

경직형 뇌성마비아동의 말명료도 및 말명료도와 관련된 말 평가 변인

Speech Evaluation Variables Related to Speech Intelligibility in Children with Spastic Cerebral Palsy

박 지 은¹⁾ · 김 향 희²⁾ · 신 지 철³⁾ · 최 홍 식⁴⁾ · 심 현 섭⁵⁾ · 박 은 숙⁶⁾

Park, Jieun · Kim, HyangHee · Shin, Ji Cheol · Choi, Hong-Shik · Sim, Hyun-Sub · Park, Eun Sook

ABSTRACT

The purpose of our study was to provide effective speech evaluation items examining the variables of speech that successfully predict the speech intelligibility in CP children. The subjects were 55 children with spastic type cerebral palsy. As for the speech evaluation, we performed a speech subsystem evaluation and a speech intelligibility test.

The results of the study are as follows. The evaluation task for the speech subsystems consisted of 48 task items within an observational evaluation stage and three levels of severity. The levels showed correlations with gross motor functions, fine motor functions, and age. Second, the evaluation items for the speech subsystems were rearranged into seven factors. Third, 34 out of 48 task items that positively correlated with the syllable intelligibility rating were as follows. There were four items in the observational evaluation stage. Among the nonverbal articulatory function evaluation items, there were 11 items in level one. There were 12 items in level two. In level three there were eight items. Fourth, there were 23 items among the 48 evaluation tasks that correlated with the sentence intelligibility rating. There was one item in the observational evaluation stage which was in the articulatory structure evaluation task. In level one there were six items. In level two, there were eight items. In level three, there was a total number of eight items. Fifth, there was a total number of 14 items that influenced the syllable intelligibility rating. Sixth, there was a total number of 13 items that influenced the sentence intelligibility rating. According to the results above, the variables that influenced the speech intelligibility of CP children among the articulatory function tasks were in the respiratory function task, phonatory function task, and lip and chin related tasks. We did not find any correlation for the tongue function. The results of our study could be applied to speech evaluation, setting therapy goals, and evaluating the degree of progression in children with CP. We only studied children with the spastic type of cerebral palsy, and there were a small number of severe degree CP children compared to those with a moderate degree of CP. Therefore, when evaluating children with other degrees of severity, we may have to take their characteristics more into account. Further study on speech evaluation variables in relation to the severity of the speech intelligibility and different types of cerebral palsy may be necessary.

Keywords: spastic type of cerebral palsy, evaluation of speech sub-systems, speech intelligibility

1. 서론

뇌성마비는 미성숙한 뇌의 비진행성 병변이나 손상으로 운동 및 자세의 영구적인 이상이 발생하는 질환의 통칭으로 정의된다. 뇌성마비는 운동신경손상 및 양상에 따라 경직형(spastic), 운동이상형(dyskinetic), 운동실조형(ataxic), 혼합형(mixed type) 등으로 분류된다[1]. 뇌성마비로 인한 근육 조절의 문제는 대근육 운동 뿐만 아니라 주요 말 산출 기관의 조절에도 영향을 미치며[2], 이로 인해 나타나는 뇌성마비아동들의 말장애는 마비 말장애로 분류된다[3]-[6]. 선행연구에 의하면 뇌성마비 환자군

-
- 1) 연세의료원, jieunpark@hanmail.net, 제1저자
2) 연세대학교, h.kim@yonsei.ac.kr
3) 연세대학교, jcsevrn@yuhs.ac
4) 연세대학교, hschoi@yuhs.ac
5) 이화여자대학교, simhs@ewha.ac.kr
6) 연세대학교, pes1234@yuhs.ac, 교신저자

접수일자: 2010년 11월 1일
수정일자: 2010년 11월 30일
게재결정: 2010년 12월 7일

에서 마비말장애의 출현율은 31~88%에 이른다고 한다[7]. 뇌성마비아동은 호흡, 발성, 공명 및 조음에 사용되는 근육을 움직이는 것이 말 산출을 위한 운동과 말 산출과 관련이 없는 운동 모두에서 어렵기 때문에 각 기관의 움직임의 범위, 강도, 속도 등이 저하되고, 불협음이 나타나며, 이로 인해 호흡과 발성의 손상, 자음 및 모음의 왜곡, 과비성(hypernasality), 말속도 조절 문제 등의 말 특징을 보인다[8], [9]. 뇌성마비아동의 마비말장애에 대한 올바른 치료를 진행하기 위해서는 적절한 평가가 선행되어야 하며, 이를 위해 말 산출에 관련된 기관 별로 뇌성마비아동들이 보이는 장애의 특징을 살펴보는 것이 중요하다.

1.1 뇌성마비아동의 말하부체계별 특징

뇌성마비아동은 운동장애의 양상에 따라 말장애의 특징이 다르게 나타날 수 있다. 뇌성마비 유형과 중증도에 따라, 그리고 마비말장애와 관련된 특정 말 하부체계의 손상 정도에 따라 경한 조음장애부터 모든 말하부체계의 손상을 포함하는 심도의 마비말장애를 보이기도 한다[10].

뇌성마비아동에서 관찰되는 말하부체계별 손상에 따른 호흡, 발성, 공명, 조음에 대한 특징은 다음과 같다. 첫째, 호흡기능의 경우 일반적으로 조용한 호흡과 말 산출을 위한 호흡이 모두 손상되어 있다[10]-[12]. 전반적으로 폐활량이 감소되어 있는데 이는 호흡근육 및 복근이 약화되었기 때문이다. 또한 성문하부의 압력을 만들어내고 유지하는 능력에 장애가 관찰되는데 이는 성문과 연인두, 구강 등을 통해 밖으로 나가는 기류를 조절하는 밸브역할이 제대로 수행되지 못하기 때문이다[12], [13].

경직형 뇌성마비아동들은 신체의 운동장애 부위별 유형에 따라 다음과 같은 호흡 특징을 보인다. 경직형 사지마비 아동은 흡기에비용적(respiratory reserve)과 폐활량(vital capacity)이 저하되어 있다[14], [15]. 경직형 양지마비의 경우에는 호흡근에 손상이 있을 수 있지만, 대개 말 산출 문제가 나타나지 않는 편이다. 경직형 하지마비(spastic diplegia)의 경우에는 사지마비와 함께 호흡근에 손상이 있을 수 있다[10]. 전반적인 호흡능력의 손상을 비교할 경우 무정위운동형이 경직형보다 비교적 심한 양상을 보인다[10], [12].

이와 같이 뇌성마비아동에게서 나타나는 호흡기능의 손상은 성문하압의 증가로 인해 음도나 강도조절이 제한적일 수 있으며, 기본주파수가 증가되며, 호흡작용을 보존하기 위해 과도하게 노력함으로 인해 발성 시 유·무성 오류를 보일 수 있다[15]. 저하된 폐활량은 말 산출과 직접적인 원인-결과 관계에 있지는 않으나, 손상된 호흡기능과 발성, 공명, 조음기능 간의 서로 연관된 상호작용이 전반적인 말 기능의 손상을 초래할 수 있을 것이라고 지적하기도 했다[15].

둘째, 발성기능의 장애는 뇌성마비아동에서 흔하게 관찰된다. 발성장애의 원인은 부적절한 말호흡, 조화롭지 못한 후두기능, 비정상적인 근긴장도 등을 들 수 있다[11]. 이는 성대를 적

절하게 내전·외전시키는 능력과 성대의 긴장도를 적절히 유지하는 능력의 손상 때문에 출현하는 음질의 문제이다[15]. 경직형 뇌성마비아동은 후두의 과도한 긴장으로 인하여 말을 하려고 애쓰는 것 같아 보이나 전혀 혹은 간헐적으로 발성이 되지 않는 상태를 보이기도 한다. 호흡활동과 후두활동이 조화롭게 이루어지지 않고, 성문을 닫는 능력이 손상됨으로 인해 소리를 내지 않을 때에도 성도를 통해 공기가 새어나갈 수 있고, 발성 시작시간(voice onset time)이 증가되어 있다[10], [11], [13], [16]. 음질 측면에서는 쥐어짜는 소리(strained-strangle voice), 목선 소리를 나타낼 수 있고, 대립되는 유·무성 음소를 구별하여 산출하는 것이 어렵다. 또한 강도(loudness) 및 음도(pitch)를 변화시키는 능력이 제한적이어서 음도와 강도가 비정상적으로 나타날 수 있다.

셋째, 공명기능 장애는 뇌성마비아동이 음절을 발음하는 동안 연인두의 출구가 천천히 조금씩 먼저 열리거나 닫히고, 말을 산출하기 전에 미리 연인두의 출구가 열리거나, 연인두의 출구를 늦게 열어 음절이 산출된 후에 기류가 방출되는 현상이 출현할 수 있으며, 구강자음을 산출할 경우에도 공명장애가 나타날 수 있다[17]. 정면을 바라보는 자세로 머리를 유지시키지 못하고, 고개가 뒤로 젖혀지는 경우에도 연인두의 출구가 지속적으로 열려 있을 수 있다[15]. 경직형의 경우에는 지속적인 과대비성이 관찰된다[11], [18], [19].

넷째, 조음기능의 경우, 뇌성마비아동이 보이는 입술, 턱, 혀의 비정상적인 운동패턴은 다양하다. 일반적으로 입술의 운동성이 손상되어 있어, 모음과 자음 산출이 제한될 수 있다. 턱은 움직임이 느리고, 과도한 턱 때밀기(extensor thrust)나 과도한 개구(extreme opening)가 관찰되기도 한다. 혀는 턱과 움직임이 분리되지 않아서 동시에 움직이는 현상이 나타날 수 있고, 혀를 등글게 말아 혀끝을 치조부분에 닿도록 올릴 수 없으며, 혀 때밀기(tongue thrust)가 나타나기도 한다[15]. 뇌성마비아동의 음소발달양상은 정상아동의 음소습득과정과 유사하여 양순음이 가장 먼저 출현하고 혀끝과 혀 뒤에서 산출되는 음소들은 늦게 습득된다. 또한 움직임이 덜 복잡한 음소는 일찍 습득되고 쉽게 산출되며, 움직임이 보다 복잡한 음소는 나중에 습득되고 어렵게 산출된다[20]. 조음방법 측면에서는 비음 산출이 마찰음이나 유음보다는 쉽고 유성음 산출이 무성음보다는 용이하다. 조음위치 측면에서는 양순음이 치조음이나 성문음보다 더 잘 산출된다. 조음오류 측면에서는 생략이나 왜곡이 대치보다 뇌성마비아동의 조음오류에서 흔히 나타난다[10]. 한편, 교대운동속도 과제와 일련운동속도과제의 수행속도는 뇌성마비아동이 50%정도 느리며, 조음공간의 극단에 위치한 조음동작의 습득이 어렵고, 일반적으로 조음방법상의 오류가 더 많이 나타나며, 조음위치상의 오류는 흔치 않다고 하였다. 조음위치상의 오류는 경직형 보다 무정위 운동형 아동에서 많이 나타나며, 이는 무정위 운동형 아동이 조음 시 조음점까지 정확히 움직이는 능력이 저

하되어 있음을 나타내 준다[21].

1.2 뇌성마비아동의 말장애 평가

임상 현장에서 뇌성마비아동의 말장애를 평가하기 위해서는 일반적으로 호흡, 발성, 공명, 조음 등 각 말하부체계의 기질적인 구조평가와 기능평가, 조음검사, 말명료도 검사 등을 시행한다. 말하부체계별 기능평가는 비구어검사와 구어검사로 나눌 수 있으며, 주로 주관적으로 평가하는 방법이 널리 사용되고 있는 편이고, 일부 항목의 경우에는 도구를 이용한 객관적인 평가 방법을 사용하기도 한다. 여러 연구자들은 뇌성마비 아동의 말하부체계를 평가하기 위하여 <부록1>과 같은 비구어과제 항목 및 구어과제 항목을 제시하고 있다[7], [8], [10]-[12], [22]-[25].

기존에 이루어진 선행연구들을 살펴본 결과, <부록1>에서 볼 수 있는 바와 같이 여러 연구자들은 뇌성마비아동의 마비말장애를 평가하기 위해 말하부체계 별로 다양한 평가항목들을 제시하고 있었다. 이러한 항목들은 뇌성마비아동의 말장애 평가에 유용하게 사용될 수 있지만, 다양한 평가항목들 중에서 평가자가 어떤 평가항목을 선택하는지, 어떠한 절차를 통해서 평가를 수행하는지, 피험자의 수행능력을 어떤 기준으로 평가하는지 등이 검사결과에 많은 영향을 미칠 수 있다.

현재 임상에서 뇌성마비아동의 말장애를 평가하는 과정에는 다음과 같은 세 가지 제한점이 있다. 첫째, 평가항목 측면에서 살펴보면, 국내에서는 뇌성마비아동의 말장애 평가에 사용할 수 있는 표준화된 평가항목이 없는 상태이다. 또한 여러 연구에서 제시된 평가 항목들 중 뇌성마비아동의 말장애를 잘 예측할 수 있는 변인들에 대한 연구가 제한된 상태에서, 서로 다른 프로토콜을 이용한 평가를 진행하여 뇌성마비아동의 말장애에 대한 부분적인 정보만을 제공하는 제한점을 가지고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위하여 임의로 과제를 선정하기보다는 아동의 말장애를 잘 반영해 줄 수 있는 변인을 찾아 평가과정을 구성하는 절차가 필요하다. 그리고 일정한 평가 시간 내에 효율적으로 아동의 말장애를 평가하기 위하여 수많은 평가항목 중 필수적으로 요구되는 과제를 정리할 필요성이 있다.

둘째, 시행방법 기준 측면에서 살펴보면, 검사 시행방법에 대한 표준화된 기준이 없어 검사의 신뢰성이 적다는 점이다. 현재 사용되고 있는 뇌성마비 아동의 말장애 평가 프로토콜들은 다양한 평가항목을 제시하고 있으나, 각 평가항목의 중증도를 평가하는 구체적인 기준이 함께 제시되어 있는 검사도구는 드물다. 표준화된 검사절차 없이 검사를 수행할 때마다 각기 다른 상황에서 다른 지시에 의해 검사과정이 진행될 경우에는, 검사절차 및 검사자 변인이 평가 결과를 왜곡시킬 수 있다.

셋째, 측정기준 측면에서 살펴보면, 평가항목의 수행정도를 판단하기 위한 객관화된 측정기준이 제시되어 있지 않다. 피험자의 수행능력을 측정하는 기준이 제시되어 있지 않은 상황에서 주관적으로 평가하는 것은 평가자의 임상경험에 따라 결과

치가 달라질 수 있으며, 검사 결과의 객관성이 저하될 수 있다. 또한 명확한 기준 없이 시행된 초기 평가는 추후 아동의 말장애의 변화 정도나 치료 효과 평가 시 올바른 비교기준으로 사용되기 힘들다.

이상과 같이 이유로 호흡, 발성, 공명, 조음 등 말하부체계의 평가가 뇌성마비 아동의 말장애 평가에 중요한 역할을 하며, 보다 객관적인 평가 결과를 얻기 위한 평가방법의 개발이 요구된다. 뇌성마비아동에서 출현하는 호흡기능, 발성기능, 공명기능, 조음기능 등 말하부체계의 개별적인 손상 및 말하부체계의 협응능력의 손상은 말 산출 기관의 움직임에 제한하고, 이로 인해 말명료도가 저하될 수 있다. 말명료도는 마비말장애의 전반적인 중증도에 대한 정보를 제공하며, 아동의 의사소통의 효율성을 평가하는 기준으로 사용된다. 말명료도(speech intelligibility)는 화자가 산출한 발화를 청자가 어느 정도 이해 하는지, 즉 말의 이해가능도를 나타내는 척도이다. 말명료도는 정보의 왜곡이 단어 회상(word retrieval)이나 다른 언어적 문제들보다는 말 산출 기관 움직임의 손상과 관련이 많기 때문에, 마비말장애 환자가 산출하는 말의 적절성(adequacy)을 평가하기 위해 자주 사용되며, 마비말장애의 전반적인 중증도에 대한 정보를 제공한다. 말명료도 평가의 단위는 음소, 단어, 문장 등이 사용될 수 있다. 문장명료도는 다양한 자연적인 상황에서 기능적인 의사소통자로서 충분한 이해가능도를 가진 말을 산출하는지에 대한 정보를 제공하며, 마비말장애의 예후 측정과 감별진단에 유용하게 사용될 수 있다. 문장명료도는 임상적으로 유용한 과제이지만 긴 발화가 요구되기 때문에 보다 심한 신체적 제약을 가진 심도의 마비말장애 환자의 말에 관해 제공할 수 있는 정보가 제한적이며, 심도의 마비말장애 환자가 산출한 말의 기능적 유용성을 과소평가할 수도 있다. 이와 같은 제한점 때문에 심도의 마비말장애 환자의 말명료도 평가에서는 단어를 이용하기도 한다. 한편, 음소를 이용한 말명료도 평가는 단어나 문장에서 알아내기 어려운 조음오류 유형에 대한 정보를 충분히 반영하게 되는 장점이 있다[26], [27]. 또한 말명료도에 영향을 미치는 화자의 변인으로 줄어든 모음 목표 영역(vowel target space), 자음 산출 시 구강전반부의 부정확한 움직임, 그리고 마찰자음과 파찰자음의 산출 시 조음정확도의 저하 등이 보고되기도 한다[28]. 뇌성마비아동의 말명료도에 영향을 미치는 말평가 변인을 조사함으로써, 뇌성마비아동의 말특성을 잘 예측하고 말장애에 대한 정확한 정보가 반영된 평가항목을 얻을 수 있을 것이다. 이를 목적으로 경직형 뇌성마비아동을 대상으로 말하부체계별 검사 결과와 말명료도 간의 관계를 분석하였다. 또한 검사의 변이성을 줄일 수 있는 시행방법 기준과 측정기준을 제시하여 검사 과정을 공식화하고, 검사의 신뢰도 증진에 기여하고자 하였다.

본 연구에서는 뇌성마비아동의 마비말장애를 효율적으로 평가하기 위한 평가항목을 선정하기 위하여, 선행연구에서 제시된 평가항목을 대상으로 각 평가항목이 난이도에 따라 구분될

수 있는지, 어떤 평가항목이 말명료도와 상관이 있는지 또한 어떤 평가항목이 말명료도를 잘 설명할 수 있는지에 대하여 분석하였다. 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

호흡기능 평가항목, 발성기능 평가항목, 공명기능 평가항목, 말 산출 기관 구조 평가항목, 말 산출 기관 기능 평가항목을 대상으로,

1. 각 평가항목이 난이도에 따라 구분될 수 있는가?
2. 어떤 평가항목이 말명료도와 상관이 있는가?
3. 어떤 평가항목이 말명료도를 잘 설명할 수 있는가?

2. 연구방법

2.1 평가변인 선정 및 평가지 작성

말하부체계별 검사의 평가변인을 선정하기 위하여 뇌성마비 아동의 말장애 평가에 관해 기술되어 있는 선행 연구들을 분석하였다. 각 연구자들이 선행연구를 분석한 결과, 중복되는 과제들을 제외한 말하부체계 평가항목은 총 134개인 것으로 나타났다. 134개의 과제에는 호흡기능 평가항목이 13개 항목, 발성기능 평가항목이 24개 항목, 공명기능 평가항목이 14개 항목, 비정상적 구강 반사 평가항목이 6개 항목, 말 산출 기관 평가항목이 77개 항목이 포함되어 있었다. 본 연구에서는 총 134개 평가항목 중 전자폐활량계를 이용한 폐활량의 측정과 같이 기계의 사용이 필요하여 평가도구에 대한 접근이 용이하지 않고 평가가 제한될 수 있는 도구적 평가항목은 제외하였다. 또한 반사적인 혀 떠밀기와 같이 비정상적 구강 반사 평가와 혀 기능 평가에 동일하게 제시되어 있는 중첩되는 항목 및 우리나라 음소 산출 특성상 유용하지 않은 14 항목들을 제외하여 총 120개 항목을 1차 평가항목으로 선정하였다.

1차 평가항목으로 선정된 검사 문항에 대한 내용타당도를 구축하기 위하여 5년 이상 마비말장애의 평가를 담당한 3명의 언어치료사에게 120항목의 평가항목에 대한 평가를 의뢰하였다. 내용타당도 측정 결과, 모든 평가자들에서 ‘꼭 필요하다(4점)’ 혹은 ‘자주 필요하다(3점)’로 평가된 과제만을 2차 평가항목으로 선정하였다. 2차 평가항목은 호흡기능 평가항목이 2개 항목, 발성기능 평가항목이 6개 항목, 비정상적 구강 반사 평가항목이 5개 항목, 말산출기관 평가항목이 35개 항목으로 총 48개 항목이었다.

기존의 평가체계는 평가 결과에 대한 공식적인 규준이 제시되어 있지 않기 때문에 아동의 수행정도를 평가할 일관적인 평가기준의 마련이 요구되었다. 이를 위해 마비말장애 평가에 사용되고 있는 공식검사도구[29], [30]와 2세 미만의 뇌성마비아동을 대상으로 구강운동을 평가하는 검사도구[31]의 평가 방법을 살펴본 결과, 5-9점 척도로 기능을 평정하고 있었다. 이와 같은 척도법은 구강운동 및 말 영역 평가에서 널리 사용되고 있는 평가 방법이다. 그 중 5점의 등간척도법은 환자의 상태를 충분

히 설명할 정도로 등간이 세분화되어 있으며 평가 신뢰도에 방해를 주지 않고 평가자의 치료경험이 증가할수록 평가자의 신뢰도가 높아진다. 이에, 본 연구에서는 각 평가항목의 수행정도를 평가하기 위하여 5점의 척도법을 이용하였으며, 각 점수별 기준을 마련하여 제시하였다. 이때 0점을 정상으로 하고, 점수가 높아질수록 장애의 정도가 심하도록 설정하여 4점이 가장 심한 장애를 나타내도록 하였다. 또한 최대발성길이, /퍼/ 반복하기, /터/ 반복하기, /커/ 반복하기, /퍼터커/ 반복하기 등 원점수 측정이 가능한 다섯 종류의 평가항목은 척도법을 사용하여 점수를 변환하지 않고 과제 수행 시 측정된 원점수를 그대로 이용하도록 하였다.

2.2 말명료도 검사

대상자의 발화는 디지털 녹음기 recording MD Walkman (Sony, MZ-R909)를 이용하여 녹음하였다. 마이크와 검사대상자의 입 간의 거리는 약 10cm로 유지하였다.

말명료도는 음절, 단어, 문장 수준에서 검사하였다. 음절 수준의 검사는 독립적인 환경에서의 음소 산출을 반영하며, 단어는 한 호흡 내에서 다양한 음운환경에서 산출되는 소리를 평가할 수 있고, 문장 수준의 검사는 단어보다 긴 문장 수준에서의 말명료도를 평가하므로, 말 단위를 나누어 평가를 진행하였다. 평가에 이용된 말자료들은 기존의 연구에서 사용된 구조화된 자료와 공식검사도구를 이용하였다. 음절 검사는 일음절 낱말 대조 말명료도 검사[32]를 사용하였다. 검사자극은 가로 18.5cm, 세로 13.5cm 크기의 카드를 책 형태로 제본하여 사용하였다. 한 장의 카드에 한 개의 낱말을 배치하고, 대조를 이루는 낱말 쌍을 연이어 다음 장에 위치시켰다. 자극글자 크기는 127로 하였다. 단어 검사는 아동용 발음평가(Assessment of Phonology and Articulation for Children; APAC)를 사용하였다. 문장 검사는 아동용 발음평가(APAC)[33]의 단어를 포함하는 문장이 산출될 수 있는 그림자극을 제작하여 사용하였다<부록2, 3, 4>. 그림자극은 총 3장의 그림 상황(놀이터 그림, 시장 그림, 간식시간 그림)으로 구성하였다. 각 그림은 Illustrator CS2(Adobe Systems)를 사용하여 A4 기본 도큐먼트 크기로 제작하였으며, 컬러프린터로 출력하여 제시하였다. 아동이 그림을 보고 발화를 산출하도록 유도하였으며, 자발적으로 산출하지 못하는 경우 따라말하도록 하였다.

2.3 자료 수집

평가는 독립된 조용한 방에서 실시하였으며, 검사실에 제 1 검사자, 제 2 검사자, 아동, 보호자가 입실한 상태로 진행하였다. 검사 시 혼자 앉을 수 있는 아동은 의자에 착석하여 검사를 실시하였으며, 혼자 앉을 수 없는 아동은 보호자가 의자에 앉은 자세에서 무릎에 아동을 앉히거나, 제 2 검사자가 바닥에 앉은 자세에서 무릎에 아동을 앉혀서 독립적으로 앉은 아동과 비슷

한 자세를 유지할 수 있도록 보조수단을 제공한 상황에서 검사를 진행하였다. 아동은 말하부체계별 검사와 말명료도 검사를 수행하도록 하였다. 총 40명의 아동을 평가하여 분석하였다.

2.4 말명료도의 측정과 분석

말명료도를 측정하기 위하여, 마비말장애 환자의 치료경험이 없는 대학원 언어병리학 석사과정에 재학 중인 학생들이 말자극을 듣고 평가하였다.

전체 대상아동 중 말명료도 검사를 수행한 40명의 음성샘플을 편집하여 평가자들에게 제시하였다. 디지털 녹음기로 수집된 음절 검사 음성샘플 40개, 단어검사 음성샘플 40개 및 문장 검사 음성샘플 40개를 웨이브 파일(wave file)로 변환하여 컴퓨터에 저장한 후 Sound forge program을 사용하여 말명료도 평가를 위한 샘플을 편집하였으며 표본추출률은 44,100Hz로 하였다. 음절 검사는 한 음절씩 편집한 후 임의로 음절의 순서를 바꾸고 각 음절 간에 약 2초 정도의 휴지기간을 두고 저장하는 방법으로 각 아동의 음절샘플을 만들었다. 단어 검사 및 문장 검사도 동일한 방법으로 편집하였다.

음절명료도 측정의 경우에는 평가자들은 임의로 추출된 순서대로 편집된 음절샘플을 듣고 순서대로 들린 음절을 보기에 선택하여 표시하도록 하였다. 해당 음절의 보기는 목표 음절 1개와 목표 음소를 바꾼 4개의 음절을 함께 제시하여 총 5개의 보기 중에서 선택하도록 하였다. 이 때, 답을 선택하여 표시한 후에는 해당 음절의 보기 아래에 있는 6점 척도 상에 명료한 정도를 각각 평정하도록 하였다. 단어명료도 및 문장명료도 측정은 평가자들이 소리를 들은 대로 답란에 기록한 후, 추측한 목표 단어나 목표 문장을 옆에 기록하도록 하였으며, 알아듣지 못한 음절은 *로 표시하도록 하였다. 또한 전사한 목표 자극의 명료한 정도를 각각 평정하도록 하였다. 말명료도 분석을 위한 음절, 단어, 문장을 자발적으로 혹은 따라말하기로 산출하지 못하는 아동의 경우 말명료도를 0%로 하여 환자군에 포함시켜 분석하였다.

말명료도 검사의 체점은 목표 자극과 검사자 반응 간에 정오를 비교하여 말명료도 정답률을 다음의 계산식을 이용하여 산출하였다. 정답률은 (정답 문항수 ÷ 전체 문항수)×100으로 계산하였다. 정답률을 산출한 후, 정답 문항을 대상으로 1~6점으로 말명료도를 평정한 말명료도 평정치를 구하였으며, 오답 문항은 말명료도 평정치 산출에서 제외하였다. 말명료도 평정치는 김수진[32]의 연구에서 산출한 방법에 기준하여 (정답 문항의 평정도 평정 점수의 합 ÷ (정답 문항 개수 × 6))×100으로 계산하였다. 말명료도 정답률은 13명의 평가자가 정확히 알아들은 반응률만을 반영한 점수이나, 말명료도 평정치는 평가자가 말소리 자극을 듣고 알아들은 정답률뿐만 아니라 들은 자극 문항의 명료한 정도까지 반영하는 수치이다. 이와 같이 말명료도 평정치가 말명료도 정답률보다 아동발화에 대해 더 많은 정보

를 제공할 수 있으므로 자료 분석은 말명료도 평정치를 중심으로 진행하였다.

2.5 통계 분석

SPSS 통계 프로그램(Version 13.0)을 이용하여 자료를 분석하였다. 실험 결과에 대한 분석은 각 평가항목들과 관련된 기술분석, 평가단계 검증을 위한 반복측정 분산분석(Repeated Measure of ANOVA), 평가항목의 내적일치도 분석(Cronbach's α) 및 요인분석(Factor Analysis), 말 평가항목과 음절, 단어, 문장명료도 등의 상관관계를 알아보기 위한 상관관계분석(Pearson Correlation, Partial Correlation), 말명료도에 영향을 미치는 변인을 파악하기 위한 다중회귀분석(Multiple Regression)을 실시하였다.

또한 전체 자료의 10%(4명)를 추출하여, 제 1 검사자와 제 2 검사자, 말명료도 평가자를 대상으로 개인 내 신뢰도와 개인 간 신뢰도를 측정하였다. 신뢰도는 평가 결과의 일치율을 통해 측정하였다.

2.6 신뢰도

말하부체계 평가 결과에 대한 개인 내 신뢰도를 계산한 결과, 일치율이 95.02%였으며, 개인 간 신뢰도를 계산한 결과에서는 일치율이 94.02%였다. 음절, 단어, 문장명료도 과제에 대한 개인 내 신뢰도를 계산한 결과, 일치율이 각각 87.06%, 90.04%, 92.06%였으며, 개인 간 신뢰도를 계산한 결과에서는 일치율이 각각 90.00%, 91.04%, 88.03%였다.

3. 연구결과

3.1 평가 단계 설정

3.1.1 반응 비율에 따른 평가항목 분석

3.1.1.1 전체 평가항목 별 반응비율 및 평가항목난이도 설정
48문항의 전체 평가항목에 대하여 각 평가항목 별 반응 비율을 살펴보았다. 각 평가항목을 모든 아동이 반응한 항목부터 평가에 성공한 비율이 가장 낮은 항목까지 평가성공률을 기준으로 정렬하고, 평가항목을 총 4단계로 구분하였다. 평가성공률은 해당 과제를 평가할 수 있었는지를 나타내며, 모든 아동에서 평가할 수 있었던 경우는 100%로 계산되고, 무반응한 아동이 있었던 평가항목의 경우는 평가성공률이 낮게 나타날 수 있다. 평가성공률은 아동이 나타낸 반응의 정도에 따라 계산되지 않고, 해당 항목을 평가할 수 있었는지의 여부만을 나타내며, 계산식은 다음과 같다. [평가성공률 = (전체 아동-무반응 아동)/전체 아동]으로 산출한다. 각 평가단계는 평가성공률을 기준으로 분류하였으며, 관찰평가단계 1단계와 과제난이도에 따라 구분된

세 단계의 하위평가과제로 나누었다. 각 단계의 세부적인 구분 기준 및 평가항목 내용은 다음과 같다. 첫째, 관찰평가단계는 평가성공률이 100%인 경우를 대상으로 하였으며, 비정상적인 구강반사와 말 산출 기관의 구조적 결함 등을 관찰하여 평가하는 10개의 과제들로 구성하였다. 둘째, 난이도 제 1단계는 평가성공률이 90~99%인 경우를 대상으로 하였으며, 입술, 턱, 혀 등 조음기관의 기능을 평가하는 14개의 단순한 비구어 과제들이 포함되었다. 셋째, 난이도 제 2단계는 평가성공률이 80~89%인 경우를 대상으로 하였으며, 입술 파열시키기, 혀 파열시키기 등 2단계에 포함된 과제보다는 복잡한 움직임이 요구되는 비구어 조음기관 평가항목과 입술, 턱, 혀 등 조음기관의 기능을 평가하는 구어과제 및 발성과제 등 15개의 평가항목이 포함되었다. 마지막으로, 난이도 제 3단계는 평가성공률이 79% 이하인 경우를 대상으로 하였으며, 입술 오므리고 펴기, 입술 열고 닫기, /우-이/ 반복하기 등 복잡한 입술움직임을 평가하는 입술협응과제, 호흡 평가항목, 그리고 협응능력평가항목 등 평가항목 9개가 포함되었다.

아동별 평가성공률을 분석한 결과, 평가 성공 항목의 평균 항목 수(±표준편차)는 41개 항목(±10)이었으며, 가장 많은 항목을 평가할 수 있었던 아동은 48개 항목을, 가장 적은 항목을 평가할 수 있었던 아동은 10개 항목을 평가하였다.

평가단계와 말명료도 중증도에 따른 평가성공률의 차이를 살피기 위해 반복측정분산분석을 시행한 결과, 평가단계가 어려워짐에 따라 평가성공률이 유의하게 낮아지고 있었으며 ($F(3,43) = 88.417, p < .001$), 말명료도 중증도가 심해짐에 따라 평가성공률이 유의하게 낮아졌다($F(2,86) = 343.577, p < .001$). 평가단계와 말명료도 중증도 간에 상호작용이 나타났다($F(6,86) = 82.281, p < .001$). <그림 1>에서와 같이 난이도가 증가할수록, 그리고 말명료도의 중증도가 심해질수록 평가성공률이 낮아지는 것으로 나타났다.

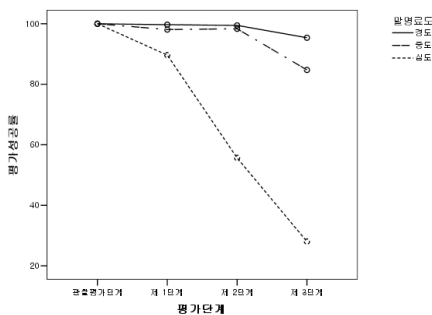


그림 1. 평가단계와 말명료도 중증도에 따른 평가성공률
Figure 1. Evaluation success percentage related to steps and severity of speech intelligibility

3.1.1.2 과제 단계와 대근육 운동 기능 단계에 따른 반응률
카이 제곱 검정을 이용하여 각 단계에 포함된 과제들의 반응 비율과 대근육 운동 기능과의 관계를 살펴본 결과, 무반응 비율이 증가할수록 대근육 운동 기능이 유의하게 저하되었다($\chi^2(1)$

$= 11.743, p < .001$] <그림 2>.

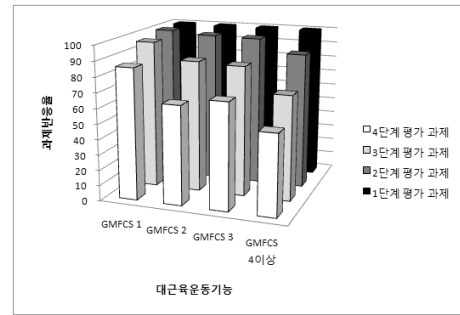


그림 2. 과제단계와 대근육 운동 기능 단계에 따른 반응률
Figure 2. Reaction percentage related to task stage and gross motor functions

3.1.1.3 과제 단계와 소근육 운동 기능 단계에 따른 반응률
카이 제곱 검정을 이용하여 각 단계에 포함된 과제들의 무반응 비율과 소근육 운동 기능과의 관계를 살펴본 결과, 무반응 비율이 증가할수록 소근육 운동 기능도 유의하게 저하되었다 ($\chi^2(1) = 11.743, p < .001$] <그림 3>.

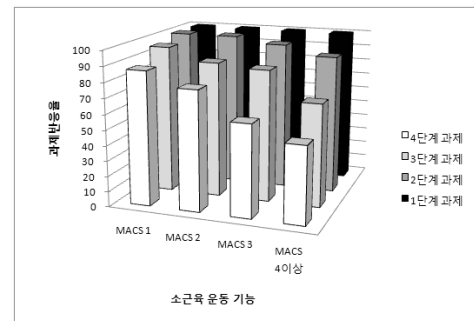


그림 3. 과제단계와 소근육 운동 기능 단계에 따른 반응률
Figure 3. Reaction percentage related to task stage and fine motor functions

3.1.1.4 과제 단계 반응률과 연령과의 관계
피어슨 상관분석을 통해 과제 단계별 반응률과 연령간의 상관관계를 살펴본 결과, 과제 단계별 반응률과 연령 간에는 유의한 상관이 있는 것으로 나타나 연령이 증가할수록 높은 단계의 과제를 수행할 수 있었다($r = 0.939, p < .001$).

3.1.2 말명료도 분석

3.1.2.1 음절, 단어, 문장명료도 평정치의 기술통계량
말명료도 평정치를 기준으로 말명료도 평정치가 67%~100%에 속하는 경도 집단, 말명료도 평정치가 34%~66%에 속하는 중도 집단, 말명료도 평정치가 0%~33%에 속하는 심도 집단으로 구분하였다. 중증도와 발화단위에 따라 말명료도 평정치의 평균을 비교한 결과는 <그림 4>와 같고, 말명료도 평정치의 평균 및 표준편차는 <표 1>과 같다.

3.1.2.2 음절, 단어, 문장명료도 평정치 간의 상관관계

표 1. 음절, 단어, 문장명료도 평정치의 평균 및 표준편차
Table 1. Mean and standard deviation of syllable, word, sentence intelligibility score

자극 중증도	인원(명)	평균(±표준편차)	최저값	최대값
음절 경도	24	77.50(± 6.72)	66.53	91.20
중도	8	51.41(± 9.12)	36.81	62.48
심도	23	3.33(± 8.95)	00.00	30.21
전체	55	42.69(±35.67)		
단어 경도	28	89.07(± 8.42)	82.12	8.83
중도	6	52.47(± 6.71)	45.05	60.28
심도	21	1.05(± 4.81)	0.00	22.04
전체	55	47.93(±38.91)		
문장 경도	24	79.48(± 8.93)	67.80	96.08
중도	6	45.30(± 8.41)	33.33	63.45
심도	25	0.00(± 0.00)	0.00	0.00
전체	55	39.95(±38.54)		

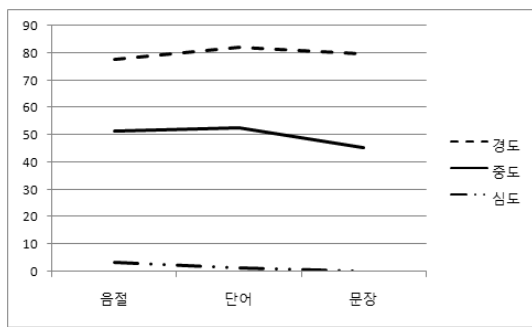


그림 4. 중증도와 발화단위에 따른 말명료도 평정치 평균비교
Figure 4. Mean comparison related to severity and utterance unit

표 2. 말명료도 평정치 간의 상관계수 및 부분상관계수
Table 2. Correlation coefficient and partial correlation coefficient of speech intelligibility score

상관계수 부분상관계수	음절	단어	문장
음절	1	0.844***	0.647***
단어	-0.524**	1	0.784***
문장	-0.072	0.805**	1

**p < .01.

부분상관분석(partial correlation)을 이용하여 음절, 단어, 문장 명료도 평정치 간의 상관성을 분석하였다<표 2>. 문장명료도 평정치를 통제변인으로 설정하였을 때 음절과 단어명료도 평정치 간에는 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다($r = .524, p < .01$). 음절명료도 평정치를 통제변인으로 설정하였을 때 단어와 문장명료도 평정치 간에는 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다($r = 0.805, p < .001$). 단어명료도 평정치를 통제변인으로 설

정하였을 때 음절과 문장명료도 평정치 간에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

3.2. 말하부체계 평가항목 분석

3.2.1. 말하부체계 평가항목 내적일치도 분석

말하부체계 평가항목을 대상으로 Cronbach's α 값을 계산한 결과, .939로 높은 계수를 나타냈다.

3.2.2. 말하부체계 평가항목 요인 분석

표 3. 말하부체계 평가항목들의 요인분석 결과: 회전된 요인행렬(Rotated Component Matrix)1

	요인						
	1	2	3	4	5	6	7
/티/ 반복하기	0.841						
/피/ 반복하기	0.820						
입술 내밀기	0.813						
입술파열	0.798						
/키/ 반복하기	0.774						
/하하하/ 반복하기	0.766						
입술 오므리고 펴기	0.748						
/느, 드, 르/소리내기	0.733						
/그/ 반복하기	0.720						
혀끝 거상	0.715						
혀 파열능력	0.675						
입술 오므리기	0.612						
입술 불 부풀리기	0.608						
/퍼터커/ 반복하기	0.503						
혀 내밀기		0.936					
턱 닫기		0.905					
턱 씹기		0.844					
발성중단		0.831					
입술 다물기		0.775					
/머/ 반복하기		0.598					
/오/ 소리내기			0.842				
/우/ 소리내기			0.693				
/이/ 소리내기			0.687				
/우-이/ 반복하기			0.685				
입술 펴기			0.682				
혀 불수의적 운동				0.951			
혀 감각이상				0.878			
한 호흡 당 음절 수				0.761			
/아/연장 발성하기					0.824		
혀 옆으로 움직이기					0.572		
입술 열기 닫기					0.565		
긴장성						0.898	
발성 시작						0.837	
음도							0.940
강도							0.871

1 각 요인에 높게 적재된 문항들의 적재량만 표시하였음

48개의 말하부체계 평가항목 중 관찰평가단계에 속하는 10

개 항목을 제외한, 난이도 단계별 평가에 포함되는 총 38개 항목들을 대상으로 요인분석을 실시한 결과, <표 3>과 같은 요인 행렬을 나타내었다.

3.2.3 말하부체계 평가항목 간 상관관계

각 말하부체계별 평가 과제 간의 상관성을 Pearson correlation 분석으로 알아본 결과, 여러 평가 과제 간에 상관이 있는 것으로 나타났다($r=0.272\sim 0.876$, $p<0.05$). 상관계수가 0.8 이상인 경우는 물기반사-혀 감각이상, 입술 파열시키기-혀 파열시키기, /하하하/ 반복하기-/느드르/ 소리내기 등 3가지 경우로 나타났다. 상관계수가 0.7~0.8인 경우는 턱 떠밀기-턱 교합, 혀 떠밀기-혀 내밀기, 입술 뒤로 당기기-혀 감각이상, 혀 뒤로 당기기/수축-혀 뒤 거상, 입술대칭-혀 뒤 거상, 입술 불수의 운동-턱 교합, 혀 옆움직임-입술 오므리고 펴기, 혀 감각이상-턱 열기, 입술 내밀기-우 입술, 입술 내밀기-우이 입술, 입술 내밀기-입술 오므리고 펴기, 입술 오므리기-혀 파열능력, 입술 오므리기-/하하하/ 반복하기, 혀끝 거상-/우-이/ 반복하기, 입술 파열시키기-/하하하/ 반복하기, /오/ 소리내기-/우/ 소리내기, /오/ 소리내기-/우-이/ 반복하기, /우/ 소리내기-/우-이/ 반복하기, /우/ 소리내기-/터/ 반복하기, /우/ 소리내기-/피터커/ 반복하기, /하하하/ 반복하기-/그/ 소리내기, /머/ 반복하기-/느드르/ 소리내기, /느드르/ 소리내기-/그/ 소리내기, /우-이/ 반복하기-입술 오므리고 펴기, /우-이/ 반복하기-입술 열기 닫기, /우-이/ 반복하기-/피/ 반복하기, /우-이/ 반복하기-/터/ 반복하기, /우-이/ 반복하기-/커/ 반복하기, /우-이/ 반복하기-/피터커/ 반복하기, 입술 오므리고 펴기-입술 열기 닫기, 입술 오므리고 펴기-/터/ 반복하기, /피/ 반복하기-/터/ 반복하기, /피/ 반복하기-/커/ 반복하기, /터/ 반복하기-/커/ 반복하기 등 34가지 경우였다.

3.3 말하부체계 평가항목과 말명료도 평정치의 상관관계

부분상관분석 결과, 단어는 음절 및 문장과 유의한 상관을 보여, 음절 및 문장명료도 평가 결과가 좋을수록 단어 명료도가 높게 나타날 수 있다. 부분상관분석에서 유의한 상관관계가 나타나지 않은 발화 단위인 음절 및 문장과 각 말하부체계 평가항목과의 관계를 분석하여 말하부체계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 관계를 살펴보고, 해당 말명료도를 가장 잘 예측해줄 수 있는 변인을 찾아 보았다.

3.3.1 관찰평가단계

관찰평가단계에 포함된 말하부체계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 상관성을 피어슨 상관분석으로 알아본 결과, 혀 떠밀기, 긴장성 물기 반응, 혀 뒤로 당기기/수축, 입술 좌우대칭 등 4개 항목이 음절명료도 평정치와 유의한 상관관계가 있었다($r = .399$, $p < .05$)<표 4>. 문장명료도 평정치와 상관관계를 보인 평

가항목은 없는 것으로 나타났다.

표 4. 관찰평가과제와 말명료도 평정치간의 상관관계
Table 4. Correlation between observation evaluation items level and speech intelligibility score

평가항목		음절	문장
반사	혀 떠밀기	0.399*	-0.269
	긴장성 물기 반응	0.399*	-0.205
	혀 뒤로 당기기/수축	0.399*	-0.059
구조	입술 좌우대칭	0.399*	-0.027

* $p < .05$. ** $p < .01$.

3.3.2 난이도 제 1단계

난이도 제 1단계에 포함된 말하부체계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 상관성을 피어슨 상관분석으로 알아본 결과, 혀 불수의운동, 혀 뒤로 당기기, 턱 열기, 턱 단기를 제외한 10개 항목이 음절명료도 평정치와 유의한 상관관계가 있었다($r = .354\sim .640$, $p < .05$). 문장명료도 평정치는 혀 불수의적 운동, 혀 옆으로 움직이기, 혀 감각이상, 혀끝 거상, 입술 내밀기, 입술 오므리기, 씹기 등 7개의 과제와 유의한 상관관계가 있었다($r = .448\sim .734$, $p < .05$)<표 5>.

표 5. 난이도 제 1단계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 상관관계

Table 5. Correlation between evaluation items of level 1 and speech intelligibility score

평가항목		음절	문장
혀	혀 불수의적 운동	0.330	-0.483**
	내밀기	0.366*	-0.269
	옆으로 움직이기	0.531***	-0.448*
	감각이상	0.509**	-0.483**
	혀 뒤 거상	0.399*	-0.046
	혀끝 거상	0.529***	-0.548**
입술	다물기	0.354*	-0.239
	내밀기	0.409*	-0.481**
	펴기	0.395*	-0.165
	오므리기	0.640***	-0.734***
턱	씹기	0.573***	-0.463**

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.3.3 난이도 제 2단계

난이도 제 2단계에 포함된 말하부체계 평가항목과 음절명료도 평정치 간의 상관성을 Pearson correlation 분석으로 알아본 결과, 15개의 평가항목 중 발성중단, 음도, 강도를 제외한 12개의 과제가 음절명료도 평정치와 상관이 있는 것으로 나타났다($r = .392\sim .618$, $p < .05$). 문장명료도 평정치는 /오/ 소리내기, /우/ 소리내기, 혀 파열하기, 발성중단, /하하하/ 반복하기, /머, 머,

머/ 반복하기, /느, 드, 르/ 소리내기, /ㄱ/ 반복하기 등 8개의 과제와 유의한 상관관계가 있었다($r = .414 \sim .597, p < .05$)<표 6>.

표 6. 난이도 제 2단계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 상관관계
Table 6. Correlation between evaluation items of level 2 and speech intelligibility score

	평가항목	음절	문장
입 술	불 부풀리기	0.450**	0.323
	입술과열	0.564***	0.344
	/오/ 소리내기	0.531***	0.570***
	/우/ 소리내기	0.596***	0.597***
	/이/ 소리내기	0.392*	0.161
	/머, 머, 머/ 반복하기	0.557***	0.565***
혀	과열능력	0.471**	0.516**
	/느, 드, 르/ 소리내기	0.595***	0.498**
	/ㄱ/ 반복하기	0.455**	0.525**
발 성	긴장성	0.551***	0.236
	발성 시작	0.438**	0.222
	발성중단	0.196	0.414*
	/하하하/ 반복하기	0.618***	0.555***

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.3.4 난이도 제 3단계

난이도 제 3단계에 포함된 말하부체계 평가항목과 음절명료도 평정치 간의 상관성을 피어슨 상관분석으로 알아본 결과, 9개의 평가항목 중 /아/ 연장발성과제를 제외한 8개 과제가 음절명료도 평정치와 유의한 상관관계가 있었다($r = .380 \sim .739, p < .05$). 문장명료도 평정치는 /아/ 연장발성과제를 제외한 8개의 과제와 유의한 상관관계가 있었다($r = .476 \sim .703, p < .05$)<표 7>.

표 7. 난이도 제 3단계 평가항목과 말명료도 평정치 간의 상관관계
Table 7. Correlation between evaluation items of level 3 and speech intelligibility score

	평가항목	음절	문장
호흡	/아/ 연장발성과제	0.130	0.355
	한 호흡당 음절 수	0.739***	0.679***
입술	입술 오므리고펴기	0.441*	0.628**
	입술 열기닫기	0.471**	0.476*
	/우-이/ 반복	0.540***	0.476**
협응	/퍼/ 반복하기	0.380*	0.547**
	/커/ 반복하기	0.453**	0.545**
	/터/ 반복하기	0.574***	0.703***
	/퍼터커/ 반복하기	0.508**	0.524**

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.4 말명료도 평정치에 영향을 미치는 평가항목

말명료도 평정치에 영향을 미치는 평가항목을 파악하기 위하여 다중회귀분석을 시행하였다. 분석은 평가단계에 포함되는 과제들을 독립변수로 선택하고, 음절명료도 평정치와 문장명료도 평정치를 종속변수로 회귀모형에 투입하여 분석하였다. 이때 과제별 난이도와 상관이 있는 것으로 나타난 월령변인을 통제하기 위하여, 월령변인을 독립변인에 함께 투입하여 분석하였다. 말하부체계 평가 항목에 대한 상관분석 결과 37가지 과제쌍에서 0.7 이상의 높은 상관관계를 보였다. 상관관계가 높은 독립변수들 사이의 다중공선성을 검진하기 위하여 회귀분석 시 분산상승요소(Variance Inflation Factor: VIF)를 확인하였다. 통계분석은 다중회귀분석의 ‘단계적 선택법(Stepwise selection method)’으로 시행하였다.

3.4.1 관찰평가단계

관찰평가과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 혀 떠밀기가 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($df = 1, F = 6.256(p < .001)$). 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도 평정치의 총 변동 중 혀 떠밀기에 의하여 설명되는 부분은 13.4%로 나타났다<표 8>.

관찰평가과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 유의한 영향을 미치는 과제는 없는 것으로 나타났다.

표 8. 관찰평가과제와 음절명료도 간의 회귀분석
Table 8. Regression analysis between observation evaluation items and syllable intelligibility

변인	회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혀 떠밀기	.549	.220	.399***

혀 떠밀기 $R^2 = .159$; $\Delta R^2 = .134$.

*** $p < .001$.

3.4.2 난이도 제 1단계

혀 기능 관련 비구어 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 혀 옆으로 움직이기와 혀 감각이상 과제가 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($df = 2, F = 11.260(p < .001)$). 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 혀 옆으로 움직이기와 혀 감각이상에 의하여 설명되는 부분은 38.3%로 나타났다<표 9>. 입술 관련 비구어 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 관련 과제 중 입술 오므리기만 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($df = 1, F = 22.872(p < .001)$). 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 입술 오므리기에 의하여 설명되는 부분은

39.1%로 나타났다<표 9>. 턱 관련 비구어 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 씹기 과제가 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 16.141(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 씹기 과제에 의하여 설명되는 부분은 30.8%로 나타났다<표 9>.

표 9. 난이도 제1단계 평가과제와 음절명료도 간의 회귀분석
Table 9. Regression analysis between evaluation items of level 1 and syllable intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혀	옆으로 움직이기	.477	.164	.422**
	감각이상	1.441	.557	.374**
입술	오므리기	.926	.194	.640***
턱	씹기	.744	.188	.575***

혀 옆으로 움직이기, 혀 감각이상 $R^2 = .421$; $\Delta R^2 = .383$; 입술 오므리기 $R^2 = .409$; $\Delta R^2 = .391$; 턱 씹기 $R^2 = .330$; $\Delta R^2 = .288$.

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

표 10. 난이도 제 1단계 평가과제와 문장명료도 간의 회귀분석
Table 10. Regression analysis between evaluation items of level 1 and sentence intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혀	혀끝 거상	.469	.175	.430*
	불수의운동	.462	.225	.329**
입술	오므리기	1.192	.208	.734***
턱	씹기	1.042	.377	.463**

혀 감각이상 $R^2 = .395$; $\Delta R^2 = .350$; 입술 오므리기 $R^2 = .539$; $\Delta R^2 = .522$; 턱 씹기 $R^2 = .214$; $\Delta R^2 = .186$.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

혀 기능 관련 비구어 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 혀의 불수의운동과 혀끝 거상 과제가 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 2, F = 8.809(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도 평정치의 총 변동 중 혀의 불수의운동과 혀끝 거상 과제에 의하여 설명되는 부분은 35.0%로 나타났다<표 10>. 입술 기능 관련 비구어 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 오므리기만 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 32.687(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도 평정치의 총 변동 중 입술 오므리기 과제에 의하여 설명되는 부분은 52.2%로 나타났다<표 10>. 턱 기능 관련 비구어 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 씹기 과제가 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는

것으로 나타났다[$df = 1, F = 7.635(p < .01)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 씹기 과제에 의하여 설명되는 부분은 18.6%로 나타났다<표 10>.

3.4.3 난이도 제 2단계

혀 기능 평가항목이 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 혀 기능 관련 과제 중 /느, 드, 르/ 소리내기 과제만 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 17.263(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 /느, 드, 르/ 소리내기에 의하여 설명되는 부분은 33.7%로 나타났다<표 11>. 입술 기능 관련과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 기능 관련 과제 중 /우/ 소리내기와 입술 파열시키기가 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 2, F = 14.159(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 /우/ 소리내기와 입술 파열시키기에 의하여 설명되는 부분은 45.1%로 나타났다<표 11>. 발성 관련 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 발성 관련 과제 중 /하하하/ 반복하기, 긴장성, 발성 시작이 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 3, F = 14.400(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 /하하하/ 반복하기, 긴장성, 발성 시작에 의하여 설명되는 부분이 54.2%로 나타났다<표 11>.

표 11. 난이도 제 2단계 평가과제와 음절명료도 간의 회귀분석
Table 11. Regression analysis between evaluation items of level 2 and syllable intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혀	/느, 드, 르/ 소리내기	-.757	.182	-.598***
입술	/우/ 소리내기	-.454	.149	-.440**
	파열시키기	-.515	.192	-.387*
발성	/하하하/ 반복하기	-.677	.155	-.545***
	긴장성	-.867	.261	-.927**
	발성 시작	-.574	.270	-.605*

/느, 드, 르/ 소리내기 $R^2 = .358$; $\Delta R^2 = .337$; /우/ 소리내기, 입술 파열 $R^2 = .486$; $\Delta R^2 = .451$; /하하하/ 반복하기, 긴장성, 발성 시작 $R^2 = .582$; $\Delta R^2 = .542$.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

혀 관련 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 혀 관련 과제 중 /그/ 소리내기와 혀 파열능력이 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 2, F = 8.489(p < .01)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 /그/ 소

리내기와 혀 파열능력에 의하여 설명되는 부분이 35.7%로 나타났다<표 12>. 입술 관련 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 관련 과제 중 /머/ 반복하기와 /오/ 소리내기가 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 2, F = 10.234(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 /머/ 반복하기와 /오/ 소리내기에 의하여 설명되는 부분이 40.6%로 나타났다<표 12>. 발성 관련 과제가 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 발성 관련 과제 중 발성중단과 /하하하/ 반복하기 과제가 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 2, F = 12.426(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 발성중단과 /하하하/ 반복하기 과제에 의하여 설명되는 부분이 44.1%로 나타났다<표 12>.

표 12. 난이도 제 2단계 평가과제와 문장명료도 간의 회귀분석
Table 12. Regression analysis between evaluation items of level 2 and sentence intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혀	/ㄱ/ 소리내기	.564	.234	.408*
	파열능력	.418	.203	.349*
입술	/머/ 소리내기	.669	.268	.422*
	/오/ 소리내기	.384	.181	.357*
발성	/하하하/ 반복하기	.804	.201	.555***
	발성중단	.402	.414	.562**

/ㄱ/ 소리내기, 혀 파열능력 $R^2 = .404; \Delta R^2 = .357$; /머/ 소리내기, /오/ 소리내기 $R^2 = .450; \Delta R^2 = .406$; 발성중단, /하하하/ 반복하기 $R^2 = .479; \Delta R^2 = .441$.
* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.4.4 난이도 제 3단계

입술 기능 평가항목이 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 기능 평가항목 중 /우-이/ 반복하기가 음절명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 10.524(p < .01)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 /우-이/ 반복하기에 의하여 설명되는 부분이 27.6%로 나타났다<표 13>. 호흡기능 평가항목이 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 한 호흡 당 음절수가 음절명료도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 39.649(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 한 호흡 당 음절수에 의하여 설명되는 부분이 53.2%로 나타났다<표 13>. 협응 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, /터/ 반복하기가 음절명료도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 13.724(p < .001)$]. 다중회귀분석결과

도출된 모형요약표에 의하면, 음절명료도의 총 변동 중 /터/ 반복하기에 의하여 설명되는 부분이 30.5%로 나타났다<표 13>.

표 13. 난이도 제 3단계 평가과제와 음절명료도 간의 회귀분석
Table 13. Regression analysis between evaluation items of level 3 and syllable intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
입술	/우-이/ 반복하기	.756	.233	.552**
호흡	한 호흡 당 음절수	.812	.129	.739***
협응	/터/ 반복하기	.578	.156	.574***

/우-이/ 반복하기 $R^2 = .305; \Delta R^2 = .276$; 한 호흡 당 음절수 $R^2 = .550; \Delta R^2 = .522$; /터/ 반복하기 $R^2 = .329; \Delta R^2 = .305$.
** $p < .01$. *** $p < .001$.

입술 기능 평가항목이 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 입술 오므리고 펴기 과제가 문장명료도 평정치에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 24.061(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 입술 오므리고 펴기에 의하여 설명되는 부분이 52.3%로 나타났다<표 14>. 호흡기능 평가항목이 문장명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, 한 호흡 당 음절수는 문장명료도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 23.893(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 한 호흡 당 음절수에 의하여 설명되는 부분이 44.1%로 나타났다<표 14>. 협응 과제가 음절명료도 평정치에 미치는 영향에 대하여 다중회귀분석을 실시한 결과, /터/ 반복하기 과제가 문장명료도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다[$df = 1, F = 25.366(p < .001)$]. 다중회귀분석결과 도출된 모형요약표에 의하면, 문장명료도의 총 변동 중 /터/ 반복하기에 의하여 설명되는 부분이 47.4%로 나타났다<표 14>.

표 14. 난이도 제 3단계 평가과제와 문장명료도 간의 회귀분석
Table 14. Regression analysis between evaluation items of level 3 and sentence intelligibility

변인		회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
입술	오므리고 펴기	1.124	.229	.739***
호흡	한 호흡 당 음절수	1.090	.223	.679***
협응	/터/ 반복하기	.804	.160	.703***

입술 오므리고 펴기 $R^2 = .546; \Delta R^2 = .523$; 한 호흡 당 음절수 $R^2 = .460; \Delta R^2 = .441$; /터/ 반복하기 $R^2 = .494; \Delta R^2 = .474$.
*** $p < .001$.

4. 결론

본 연구에서는 여러 문헌에서 제시된 뇌성마비아동의 말하

부체계 평가항목을 정리하여 각 과제별로 검사절차와 검사 지시사항 및 과제별 평가기준을 제시하고, 어떤 과제가 뇌성마비 아동의 말명료도를 잘 설명해 주는 변인인지 살펴보았다. 이상의 과정을 통해 뇌성마비 말장애 평가에 유용하게 사용될 수 있는 과제를 제시하고자 하였다.

4.1 난이도에 따른 평가항목의 분류 및 특징

뇌성마비아동의 마비말장애는 가벼운 조음장애부터 발성을 거의 할 수 없어 일음절 단어의 산출조차 어려운 정도까지 다양한 중증도를 나타낸다. 임상 현장에서 만날 수 있는 다양한 중증도를 가진 아동들을 효율적으로 평가하기 위해서는, 아동의 말장애 특성을 잘 나타내면서 중증도별로 사용이 가능한 난이도가 조절된 평가항목이 요구된다. 본 연구에서는 여러 문헌에서 언급된 134개의 뇌성마비 말 평가항목 중에서 다양한 검증절차를 거쳐 48개 항목을 추출하여 아동의 반응률에 따라 4단계의 난이도 순으로 배열하였다. 난이도가 증가할수록 평가할 수 있는 아동 비율이 저하되었으며, 말명료도 중증도에 따라 저하되는 정도가 다르게 나타났다. 관찰평가 단계에서는 모든 아동을 평가할 수 있었으며, 난이도 제 1단계에서는 경도의 아동 중 99.67%, 중도의 아동 중 98.08%, 심도의 아동 중 89.63%의 아동들만 평가할 수 있었다. 난이도 제 2단계에서는 경도의 아동 중 99.44%, 중도의 아동 중 98.33%, 심도의 아동 중 55.65%의 아동들만 평가할 수 있는 것으로 나타났다. 마지막 단계인 난이도 제 3단계에서는 경도의 아동 중 95.37%, 중도의 아동 중 84.72%, 심도의 아동 중 28.02%의 아동들만 평가할 수 있는 것으로 나타나 마지막 단계는 심도 아동의 일부에서만 평가가 가능했었다.

난이도별로 구성된 과제들을 살펴보면, 관찰평가단계에는 아동의 자발적인 수행을 요구하지 않고 평가자의 관찰로 평가 결과를 도출하게 되는 항목들로 구성되어 있어 모든 아동의 결과를 얻을 수 있었다. 난이도 제 1단계부터는 아동의 직접 수행이 요구되며 그 수행정도에 따른 평가가 진행되는 과제들로 구성되어 있고, 난이도가 증가 할수록 복잡한 기능을 평가하도록 구성되어 있어 평가성공률이 점차 낮아졌다. 예를 들어, 난이도 제 1단계에 속한 평가항목 중 입술 오므리기는 조음기관의 단순한 1회성 움직임 평가를 하고, 난이도 제 2단계에 속한 평가항목 중 입술파열은 입술을 오므리는 능력과 구강내압을 형성·유지하는 능력 및 압축된 공기를 파열시키는 능력이 조화되어야 하는 등 1단계에서보다 과제의 난이도가 증가되어 있으며, 난이도 제 3단계에 속한 입술 오므리고 펴기를 반복하는 과제는 입술 오므리기와 펴기 두 가지의 과제를 교대로 반복하여 수행하며 운동 속도 및 운동 범위가 모두 평가 내용에 포함되어 있다. 이와 같이 동일한 대근육 및 소근육 운동기능을 가진 아동 집단 내에서도 보다 복잡하고 정교한 움직임이 요구되는 등 난이도가 증가할수록 평가성공률은 낮아졌다. 그리고 상대적으로

운동기능이 높은 집단의 아동에 비해 운동 기능이 낮은 집단의 아동들은 과제 수행이 어려웠을 것이다.

4.2 말하부체계 평가항목 분석

48개의 말하부체계별 평가항목은 총 7개의 요인으로 분류되었다. 각 요인에 대하여 해당문항들의 공통적인 특성을 중심으로 요인의 명칭을 부여하였다. 요인 1에 포함된 /터/ 반복하기, /퍼/ 반복하기, 입술 내밀기, 입술파열, /커/ 반복하기, /하하하/ 반복하기, 입술 오므리고 펴기, /느, 드, 르/ 소리내기, /그/ 반복하기, 혀끝 거상, 혀 파열능력, 입술 오므리기, 입술 볼 부풀리기, /퍼터커/ 반복하기 등의 14개 문항을 ‘자음산출능력/협응능력’으로, 요인 2에 포함된 혀 떠밀기, 턱 닫기, 턱 씹기, 발성중단, 입술 다물기, /머/ 반복하기 등의 6개 문항을 ‘턱조절/발성기능’으로, 요인 3에 포함된 /오/ 소리내기, /우/ 소리내기, /이/ 소리내기, /우-이/ 반복하기, 입술 펴기 등의 5개 문항을 ‘모음산출능력’으로, 요인 4에 포함된 혀 불수의적 운동, 혀 감각이상, 한 호흡당 음절 수 등의 3개 문항을 ‘혀 비정상성과 호흡기능’으로, 요인 5에 포함된 /아/ 연장발성하기, 혀 옆으로 움직이기, 입술 열기 닫기 등의 3개 문항을 ‘호흡기능과 반복운동’으로, 요인 6에 포함된 긴장성, 발성 시작을 ‘음성의 긴장성’으로, 그리고, 요인 7에 포함된 음도, 강도를 ‘음도와 강도’로 나누었다.

4.3 말하부체계 평가항목과 말명료도 평정치간의 상관관계

말명료도를 평가하는 과제는 음소, 단어, 문장 등으로 다양하게 제시되고 있으며, 임상 현장에서 필요에 따라 각기 다른 단위의 말명료도 과제가 사용될 수 있다. 이때 마비말장애 환자의 서로 다른 특징을 잘 나타내줄 수 있는 과제를 선택하여 사용하는 것이 효율적일 것이다. 본 연구에서는 음절, 단어, 문장명료도 평정치 간의 상관관계를 살펴본 결과, 음절과 문장명료도 평정치 간에는 유의한 상관을 보이지 않았으나, 단어명료도 평정치는 음절 및 문장명료도 평정치와 상관관계를 가지는 것을 확인하였다. 문장명료도 과제는 자연적인 상황에서 발화가 가지는 특징을 잘 반영해주는 평가치이며, 단어명료도 과제는 문장명료도 과제를 수행하기 어려운 심도의 마비말장애 환자에게 사용될 수 있는 과제로서 한 낱말 혹은 문장보다는 짧은 여러 낱말을 사용하여 과제수행 시 발생하는 부담을 줄여준다. 음절명료도 평정치는 문장명료도 과제나 단어명료도 과제에서 관찰하기 어려운 음소수준에서의 특징을 잘 나타내준다[26], [27]. 단어명료도는 음절 및 문장명료도와 상관을 보이고 있으므로, 단어명료도 평가를 대표적으로 사용하여 평가 시 시간적 효율성을 극대화 할 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서는 아동이 나타내는 말특성을 정확히 평가하고자 하는 목적으로, 서로 상관을 보이지 않은 음절명료도와 문장명료도를 종속변인으로 하여 분석을 진행하였다.

말평가항목은 뇌성마비아동의 말산출을 위한 하부체계의 비구어 및 구어 기능의 손상 여부를 평가하기 위해 실시한다. 이러한 과제를 실시하는 이유는 말하부체계의 손상이 독립적으로 혹은 서로 연관되어 아동의 말산출을 제한할 수 있기 때문이다. 그러므로 효율적인 말평가를 위해서는 아동의 말산출과 밀접하게 관련되어 있는 말평가항목을 파악하여 평가를 실시하는 것이 중요하다. 본 연구에서 제시한 48개 평가항목 중, 이들 중 음절명료도 평정치와 관련 있는 34개 과제와 문장명료도 평정치와 관련이 있는 23개 과제를 확인하였다. 뇌성마비아동의 말평가에 일반적으로 사용되는 것으로 알려진 몇몇 과제들은 본 연구에서는 말명료도와 상관을 보이지 않았다. 대표적인 예로, 비정상적 구강반사과제들과 /아/모음 연장발성을 통한 호흡기능 평가, 혀 뒤로 당기기와 /ㄱ/ 소리내기 등을 통한 혀 기능 평가 등이 있다. 비정상적 구강반사과제들의 경우, 편중된 대상군의 분포가 비정상적 구강반사와 말명료도 간의 상관에 영향을 미쳤을 수 있다. 본 연구의 말명료도 과제를 수행한 경직형 사지마비아동은 4명이었고, GMFCS 4단계 이상에 포함되는 아동은 7명으로 말명료도 과제를 수행한 아동 중 17.5%에 불과하였으며, 전체 아동의 약 8.5%만 심도의 말명료도를 나타내고 있었다. 경도~중도의 뇌성마비아동들은 심도의 뇌성마비아동들보다 비정상적 구강반사가 낮게 출현할 수 있다. /아/연장 발성하기는 호흡능력을 평가하기 위한 과제이다. 호흡 능력과 말명료도 간에 상관관계가 나타나지 않은 것은 피험자 아동군이 중도 혹은 심도보다는 경도의 아동이 많이 포함된 것과 말명료도 측정단위가 일음절로 짧아 상대적으로 호흡능력에 많은 영향을 받지 않았던 것이 원인일 수 있다. 2세~6세 아동을 대상으로 한 선행연구[24]에서는 정상아동의 /아/연장 발성 시간을 8.51초(표준편차 = 2.91)로 보고하였다. 본 연구에 포함된 아동 중 정상아동 평균의 1표준편차(2.69초) 이상 수행한 아동이 23명으로 전체 아동 중 57.5%였으며, 연장발성 능력이 정상범주보다 낮은 17명의 아동 중 7명의 아동의 경우에는 음절명료도가 67% 이상으로 경도 군에 속하였다. /아/연장 발성은 중도 및 심도에서만 말 생성에 영향을 미칠 수 있다. 혀 기능 평가항목의 경우, 혀 앞부분의 운동능력을 평가하는 과제는 모두 말명료도 평정치와 상관을 보인 반면, 혀의 뒷부분의 운동능력을 평가하는 과제에서는 상관관계가 출현하지 않았다. 이는 경직형 마비말장애는 조음기관의 앞쪽의 조절 능력이 떨어진다는 보고와 일치하며[34], 뇌성마비아동은 혀끝을 치조부분까지 올리는 능력이 제한되어 있다는 보고와도 관련이 있다[15]. 또한, 혀 앞쪽의 움직임뿐만 아니라 혀 뒤쪽의 움직임에도 많은 제약을 보이는 심한 중증도의 피험자가 실험에 포함되지 않은 것이 혀 뒷부분의 운동능력 평가과제와 말명료도 간의 상관관계가 출현하지 않은 것에 영향을 미쳤을 수 있다.

4.4 말하부체계 평가항목이 말명료도 평정치에 미치는 영향

말명료도 평정치에 영향을 미치는 과제는 총 22개 항목으로 나타났다. 음절명료도와 문장명료도에 동시에 영향을 미치는 과제는 총 5개 항목으로 입술 오므리기, 씹기, /하하하/ 반복하기, 한 호흡 당 음절수, /터/ 반복하기였다. 음절명료도 평정치에만 영향을 미치는 과제는 총 9개 항목으로 혀 떼밀기, 혀 옆으로 움직이기, 혀 감각이상, /느, 드, 르/ 소리내기, /우/ 소리내기, 입술 파열, /우-이/ 반복하기, 긴장성, 발성 시작이었고, 문장명료도 평정치에만 영향을 미치는 과제는 총 8개 항목으로 혀 불수의운동, 혀끝 거상, 혀 파열능력, /그/ 소리내기, /머/ 반복하기, /오/ 소리내기, 입술 오므리고 펴기, 발성중단이였다.

뇌성마비아동의 호흡기능 저하는 여러 선행 연구를 통해 자주 언급되어져 왔다[7], [10], [11], [15], [22], [25]. 본 연구에서는 여러 호흡기능 평가항목 중 한 호흡 당 음절수 과제만 말명료도 평정치에 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 많은 연구자들은 뇌성마비아동의 호흡기능 제한을 보고하고 있으나, 동시에 호흡기능 저하와 말 산출 능력이 원인-결과 관계를 보이지 않는다고 설명한다[11], [15]. 예를 들어 호흡량이 저하되어 있다 하더라도 후두, 연인두, 조음기관에서 공기의 흐름을 잘 조절 할 수 있다면 적절한 말소리를 산출 할 수도 있다. 그러나 호흡기능, 발성기능 및 조음기능의 손상이 광범위하게 관련되어 있는 경우에는, 즉 공기의 흐름을 조절하는 능력이 손상되어 저하된 호흡기능은 말산출을 제한할 수 있다[3], [11], [15]. 뇌성마비아동은 정상아동에 비해 한 음절을 산출하는데 3~4배 이상의 공기가 소요되며, 이러한 공기의 양은 유성음보다는 무성음에서, 그리고 무성음보다는 /ㅎ/소리 산출시 성대의 접촉이 줄어들수록 더 증가한다[3], [11], [15]. 이와 같이 제한된 호흡기능을 가지고 있는 뇌성마비아동의 경우 후두 및 조음기관의 기능에 손상을 동반 할 때 말 산출 능력에 부가적인 영향을 받을 수 있음 알 수 있다. 호흡 당 음절수의 감소는 호흡기능의 저하뿐만 아니라 성문(glottis) 조절 능력 저하(poor valving)로 인한 후두 수준의 공기 저장 능력이 감소되었음을 시사해 준다.

뇌성마비아동의 후두조절 능력을 평가하는 발성기능 평가항목은 총 4개 항목, 즉 음질의 긴장성 평가, 발성 시작, 발성중단, /하하하/ 반복하기가 말명료도 평정치에 영향을 미치고 있었다. 경직형 뇌성마비아동의 음질의 일탈성은 성대를 적절하게 내전·외전 시키는 능력 및 성대의 적절한 긴장도를 유지하는 능력의 손상과 관련이 있다. 과도한 성대 내전이나 성대의 긴장도의 증가는 긴장된 음성(strained voice)을 산출하게 된다[15]. 경직형 뇌성마비아동은 발화의 시작부분에서는 적절한 음질을 산출하기도 하나, 발화가 길어질수록 적절한 성문하압의 유지가 어렵게 되고 이로 인해 긴장된 음성, 쥐어짜는 음성, 혹은 발성중단 등이 출현하여 발화 도중 음질의 변화가 나타날 수 있다[11]. 이러한 현상은 청자의 소리지각에 영향을 미쳐 말

명료도를 저하시키는 변인으로 작용할 수 있을 것이다. 한편, 음절명료도 평정치에는 음질의 긴장성 및 발생 시작 시의 긴장도가 영향을 미치고, 문장명료도 평정치에는 발생중단이 영향을 미치는 등 말명료도 평정치에 영향을 미치는 과정이 서로 다른 것으로 나타났다. 이러한 차이는 발화 단위와 관련이 있을 수 있다고 생각된다. 일음절 과제에서는 소리 산출 시 발생중단이 나타날 수 있는 상황이 적으며, 한 음절에서 제공할 수 있는 정보의 양에 한계가 있으므로 음질의 긴장성이 두드러지는 말명료도 저하 요인으로 작용했을 것이다. 문장 과제에서는 음절이 연속되어 산출되는 과정에서 갑자기 출현하는 발생중단은 발화의 전체적인 운율을 무너뜨리게 되어, 문장 발화 시 발화의 끝부분에서 빈번하게 출현하는 음질의 긴장성보다 말명료도 평정치에 두드러진 영향을 미쳤을 수 있다. /하하하/ 반복하기 과제는 호흡능력과 후두조절능력을 동시에 반영한다. 여러 음절로 분리된 성문음을 빨리 여러 번 산출하기 위해서는 충분한 호흡양과 적절한 성대의 내·외전 조절이 필요하다. 뇌성마비 아동이 가지는 긴장도의 증가는 후두 기관에도 영향을 미쳐 발생 기관의 긴장도 조절 실패의 원인이 될 수 있다. 적절한하지 못한 성대의 내·외전은 후두 수준에서의 공기의 저장 능력을 저하시키며, 과제 수행 시 발생 빈도 및 속도 저하의 원인이 되어 말명료도 저하를 유발하는 원인으로 작용할 수 있을 것이다.

다양한 조음기관 기능 평가항목 중 말명료도 평정치에 영향을 미치고 있는 과제는 턱, 입술, 혀 기능과 관련되어 있었다. 각 조음기관의 기능 저하가 말명료도에 어떻게 영향을 미치는지를 살펴보았다.

씹기 과제는 턱의 조절 능력을 평가한다. 턱 조절 능력은 1~2세 경에 이미 성인과 거의 비슷한 정도로 조절 능력의 습득이 완성되며, 입술 조절 능력보다 먼저 습득된다. 턱의 조절 능력이 생겨야 입술, 혀 등의 조화로운 협응운동이 가능해진다 [35]. 그러나 뇌성마비아동의 턱의 가동성(mobility)은 정상아동과는 차이를 보인다. 뇌성마비아동은 턱을 움직이는 속도가 저하되어 있으며, 턱의 불수의적인 움직임이 출현하는 등 조절 능력의 습득이 느리고, 턱과 입술의 분리운동 및 턱과 혀의 분리운동에 많은 제약을 가진다[15], [22]. 턱 조절은 모음 산출과 많은 연관을 가진다. 모음 사각도의 가장 아래쪽에 위치하는 /아/는 입/턱을 완전히 벌려야하고 혀의 위치가 낮은 개모음/저모음이며, 모음 사각도의 가장 위쪽에 위치하는 /이/와 /우/는 입/턱을 닫아야 하고 혀의 위치가 높은 폐모음/고모음이다[36]. 입의 개폐 능력 즉 턱 조절 능력은 개모음과 폐모음 산출의 정확도에 영향을 미칠 수 있다. 뇌성마비아동의 모음을 분석한 연구에서는 전설모음-후설모음보다 고모음-저모음 산출이 더 어려웠다는 연구 결과를 제시하였다[37].

입술 오므리기, 입술 오므리고 펴기, 입술파열, /우/ 소리내기, /오/ 소리내기, /머/ 반복하기, /우-이/ 반복하기 등이 포함된 입술 평가항목이 말명료도에 영향을 미치는 바는 다음과 같이 설

명할 수 있다. 입술 오므리기, /우/ 소리내기, /오/ 소리내기, 입술 오므리고 펴기, /우-이/ 반복하기는 극단에 위치한 조음 동작과 상관이 있다. 뇌성마비아동의 입술 움직임은 모음왜곡과 관련이 있다[15]. 또한 여러 선행연구에 의하면 뇌성마비아동의 /아/, /이/, /우/ 등 극단의 모음으로 형성되는 모음 공간(vowel space)이 줄어들어 있고, 모음 공간이 작아질수록 단어명료도 및 문장명료도가 저하되는 상관관계를 보인다고 설명하였다 [11], [26], [37].

평가과제 중 입술파열과 /머/ 반복하기, 혀 옆으로 움직이기, 혀끝 거상, /느, 드, 르/ 소리내기, /그/ 소리내기 등은 자음산출 능력과 관련이 있을 수 있다. 입술파열과 /머/ 반복하기는 양순음 산출에, 혀 옆으로 움직이기, 혀끝 거상, /느, 드, 르/ 소리내기 등은 구강 앞쪽에서 형성되는 자음산출에, /그/ 소리내기는 구강 뒤쪽에서 형성되는 자음산출에 영향을 미쳐 말명료도를 저하시켰을 수 있다. 뇌성마비아동의 저하된 턱 조절능력, 입술을 닫는 능력, 구강내압 유지 능력 등은 입술 파열과 양순음 산출에 부정적인 영향을 미쳤을 것이다. 또한 뇌성마비아동이 입술을 다무는 능력이 저하된 경우, 아랫니로 입술을 물어서 양순음을 산출하는 등의 보상조음을 하는 것을 볼 수 있으며, 이 경우 왜곡된 형태의 소리가 산출되어 말명료도를 저하시킬 수 있다. 뇌성마비아동의 말소리 발달 연구 결과에서는 정상아동과 비슷한 발달과정을 보이나 정상아동에 비해 발달이 지연되어 있고, 양순음 보다는 치조음과 연구개음에서 보다 많은 어려움을 보이며, 복잡한 운동을 요구하는 소리의 산출이 더 어렵다고 보고하였다. 혀끝을 올리는 과제나 /느, 드, 르/ 소리를 내는 과제는 양순음을 산출하는 과제보다 복잡한 운동을 요하는 과제이며, /그/ 소리 산출하기 또한 시각적으로 산출모습이 보여지는 양순음보다는 산출하기 어려운 음소에 속한다. 혀 운동과 관련된 이상의 과제수행능력의 저하는 정교한 말소리 산출을 방해하여 말명료도를 저하시켰을 수 있다.

혀의 불수의 운동과 감각이상, 그리고 /터/ 반복하기 과제는 모두 혀의 협응 운동과 관련이 있는 것으로 보여진다. 혀의 불수의 운동과 감각이상은 조음기관의 움직임을 방해하는 요소로 작용하며, CVC 유형의 일음절 발화보다는 음절 연속체 속에서 조음기관 움직임의 방해 정도가 심해질 수 있을 것이라 생각된다. 협응 능력 또한 일음절보다는 다음절 발화에서 보다 많이 요구되기 때문일 것이다. 조음교대운동속도는 입술과 혀, 하악 등의 운동속도와 규칙성을 평가하는 과제로 마비말장애의 평가에 많이 이용되고 있다. 이 중 /터/ 반복하기 과제는 협응능력 평가하는 과제 중 한가지로서 혀의 움직임과 밀접하게 연관되어 있다[15], [34]. 경직형 뇌성마비아동의 경우에는 조음교대운동속도가 정상인보다 두 배 정도 저하되어 있다고 보고되고 있다[21]. 조음교대운동속도 저하의 원인은 각 조음기관 기능의 저하와 각 기관들 간의 협응된 움직임의 부재가 영향을 미쳤을 수 있으며, 저하된 조음기관 능력 외에 호흡, 발생, 공명 등 말

하부체계 전반의 기능적 손실도 관련이 있을 것이다. 본 연구 결과에서는 세 종류의 고대운동속도과제와 한 종류의 일련운동 속도과제 중 /터/ 반복하기 과제만 말명료도에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 경직형 뇌성마비아동의 조음능력을 연구한 선행연구에서는 이 유형의 아동들은 양순음 산출능력은 좋은 편이나 혀끝을 움직이는 능력이 상대적으로 많이 저하되어 있어 구강 앞쪽에서 산출하는 음소들의 산출이 힘들다고 하였다[20]. 본 연구에는 심도보다는 경도 및 중도의 중증도를 보이는 아동들이 주로 포함되어 있었으며, 이들의 경우에는 혀 앞쪽 운동기능에는 손상을 보이고 있었으나 혀 뒤쪽의 운동능력은 상대적으로 덜 손상되어 있었다. 이러한 이유로 혀끝의 상방향 움직임과 관련이 있는 /터/ 반복하기 과제만 말명료도에 영향을 미치는 것으로 나타났을 것이다. 한편, 조음고대운동속도과제를 사용하여 아동의 말 산출 능력을 평가하는 경우에는 다음과 같은 측면에서 결과의 해석에 주의를 기울여야 할 것이다. 본 연구에서는 가능한 빨리 반복하여 음절을 산출하게 하여 1초당 출현한 반복 회수로 아동의 협응 능력을 평가하였다. 그러나 이와 같이 속도측면만을 반영할 경우에는, 조음기가 목표 영역까지 정확하게 도달했는지, 그리고 음절 반복 시 어느 정도 규칙적으로 산출되는지 등 정확성과 규칙성과 관련된 정보가 반영되지 않아 왜곡된 결과를 제공할 수도 있으므로 해석에 주의하여야 한다.

이상과 같이 말명료도에 영향을 미치는 평가항목들은 호흡, 발성 및 조음기관의 기능 평가 전반에 걸쳐 분포되어 있어 말하부체계를 구성하는 여러 영역이 말명료도 평정치에 고른 영향을 미치고 있음을 짐작할 수 있다.

4.5 평가항목의 활용

임상에서 효율적으로 뇌성마비아동의 말하부체계를 평가하기 위하여, 요인분석 결과에 따라 48개의 말하부체계 평가항목을 재배열하여 평가의 효율성을 높일 수 있을 것이다. 전체 평가 항목 중 말명료도에 영향을 미치는 것으로 나타난 22개 항목의 과제는 뇌성마비아동의 말 산출 능력을 잘 나타내주는 평가항목으로 임상 현장에서 유용하게 사용될 수 있을 것이며, 말명료도와 상관관계를 보인 나머지 14개 항목의 과제들은 뇌성마비의 말 산출과 관련된 부가적인 정보를 제공해 줄 수 있다.

최종 검사지는 요인에 따라 48개의 항목을 나눈 후, 요인 내에서 난이도에 따라 배열하였다. 말명료도에 영향을 미치는 22개의 평가항목은 5점 척도로 평가하고 결과를 프로파일로 나타낼 수 있도록 구성하고, 그 외의 항목은 체크리스트로 만들었다. 최종 검사지 외에 말명료도에 영향을 미치는 22개의 평가과제만을 추출하여 선별검사(screening test)를 구성하여 활용할 수 있을 것이다.

아동의 말하부체계를 평가한 후 결과는 다음의 방법으로 제시할 수 있다. 말명료도 평정치와 함께 각 평가항목 별 수행결

과를 프로파일화하여, 대상아동의 말하부체계의 손상 정도를 용이하게 파악할 수 있다. 평가 결과 프로파일의 사용을 통해 다른 아동에 비하여 대상아동이 어느 정도의 중증도를 가지는지 파악할 수 있으며, 아동 내에서 어떤 평가항목이 더 손상되었는지를 파악할 수 있다. 프로파일은 각 평가항목의 점수가 높을수록 해당 기능이 저하되어 있음을 나타낸다. 예외로, /아/ 연장발성하기, 협응과제, 음절명료도, 문장명료도는 점수가 높을수록 해당 기능이 보존되어 있음을 나타낸다. <그림 5>와 <그림 6>은 말명료도가 낮은 경직형 하지마비 아동 1명과 경직형 사지마비 아동 1명의 평가 결과를 제시하였다. <그림 5>를 보면 호흡기능과 조음기관 중 입술 기능이 현저히 저하되어 있는 반면, 발성능력과 턱 조절 능력은 상대적으로 좋은 편이고, 혀 기능에는 이상이 없음을 알 수 있다. <그림 6>을 보면 호흡 및 발성기능과 조음 기관 중 턱과 입술의 기능 저하가 뚜렷한 반면, 혀 기능은 약간의 손상이 있는 것으로 보여진다. 두 아동의 프로파일을 비교해 볼 경우에는, 경직형 사지마비 아동의 프로파일이 손상영역이 보다 광범위 하고 손상정도 또한 심한 것을 알 수 있다. <그림 7>과 <그림 8>은 말명료도가 높은 경직형 하지마비 아동 1명과 경직형 사지마비 아동 1명의 평가 결과를 제시하였다. 이 프로파일에서는 두 아동 모두 혀의 협응기능에 문제가 있으며, 경직형 하지 마비 아동은 입술 기능에, 경직형 사지마비 아동은 발성기능에 약간의 문제를 보이고 있음을 알 수 있다.

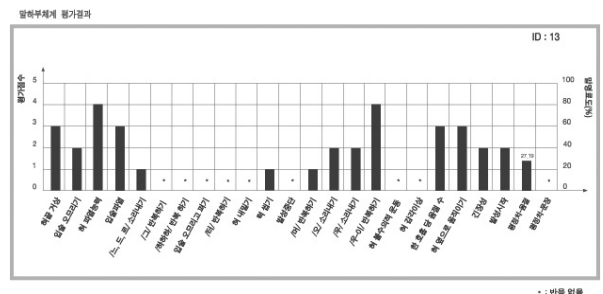


그림 5. 말명료도가 낮은 경직형 하지마비 아동의 말하부체계 검사 결과

Figure 5. Results of speech subsystem assessment of spastic diplegia with low intelligibility

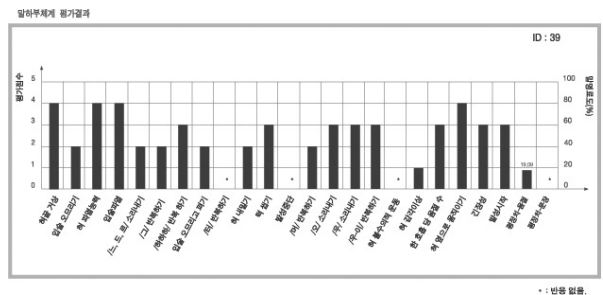


그림 6. 말명료도가 낮은 경직형 사지마비 아동의 말하부체계 검사 결과

Figure 6. Results of speech subsystem assessment of spastic quadriplegia with low intelligibility

- Cerebral Palsy*, Seoul: Joannes Paulus II Kids House.
(윤병완, (1992). 뇌성마비 언어장애와 치료, 서울: 요한바로로 2세 어린이집)
- [23] Han, H. K. (1995). "Speech Therapy of Cerebral Palsy", *Special Education for Speech-Language Pathologist*, pp. 107-146.
(한혜경, (1995). "뇌성마비아동의 언어치료", 언어치료전문요원교육, pp. 107-146.)
- [24] Sheppard, J. J. (1964). "Craniopharyngeal motor patterns in dysarthria associated with cerebral palsy", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 7, pp. 373-380, Dec.
- [25] Robbins, J. & Klee, T. (1987). "Clinical assessment of oropharyngeal motor development in young children", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 52, No. 3, pp. 271-277, Aug.
- [26] Kent, R. D. (1992). *Intelligibility in speech disorders: theory, measurement, and management*, Philadelphia(PA): John Benjamins Publishing Company, pp. 11-34.
- [27] Yorkston, K. M., Dowden, P. A. & Beukelman, D. R. (1992). *Intelligibility in speech disorders: theory, measurement, and management*, John Benjamins Publishing Company, 265-285.
- [28] Andrews, G., Platt, L. J. & Young, M. (1977). "Factors affecting the intelligibility of cerebral palsied speech to the average listener", *Folia Phoniatrica*, Vol. 29, No. 4, 292-301, Oct.
- [29] Enderby, P. M. (1983). *Frenchay Dysarthria Assessment*, Austin(Tx): Pro-ed.
- [30] Gangale, D. C. (1993). *The Source for Oral-Facial Exercises*, East Moline(IL): Linguistics.
- [31] Morris, S. E. (1982). *Pre-Speech Assessment Scale*, Clifton(NJ): J. A. Preston.
- [32] Kim, S. J. (2000). "Phonetic Contrasts and Intelligibility in Dysarthria : Comparison of spastic and flaccid types", Ph.D. dissertation, Ewha University.
(김수진, (2000). "일음절 낱말대조 말명료도 평가방법을 이용한 마비말장애의 분절적 특성 연구: 경직형과 이완형의 비교", 이화여자대학교 대학원 박사학위 논문)
- [33] Kim, M. J., Pae, S. Y. & Park, C. I. (2007). *Assessment of Phonology & Articulation for Children*, Seoul: Human Brain Research & Consulting.
(김민정, 배소영, 박창일, (2007). 아동용 발음평가, 서울: 휴브 알앤씨)
- [34] Kim, S. J. (2003). "Comparing the Intelligibility of Spastic and Flaccid Types", *Malsori*, No. 48, pp. 1-17, Dec.
(김수진, (2003). "경직형과 이완형 마비말장애의 말명료도 비교", 말소리, 제 48권, pp. 1-17.)
- [35] Green, J. R., Moore, C. A. & Reilly, K. J. (2002). "The sequential development of jaw and lip control for speech", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 45, No. 1, pp. 66-79, Feb.
- [36] Shin, J. Y. & Cha, J. E. (2003). *The Sound Pattern of Korean*, Seoul: Hankukmunhwasa.
(신지영, 차재은, (2003). 우리말 소리의 체계, 서울: 한국문화사)
- [37] Sim, H. S. & Park, J. E. (1998). "A Study on the Vowel Production Ability of Cerebral-Palsied Children", *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 3, pp. 68-83.
(심현섭, 박지은, (1998). "뇌성마비아동의 모음산출에 관한 연구", 언어청각장애연구, 제 3권, pp. 68-83.)

• **박지은 (Park, Ji Eun)**

연세의료원 재활병원 언어치료실
서울시 서대문구 성산로 250
Tel: 02-2228-3902
Email: jieunpark@hanmail.net
관심분야: 신경말장애, 삼킴장애
현재 연세의료원 재활병원 언어치료실 언어치료사

• **김향희 (Kim, HyangHee)**

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소
서울특별시 서대문구 성산로 250 연세의료원 재활병원
Tel: 02-2228-3900
Email: h.kim@yonsei.ac.kr
관심분야: 신경언어장애
현재 연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 대학원 언어병리학협동과정 교수

• **신지철 (Shin, Ji Cheol)**

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소
서울특별시 서대문구 성산로 250 연세의료원 재활병원
Tel: 02-2228-3713
Email: jcsevrn@yuhs.ac
관심분야: 척수손상, 뇌손상
현재 연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소 교수

• **최홍식 (Choi, Hong-Shik)**

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
서울특별시 강남구 언주로 712 강남세브란스병원
Tel: 02-2019-3460
Email: hschoi@yuhs.ac
관심분야: 음성장애
현재 연세대학교 의과대학 이비인후과학교실 교수

• **심현섭 (Sim, Hyun-Sub)**

이화여자대학교 특수교육학과 및 대학원 언어병리학과
서울특별시 서대문구 대현동 11-1

Tel: 02-3277-3538

Email: simhs@ewha.ac.kr

관심분야: 유창성장애, 음성장애

현재 이화여자대학교 특수교육학과 및 언어병리학과 협동과정 교수

- **박은숙 (Park, Eun Sook)**, 교신저자
연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소
서울특별시 서대문구 성산로 250 연세의료원 재활병원
Tel: 02-2228-3700
Email: pes134@yuhs.ac
관심분야: 소아, 발달장애, 뇌성마비 재활
현재 연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소 교수

부록 1. 뇌성마비 아동의 말하부체계 평가 과제

1. 비구어과제

평가항목	
호흡	구강 압력계(oral manometer) 등을 이용하여 5cmH2O/5seconds의 성문하압(subglottal air pressure)을 유지하는지 평가11, 앉은 자세와 누운 자세에서 전자폐활량계(spirometer)를 이용한 폐활량 측정11, 호흡을 하는 동안 누운 자세, 앉은 자세, 선 자세에서 몸통, 가슴, 흉곽의 근육 관찰11,25, 심호흡 시 흡기와 호기 관찰10
발성	생리적 발성(울기, 웃기, 기침) 시 과잉긴장, 과잉운동, 원시반사 출현 평가8,26,27, 최대 발성 강도(maximum loudness level)12, 음성피로에 대한 호소(complaints of fatigue)11
공명	행금(가글)을 할 수 있는가를 통해 연구개, 측면의 인두벽의 움직임은 간접적으로 평가7,11,25, 빨대를 빨 수 있는지를 통해 연인두 기능을 간접적으로 평가7,27, 부모보고를 통해 혹은 직접 관찰을 통해 음식물이 코로 역류되는지 평가7,11
비 정상적 구강 반사	턱 떠밀기(jaw thrust), 혀 떠밀기(tongue thrust), 입술 뒤로 당기기/수축(lip retraction), 긴장성 물기 반응(tonic bite reaction), 혀 뒤로 당기기/수축(tongue retraction), 비강 역류(nasal regurgitation)[11]
말산출 기관 구조	입술 : 좌우대칭7,11,25,28 불수의적 운동7,25 주름(furrowing)28 위축(atrophy)8 혀 : 형태와 이상 유무 관찰11,25 불수의 운동 유무7,25 좌우대칭7,11,25,28 설소대 길이11 섬유속성연축(fasciculation)10 주름11 위축7,28 비대(hypertrophy)28 치아 : 충치(decay)11,27 치열(alignment)11,28 치아사이간격(gaps)11,28 결치(missing)11,28 교합(occlusion)11,28 턱 : 좌우대칭11,25,28 교합11,25,28 크기(size)11,25,28 위축7 저하된 수축력(reduced contraction)7 구조적 제한(structural restriction)7 불수의적인 움직임(adventitious movement)7 씹을 때의 피로감(fatigue with chewing)7 위턱 : 좌우대칭28 크기28 연인두 : 좌우대칭7,11,25,28 목젖(uvula)11,25,28 편도(tonsil)11,25,28 입천장 높이(vault height)11,25,28 구개 접합(palatal juncture)11,25,28 경구개11,25
말산출 기관 기능	입술 : 내밀기(protrusion)11,15,25,28 펴기/뒤로 당기기(spread/retraction)7,15,25,28 열기-닫기(이 다문 채)15,25,28 오므리기(rounding/pucker)11,28 오므리고 펴기를 교대로 반복(alternate pucker/smile)28 다물기(closure)11 볼 부풀리기(seal/puff cheek)28 입술 다물고 좌우로 움직이기(upper right/upper left/lower right/lower left)7 운동의 협응(coordination of movement)7 파열 능력(ability to plose)7 긴장도를 변화시키는 능력(ability to vary tension)7 혀 : 혀 끝 올리기(elevation of tongue tip)7,11,15,25,28 내밀기(protrusion)7,11,25,28 뒤로 당기기(retraction)7,11,25,28 옆으로 움직이기(lateralization)7,11,25,28 혀 뒷부분의 거상운동25 혀끝 말기(tongue tip retroflexion)25 혀와

턱/입술운동 분리25 감각이상25 긴장도 변화시키기7 파열능력7 턱 : 열기7,11,15,25 닫기7,11,15,25 씹기(chewing)15,25 좌/우로 움직이기7 씹기반사(저작반사)25 개구반사25

2. 구어 과제

평가항목	
호흡	/아/모음 연장발성7,10,11,15 1부터 10까지 세기10,15 유성자음포함음절과 무성자음포함음절 교대 반복의 비교10,15 /아/ 발성 시 몸통, 가슴, 흉곽의 근육 관찰11,25 발성과 호흡이 일치되고 있는지 관찰25 읽기나 대화에서 문맥이 있는 발화 산출10 음성의 질과 음질의 변화 관찰11 음성의 크기11 한 호흡 당 산출 가능한 음절 수11
발성	소리 크기의 적절성7,10,11,25,28 대화, 자동발화, 읽기 수준에서 소리의 크기 변화7,10,11,28 소리 높이의 적절성7,10,11,25 중성모음 /아/ 연장 발성 시 glottal, strained, initiation of phonation,10,11,15,25 breathy,7 hoarse,7 harsh,7 stridor,7 wet phonation,7 pitch breaks,11 voice stoppage,11 rushes of air11같은 음질, 짧고 분리된 중성 모음, 모음-자음-모음(VCV)음절의 음질15 모음의 최대발성지속시간11,25 장면과 자세에 따른 수의적 발성의 차이25 한 호흡 당 발성 음절수25 발성중단(phonatory breaks)7 /아-아-아-아-아/를 가능한 빨리 반복10 유성자음포함음절과 무성자음포함음절 교대 반복의 비교10
공명	코밑에 거울 대고 1부터 10까지 세면서 비누출 확인7,11,15,27 코밑에 거울 대고 자음-모음(CV)음절 반복하면서 비누출 확인7,11,15,27 /아/ 산출 시 연구개, 인두벽 측면 움직임 관찰7,11,25 5초당 /r/ 발음 횟수7,11,25 공명과 관련된 음질7,11 코를 인위적으로 막는 것에 따른 음질 변화7,11 무성음 /s/ 지속10,11 정지음(stop consonants)의 약화나 비음화11 비음의 과소비음화11 무성 /b/, 유성 /b/ 교대로 산출11 지속적으로 말할 때의 피로도7
말산출 기관기능 28	입술 : /오, 우, 이/ 소리내기, /우-이/ 반복하기, /머, 며, 머/ 반복하기 혀 : /ㄴ, ㄷ, ㄹ/ 소리내기, 구개쪽으로 혀를 뒤로 보내기: 무성 /ㄱ/, 유성 /ㄱ/, 모음 목록 성대 : /하하하/ 반복하기
협응7,11, 25,28	교대운동속도 : /퍼/, /터/, /커/, /피/, /티/, /키/ 등의 무의미 일음절 반복 일련운동속도과제 : /퍼터커/, /피티키/ 등 반복

부록 2. 음절 검사 목록

공	중	뱀	밤	국	각	술	실	샘	심
밥	밤	산	간	발	발	살	쌀	밭	반
밤	밭	산	난	상	생	당	달	힘	햄
힘	짐	밖	밥	징	중	짐	잠	밭	반
김	짐	살	달	축	책	손	흔	달	들
깃	갓	잠	남	학	악	밤	방	밖	방
담	감	망	방	말	날	딸	쌀	쌍	짱
땅	뺑	칼	팔	답	닭	당	담	대	득
밭	날	방	밥	밖	발	뿔	풀	불	공
콩	퐁	침	짬	짐	달	딸	탈	득	닭
핵	학	설	절	숙	쑥	담	남	암	함
각	국	객	각	술	줄	옥	혹	말	발
씩	씩	줄	질	선	전	냥	당	현	언
북	박	심	شم	작	삿	달	날	한	안
논	돈	점	섬	순	신	목	복	운	훈
담	남	뵤	뵤	컴	검	검	죽	죽	죽

부록 3. 단어 검사 목록

포도	딸기	사탕	햄버거	옥수수
양말	단추	모자	장갑	빗
바퀴	그네	시소	눈사람	토끼
젓어요	싸워요	아파요	병원	안경
컵	빨대	책	색종이	머리
우산	침대	화장실	나무	꽃
이빨	거북이	뱀	호랑이	고래
없어요	올라가			

부록 4. 문장유도 그림 자극

