비말장애 유형이 더 어려움을 보이는 말 특징을 정리한 것을 살펴보면 <표 2>와 같다. 이완형 마비말장애의 말 특성은 발성부전과 공명부전이 가장 큰 특징이다. 후두와 연인두의 기능을 반영하는 이 특징은 다른 마비말장애 하위 유형에서는 그리 두드러지지 않는 반면 이완형에서는 매우 두드러지게 나타난다[6].

<표 2> 이완형 마비말장애가 보이는 말 특징

특징군	말 특징(*가장 두드러짐)
발성부전	기식화된 소리*, 짧은 절, 흡기 소리가 들림
공명부전	과대비성*, 부정확한 자음, 비강유출, 짧은 절
발성, 억양 부족	거친소리(harsh voice)*, 단일강도, 단음도.

위에서 말장애의 말소리 특성을 기술한 방법은 지각적 판단에 의존하여 단지 기술하는 방식으로 수량화하는데 어려움이 있다. 또한 분절요소와 초분절요소 등 다양한 평가 측면을 모두 포함하고 있으므로 부분적으로는 자세한 정보를 얻을 수 없다. 이에 비해 마비말장애의 말소리를 연구하는 방법으로 음소 대조 명료도

측정 방법이 있다. 음소 대조 문항을 일음절이면서 의미 있는 낱말로 국한한 것은 발화 능력이 매우 제한된 환자라 할지라도 구화로 의사소통이 가능한 최소 단위이기 때문이다. 또한 음향·음성학적 분석과 같은 객관적 평가를 보완할 수 있도록 맥락을 통제할 수 있는 조건이기 때문이다. 또한 말명료도 결함의 원인을 찾는 데 효과적인 일음절 낱말 대조 명료도 검사는 특정 말소리를 대조하여 한 쌍의 낱말을 제시함으로써(예를 들어 말-밭) 말소리들 간에 상대적으로 구별해 주는 특성을 평가자가 바로 알 수 있다. 계획 없이 나열된 낱말의 목록을 읽는 것에 비하여 대조 내용에 따라 체계적으로 제시된 낱말 목록은 치료사 뿐 아니라 연구자들에게도 신속하게 많은 정보를 제공한다[4,7,8].

음소 대조 일음절 낱말 명료도 검사를 이용한 연구들을 살펴보면 특정 마비말장애 유형의 대조에 있어서 어려움을 보이는 요인들을 찾아내고 수량화할 수 있으며, 이를 통하여 생리적인 기능의 문제를 탐지할 수도 있음을 알 수 있다. 또한 각 대조 내용이 전체 말명료도에 기여하는 정도를 분석할 수도 있다. 마비말장애를 대상으로 하는 음소 대조 명료도 연구 결과를 정리한 결과 다음과 같은 음소 대조에서 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 초성의 (1) 후두마찰음의 유무[8, 9, 10, 11, 12], (2) 비음-파열음[1, 13, 14, 15, 16], (3) 유성-무성 대조[4, 8, 17, 18], (4) 마찰음-파찰음[1, 8, 19], 중성의 (5) 고저[8, 20, 21, 22], (6) 전후[8, 21, 22] 대조이다.

이런 분절음은 생리적 기관의 기능과 연결될 수 있다. 후두의 기능을 직접적으로 반영하는 대조는 후두마찰음(/h/)의 유무에 따른 대조이고 연인두의 기능을 반영하는 대조는 비음과 파열음의 대조이다. 혀를 비롯한 조음기관의 기능을 반영하는 것으로는 모음의 고저 대조, 전후 대조 그리고 마찰음과 파찰음의 대조를 들 수 있다. 본 연구에서는 음소 대조 일음절 낱말 명료도 검사를 이용하여 경직형과 이완형 마비말장애의 말소리 특성을 비교하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 대상

2.1.1. 마비말장애 피검자

유형 분류 절차를 거쳐 마비말장애 하위 유형의 주 유형이 경직형인 4명, 이완형인 3명을 <표 3>과 같이 선정하여 검사자극 테이프를 제작하였다. 경직형과 이완형 두 집단은 전체 160쌍의 명료도 낱말검사[7] 결과 경직형은 평균 오류율이 17.1, 이완형은 16.7로 유의미한 차이가 없었다($t = .59$).

2.1.2. 명료도 평가자

언어병리학을 전공하는 대학원생 25명이 7개의 검사자극 테이프를 모두 평가하도록 하였다.

<표 3> 마비말장애 집단 피검자 정보

피검자	성별	연령	상병명 혹은 손상부위*	하위 유형
1. 송00	남	53	Rt. Pons/Lt. SC infarction	Flaccid
2. 김00	남	68	Rt. SC infarction	Flaccid(+hypotonic)
3. 신00	남	46	Motor neuron disease	Flaccid
4. 성00	남	29	CP (athetoid)	Spastic(+hypertonic)
5. 강00	여	72	bilateral pons infarction	Spastic
6. 안00	여	35	CP (athetoid)	Spastic(+hypertonic)
7. 김00	남	59	미확인	Spastic (+ataxic)

*SC: striato capsule, CP: cerebral palsy

2.2. 도구

영어권의 마비말장애 환자군에서 명료도의 손상(deficit)을 설명하는데 중요한 특성으로 검증된 자질 중 우리말에서 낱말의 의미를 분화시킬 수 있는 대조 내용은 모음의 (1) 고저, (2) 전후, 초성의 (3) 마찰-파찰, (4) 후두음 유무, (5) 비음-파열음 대조이다. 영어에서 자음의 경우 유성음과 무성음 대립을 보이는 반면 우리말은 평음, 경음, 격음 삼자 대립 양상을 보이는 상관속을 특징으로 한다. 그러므로 유성-무성 대조를 대신하여 (6) 상관속 대조를 더하여 여섯 가지 대조를 설정하였다.

음소 대조 내용을 선정한 기준은 다음과 같다. 첫 번째로는 문헌 연구에 기초하여 마비말장애 환자들이 어려움을 보이는 음소 대조를 선정하고, 두 번째로 음향·음성학적 추후 연구가 가능하고, 세 번째로 해부·생리학적인 문제를 유추할 수 있게 해주는 음소 대조를 선정하고 마지막으로 한국어 특징적인 음소 대조를 적용하였다(<표 4> 참고). 전체 명료도를 측정하기 위한 문항 수는 우리말에서 가능한 대조를 가능하면 많이 포함할 수 있도록 제작한 151쌍이었으나, 이 중 본 실험의 대조 내용에 해당하는 문항은 51쌍이다(문항의 예는 결과의 <표 6>을 참고할 수 있다).

2.3. 절차

2.3.1. 마비말장애 유형 분류 및 검사 자극 녹음

유형 분류를 위하여 연구자를 포함하여 3년 이상의 언어치료 임상 경력이 있는 언어치료사와 마비말장애 전공 교수의 유형 확인 절차를 거쳤다. 마비말장애 유형 판정을 위해 사용된 평가 방법은 모음(ㅏ, ㅣ, ㅓ)연장, 교대운동(ㅍ, ㅊ, ㅋ, ㅌ, ㄷ)연장, 문단 읽기[39]를 이용하였으며, 전체 명료도 점수는 일음절 음소 대조 낱말 명료도 검사[7]를 이용하여 구했다. 주된 하위 유형에서 일치할 수 없는 경우의 자료는 분석에서 제외하였다. 이 과정에서 12명의 대상자 가운데 경직형 4명, 이완형 3명의 피검자를 선정하여 검사 자극을 녹음하였다.

<표 4> 음소 대조와 관련된 생리기관 및 음향학적 측정치

대조자질	생리기관	관련 음향학적 측정치
1. 모음 전-후	조음기관 조절	F2 주파수의 범위, F2-F1, F3-F2의 차이[23,24]
2. 모음 고-저		F1주파수의 범위, F2-F1, F3-F2의 차이[23,25]
3. 마찰-파찰		Rise-time of noise energy, 폐쇄 길이, 마찰 길이[13,26,27,28]
4. 초성 상관속	조음기관, 후두	폐쇄 길이, VOT, 선·후행 모음의 길이[29,30,31,32,33,34]
5. 파열-비음	연구개 폐쇄	파열 유무, 폐쇄 길이, 비음 패턴의 유무, murmur [31,35,36,37]
6. 초성/h/ - 모음	후두 기능	기식성의 스펙트럼과 소음 에너지의 유무[23,38]

2.3.2. 평가 녹음

조용한 실험실에서 피검자가 일음절 낱말 검사 문항을 읽는 것을 디지털 녹음기(Sony MZ-R5ST)에 미니디스켓(TDK사의 MD-MJ740N)을 사용하여 녹음하였다. 마이크는 콘덴서형으로(SONY DS70P) 검사 대상자와 마이크의 거리는 약 25 cm로 하였다.

2.3.3. 명료도 평가

언어병리학을 전공하는 25명의 대학원생이 앞에서 제작한 7인의 말자극을 모두 듣고 말명료도를 평가하였다. 평가자들은 의문이 나는 점을 질문하고 연습을 거친 뒤 일음절 낱말의 답을 선택하고, 각 답에 대하여 명료한 정도를 6점 척도에

표시하도록 하였다.

2.3.4. 채점

첫 번째로 선택한 낱말에 대한 정오를 판단하여 오류율을 계산하였다. 평가자 25명의 평가 결과 중에서 오답이 차지하는 비율을 오류율이라고 하였다. 다음으로 명료도 평정치를 계산하였다. 맞는 답을 고른 항목에 한해서, 6점 척도에서 명료한 정도를 평정한 값에 0점에서 1점까지 0.2점 간격으로 점수를 부여한 것이다. 그러므로 오류율은 낮을수록, 그리고 명료도 평정치는 높을수록 명료도가 높은 것을 의미한다.

3. 결 과

3.1. 오류율과 명료도 평정치

두 집단 간의 분절음 대조에 따른 명료도 평정치에 대한 기술통계와 t 검정 결과는 <표 5>와 같다. 경직형 마비말장애의 오류율 평균은 17.16%, 이완형 마비말장애의 오류율 평균은 16.74%로 경직형 마비말장애 집단에서 약간 더 높게 나타났으나, t 검정을 실시한 결과 두 집단의 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다 ($t = .59$). 명료도 평정치는 경직형 마비말장애 집단 평균이 .65, 이완형 마비말장애 집단 평균이 .72로 이완형 마비말장애 집단의 명료도 평정치가 약간 더 높게 나타났으며, t 검정을 실시한 결과, 두 집단의 차이가 유의한 것으로 나타났다.

<표 5> 경직형과 이완형의 명료도 평정치 차이 검정

집단	평균	표준편차	t
경직형	.65	.12	4.29*
이완형	.72	.14	

* $p < .05$

3.2. 대조 내용별 명료도

경직형과 이완형의 음소 대조 문항별 오류율과 명료도 평정치 그리고 명료도 평정치에 대한 집단간 차이 검증(paired t-test) 결과를 <표 6a> 및 <표 6b>에 제시하였다. 두 집단의 명료도 평정치를 비교해보면, 초성의 마찰-파찰과 중성의 전후 대조의 평균에서는 경직형이 이완형에 비해서 .10 이상 떨어진 것에 비해서 후두

마찰음의 유무 대조에서는 이완형이 .10 이상 떨어진 것으로 나타났다. 그러나 이완형은 전체적으로 경직형보다 높은 명료도 평정치를 받았음에도 불구하고 비음-파열음 대조와 인두마찰음의 유무 대조에서는 이완형의 오류율이 더 높은 것으로 나타났다(<그림 1> 참고).

<표 6a> 유형별 대조 문항별 오류율과 명료도 평정치: 초성

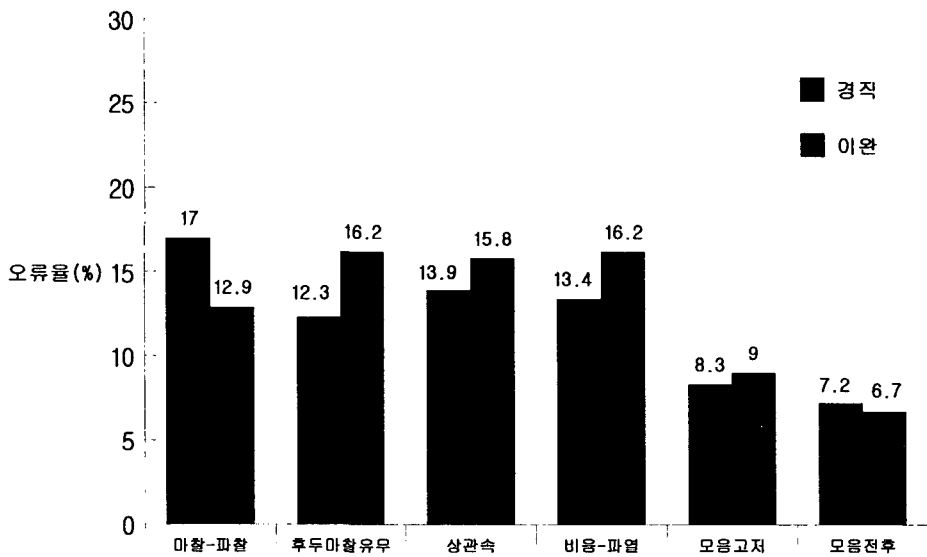
음절 위치	대조 내용	문항예	오류율(%)		명료도 평정치		
			경직	이완	t	경직	이완
초성	마찰-파찰	산-잔	23	1	3.23**	.59	.92
		쌍-짱	25	9		.54	.78
		설-절	27	31		.57	.59
		술-줄	5	10		.78	.79
		선-전	21	22		.52	.66
		삿-작	15	0		.70	.89
		섬-점	3	17		.82	.71
		마찰파찰 평균	17.0	12.9		.65	.76
/h/ -모음	학-악	학-악	8	8	-3.63**	.77	.76
		압-합	8	28		.76	.59
		옥-혹	3	19		.83	.66
		헌-언	23	1		.74	.59
		한-안	27	31		.81	.77
		훈-운	5	10		.70	.60
		/h/-개방 평균	12.3	16.2		.77	.66
상관속	연음-경음 -(격음)	살-쌀	20	22	-.21	.63	.56
		불-풀-뿔	17	20		.67	.69
		공-콩-꽁	4	11		.79	.78
		짚-침-짐	18	23		.72	.65
		딸-달-탈	14	18		.67	.68
		숙-숙	19	23		.81	.77
		검-검-깎	15	4		.46	.72
		장-창-짱	4	5		.69	.67
상관속 평균	13.9	15.8	.68	.69			
비음-파열	망-방	망-방	16	9	1.51	.64	.81
		담-남	24	25		.65	.66
		남-담	22	24		.59	.67
		말-발	6	10		.77	.80
		낭-당	7	11		.67	.79
		날-달	26	23		.55	.68
		논-돈	8	25		.73	.63
		목-복	3	11		.85	.70
		봄-몸	9	8		.74	.83
비음파열 평균	13.4	16.2	.69	.73			

**p< .01

<표 6b> 유형별 대조 문항별 오류율과 명료도 평정치: 중성

위치	대조 내용	문항예	오류율(%)			명료도 평정치				
			전체	경직	이완	경직	이완			
중성	고저	국-각	17	13	11	.63	.76			
		샘-심	13	6	2	.76	.93			
		함-햄	11	6	9	.71	.79			
		달-들	7	2	6	.78	.85			
		득-닭	19	12	19	.69	.64			
		각-국	23	22	11	.62	.75			
		발-불	10	2	7	.83	.80			
		복-박	6	3	7	.84	.75			
		고저대조 평균			13.0	8.3	9.0	1.16	.73	.78
		전후		뱀-밤	8	5	1	.70	.92	
물-밀	15			5	7	.73	.84			
상-생	13			10	8	.61	.80			
징-중	13			6	13	.66	.84			
학-핵	8			5	5	.80	.88			
객-각	19			15	11	.73	.77			
줄-질	8			5	1	.76	.94			
심-숨	15			10	7	.75	.82			
순-신	16			4	7	.72	.81			
전후대조 평균				13.0	7.2	6.7	4.39**	.72	.85	

**p< .01



<그림 1> 경직형과 이완형의 대조 내용별 오류율

3.3. 명료도 예측을 위한 회귀분석

전체 명료도를 예언하는 회귀분석(stepwise regression)을 실시한 결과, 초성의 상관속 대조와 마찰-파찰 대조가 경직형의 말명료도를 유의하게 설명해 주는 것으로 나타났다($F(2, 97) = 235.10, p < .001$). 또한 결정계수 R^2 가 .86으로 나타나 상관속 대조와 초성의 마찰-파찰 대조의 변량이 경직형 명료도 점수의 86%를 설명해 주는 것으로 나타났다. 상관속과 마찰파찰 대조가 명료도를 예측하는 직선식을 추정 한 결과는 다음과 같다. <표 7>에 각 요인별로 F 변화량을 제시하였다.

$$\text{경직형 명료도} = .147 + (.492 \times \text{상관속}) + (.287 \times \text{마찰파찰})$$

<표 7> 경직형 명료도 예측 변인 F값 변화량

예측 변인	F 변화량
상관속	400.43***
마찰파찰	14.52***

*** $p < .001$

이완형의 명료도를 예측하는 회귀분석 결과 중성의 고저 대조와 초성의 비음-폐쇄음 대조가 이완형의 명료도를 유의하게 설명해 주는 것으로 나타났다($F(2, 72) = 55.35, p < .001$). 또한 결정계수 R^2 이 .60으로 이완형에 있어서 초성의 비음-폐쇄음 대조, 그리고 중성의 고저 대조의 점수가 이완형 전체 명료도의 60%를 설명해 주는 것으로 나타났다. 중성의 고저대조와 비음-폐쇄음 대조가 이완형의 전체 명료도를 예측하는 직선식을 추정한 결과는 다음과 같다. <표 8>에 각 요인별로 F 변화량을 제시하였다.

$$\text{이완형 명료도} = .338 + (.316 \times \text{중성 고저}) + (.226 \times \text{비음폐쇄})$$

<표 8> 이완형 명료도 예측 변인 F값 변화량

예측 변인	F 변화량
중성 고저	92.95***
초성비음폐쇄	8.37**

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

4. 논 의

4.1. 이완형과 경직형의 대조 내용별 명료도

마비말장애 집단 간의 분절음 대조 내용에 따른 명료도를 살펴보기 위해 본 실험에서 녹음한 마비말장애 집단은 유형별로 보면 혼합형, 경직형, 이완형으로 나눌 수 있었다. 유형간 명료도를 비교해 보면 이완형이 가장 명료하고 다음으로 경직형, 혼합형의 순서로 명료하였다. 이는 일반적으로 임상에서 마비말장애의 유형별 명료도를 관찰한 것과 일치한다[40].

마비말장애 집단의 대조 내용에 따른 문항별 명료도는 <표 6 a,b>의 오류율과 명료도 평정치를 보면, 명료도 평정치와 오류율로 보는 집단 간 명료도의 우열이 일치하지 않는 경우가 있다. 이완형과 경직형 집단 간에 오류율이 거의 비슷한 경우에도 이완형의 명료도 평정치가 더 높았다. 이는 의사소통에서 성공한 정도는 같음에도 불구하고, 평가자들이 경직형보다 이완형의 조음방식을 더 명료하다고 판단함을 의미한다.

경직형과 이완형 집단이 전체적으로 오류율에서는 차이가 없으면서도 명료도 평정치에서는 경직형의 수행이 유의미하게 떨어지는 것으로 나타났다. 그러나 세 가지 대조, 즉 (1) 후두마찰음 유무 대조, (2) 비음과 폐쇄음 대조 및 (3) 상관속에서는 전체적 경향과 반대로 이완형이 경직형에 비해서 명료도 평정치에서도 낮은 평가를 받았을 뿐 아니라 오류율도 높은 것으로 나타났다.

후두마찰음 유무 대조는 후두 기능을 반영하는 분절적 특징으로, 신경학적 손상이 있는 집단에서 어려움을 보이는 것으로 알려져 있다[16]. 특히 Kent 등[9]의 연구 결과를 보면 근위축측삭경화증, 파킨슨, 뇌졸중 환자군에서 공통적으로 19개의 음소 대조 가운데에서 후두마찰음 유무 대조의 오류율이 가장 높은 것으로 나타났다. 후두마찰음과 모음 대조에서는 이완형 마비말장애 집단이 경직형에 비해서 명료도가 떨어지는 것으로 나타났다.

이완형이 경직형에서 후두마찰음 유무에 이어 명료도가 낮은 두 번째 대조는 비음과 폐쇄음의 대조이다. 비음유무 대조는 대표적으로 연인두 기능을 반영하는 음소 대조이다[4]. 비음-파열음 대조는 평가자들의 주관적 평정치에서는 차이가 없는 것으로 나타났지만 실질적인 의사소통의 성공 정도를 반영하는 오류율로 보면 경직형의 오류율이 13.4%이고 이완형이 16.2%로 이완형의 명료도가 경직형보다 떨어지는 것으로 나타났다.

이와 같이 이완형의 명료도가 경직형에 비해 크게 낮은 대조 내용은 후두의 기능을 직접적으로 반영하는 것으로 알려진 후두마찰음 유무 대조와 연인두 폐쇄 기능을 직접적으로 반영하는 비음-파열음 대조로 이는 이완형에 대한 이전의 연구 결과들과 일치한다[1, 6]. 이완형이 우리말의 후두마찰음과 연인두파열음 대조에서

도 어려움을 보였는데, 파찰음 가운데에서 비교적 조음장소가 뒤쪽인 연인두 파찰음과 후두에서의 마찰음의 명료도가 떨어진 것은 앞에서 살펴 본 경직형의 분절음 오류 특징과 구별되는 특징이다[41, 42].

경직형이 이완형에 비해서 특히 명료도가 떨어지는 것은 초성의 마찰음과 파찰음 대조로 경직형이 17%의 오류율을 보인 반면 이완형은 약 12.9%의 오류를 보였다. 명료도 평정치에서도 두 집단 간에 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 중성의 두 개 대조의 오류율에서는 두 집단 간에 차이가 없었다. 경직형의 분절음 오류 특징은 이전 연구들 가운데 오스트레일리아에 있는 뇌성마비 센터에서 경직형과 무정위운동형 뇌성마비 성인의 분절음 오류 특성에 관한 연구 결과들과 비교될 수 있다[18, 19]. 앞의 연구들에서 경직형과 무정위운동형은 거의 유사한 오류 패턴을 보였다. 뇌성마비 경직형은 마비말장애 유형에 있어서도 경직형에 해당하고 무정위운동형은 과대운동형이 주로 나타나지만 조음 형태는 경직형의 특징과 유사하다. 경직형을 중심으로 결과들을 정리하면 모음 공간이 축소되는 경향이 있으며, 앞쪽 조음장소(치경, 경구개)의 자음 정확도가 떨어지고, 특히 마찰음과 파찰음의 정확도가 낮은 편인데 마찰음과 파찰음의 장소 대조에 매우 어려움을 보였다.

본 연구 결과에서도 경직형은 마찰음과 파찰음의 대조에 어려움을 보였으며, 앞쪽의 조음장소인 치경에서의 명료도가 이완형에 비해 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 마찰음과 파찰음의 장소대조는 우리말에서는 없는 특징이므로 나타나지 않았다. 대신 비음의 장소 대조에서 어려움을 보였다.

4.2. 마비말장애 집단별 명료도 예측

뇌성마비 혼합형을 대상으로 한 Ansel과 Kent의 연구에서는 일음절 낱말 명료도 검사를 이용한 음향학적 측정치와 명료도의 관계를 구하였다. 대조 내용별 명료도로 전반적인 명료도를 예측하는 회귀분석 결과 모음의 고저, 전후, 장단 및 초성의 마찰음과 파찰음 대조 요인이 전체 명료도의 49.5%를 설명하였다[8]. 이 회귀분석의 결과는 독립변수를 해당 대조 내용의 지각 점수가 아닌 관련 음향학적 측정치로 하였으므로 본 연구 결과의 수치와 직접적인 비교는 어렵다. 그러나 이 실험과 장애 유형이 유사한 경직형 마비말장애 집단에 대한 하위 대조별 지각 점수를 기초로 하여 회귀분석한 결과 초성의 (1) 상관속, (2) 마찰음과 파찰음 두 개의 대조 요인이 전체 명료도의 86%를 설명하는 것으로 나타났다. 한국어 사용 경직형 마비말장애의 명료도에서도 상관속 요인이 매우 중요한 것으로 나타났다. 상관속과 마찰-파찰 두 대조 요인 모두 조음기관의 조절 기능을 반영하는 대조이다. 경직형은 이완형과 비교하여 상대적으로 후두나 연구개보다는 조음기관의 조절능력이 명료도 예측에 중요하다. 그러나 이것은 이완형과 비교하여 상대적인

기여일 뿐 우리말의 상관속은 조음기관 외에 후두의 기능과도 관련이 있다[43, 44]. 동일한 위치에서 산출되는 우리말의 상관속을 구별하는데 더 중요한 기준은 상대적인 폐쇄구간과 기식구간인 것으로 알려져 있다[26, 30]. VOT는 후두의 기능과 조음기관들이 정확하게 타이밍을 맞추어 운동할 수 있는지를 반영한다[16]. 경직형의 경우 비디오 조형술로 관찰한 결과 발생시 후두의 기능이 정상적이었지만 연인두와 구강의 폐쇄에 어려움이 있어 공기가 낭비되어 유성과 무성의 변별에 실패하였다[17]. 이런 증거들로 미루어 볼 때 상관속의 구분에 미세한 속도 조절 능력이 기여할 수 있다는 것을 의미하며, 이런 조절 능력이 경직형 마비말장애의 말명료도에 중요한 영향을 미친다고 할 수 있다. 마찰-파찰음 대조와 모음의 전후 대조는 경직형과 혼합형 뇌성마비의 선행 연구에서 마비말장애의 특징으로 밝혀진 바 있으며, 특히 두 대조는 앞에서 언급한 Ansel과 Kent의 회귀분석 연구에서도 명료도 예측에 중요한 변인으로 밝혀진 바 있다[8]. 같은 연구에서 유성음과 무성음 대조는 명료도 예측에 중요한 변수가 아니었으나, 우리말을 사용하는 마비말장애인의 상관속 대조는 명료도 예측에 중요한 것으로 나온 점은 주목할 만하다. 모음의 전후 대조는 명료도 예측에는 영어권과 비교했을 때 상대적으로 크게 기여하지 않았지만 이완형과의 감별 진단에는 중요한 변인으로 나타났다.

이완형 마비말장애 집단은 여섯 개의 대조 가운데 중성의 고저모음 대조와 초성의 비음-파열음 대조가 이완형 명료도의 60%를 설명하였다. 비음과 파열음의 대조는 신경학적 손상에 의한 마비말장애의 다양한 대상 연구에서 빈번하게 나타나는 분절음 오류로 연구개 폐쇄 능력과 관계가 있는 대조이다[9]. 특히 비음-파열음 대조는 경직형에 비해서 이완형의 명료도가 크게 떨어지는 대조 내용이었다. 이완형의 심화 검사나 치료 목표를 설정하는데 있어서 가장 중요한 특성이라고 할 수 있다. 임상적으로 이완형 마비말장애의 경우 연구개 폐쇄 능력을 증진시킬 수 있는 보철기를 이용하거나 수술을 통하여 명료도를 향상시킬 수 있을 것이다. 또한 언어 진단시 연구개 폐쇄와 관련된 말장애가 전혀 없던 사람이 연구개 폐쇄 기능과 관련된 공명 장애를 보일 경우 신경학적인 장애를 의심할 수 있고 이를 토대로 더 상세한 의학적인 검사를 의뢰할 수 있을 것이다.

결론적으로 전체 마비말장애에서는 자음의 대조 능력이 명료도에 중요하며, 경직형 마비말장애는 조음기관 앞쪽의 조절 능력이 떨어지는 반면 이완형 마비말장애 집단은 상대적으로 연구개 폐쇄와 후두 조절 기능 즉 조음기관 뒤쪽의 기능이 떨어지는 것으로 나타났다. 전반적으로 모든 마비말장애 진단에서 모음의 명료도는 자음보다 높았다.

4.3. 연구의 제한점 및 앞으로의 제안

본 연구에서 설정하였던 음소 대조는 외국의 마비말장애 연구 결과들을 중심

으로 설정한 대조군으로 우리말을 쓰는 환자들을 대상으로 연구된 것이 아니다. 마비말장애 집단은 유형에 상관없이 종성에서 가장 낮은 명료도를 보였으며 경직형의 명료도를 예측하는 회귀분석 결과 종성 요인이 중요한 변수였다[7]. 우리말에서 종성은 뒤에 모음이 오는 경우 음가가 옮겨져서 제대로 나타날 수 있지만 뒤에 자음이 오거나 휴지 앞에서는 파열되지 않는다. 앞으로의 연구에서는 종성의 특정 대조를 다양한 맥락에서 고려할 필요가 있다.

또한 앞으로 더 다양한 환자군을 대상으로 하는 연구 결과들이 축적되어야 할 것이다. 말자극 녹음 과정에서 이완형의 피검자는 세 명 모두 남성이었다. 근위축 측삭경화증 남녀 환자를 비교한 연구 결과에서 후두 기능은 남녀에 따른 효과가 유의미한 것으로 나타났다[9, 10]. 성별, 연령, 병변이나 원인 등에 따른 효과가 검증되고 축적되어야 할 것이다.

마지막으로 음소 대조를 구분할 수 있게 하는 객관적인 특징들을 찾아야 할 필요가 있을 것이다. 현재까지는 음향학적 연구가 이런 특징을 찾는 데 기여하고 있으며 앞으로도 더 많은 기여를 할 것으로 기대된다. 주관적인 평가에 의존하는 명료도는 객관적인 증거를 통해서 보완함으로써 더욱 풍부한 정보를 제공받고 널리 활용될 수 있을 것이다. 특징의 분절음 대조 명료도에 문제가 있다면 해당 대조에 기여하는 생리적 기관의 기능부전을 찾아내고, 그 기관의 기능을 통제하는 신경학적 구조의 손상을 예견하거나 확인할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] J. R. Duffy, *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*, St. Louis: Mosby-Year Book, 1995.
- [2] R. D. Kent, "Speech intelligibility and communicative competence in children", *Enhancing Children's Communication*, Baltimore: Paul H. Brooks, 1993.
- [3] F. L. Darley, A. E. Aronson, J. R. Brown, "Differential diagnostic patterns of dysarthria", *JSHR*, Vol. 12, pp.462-496, 1969.
- [4] R. D. Kent, G. Weismer et al., "Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria", *Journal of speech and Hearing Disorders*, Vol. 54, pp.482-499, 1989.
- [5] K. M. Yorkston, E Strand et al., "Speech deterioration in ALS: Implications for the timing of intervention", *Journal of Medical Speech Language Pathology*, Vol. 1, pp.35-46, 1993.
- [6] F. L. Darley, A. E. Aronson, J. R. Brown, "Differential diagnostic patterns of dysarthria", *JSHR*, Vol. 12, pp.462-496, 1969.
- [7] 김수진, "일음절 낱말대조 명료도 평가방법을 이용한 마비말장애의 분절적 특성 연구", 이화여자대학교 대학원 박사학위 청구논문, 2001.
- [8] B. M. Ansel, R. D. Kent, "Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy", *JSHR*, Vol. 35, pp.296-308, 1992.
- [9] R. D. Kent, H-H. Kim et al., "Laryngeal dysfunction in neurological disease: ALS, Parkinson's disease, and stroke", *Journal of the Medical Speech-Language Pathology*, Vol. 2, No. 3, pp.157-175, 1994.
- [10] R. D. Kent, R. Sufit et al., "Impairment of speech intelligibility in men with ALS", *JSHD*, Vol. 55, pp.721-728, 1990.
- [11] M. Mulligan, J. Carpenter et al., "Intelligibility and the acoustic characteristics of speech in ALS", *JSHR*, Vol. 37, pp.496-503, 1994.
- [12] J. Riddel, R. J. McCauley et al., "Intelligibility and phonetic contrast errors in highly intelligible speakers with ALS", *JSHR*, Vol. 38, pp.304-314, 1995.
- [13] R. D. Kent, J. M. Liss, B. J. Philips, "Acoustic analysis of velopharyngeal dysfunction in speech. In K. R. Bzoch(Ed.)," *Communication Disorders Related to Cleft and Palate*, pp.258-272, Boston: Little Brown, 1989.
- [14] F. L. Darley, A. E. Aronson, J. R. Brown, *Motor Speech Disorders*, Philadelphia: Saunders, 1975.
- [15] J. F. Kent, R. D. Kent et al., "Quantitative description of the dysarthria of women with ALS", *JSHR*, Vol. 35, pp.723-733, 1992.
- [16] G. Weismer, R. E. Martin, "Acoustic and perceptual approaches to the study of intelligibility. In R. D. Kent(Ed.)," *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, Measurement, and Management*, pp.67-118, Philadelphia: John Benjamin, 1992.
- [17] A. E. Aronson, *Clinical Voice Disorders*, New York: Thieme, 1990.
- [18] L. O. Ramig, "The role of phonation in speech intelligibility: A review and preliminary data from patients with Parkinsons disease", *NCVC Status and Progress Report-1*, pp.191-221, 1991.

- [19] W. Ziegler, D. von Cramon, "Spastic dysarthria after acquired brain injury: an acoustic study", *British Journal of Communication Disorders*, Vol. 21, pp.173-188, 1986.
- [20] L. J. Platt, G. Andrews et al., "The measurement of speech impairment of adults with cerebral palsy", *Folia Phoniatrica*, Vol. 30, pp.50-58, 1978.
- [21] G. Andrews, L. J. Platt, M. Young, "Factors affecting the intelligibility of cerebral palsied speech to the average listener", *Folia Phoniatrica*, Vol. 29, pp.292-301, 1977.
- [22] G. S. Turner, K. Tjaden, G. Weismer, "The influence of speaking rate on vowel space and speech intelligibility for individuals with ALS", *JSHR*, Vol. 38, pp.1001-1013, 1995.
- [23] J. M. Pickett, *The Sounds of Speech Communication*, Baltimore: University Park Press, 1980.
- [24] K. N. Stevens, "Spectral prominences and phonetic distinctions in language", *Speech Communication*, Vol. 4, pp.137-144, 1985.
- [25] P. Ladefoged, *A course in phonetics, 3rd Ed.*, New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1993.
- [26] 신지영, "한국어 /ㄷ, ㅌ, ㅌ, ㅌ, ㅌ, ㅌ/의 조음적 특성에 관한 연구", *국어학*, 31권, pp.53-80, 1998.
- [27] M. F. Dorman, L. J. Raphael, D. Eisenberg, "Acoustic cues for a fricative-affricate contrast in word-final position," *Journal of Phonetics*, Vol. 8, pp.397-405, 1980.
- [28] B. H. Repp, A. M. Liberman et al., "Perceptual integration of acoustic cues for stop, fricative, and affricate manner", *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, Vol. 4, pp.621-637, 1978.
- [29] 배재연, 신지영, 고도홍, "음성환경에 따른 한국어 폐쇄음의 음향적 특성", *음성과학*, 5권, 2호, pp.139-159, 1999.
- [30] 지민제, "소리의 길이", *새국어생활*, 3권, 1호, pp.39-57, 1993.
- [31] 최성원, 전종호, "한국어 경음, 기음은 중복자음인가: 폐음절 모음의 단축화를 중심으로", *어학연구*, 34권, 3호, pp.521-546, 1998.
- [32] M. S. Han, R. S. Weitzman, "Acoustic features of Korean /p, t, k/, /p^h, t^h, k^h/ and /ph, th, kh/", *Phonetica*, Vol. 22, pp.112-128, 1970.
- [33] W. J. Hardcastle, R. A. Morgan-Barry, C. J. Clark, "Articulatory and voicing characteristics of adult dysarthric and verbal dyspraxic speakers: An instrumental study", *British Journal of Communication Disorders*, Vol. 20, pp.249-270, 1985.
- [34] Y. B Yoon, "Closure duration and the three series of Korean stops", *언어학과 인지*, 서울: 한국문화사, 1992.
- [35] K. Kurowski, S. E. Blumstein, "Perceptual integration of the murmur and formant transitions for place of articulation in nasal consonants", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 76, pp.383-390, 1984.
- [36] B. J. Philips, R. D. Kent, "Acoustic-phonetic descriptions of speech production in persons with cleft palate and other velopharyngeal disorders, In N. J. Lass(Ed.)", *Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice*, Vol. 10, New York: Academic Press, 1984.
- [37] D. Recasens, "Place cues for nasal consonants with special reference to Catalan", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 73, pp.1346-1353, 1983.

- [38] K. N. Stevens, "Acoustic correlates of some phonetic categories", *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 68, pp.836-842, 1980.
- [39] 김향희, "마비말장애", *1997년 학술대회 심포지움*, 서울: 한국언어병리학회, 1997.
- [40] K. M. Yorkston, D. B. Beukelman, K. R. Bell, *Clinical Management of Dysarthric Speakers*, Boston: College-Hill Press, 1988.
- [41] L. J. Platt, G. Andrews, P. M. Howie, "Dysarthria of adult cerebral palsy, II: Phonemic analysis of articulation errors", *JSHR*, Vol. 23, pp.41-55, 1980.
- [42] 김수진, "언어장애인의 말명료도에 영향을 미치는 요인: 문헌 고찰", *말소리*, Vol. 43, pp.25-44, 2002.
- [43] 오정란, *현대국어음운론*, 서울: 형설출판사, 1993.
- [44] 오영자, "청각장애아동과 건청아동의 모음 및 파열음 산출의 음향음성학적 특성 비교", *이화여자대학교 대학원 석사학위논문*, 1999.

접수일자: 9월 20일

게재결정: 9월 30일

▶ 김수진(Soo-Jin Kim)

주소: 330-718 충남 천안시 쌍용동 456번지

소속: 나사렛대학교 언어치료학과

전화: 041) 570-7978

E-mail: sjkim@kornu.ac.kr