

## 뇌성마비로 인한 마비말장애 성인의 최대 혀 및 입술 강도와 자음정확도 및 말명료도의 관계

### Relationship between the Maximal Tongue and Lip Strength and Percentage of Correct Consonants and Speech Intelligibility in Dysarthric Adults with Cerebral Palsy

최 여 진<sup>1)</sup> · 심 현 섭<sup>2)</sup>

Choi, Yoejin · Sim, Hyunsub

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the relationship between the strength of the tongue/lip strength and speech production for dysarthric adults with cerebral palsy. The maximal tongue and lip strengths of 22 normal adults, 27 dysarthric adults (10 adults with mild dysarthria, 10 adults with moderate dysarthria, and 7 adults with severe dysarthria) were measured with Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). The percentage of correct consonants (PCC) and speech intelligibility were calculated from the words and sentences spoken by the subjects.

The results of the study are as follows: First, both the maximal tongue and the maximal lip strength differed significantly between the control group and the group with dysarthria. While the group with mild dysarthria did not show meaningful difference in maximal tongue and lip strengths from the control group, the group with moderate and severe dysarthria showed significantly weaker tongue and lip strength than the control group and the group with mild dysarthria. Second, the current study suggests the existence of a significant correlation between the maximal tongue and lip strength and the PCC and speech intelligibility within all subjects with dysarthria. These findings can serve as an effective foundation to diagnose dysarthria quickly and accurately. The results of this study also indicate that in addition to the maximal tongue strength, the maximal lip strength can prove to be an important index in predicting the speech intelligibility of dysarthric adults with cerebral palsy.

**Keywords:** maximal tongue strength, maximal lip strength, PCC, speech intelligibility, dysarthria, CP

#### 1. 서론

마비말장애(dysarthria)는 말초 또는 중추 신경계의 손상으로 인하여 말 기제(speech mechanism)의 근육조정장애로 나타나는 말장애를 총체적으로 일컫는 용어이다[10]. 이것은 말 근육의 마비(paralysis), 약화(weakness), 불협응(incoordination) 등을 유발하고, 이로 인하여 말의 강도, 속도, 운동 범위 그리고

정확성 등이 저하되어 구어로 의사소통을 하는 데에 어려움을 갖게 된다[12].

이러한 마비말장애를 정확하게 판별해내기 위해서는 기본적인 구강 운동 기능과 말 산출의 필수 요소, 즉 호흡, 발성, 공명, 조음, 운율을 정확하게 평가해야 한다[12]. 선행 연구들에서는 마비말장애 환자들의 구강 운동 기능과 호흡, 발성, 공명, 조음, 운율 등이 어떤 특징들을 가지는지, 그러한 특징들을 어떻게 평가하여 마비말장애를 판별할 수 있는지, 그리고 마비말장애 환자들을 위한 적절한 치료법이 무엇인지, 임상 현장에서 사용되고 있는 치료법들은 타당한지 등을 밝혀내기 위해 꾸준히 노력해왔다.

대부분의 마비말장애 환자들이 신경학적 병력이 없는 정상

1) 하나아동발달센터, 이화여자대학교, yoejinchoi@gmail.com

2) 이화여자대학교, simhs@ewha.ac.kr

접수일자: 2013년 4월 30일

수정일자: 2013년 5월 22일

게재결정: 2013년 6월 12일

인들에 비해 저하된 구강 운동 기능을 보인다는 것은 선행 연구들에서도 크게 논란의 여지가 없다[11],[19]. 그러나 기능 저하를 보이는 구체적인 구강 구조 부위나 기능 저하의 정도에 대해서는 계속해서 후속 연구가 이루어지고 있다. 또한 이러한 구강 운동 기능과 말 산출과의 관련성에 대해서는 선행 연구마다 서로 다른 결과들을 보이고 있다[22],[27].

구강 운동 기능과 말 산출과의 관련성이 중요한 이슈가 되고 있는 이유는 이것이 마비말장애 환자의 비구어적 구강 운동 치료(non-speech oral motor treatment)의 근거가 되기 때문이다. Bunton(2008)은 비구어 구강 운동 과제와 말 산출 과제에서 뇌 활성화의 차이가 있다는 점을 지적하며 비구어 구강 운동과 말 산출과의 관련성을 부정했다. 또한 여러 근거중심 치료(evidence-based practice) 접근의 연구들에서도 비구어 구강 운동 치료가 말 산출을 향상 시키는 데에 효율적이라는 충분한 증거가 없으므로 더 많은 데이터가 축적될 때까지 주요한 치료법으로 사용하지 말거나 매우 신중해야 한다고 주장하고 있다[18],[21],[23].

그럼에도 불구하고 실제 임상 현장에서는 오래 전부터 많은 언어치료사들이 임상 경험을 바탕으로 원활한 구강 운동 능력이 적절한 말 산출을 촉진시킨다고 믿고 있고, 다양한 마비말장애 아동 및 성인들의 조음 치료를 위해 비구어적 구강 운동 치료를 실시하고 있다. 그리고 이러한 치료적 근거를 마련하기 위해 구강 운동 기능과 말 산출과의 상관관계를 입증하는 연구나[19],[20], 비구어적 구강 운동 치료의 효과를 입증하는 실험 연구들이 다양하게 이루어지고 있다[3],[7]. 게다가 최근에는 씹기 운동 기능과 말 산출과의 관련성이 보고되면서 [6],[15], 구강 운동 기능을 강조한 임상가 및 연구자들의 주장이 힘을 받고 있다.

따라서 이러한 선행 연구들을 바탕으로, 본 연구에서는 다양한 중증도를 가진 마비말장애 성인들을 대상으로, 혀와 입술의 강도를 객관적인 수치로 측정할 수 있는 기기(Iowa Oral Performance Instrument, IOPI)를 사용하여 보다 명확하고 객관적으로 구강 조음 기관 근육의 강도와 말 산출과의 관계를 밝히고자 한다. 특히 최대 입술 강도에 대한 선행 연구가 매우 적고, 특히 우리나라에서는 최대 입술 강도와 말 산출과의 관련성에 대한 연구는커녕, 최대 입술 강도 자체에 대한 객관적인 측정을 바탕으로 한 연구가 전혀 이루어진바가 없다는 점을 감안하여, 보다 객관적이고 정확한 방법을 채택 및 고안하여 사용하였다. 또한 기존의 선행 연구들이 뇌졸중, 파킨슨병(Parkinson disease, PD), 근위축성 측삭 경화증(amyotrophic lateral sclerosis, ALS) 환자들에 제한되어있었다는 점을 감안하여, 본 연구에서는 대부분의 경우 중증의 구강 운동 기능의 저하와 마비말장애를 나타내는 뇌성마비(cerebral palsy, CP) 성인을 대상으로 하였다.

먼저 정상 성인의 최대 혀 및 입술 강도 수치와 뇌성마비

로 인한 마비말장애 성인의 최대 혀 및 입술 강도 수치를 비교하여 중증도별로 어떤 차이가 있는지 알아보았다. 또한 마비말장애 성인군 내에서 최대 혀 및 입술 강도가 자음정확도와 말명료도와 어떤 상관관계를 보이는지 확인하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 대상

본 연구는 마비말장애 병력이 없는 정상군 22명과 뇌성마비로 인한 마비말장애군 27명(경도 중증도 10명, 중등도 중증도 10명, 고도 중증도 7명)을 대상으로 하였다. 선행 연구들에 의하면 최대 혀 및 입술 강도의 연령별 차이는 16세 미만의 청소년기와 65~70세 이상의 노년층에서 유의하게 나타났으나, 그 외 연령대에서는 연령에 따른 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다[8],[9],[25]. 따라서 본 연구에서는 정상군과 마비말장애군 모두 만 19~50세 성인을 대상으로 하였다.

#### 2.1.1 마비말장애 피험자군

본 연구는 서울 및 경기 지역에 거주 중인 뇌성마비로 인한 마비말장애 성인 27명이 피험자로 참여하였다. 구체적인 선정 기준은 (1) 의학적으로 뇌성마비 진단을 받고 복지부 장애등급을 받았으며, (2) 실험 과제를 이해하고 수행할 만한 인지적 능력이 있고, (3) 일반적인 책 읽기가 가능한 정도로 시력에 어려움이 없으며, (4) 일상적인 대화를 알아들을 수 있을 정도로 청력에 어려움이 없는 자, 그리고 (5) 그림을 보고 명사 및 동사 단어를 말할 수 있고 문장을 읽을 수 있을 정도로 일상적인 수준의 언어 능력에 어려움이 없는 성인으로 제한하였다.

마비말장애 환자의 언어치료 경력이 3년 이상인 언어치료사 1급 자격증을 소지한 전문가 3명(평가자 A, B, C)이 김향희 외(2004) 연구에 제시된 기준에 따라 말명료도를 평가하여 중증도를 분류하였다. 본 연구에 포함된 마비말장애 대상자의 정보는 <표 1>과 같다.

표 1. 마비말장애 대상자 정보

Table 1. The information of dysarthric participants

집단	성별(명)			연령(만 세)		
	남	여	계	평균	범위	SD
경도	7	3	10	35	23~46	6.25
중등도	4	6	10	30.40	21~39	6.02
고도	3	4	7	29.43	19~37	5.59
전체 (N=27)	14	13	27	31.85	19~46	6.29

대부분의 피험자들은 경직형 마비말장애 또는 경직형 마비말장애의 말특성이 두드러진 혼합형 마비말장애를 나타내었

다. 피험자 중 4명은 실조형 마비말장애 말특성이 두드러진 혼합형 마비말장애를 나타내었다.

또한, 마비말장애 중증도별 집단 간에 연령에 있어서 유의한 차이가 있는지 확인하기 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과, <표 2>와 같이 세 집단 간에는 유의한 연령 차이가 없는 것으로 확인되었다.

표 2. 마비말장애 중증도별 집단 연령 차이에 대한 일원분산분석 결과

Table 2. One-way ANOVA results of age differences according to dysarthric severity groups

분산원	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
집단 간	161.29	2	80.65	2.24	.13
집단 내	866.11	24	36.09		
전체	1027.41	26			

2.1.2 정상 피험자군

마비말장애군과 마찬가지로 서울 및 경기 지역에 거주하는 만 19~50세의 정상 성인 22명을 대상으로 하였다. 정상 피험자군은 (1) 뇌병변, 구강압 및 기타 구강 기능의 저하와 관련된 병력이 없고, (2) 정상 범주의 청력 및 시력을 가지며, (3) 일상적인 대화 수준에서 의사소통에 어려움이 없는 언어 및 인지 수준을 가진 자를 선정 조건으로 하였다. 선정된 정상 대상자 정보는 <표 3>과 같다.

표 3. 정상 대상자 정보

Table 3. The information of normal participants

성별	인원수 (명)	평균 연령 (세)	연령 범위 (세)	연령 SD
남자	12	30.67	23~42	5.63
여자	10	26.50	22~36	4.45
계	22	28.77	22~42	5.44

2.2 검사 도구 및 검사 절차

2.2.1 마비말장애 성인의 중증도 판별

마비말장애인의 중증도는 언어치료 전문가의 말명료도 평가 점수를 근거로 판별하였다. 말명료도 평가를 위해서는 우리말 조음·음운평가(U-TAP)[17]의 문장검사 항목을 바탕으로 수정 제작한 15개의 문장 평가 항목을 사용하였다<부록 1>. 본 연구의 문장 평가 항목은 일반적인 대화 수준의 대표성을 가지기 위해, 대학생 구어의 음소 출현 빈도를 제시한 박동근 외(2004)의 연구와 한국어 사전의 표제어 발음 음소 빈도를 제시한 신지영(2010)의 연구를 참조하여, 문장을 구성하는 전체 발음의 음소 빈도를 적절한 비율로 구성하였다.

1급 언어치료전문가 자격증을 소지하고 마비말장애 환자의 치료 임상 경력이 3년 이상인 언어치료사 3명(평가자 A, B, C)은 이 문장검사 항목을 가지고 실시한 마비말장애 성인의 녹음 자료들을 듣고 5점 척도를 사용하여 말명료도 및 중증도를 판별하였다.

먼저, 평가자들이 평가 이전에 0점(매우 명료한 경우)부터 4점(전혀 알아들을 수 없는 경우)에 해당하는 발화를 명확하게 평정할 수 있는 것을 확인한 후에[13], 녹음된 마비말장애 인들의 문장 발화를 한 번씩 들은 후 각 문장별로 발화의 명료한 정도를 말명료도 평가지에 체크하였다<부록 3>.

마비말장애 피험자들의 중증도는 3명의 언어치료 전문가가 평가한 각 문장의 명료도 점수의 전체 평균에 따라 판별하였다. 0점은 정상, 0점~1점 이하는 경도 중증도(mild severity), 1점~2점 이하는 중등도 중증도(moderate severity), 2점~3점 이하는 고도 중증도(severe severity), 3점~4점 이하는 최중도 중증도(profound severity)로 구분하였다.

2.2.2 최대 혀 강도

최대 혀 강도 측정은 Iowa Oral Performance Instrument (IOPI, Carnation WA; IOPImedical)를 사용하였다. IOPI는 작은 공기 주입 밸브를 누르면 그 압력을 가지고 강도를 측정할 수 있도록 개발된 도구이다.

정상 성인 피험군과 마비말장애 성인 피험군은 조용한 방에서 안정된 상태로 최대 혀 강도를 측정하였다. 검사자는 피험자의 몸과 얼굴이 편안하게 고정된 상태에서 밸브를 경구개와 혀 사이에 놓고 2-3초간 최대한 혀에 힘을 주어 위쪽으로 누르도록 지시하였다. 보다 정확한 수치를 확보하기 위해 1회 시도 후 30초 정도 휴식 시간을 갖고 다음 시도를 하는 방식으로 3회를 측정하여 가장 높은 수치를 최대 혀 강도로 정하였다.

2.2.3 최대 입술 강도

최대 입술 강도 측정에서도 최대 혀 강도와 마찬가지로 IOPI를 사용하였다. 밸브가 블록한 모양 때문에 입술 사이에 적절하게 고정되지 않는 단점을 보완하기 위하여, Clark et al.(2011) 연구에서 실시한 방법에 따라 설압자 2개 사이에 밸브를 넣고 고정시킨 뒤, 위아래 가운데 입술로 설압자를 누르도록 하여 최대 입술 강도를 측정하였다<그림 1>. 특히, 검사를 하는 동안 치아를 벌려 밸브를 함께 물지 않고 입술로만 힘을 주어 누르도록 안내하였다. 또한 최대 혀 강도 측정 시와 마찬가지로, 보다 정확한 수치를 확보하기 위해 1회 시도 후 30초 정도 휴식 시간을 갖고 다음 시도를 하는 방식으로 3회를 측정하여 가장 높은 수치를 최대 입술 강도로 정하였다.



그림 1. 최대 입술 강도 측정  
Figure 1. Measurement of maximal lip strength

2.2.4 자음정확도 평가

마비말장애 성인의 자음정확도를 검사하기 위해 아동용 발음평가(APAC)[14]를 사용하였다. APAC 단어 평가 항목 그림은 아이패드(iPad ver. 1)를 통하여 한 화면에 한 개씩 제공되었으며, 검사자가 그림 화면을 차례대로 넘겨주면 그림의 내용을 단어로 말하도록 지시하였다. 이 때 뇌성마비 성인들이 편안한 자세를 유지할 수 있도록 독서대를 70°각도로 세우고 그 위에 아이패드를 놓은 후 그림을 제시하였다. 피험자가 안정된 자세로 그림을 보고 단어를 발화할 때, 검사자는 녹음기(ICD-UX60, SONY)와 마이크(ETM 001) 사용하여 녹음하였다.

녹음된 단어에 대한 자음정확도 평가는 언어치료사 자격증을 가지고 2년 이상의 마비말장애 환자 치료 경험이 있는 언어치료사(본 연구의 제 1저자)가 조용한 방에서 APAC 단어 검사 매뉴얼에 따라 진행하였다. 검사자는 헤드폰(CS-HP500, CRESYN)을 사용하여 녹음된 단어 발화를 듣고 전사한 후, APAC에 제시된 목표 음소에 정반응할 경우 1점씩 계산하여 전체 목표 음소에 대한 정반응 음소의 비율로 자음정확도를 산출하였다.

2.2.5 말명료도 평가

일반인 청자를 대상으로 한 마비말장애 성인 화자의 단어 말명료도 평가는 두 가지 과제를 가지고 실시하였다. 한 가지는 단어 발화에 대한 말명료도 평가였으며, 나머지 한 가지는 문장 발화 중 목표단어에 대한 말명료도 평가였다. 안지숙 외(2000)는 정상 및 단순언어장애 아동을 대상으로 한 연구에서 문장길이 증가할수록 말명료도가 유의하게 감소한다고 하였다. 그리고 이경아(2009)는 문장의 경우 조음 운동과 관련한 요구가 많기 때문에 마비말장애인에게는 더 어려운 과제일 수 있다고 하였다. 또한 본 연구자도 예비실험을 통해 뇌성마비로 인한 마비말장애인의 경우 호흡이나 근육의 긴장 등 신체적 특성으로 인하여 발화 길이에 따라 말명료도에 차이가 있을 수 있다고 예상하였다. 따라서 단어의 말명료도를 단어 발화와 문장 발화, 두 가지 환경에서 평가하였다.

2.2.5.1 단어 발화 말명료도 평가 과제

마비말장애 성인의 단어 발화 말명료도를 측정하기 위한 과제로 APAC 단어 검사의 총 37개 단어를 사용하였다.

2.2.5.2 문장 발화 내 목표 단어 말명료도 평가 과제

마비말장애 성인이 문장을 발화하는 동안 목표 단어에 대한 말명료도를 측정하기 위해서 U-TAP 문장 검사를 수정하여 개발한 본 연구의 문장 검사 항목을 사용하였다. 총 15개 문장 중 문장 길이가 4-5단어 문장으로 비슷한 12개 문장을 선정하고, 그 문장 내의 단어를 목표단어로 선정하였다. 문장 내 목표단어는 음소 빈도를 고려하여 35개 단어를 선정하였다. 일반인 청자를 대상으로 한 마비말장애 성인 화자의 문장 말명료도 검사 및 목표 단어 내용은 <부록 2>에 제시하였다.

2.2.5.3 일반인 청자

말명료도 평가는 정상 청력이며 언어병리학적 지식이 없는 일반인 성인 청자 14명이 참여하였으며 평균 연령은 29.93세였다. 청자의 성별 요건은 제한하지 않았으나, 학력은 대졸 이상의 언어 및 인지적 결함이 없고, 마비말장애를 포함한 장애인의 말을 들어본 경험이 없는 자로 요건을 제한하였다<표 4>.

표 4. 일반인 청자 정보  
Table 4. The information of listeners

성별	인원수 (명)	평균 연령 (세)	연령 범위 (세)	연령 SD
남자	8	29.50	23~35	4.175
여자	6	30.50	28~32	1.517
계	14	29.93	23~35	3.245

2.2.5.4 일반인 청자의 말명료도 평가 절차

일반인 청자에게 들려주고 평가하게 할 발화 내용은 GOLDWAVE 프로그램을 이용하여 편집하였다. 평가 내용에 대한 학습효과와 순서효과를 배제하기 위하여 발화 단어 및 문장을 무작위 배열(randomization)하여, 마비말장애 성인 화자 한 명당 단어 발화 37개와 문장 발화 12개의 음성 세트를 구성하였다. 또한 일반인 청자 간 개인차를 줄이기 위해 데모 음성 파일을 제작하였다. 데모 음성 파일은 여러 마비말장애 성인의 다양한 조음 오류 유형과 음질을 포함하여 말명료도 평가에 포함되지 않은 20개 단어로 구성하였다. 청자는 마비말장애 성인 2명이 산출한 단어 74개(37개×2명)와 문장 24개(12개×2명), 그리고 데모 음성 파일의 단어 20개를 들도록 하였다. 검사자는 조용한 공간에서 노트북에 헤드폰(CS-HP500, CRESYN)을 연결하여 청자에게 들려주었으며, 데모 음성 파일, 중증도가 심한 화자의 음성 파일, 중증도가 경한 화자의 음성 파일의 순서로 들려주었다. 평가를 시작하기 전에, 청자

에게 말명료도의 정의를 설명하고 화자가 말했을 것이라고 생각하는 단어나 문장을 반응 기록지에 그대로 적도록 지시하였으며, 음성 파일 내용은 한 번만 듣게 된다는 점을 명시하였다.

### 2.3 자료 분석

#### 2.3.1 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도

최대 혀 강도와 최대 입술 강도는 IOPI 기계에 표시된 kPa (킬로 파스칼) 단위의 수치를 사용하였다. 각각 세 번씩 측정하여 이들 중 가장 높은 수치를 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도로 정하였다.

#### 2.3.2 자음정확도 산정

자음정확도(%)는 APAC의 37개 단어 검사 항목 중 목표 음소에 대해 마비말장애 피험자가 정확하게 발음한 음소의 개수를 전체 목표 음소 수(70개)로 나눈 후, 100을 곱하여 구하였다.

#### 2.3.3 말명료도 산정

##### 2.3.3.1 단어 발화 말명료도

단어 발화 말명료도(%)는 일반인 청자가 마비말장애 화자의 단어 발화를 듣고 적은 단어 중 정확하게 알아들은 단어의 수를 전체 목표 단어 수(37개)로 나눈 후, 100을 곱하여 구하였다. 단, 동음이의어의 경우 정반응 처리하였다(예, /빈/: “빔”, “빛” 모두 정반응 처리).

##### 2.3.3.2 문장 발화 내 목표 단어 말명료도

마비말장애 화자의 문장 발화를 일반인 청자가 듣고 받아 적은 문장 중 목표 단어를 정확하게 적은 경우 1점씩을 부여하였다. 그 점수를 총 목표 단어 수(35개)로 나누고 100을 곱하여 문장 발화 내 목표단어 말명료도(%)를 구하였다.

### 2.4 자료의 통계적 처리

본 연구 실험에서 나온 모든 점수들은 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 통계 분석하였다. 정상 성인군 및 중증도별 마비말장애 성인군의 그룹 간 최대 혀 강도의 차이와 최대 입술 강도의 차이는 각각 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하여 분석하였다.

마비말장애 성인군의 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 자음정확도 간 상관관계, 그리고 말명료도 간 상관관계는 Pearson 상관분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다.

### 2.5 신뢰도

#### 2.5.1 마비말장애 성인 중증도 판별 신뢰도

마비말장애 성인의 중증도 판별을 위한 문장 말명료도 측

정은 언어치료사 1급 자격증을 소지하고 임상경력 3년 이상인 언어치료사 3명(평가자 A, B, C)이 실시하였다. 이 3명이 산출한 각 마비말장애 피험자들의 말명료도 점수를 가지고 평가자 간 신뢰도(inter-rater reliability) 검사를 실시한 결과, 99.6%의 높은 신뢰도를 나타냈다. 또한 중증도 판별 결과는 100% 모두 일치하였다.

#### 2.5.2 자음정확도 신뢰도

자음정확도의 평가자간 신뢰도를 산출하기 위해 언어병리학을 전공하고 자음정확도 평가 방법을 훈련받은 전공자 1명을 평가자 D로 선정하였다. 전체 마비말장애 피험자 27명 중 78%(21명)의 APAC 단어 발화 녹음 자료를 가지고 평가자 D가 자음정확도를 산출한 후, 본 연구의 제1저자가 산출한 자음정확도와 평가자 간 신뢰도 검사를 실시한 결과, 98.1%의 높은 신뢰도를 나타냈다.

#### 2.5.3 말명료도 신뢰도

마비말장애 성인들의 단어 발화 및 문장 발화 내 목표단어 말명료도에 참여한 일반인 청자들의 개인차를 배제하기 위해 데모 음성파일 단어 점수가 너무 높거나 너무 낮은 경우는 제외하고, 평균 점수와 비슷한 일반인 청자에게 의뢰하여 말명료도 점수를 구하였다. 그리고 언어병리학을 전공하고 언어치료 임상경력이 3년 이상인 언어치료사 1명(평가자 E)이 전체 마비말장애 화자의 30%(8명)의 단어 및 문장 음성파일을 듣고 말명료도를 산출하였다. 일반인 청자와 평가자 E의 말명료도 점수로 평가자 간 신뢰도(inter-rater reliability) 검사를 실시한 결과, 86.8%의 높은 신뢰도를 나타냈다.

## 3. 연구 결과

### 3.1 마비말장애 중증도에 따른 최대 혀 및 입술 강도 차이

#### 3.1.1 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단 간 최대 혀 강도 차이

정상 집단과 마비말장애 집단(경도/중등도/고도) 간에 최대 혀 강도가 유의한 차이를 보이는지 알아보기 위해 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 다음 <표 5>는 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 혀 강도에 대한 기술통계 결과이며, 이것을 그래프로 나타낸 것이 <그림 2>이다(오차범위: ±1SD).

표 5. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 혀 강도 기술통계

Table 5. Descriptive statistics of maximal tongue strength for normal and dysarthric severity groups

집단	인원수 (명)	평균 (kPa)	표준편차
정상	22	58.45	5.76
경도 마비말장애	10	51.60	6.54
중등도 마비말장애	10	30.30	5.98
고도 마비말장애	7	28.00	10.76
합계	49	46.96	14.80

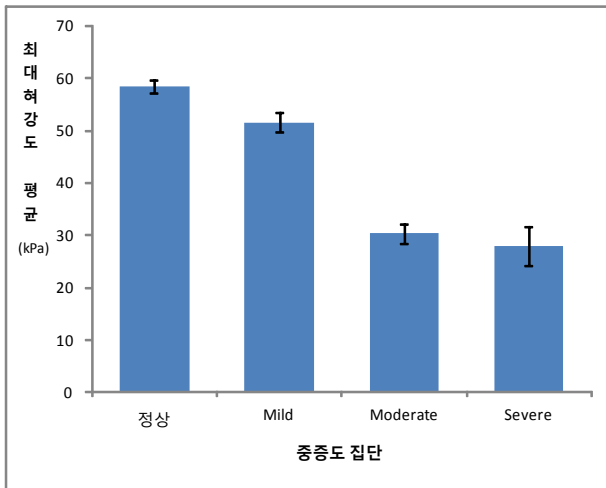


그림 2. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 혀 강도 평균 비교

Figure 2. Mean comparison of maximal tongue strength for normal and dysarthric severity groups

정상 집단은 평균 58.45kPa(SD=5.76)로 가장 높은 수치를 보였고, 그 다음은 경도(평균 51.60kPa, SD=6.54), 중등도(평균 30.30kPa, SD=5.98), 고도(평균 28.00kPa, SD=10.76) 순이었다. 이러한 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 일원분산분석<표 6>과 Scheffe 사후검증<표 7>을 실시하였다.

표 6. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 혀 강도에 대한 일원분산분석 결과

Table 6. One-way ANOVA results of maximal tongue strength differences of normal & dysarthric severity groups

분산원	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
집단 간	8413.96	3	2804.66	60.22	.000
집단 내	2095.96	45	46.58		
전체	10509.92	48			

표 7. 집단간 최대 혀 강도 차이의 Scheffe 사후검증 결과  
Table 7. Scheffe posteriori test results of maximal tongue strength differences among groups

집단	경도	중등도	고도
정상	6.86	28.16***	30.46***
경도		21.30***	23.60***
중등도			2.30
고도			

\*\*\* $p < .001$

최대 혀 강도 수치에 있어서 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단 간에는 유의한 차이( $F_{(3, 45)} = 60.22, p < .001$ )가 있는 것으로 나타났다. Scheffe 사후검증 결과에서는, 유의수준 .001에서 정상과 경도 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 정상과 중등도 이상의 집단 간에는 유의한 차이가 나타났다. 또한 경도와 중등도 이상의 집단 간에도 유의한 차이가 나타났으나, 중등도와 고도 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

3.1.2 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단 간 최대 입술 강도 차이

정상 집단과 마비말장애 집단(경도/중등도/고도) 간에 최대 입술 강도가 유의한 차이를 보이는지 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였다. 다음 <표 8>은 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 입술 강도에 대한 기술통계 결과이며, 이것을 그래프로 나타낸 것이 <그림 3>이다(오차범위:  $\pm 1SD$ ).

표 8. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 입술 강도 기술통계

Table 8. Descriptive statistics of maximal lip strength for normal and dysarthric severity groups

집단	인원수 (명)	평균 (kPa)	표준편차
정상	22	15.23	2.20
경도 마비말장애	10	15.00	2.94
중등도 마비말장애	10	9.80	2.15
고도 마비말장애	7	8.29	2.93
합계	49	13.08	3.76

정상 집단은 평균 15.23kPa(SD=2.20)로 가장 높은 수치를 보였고, 그 다음은 경도(평균 15.00kPa, SD=2.94), 중등도(평균 9.80kPa, SD=2.15), 고도(평균 8.29kPa, SD=2.93) 집단 순이었다. 이러한 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 일원분산분석<표 9>과 Scheffe 사후검증<표 10>을 실시하였다.

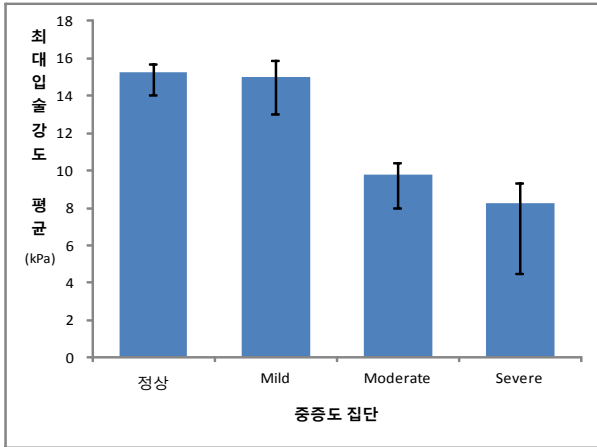


그림 3. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 입술 강도 평균

Figure 3. Mean comparison of maximal lip strength for normal and dysarthric severity groups

표 9. 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단의 최대 입술 강도에 대한 일원분산분석 결과

Table 9. One-way ANOVA results of maximal lip strength differences of normal & dysarthric severity groups

분산원	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
집단 간	406.78	3	135.59	22.36	.000
집단 내	272.89	45	6.06		
전체	679.67	48			

표 10. 집단간 최대 입술 강도 차이의 Scheffe 사후검증 결과  
Table 10. Scheffe posteriori test results of maximal lip strength differences among groups

집단	경도	중등도	고도
정상	0.23	5.43***	6.94***
경도		5.20***	6.71***
중등도			1.51

\*\*\* $p < .001$

최대 입술 강도 수치에 있어서 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단 간에는 유의한 차이( $F_{(3, 45)} = 22.36, p < .001$ )가 있는 것으로 나타났다. Scheffe 사후검증 결과에서는, 유의수준 .001에서 정상 집단과 경도 마비말장애 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그러나 정상과 중등도 이상의 집단 간에는 유의한 차이가 나타났다. 또한 경도와 중등도 이상의 집단 간에도 유의한 차이가 나타났다. 그러나 중등도와 고도 집단 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

### 3.2 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 자음정확도 간 비교

뇌성마비로 인한 마비말장애인의 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도가 자음정확도와 유의한 상관관계를 나타내는지 알아보기 위해 상관분석(Pearson 상관계수)을 실시하였다<표 11>.

표 11. 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 자음정확도 간 상관분석 결과

Table 11. Correlation between maximal tongue & lip strength and the percentage of correct consonants(PCC)

	최대 입술 강도	자음정확도
최대 혀 강도	.66**	.72**
최대 입술 강도		.73**

\*\* $p < .01$

상관관계 분석 결과, 최대 혀 강도와 자음정확도 간의 상관관계 계수는 .72( $p < .01$ )로 유의한 수준으로 나타났으며, 최대 입술 강도와 자음정확도 간의 상관관계 계수도 .73( $p < .01$ )로 유의한 수준으로 나타나, 최대 혀 강도와 최대 입술 강도 모두 전반적으로 자음정확도와 유의하게 높은 상관관계를 보였다.

### 3.3 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 말명료도 간 비교

본 연구에서는 말명료도를 단어 발화 말명료도와 문장 발화 내 목표단어 말명료도 두 가지로 나누어 살펴보았다. 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 그 두 가지 말명료도 간 상관관계를 알아보기에 앞서, 먼저 단어 말명료도와 문장 내 목표단어 말명료도 간의 상관분석(Pearson 상관계수)을 실시하였다. 그 결과, 단어 발화 말명료도와 문장 발화 내 목표단어 말명료도 간의 상관관계는 Pearson  $r = .86$  ( $p < .01$ )으로 통계적으로 유의하게 높은 상관관계를 보였다.

#### 3.3.1 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 단어 발화 말명료도 간 상관관계

뇌성마비로 인한 마비말장애인의 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도가 단어 발화 말명료도와 유의한 상관관계를 나타내는지 알아보기 위해 상관분석(Pearson 상관계수)을 실시하였다<표 12>.

상관관계 분석 결과, 최대 혀 강도와 단어 발화 말명료도 간의 상관관계 계수는 .51( $p < .01$ )로 유의한 수준으로 나타났으며, 최대 입술 강도와 단어 발화 말명료도 간의 상관관계 계수도 .67( $p < .01$ )로 유의한 수준으로 나타났다. 최대 혀 강도와 최대 입술 강도 모두 전반적으로 단어 발화 말명료도와 높은 상관관계를 보였으며, 최대 입술 강도가 최대 혀 강도보다 약간 더 높은 상관관계를 나타냈다.



표 12. 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 단어 발화  
말명료도 간 상관분석 결과

Table 12. Correlation between maximal tongue & lip strength  
and speech intelligibility score of word

	최대 입술 강도	단어 발화 말명료도
최대 혀 강도	.66**	.51**
최대 입술 강도		.67**

\*\* $p < .01$

3.3.2 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 문장 발화 내 목  
표단어 말명료도 간 상관관계

뇌성마비로 인한 마비말장애인의 최대 혀 강도 및 최대 입  
술 강도가 문장 발화 내 목표단어 말명료도와 유의한 상관관  
계를 나타내는지 알아보기 위해 상관분석(Pearson 상관계수)  
을 실시하였다<표 13>.

표 13. 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와 문장 발화 내  
목표단어 말명료도 간 상관분석 결과

Table 13. Correlation between maximal tongue & lip strength  
and speech intelligibility score of sentence

	최대 입술 강도	문장 발화 내 목표단어 말명료도
최대 혀 강도	.66**	.42*
최대 입술 강도		.69**

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

상관관계 분석 결과, 최대 혀 강도와 문장 발화 내 목표단  
어 말명료도 간의 상관관계 계수는 .42( $p < .05$ )로 유의한 수준  
으로 나타났으며, 최대 입술 강도와 문장 발화 내 목표단어  
말명료도 간의 상관관계 계수도 .69( $p < .01$ )로 유의한 수준으  
로 나타났다. 최대 혀 강도보다는 최대 입술 강도가 더 높은  
상관관계를 보여주었다.

4. 논의 및 결론

본 연구에서는 다양한 중증도의 뇌성마비로 인한 마비말장  
에 성인과 신경학적 병력이 없는 정상 성인을 대상으로 하여  
최대 혀 강도 및 최대 입술 강도가 집단 간에 유의미한 차이  
가 있는지, 그리고 최대 혀 강도와 최대 입술 강도는 자음정  
확도 및 말명료도와 어떠한 관련이 있는지 알아보았다.

4.1 정상과 마비말장애 성인의 최대 혀 및 입술 강도  
최대 혀 강도의 경우, 정상 집단과 마비말장애 중증도 집단

간에는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로  
살펴보면, 정상 집단은 평균 58.45kPa(SD=5.76)로 가장 높은  
수치를 보였고, 그 다음은 경도 마비말장애 집단(평균  
51.60kPa, SD=6.54), 중등도 마비말장애 집단(평균 30.30kPa,  
SD=5.98), 고도 마비말장애 집단(평균 28.00kPa, SD=10.76) 순  
이었다. 또한 이러한 경향성은 최대 입술 강도에서도 동일하  
게 확인되었다. 정상 집단은 평균 15.23kPa(SD=2.20)로 가장  
높은 수치를 보였고, 그 다음은 경도 마비말장애 집단(평균  
15.00kPa, SD=2.94), 중등도 마비말장애 집단(평균 9.80kPa,  
SD=2.15), 고도 마비말장애 집단(평균 8.29kPa, SD=2.93) 순이  
었다. 이러한 연구결과는 마비말장애인들의 경우 구강 근육의  
강도가 저하되어 있으며[2],[11],[26],[29], 특히 말을 산출하  
는데 중요한 역할을 하는 혀 근육의 약화를 보인다는 선행연  
구들과 일치하는 결과이다[10],[19].

다만, 비교적 원활한 구어적 의사소통 기능을 보이는 경도  
마비말장애인의 경우 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도 모두  
정상 성인과 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았으나,  
구어 의사소통에서 심하게 저하를 보이는 중등도 및 고도 마  
비말장애인의 경우는 정상 및 경도 마비말장애인에 비해 최대  
혀 및 입술 강도 두 가지 모두 확연하게 저하되는 양상을 보  
였다. 임상 현장에서는 비교적 양호한 말명료도를 유지하는  
경도 마비말장애 환자에게 구강 근육의 힘을 기르는 훈련을  
시키는 것에 대해 회의적인 입장이다. 하지만 경도 집단에서  
는 정상과 비교적 적은 차이를 보이다가 말명료도가 대략  
65% 이하인 중등도 및 고도 마비말장애 집단에서 확연하게  
최대 혀 및 입술의 강도의 수치가 낮아지는 본 연구의 결과는  
구강운동 중심의 치료에 대해 긍정적 입장을 시사한다. 또한  
근거 중심 치료접근법 입장에 보면, 치료법을 선택할 때 치료  
사는 IOPI를 사용하여 최대 혀 및 입술 강도를 참고할 수 있  
음을 시사한다.

4.2 뇌성마비로 인한 마비말장애 성인의 최대 혀 및  
입술 강도와 자음정확도 및 말명료도 간의 상관  
관계

뇌성마비로 인한 마비말장애 성인 전체의 최대 혀 강도 및  
최대 입술 강도와 자음정확도 간의 상관관계를 비교한 결과,  
최대 혀 강도와 최대 입술 강도 모두 전반적으로 자음정확도  
와 유의미하게 높은 상관관계를 보이는 것으로 확인되었다.

또한, 마비말장애 성인 전체의 최대 혀 강도 및 최대 입술  
강도와 말명료도 간의 상관관계를 비교한 결과에서도, 단어  
발화 말명료도와 문장 발화 내 목표단어 말명료도 모두, 최대  
혀 강도와 최대 입술 강도 모두와 유의미하게 높은 상관관계  
를 보였으며, 최대 입술 강도가 최대 혀 강도보다 약간 더 높  
은 수준의 상관관계를 나타냈다.

또한 최대 혀 및 입술 강도는 말명료도보다 자음정확도와



약간 더 높은 상관관계를 보였다. 말명료도는 조음정확도와 높은 상관을 보이는 지표이나, 조음 외에도 호흡, 공명, 발성 등 말 산출에 필요한 다양한 요소들을 반영하는 측정치이다 [31]. 따라서 직접적으로 조음에 관여하는 혀와 입술의 최대 강도는 자음정확도에 큰 영향을 미치나, 말명료도에 있어서는 그 영향력이 약간 더 적은 것으로 해석된다.

말명료도를 단어 말명료도와 문장 내 목표단어 말명료도로 나누어 살펴본 결과에서는, 두 명료도 간에도 유의하게 높은 상관관계가 나타났으며, 최대 혀 강도 및 최대 입술 강도와도 관계도 동일하게 나타났다. 이는 김수진(2003)의 연구에서 뇌성마비 성인의 단어 말명료도와 문장 말명료도 간에 차이가 없다고 밝혀진 것과 일치하는 결과이며, 이를 통해 마비말장애 화자가 구강 근육의 힘을 조절하는 능력은 단어나 문장 수준에 따라 다르게 관여하지 않는다는 것을 알 수 있다.

본 연구의 결과는 구강 운동 기능과 말 산출과의 관련성에 대해 선행 연구마다 서로 정반대의 주장들이 혼재하고 있는 상황에서, 혀 및 입술의 구강 운동 기능과 말 산출과의 관련성을 지지하는 선행 연구들을 뒷받침하는 근거가 된다 [2],[19],[20].

말 산출에 있어서 구강 근육 강도의 역할을 부정하는 입장에서는, 주로 말 산출에 있어서 필요한 근육의 힘은 최대 강도의 10~20% 수준 밖에 되지 않는다는 점을 강조한다[5],[11]. 그러나 본 연구는 정상인 최대 강도의 10~20% 수준에 해당하는 힘의 수치가, 중증도가 심한 마비말장애인에게는 매우 높은 수준의 힘의 수치임을 확인하였다. 또한 마비말장애인은 말을 산출하는 동안 이러한 힘의 수준을 사용하고 유지하는 노력을 해야 하고, 이는 정확하고 명료한 발화에 관여할 수 있다는 점을 확인하였다. 따라서 본 연구의 결과는 마비말장애의 정확한 진단 및 평가와, 나아가 비구어적 구강 운동 치료 여부를 결정하는 등의 전반적인 재활 치료 계획 수립에 도움을 줄 것이다.

#### 4.3 본 연구의 제한점 및 제언

첫째, 본 연구는 피험자의 수가 적고, 마비말장애의 하위유형을 엄격하게 제한하거나 세분화하여 비교하지 못하였다. 따라서 본 연구의 결과를 일반화하기에는 제한이 있을 수 있다. 후속 연구에서는 피험자의 수를 더욱 늘려서, 마비말장애 중증도 및 유형에 따라 집단비교 연구를 해보는 것도 의의가 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 뇌성마비로 인한 마비말장애 중증도 판별은 김향희 외(2004) 연구의 기준을 따랐다. 그러나 김향희 외(2004) 연구는 후천적 뇌손상 마비말장애인들을 대상으로 한 연구이므로 뇌성마비로 인한 마비말장애인들과는 차이가 있을 수 있다. 후속 연구들에서 뇌성마비인들의 말 특성을 고려한 기준이 마련된다면 임상 현장 및 앞으로의 연구 발전에

도움이 될 것이다.

셋째, 본 연구에서는 말명료도를 단어 및 문장 수준으로 구분하여 분석하였으나, 자음정확도는 단어 수준에서만 분석하는 데에 그쳤다. 후속 연구에서는 보다 세심한 실험설계로 문장 수준의 자음정확도를 함께 분석하여 낱말 수준과 비교하여 보는 것도 의미가 있을 것이다.

넷째, 본 연구에서는 구강 운동 기능 중 혀의 강도와 입술의 강도만을 측정하여 말 산출과의 관계를 분석하였다. 후속 연구에서는 혀의 다양한 운동 방향에 따른 강도나 혀의 피로도(fatigue), 턱의 강도나 씹기 기능과 관련된 다양한 구강 운동 기능을 독립변수로 하여 단어 및 문장의 자음정확도나 말명료도에 미치는 영향, 각 구강운동 기능들의 상호작용에 따른 영향 등을 살펴보는 것도 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] Ahn, J. S., & Kim, Y. T. (2000). The effect of syntactic complexity on sentence repetition performance and intelligibility between specific language impairment and normal children. *Speech Sciences*, 7(3), 249-262.  
(안지숙, 김영태 (2000). 단순언어장애 아동과 정상아동의 구문적 난이도에 따른 문장 따라말하기: 수행력 및 명료도 비교. *음성과학*, 7(3), 249-262.)
- [2] Barlow, S. M., & Abbs, J. H. (1983). Force transducers for the evaluation of labial, lingual, and mandibular motor impairments. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 26, 616-621.
- [3] Bigenzahn, W., Fischman, L., & Mayrhofer-Krammel, U. (1992). Myofunctional therapy in patients with orofacial dysfunctions affecting speech. *Folia Phoniatrica*, 44, 238-244.
- [4] Bunton, K. (2008). Speech versus nonspeech: different tasks, different neural organization. *Seminars in Speech and Language*, 29(4), 267-275.
- [5] Bunton, K., & Weismer, G. (1994). Evaluation of a reiterant force-impulse task in the tongue. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1020-1031.
- [6] Chang, S.J., Sim, H.S., & Kwon, M. (2012). Relationship between chewing skills and speech intelligibility in Korean children with spastic cerebral palsy. *The Japan Journal of Logopedics and Phoniatrics*, 53, 20-26.
- [7] Chung, J. J. (1998). The effect of oral motor training on language ability in children with cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(2), 27-46.  
(정진자 (1998). 구강운동훈련이 뇌성마비아동의 언어능력에 미치는 효과. *언어치료연구*, 17(2), 27-46.)

- [8] Clark, H. M., & Solomon, N. P. (2011). Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*, 27(1), 2-9.
- [9] Crow, H. C., & Ship, J. A. (1996). Tongue strength and endurance in different aged individuals. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 51(5), 247-250.
- [10] Darley, F. L., Brown, J. R., & Aronson, A. E. (1975). *Motor speech disorders*. Philadelphia: Saunders.
- [11] Dworkin, J. P., & Aronson, A. E. (1986). Tongue strength and alternate motion rates in normal and dysarthric subjects. *Journal of Communication Disorders*, 19, 115-132.
- [12] Freed, D. B. (2000). *Motor speech disorders: diagnosis and treatment*. San Diego: Thomson Learning.
- [13] Kim, H. H., Lee, M. S., Kim, S. W., Choi, S. H., & Lee, W. Y. (2004). An auditory-perceptual rating scale of dysarthric speech of patients with Parkinsonism. *Speech Sciences*, 11(2), 39-49.  
(김향희, 이미숙, 김선우, 최성희, 이원용 (2004). 파킨슨증으로 인한 마비말장애에 대한 청지각적 평가척도. 음성과학, 11(2), 39-49.)
- [14] Kim, M. J., Pae, S. Y., & Park, C. I. (2007). *Assessment of phonology and articulation for children*. Seoul: Hube R&C.  
(김민정, 배소영, 박창일 (2007). 아동용 발음평가. 서울: 휴브 알앤씨.)
- [15] Kim, S. H., Ahn, J. B., & Kwon, D. H. (2008). A correlation studying between feeding skills and percent of correct articulation of the children with spastic cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(4), 1-17.  
(김선희, 안중복, 권도하 (2008). 경직형 뇌성마비 아동들의 섭식 기능과 조음정확도 간의 상관연구. 언어치료연구, 17(4), 1-17.)
- [16] Kim, S. J. (2003). Perceptual-phonemic contrasts of single-word intelligibility for testing Korean dysarthric speech. *The Journal of the Acoustical Society of Korea*, 22(8), 694-702.  
(김수진 (2003). 뇌성마비로 인한 마비말장애의 음소대조 낱말명료도와 문장명료도. 한국음향학회지, 22(8), 694-702.)
- [17] Kim, Y. T., & Shin, M. J. (2004). *Urimal test of articulation and phonology*. Seoul: Hakjisa.  
(김영태, 신문자 (2004). 우리말 조음·음운평가. 서울: 학지사.)
- [18] Lass, N. J., & Pannbacker, M. (2008). The application of evidence-based practice to nonspeech oral motor treatment. *Language, Speech, and Hearing Service in Schools*, 39, 408-421.
- [19] Lee, K. H., Sim, H. S., & Kim, H. H. (2005). Tongue strength, range of motion, and speech intelligibility in dysarthric speakers. *Speech Sciences*, 12(2), 89-99.  
(이경하, 심현섭, 김향희 (2005). 마비말장애 환자의 혀의 강도·운동 범위와 말명료도에 관한 연구. 음성과학, 12(2), 89-99.)
- [20] Lee, Y. M., Sung, J. E., & Sim, H. S. (2012). The effect of tongue strength on speech production in children with cerebral palsy. *Proceedings of the KASA conference*. Seoul: The Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology.  
(이영미, 성지은, 심현섭 (2012). 혀 강도가 뇌성마비 아동의 말 산출에 미치는 영향. 한국언어청각임상학회 학술대회 발표논문집. 서울: 한국언어청각임상학회.)
- [21] Lof, G. L., & Watson, M. M. (2008). A nationwide survey of nonspeech oral motor exercise use. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39, 392-407.
- [22] McAuliffe, M. J., Ward, E. C., Murdoch, B. E., & Farrell, A. M. (2005). A nonspeech investigation of tongue function in Parkinson's disease. *Journal of Gerontology*, 60, 667-674.
- [23] McCauley, R. J., Strand, E., Lof, G. L., Schooling, T., & Frymark, T. (2009). Evidence-based systematic review: effects of nonspeech oral motor exercises on speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18, 343-360.
- [24] Park, D. G., & Rhee, S. C. (2004). A quantitative study on specific syllables used in the colloquial speeches of students. *Korean Language Research*, 14, 181-199.  
(박동근, 이석재 (2004). 대학생 구어의 음절 구조 선호도에 대한 계량적 연구. 한말연구, 14, 181-199.)
- [25] Potter, N. L., & Short, R. (2009). Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia*, 24, 391-397.
- [26] Robin, D. A., Goel, A., Somodi, L. B., & Luschei, E. S. (1992). Tongue strength and endurance: relation to highly skilled movements. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 35, 1239-1245.
- [27] Ruscello, D. M. (2008). Nonspeech oral motor treatment issues related to children with developmental speech sound disorders. *Language, Speech, and Hearing Service in Schools*, 39, 380-391.
- [28] Shin, J. Y. (2010). Phoneme and Syllable Frequencies Based on the Analysis of Entries in the Korean Dictionary. *Korean Journal of Communication Disorders*, 15(1), 94-106.  
(신지영 (2010). 한국어 사전 표제어 발음의 음소 및 음절 빈도. 언어청각장애연구, 15(1), 94-106.)
- [29] Solomon, N. P., Robin, D. A., & Luschei, E. S. (2000). Strength, endurance, and stability of the tongue and hand in

Parkinson disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 256-267.

[30] Yi, K. A. (2009). *The effects of Korean alphabet cues on the intelligibility of school-aged children with dysarthria secondary to cerebral palsy*. M.A. Thesis, Ewha Womans University.

(이경아 (2009). 첫 글자 단서 제공 전략이 뇌성마비로 인한 마비말장애 아동의 말명료도에 미치는 효과. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.)

[31] Yoon, M. S., Lee, Y. K., & Si, H. S. (2000). The relationship between speech intelligibility and related factors of speakers in prelingually hearing impaired children using hearing aids. *Korean Journal of Communication Disorders*, 5(2), 1-15.

(윤미선, 이윤경, 심현섭 (2000). 청각장애아동의 말명료도에 영향을 미치는 화자 요인. 언어청각장애연구, 5(2), 1-15.)

• **최여진 (Choi, Yoejin)**

하나아동발달센터 언어치료실  
서울시 강남구 일원동 715-1번지  
Tel: 02-445-3884

Email: yoejinchoi@gmail.com

관심분야: 말장애, 언어발달장애  
현재 하나아동발달센터 언어치료사

• **심현섭 (Sim, Hyunsub)**

이화여자대학교 대학원 언어병리학과  
서울특별시 서대문구 대현동

Tel: 02-3277-3538

Email: simhs@ewha.ac.kr

관심분야: 유창성장애  
현재 언어병리학과 교수

**부록**

부록 1. 중증도 판별을 위한 문장 검사 문항

문항	검사 문장
1	화창한 아침입니다.
2	창밖을 보니 참새 세 마리가 짹짹거리고, 풀밭에서 메뚜기가 뛰고 있습니다.
3	혼자서 바지를 입고 단추를 채웁니다.
4	책상 위에 가방이 있습니다.
5	가방에 연필과 수첩, 그리고 간식으로 사탕과 쿠키, 우유도 챙겼지요.
6	아빠와 함께 자동차를 타고 동물원에 갑니다.
7	엄마가 조심해서 다녀오라고 하면서 뽀뽀를 꼭 해줍니다.
8	호랑이는 어흥 소리 없이 아주 조용하지요.
9	코끼리에게 땅콩을 줍니다.
10	코끼리 귀가 아주 커서, 직접 사진도 찍었지요.
11	동물원 놀이터에서 그네도 탑니다.
12	아빠가 어느새 토끼 풍선을 사왔습니다.
13	저녁이 되자 집에 와서, 항상 하듯이 샤워를 한 후, 벽에 걸린 그림을 구경합니다.
14	어제 아빠가 힘겹게 망치질을 했었지요.
15	선생님께 전화해서 동물원 정말 재미있었다고 이야기합니다.

부록 2. 문장 발화 내 목표단어 말명료도 검사를 위한 문장 및 목표 단어

발화 문장	목표 단어
화창한 아침입니다.	화창한, 아침
혼자서 바지를 입고 단추를 채웁니다.	혼자서, 바지, 단추
책상 위에 가방이 있습니다.	책상, 가방
간식으로 사탕과 쿠키, 우유도 챙겼지요.	간식, 사탕, 쿠키, 우유
아빠와 함께 자동차를 타고 동물원에 갑니다.	아빠, 자동차
호랑이는 어흥 소리 없이 아주 조용하지요.	호랑이, 어흥, 소리, 조용
코끼리에게 땅콩을 줍니다.	코끼리, 땅콩
코끼리 귀가 아주 커서, 직접 사진도 찍었지요.	귀, 커서, 직접, 사진
동물원 놀이터에서 그네도 탑니다.	동물원, 놀이터, 그네
아빠가 어느새 토끼 풍선을 사왔습니다.	어느새, 토끼, 풍선

벽에 걸린 그림을 구경합니다.	벽, 그림, 구경
어제 아빠가 힘겹게 망치질을 했었지요.	어제, 힘겹게, 망치질

부록 3. 전문가의 중증도 판별을 위한 말명료도 평가지

실험에 협조해주셔서 대단히 감사합니다.

이 검사는 **뇌성마비로 인한 마비말장애 성인분들의 말명료도**를 평가하여 중증도를 파악하기 위한 검사입니다. 녹음 파일은 피험자분들의 그림과 함께 주어진 문장들을 읽고 있는 내용입니다. U-TAP 문장 검사와 비슷한 형식으로 한 페이지 당 그림 한 개와 1~2개의 문장이 주어지고, 평소 말씀하시는 대로 편안하게 읽도록 지시하였습니다. 문장길이는 2어절~12어절까지 다양합니다. 각 문장을 한 번씩만 들으시고 **각 문장마다 말이 명료한 정도를 5점 척도로 평가**해주시기 바랍니다. 언어치료사의 입장이 아닌 일반 경자가 들었을 때 어느 정도 알아듣고 이해 가능할지를 고려하여 평소 마비말장애 환자를 평가하는 것과 마찬가지로 객관적인 평가 부탁드립니다.

평가 척도는 0점부터 4점까지이며, 척도 기준은 다음과 같습니다.

- 0점: 매우 명료한 상태 (96% 이상의 말명료도 수준)
- 1점: 불명료하나 대부분 이해 가능한 상태 (mid, 66~95% 말명료도 수준)
- 2점: 불명료하여 알아듣기 어려우나 약간 이해 가능한 상태 (moderate, 36~65% 말명료도 수준)
- 3점: 매우 불명료하여 거의 알아듣기 어려운 상태 (severe, 6~35% 말명료도 수준)
- 4점: 전혀 알아들을 수 없는 상태 (profound, 5% 이하의 말명료도 수준)

파일이름: \_\_\_\_\_ 평가자: \_\_\_\_\_

그림	문장 검사 문항	말명료도 평가
1	1. _____	1. 0 1 2 3 4  -----   -----
	2. _____	2. 0 1 2 3 4  -----   -----
2	3. _____	3. 0 1 2 3 4  -----   -----
	4. _____	4. 0 1 2 3 4  -----   -----
3	5. _____	5. 0 1 2 3 4  -----   -----
	6. _____	6. 0 1 2 3 4  -----   -----
4	7. _____	7. 0 1 2 3 4  -----   -----
	8. _____	8. 0 1 2 3 4  -----   -----

• 0점: 매우 명료함(96% 이상 수준)      1점: 대부분 이해 가능(mid, 66~95% 수준)      2점: 약간 이해 가능(moderate, 36~65% 수준)  
 3점: 거의 알아듣기 어려움(severe, 6~35% 수준)      4점: 전혀 알아들을 수 없음(profound 5% 이하 수준)