

경직형 뇌성마비 아동의 조음능력 관련 변인 연구

김선희

계명문화대학교 보건학부 교수

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 경직형 뇌성마비 아동들의 조음과 관련이 있는 변인들 중에서 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능과 조음능력 간 변인에 대해 연구하는데 있다.

연구 방법 : 본 연구는 서울, 경기, 대구, 대전 및 부산 등에 거주하면서 재활의학과 전문의에 의해서 경직형 뇌성마비로 진단을 받은 2세 2개월~7세 8개월(평균 4세 7개월) 범위의 남아 34명과 여아 27명을 대상으로 하였다. 이때 조음능력인 구어 명료도, 교호운동 속도 및 교호운동 명료도를 종속변인으로 하고, 연령, 운동기능 정도 및 섭식 재질과 방법에 따른 구어 및 비구어 기제 기능을 독립변인으로 하여 중다회귀분석 실시하였다.

연구 결과 : 본 연구의 결과 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력 중 구어 명료도는 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기와 숟가락으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능에서 유의하였다. 교호운동 속도는 운동기능 정도와 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 유의한 결과를 보였다. 또한, 교호운동 명료도는 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능에서 유의한 결과를 나타내었다.

결론 : 본 연구 결과, 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력 관련 변인 중 섭식기능에 따른 구어 및 비구어 기제 기능과 운동기능 정도를 고려한 섭식기능 평가와 치료가 유용할 것으로 여겨진다. 또한, 후속 연구로 뇌성마비 아동에게 적합한 섭식기능 증진 프로그램을 개발하고 적용한 후의 조음능력 개선에 대한 연구가 이루어진다면 매우 유용할 것이라고 사료된다.

주제어 : 경직형 뇌성마비, 섭식기능, 조음능력

I. 서론

정상 아동들의 조음 기능과 관련된 변인들에는 해부학적 요인, 운동 및 감각적인 요인, 신경학적 요인, 인지 및 언어적인 요인과 심리 및 사회적인 요인이 있다(Kwon et al., 2011; Kim & Sin, 2015). 이 중에서도 발달의 초기에 조음 기능과 관련된 변인에는 구강 조음 기관의 성장과 관련된 생활 연령의 증가, 발달 초기의 구강 반사와 그와 관련된 구강을 통한 다양하고 반복되는 자극의 입력 및 섭식기능 등이 있다. 정상 아동들은 이러한 변인들의 복합적인 작용과 함께 지속적인 조음기능의 반복 및 수정을 통하여 조음기능을 발달해 간다.

신경학적인 손상에 의하여 조음 산출에 어려움을 보이는 장애 유형에는 마비말장애가 있으며, 이 중에서도 뇌성마비는 마비말장애의 대표적인 특성을 나타내는 장애 유형이다(Shin & An, 2007; Lee, 2010; Kim & Paek, 2017). 뇌성마비 아동들은 출생 전, 중 및 후의 미성숙하고 비진행성의 뇌손상에 의해 자세와 움직임에서의 이상이 있는 장애이다(Hong, 2004; Park, 2019). 뇌성마비 아동은 발달의 초기부터 조음 산출에 어려움을 보이며, 뇌성마비 아동의 조음 산출에서의 제한점은 구어와 직접 관련 되는 구어 기제나 혹은 구어에 영향을 끼치는 고개나 체간의 자세 조절 및 긴장도를 포함한 비구어 기제와 같은 몇 가지 변인에 의한 영향으로 생각할 수 있다.

첫째, 호흡 기능의 제한이 있다. 구어를 산출하기 위한 호흡은 늑골근과 복근의 긴밀한 작용에 의해서 흉곽과 횡격막의 수축을 증가시키는 능동적인 신체 기능이다(Ferrand, 2007). 최근에 뇌성마비의 주요한 원인으로 대두되고 있는 조산에 의한 경직형 양하지마비 아동들은 태내 발달의 미비로 인하여 근육, 뼈, 폐를 포함한 내장 기관의 발달 및 신경학적인 발달이 미성숙하고, 출생 직후부터 신생아호흡곤란증후군(Respiratory Distress Syndrome; RDS)과 호흡 자체에서 어려움을 갖는다(Youn, 2007; Hong, 2004). 또한 조산 이외의

원인에 의한 경직형 뇌성마비 아동들은 중추신경계의 이상으로 인하여 높은 자세 긴장도가 체간과 사지에 분포하면서 호흡을 위한 적절한 움직임은 만드는 것에 제한을 나타낸다(Hong & Lee, 1997; Ju, Yang, & Seo, 2013). 아울러 높은 체간과 어깨 및 골반의 긴장도는 뇌성마비 아동들의 흉곽 구조 자체의 이상과 함께 호흡 기능에서의 이상을 수반하여 비정상적인 호흡 패턴을 나타내게 한다. 이로 인하여 뇌성마비 아동들은 조음 산출 및 유의미한 문장 수준의 발화를 산출하는데 어려움을 갖게 된다.

뇌성마비 아동들의 호흡 기능은 자세 긴장도 및 움직임 패턴과 관련된다. 이와 관련해서 선행연구(Kim, Seo, An, & Kwon, 2009)에서는 경직형 뇌성마비 아동들의 앉은 자세에서의 체간을 조절하여서 호흡근과 음향학적인 측정치들이 변화되는 것을 확인하였다. 또한 다른 선행연구(Jo, 2006)에서는 경직형 뇌성마비 아동의 머리와 체간을 정렬시킨 자세 조정이 아동들의 호흡 기능을 반영하는 최대발성지속시간이 개선되었다는 것을 연구하였다. 아울러 경직형 뇌성마비 아동들의 개선된 호흡 기능은 발성을 적절하게 산출하도록 하며 조음 명료도를 신장시킬 수 있다(Lee, 2010). 이로 인하여 뇌성마비 아동들의 머리와 체간의 자세 정렬이나 움직임과 그와 관련된 호흡 기능은 조음 발달 측면에서 중요하게 여겨진다.

둘째, 인지 기능의 제한이 있다. 인지 기능이 발달하기 위해서는 발달의 초기부터 외부 환경으로부터의 시각, 청각, 촉각과 같은 다양한 감각의 입력이 필요하다. 시각이 발달되지 않은 발달 시기에 정상 아동들은 촉각을 사용해서 부모와의 상호작용을 하게 한다. 이와 관련하여 신생아 시기에는 특히 입 주변의 자극에 예민하게 반응하면서, 구강에 존재하는 여러 가지 반사에 의해서 환경을 탐색하며 적응하게 된다. 아울러 인간은 환경을 적극적으로 탐색하기 위해서 다른 감각보다 점차 시각에 의존하게 된다(Berk, 2006). 그러나 뇌성마비 아동들은 출생 직후부터 RDS를 갖게 되며, 이와 관련된 미숙아망막증과 피질 수준에서의 시각적 정보

처리에서의 어려움을 보인다. 또한 사시로 인하여 사물에 대한 정확한 정보 입력에 제한을 갖게 되어 인지 발달에서의 제한을 보이게 된다(Park, 2003). 또한 경직형 뇌성마비 아동들에게서 나타나는 체간과 어깨 및 다리에서의 높은 긴장도는 시각적인 정보 입력을 위한 눈 움직임의 안정성과 다양성을 방해하기 때문에 점차 시각을 통한 인지 기능 발달은 제한된다(Hong, 2009). 뇌성마비 아동들은 중추신경계의 손상으로 인하여 신체에 제공되는 감각에 대하여 과소하거나 과민하게 반응하고, 자세 긴장도의 이상에서 기인한 신체 움직임의 제한으로 촉각을 통한 환경에 대한 탐색과 적응에 제한을 갖게 된다(Jung & Oh, 2007). 이처럼 뇌성마비 아동의 조음 기능에 영향을 미치는 변인으로서의 인지 기능 발달에는 시각, 촉각 및 구강 감각들은 유기적으로 밀접하게 관련된다. 아울러 인지 발달의 기초가 되는 감각의 발달에는 신체를 사용한 환경에의 탐색이 중요하기 때문에 뇌성마비 아동들에게서 자세 긴장도와 그로 인한 움직임은 조음 발달에 있어서 필수적으로 고려되어야만 할 것이다.

셋째, 혀를 과도하게 내밀거나 긴장성 깨물기 반사 등으로 인한 섭식기능의 제한이 있다. 섭식기능은 발달의 초기부터 찾기 반사(rooting reflex), 빨고-삼키기 반사(suck-swallow reflex), 깨물기 반사(bite reflex) 등과 같은 구강에 존재하는 반사들과 함께 다양한 환경에 대한 탐색을 가능하게 한다. 생후 3개월 이후에 제공되는 미음에서부터 시작하는 이유식은 이때 사용하는 숟가락과 함께 아동들의 구강에 다양한 자극을 제공하게 된다. 이유식의 섭취에 따른 하악의 수의적이고 조절된 개폐 기능과 혀의 움직임은 조음 산출의 기초가 된다(Song, 2008; Sim, 2001; Morris & Klein, 2000).

넷째, 운동 기능의 제한이 있다. 정상 아동들은 생후 3개월경에 뒤집기를 시작하면서 내·외 복사근이 발달하기 시작하고, 중력에 저항해서 고개를 들고, 체중이 머리에서부터 골반으로 옮겨가면서 호흡과 관련된 흉곽의 근육들과 부호흡근들이 발달하게 된다(Hong, 2009). 그러나 뇌성마비 아동들은 중추신경계의 이상

으로 인해서 자세 긴장도의 이상을 보이고 움직임이 제한된다. 특히 경직형 뇌성마비 아동들은 체간과 어깨, 사지, 골반 및 다리 등의 높은 긴장도로 인하여 호흡에 관련되는 근육들의 능동적인 움직임이 제한되어서 호흡 기능이 저하된다(Hong & Lee, 1997). 또한 과도하게 높은 신체의 긴장도는 구강 조음기관의 기능에도 부정적인 영향을 끼치게 된다(Nam, 2008; Choi, 2009).

다섯째, 연령의 증가에 따른 조음 기관의 미성숙과 잘못된 조음 패턴의 고착화도 조음에 영향을 끼칠 수 있다(Kim, Park, Byun, Lee, & Lee, 2009; Kim et al., 2008; Jeong & Sim, 2015). 정상적인 조음 산출에 대한 경험 이후에 신경계 손상에 의하여 조음 산출에 어려움을 보이는 성인 환자들과는 다르게, 정상적인 조음 산출에 대한 경험이 미비한 뇌성마비 아동들은 조음 기관의 기능 오류에 대하여 스스로 수정하는 것이 어렵다. 또한 생활 연령 증가에 따라 조음 오류가 증가하는 것은 신체 전반의 기능 저하와 함께 생리적인 발생의 기초 형성을 더욱 어렵게 한다(Mecham, 2002; Workinger, 2005).

마지막으로 뇌성마비 아동의 발달 초기에 주요한 감각 입력의 통로가 되며 생존하는 동안 평생 실시하게 되는 섭식기능(Kim et al., 2008; Kim et al., 2010; Seo & Kim, 2019)도 뇌성마비 아동의 조음 능력과 관련이 높을 수 있다.

그러나 국내에서 뇌성마비 아동들의 조음능력에 영향을 끼치는 것으로 여겨지는 섭식 기능, 연령, 운동 기능(Nam, 2008; Choi, 2009)간의 관련성에 대한 실제적이며 국내 아동들을 대상으로 한 연구는 매우 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 뇌성마비 하위 유형 중 높은 비율을 나타내는 국내 경직형 뇌성마비 아동들의 조음 능력과 관련된 변인들 중에서 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능의 관계에 대해 연구하고자 한다.

1. 용어 정의

1) 조음능력

일반적으로 조음은 혀, 입술, 연구개 등과 같은 조음자의 정확한 움직임을 통해 산출되는 복잡한 과정(Kwon et al., 2011)을 말하고 이러한 조음을 의사소통을 위해 원활하게 산출하는 능력을 조음능력이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 조음능력을 뇌성마비라는 대상 아동들의 특성을 고려하고 선행 연구(Kim, 2012; Kim, 2011)들에서 뇌성마비 아동의 조음능력 측정을 위해 빈번하게 사용한 무의미 1음절 산출의 명료도, 교호운동 속도 및 명료도로 한정하였다.

2. 연구 도구

1) 구어 명료도 검사

선행 연구(Kim, 2012)에서 사용한 모음 삼각도의 양 극단에 위치한 /아, 이, 우/ 모음에 /ㄱ, ㄷ, ㅂ, ㅈ, ㅎ/을 결합한 무의미 일음절 단어를 조음하도록 하여 청지각적 평가에 의한 5점 척도로 측정하였다. 명료도 평가를 위해 선행연구에서 사용한 바와 같이 1차적으로 연구자가 평가 당시 들은 대로 무의미 음절을 한글 전사한 후 2차적으로 비디오 녹화 자료를 보고 평가하였다. 평가 기준은 예를 들어 1점은 전혀 조음 산출이 않된 경우였고, 5점은 매우 명료하게 조음하는 것으로 평가하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울, 경기, 대구, 대전 및 부산 등에 거주하면서 재활의학과 전문의에 의해서 경직형 뇌성마비로 진단을 받은 2세 2개월~7세 8개월(평균 4세 7개월) 범위의 남아 34명과 여아 27명으로 총 61명의 뇌성마비 아동들을 대상으로 하였다. 이 연구에 참가한 뇌성마비 아동의 선정 기준에는, 첫째 연구자의 지시를 이해할 수 있는 아동, 둘째 청력 및 시력과 같은 감각 기능에 이상이 없는 아동, 셋째 보호자에 의해서 이 연구의 참여에 동의한 아동, 넷째 간략한 섭식기능 관련 선별 검사를 통하여 연구자에 의해서 섭식기능에 문제가 있는 것으로 판단된 아동들을 대상으로 하였다. 이 연구에 참여한 뇌성마비 아동들의 연령, 운동기능 정도 및 성별에 대한 간략한 정보는 다음과 같다(Table 1).

2) 교호운동 속도 및 명료도 검사

교호운동 속도 및 명료도는 참가 아동들이 AMR과 SMR의 하위 과업당 1회 산출하는 데 소요되는 시간을 측정하였다. 이때 사용한 음절은 교호운동 산출에 가장 일반적으로 사용되는 양순음 /ㅍ/, 치조음 /ㄷ/ 및 연구개음 /ㄱ/가 포함된 무의미 음절인 /퍼/, /터/, /커/ 및 /퍼터커/를 사용하였다. 측정을 위하여 연구자는 아동에게 시범을 보여준 뒤에 아동이 최대한 빠르고 정확하게 해당 음절을 반복하도록 하였고 이러한 과업을 총 3회 이상 실시하고 최대한 조음한 횟수를 선택하여 산출하였다. 또한 교호운동 명료도는 참가 아동들의 교호운동 속도 측정에 사용한 자료를 청지각적 평가에 의한 5점 척도로 평가하였다.

3) 섭식기능 검사

선행 연구(Kim, 2012)에서 개발한 뇌성마비 아동용 한국형 섭식기능 검사 도구에서 사용한 섭식재질과

Table 1. Gender, Motor Function and Age Information for Children With Cerebral Palsy

Gender		Motor function							Age(year)				Mean
Male	Female	1	2	3	4	2	3	4	5	6	7		
34	27	15	34	8	4	10	17	13	8	8	5	4:7	

섭식방법에 따른 섭식기능 평가 문항을 사용하여 평가하였다. 이때 섭식기능은 먹는 동안에 필요한 혀, 입술, 볼, 턱 등의 구강 기관의 움직임 및 호흡과 관련된 구어 기제(speech mechanism)와 머리의 자세 조절, 병리적 및 정상적인 구강 반사와 음식의 거부 등과 관련된 비구어 기제(non-speech mechanism)로 한정하였다.

4) 운동기능 정도 검사

경직형 뇌성마비 아동들의 심한 정도를 선행 연구(Nam, 2008)에 기초하여 연구의 목적에 따라 수정하여 분류하였다. 선행 연구에서 사용한 뇌성마비의 심한 정도 분류 기준 중에서 운동기능 영역만을 발췌한 이유는, 첫째 이 연구에 참여하는 뇌성마비 아동들이 선행 연구의 대상 아동들보다 생활 연령이 어려서 운동기능 정도 평가를 위한 발화 관련 기준을 적용할 수 없었기 때문이었다. 둘째, 언어치료사들이 뇌성마비 아동들의 운동성에 대해 타당하게 평가할 수 있는 방법으로는 심한 정도를 가시적으로 가장 잘 드러내는 보행과 앉기 자세 유지의 가능 여부일 것이다. 이러한 이유들로 인하여 불완전하게 앉는 경우는 1점, 보행은 어렵지만 앉을 수 있는 경우는 2점, 앉을 수 있고 불완전한 보행이 가능한 경우는 3점, 불완전하지만 독립적으로 걸을 수 있는 경우는 4점, 정상인 경우에는 5점으로 채점하여 참가 아동들의 담당 물리치료사에게 배부하여 평가를 실시하였다.

3. 연구 설계

1) 연구 절차

이 연구는 경직형 뇌성마비 아동들의 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능이 구어 명료도, 교호운동 속도 및 명료도를 설명할 수 있는지를 알아보고자 하였다. 이를 위하여 모든 연구에 참가한 아동들을 1년 단위로 분류하여 총 6개의 연령 집단으로 세분화 하였다. 섭식기능 평가는 고체, 액체 및 죽과 같은 다른 섭식 재질과 컵, 숟가락 및 빨대와 같은 다른 섭식 방법으로 먹을 때에 모든 아동들이 참가하는 피험자내설계(within subject design)를 사용하였으며, 모든 평가 내용은 비디오키메라(SONY CDR-DVD 803 NTSC)로 촬영하였다.

2) 연구 방법

평가를 실시하는 동안, 경직형 뇌성마비 아동들은 Table 2에 제시된 선행 연구들(Kim et al., 2008)에서 사용한 자세를 적용하였다. 참가 아동들이 평가 동안에 스스로 적절하게 앉지 못할 경우에는 자세 지지를 위한 특수 의자나 개인용 휠체어를 사용하도록 하였다. 생활 연령이 어린 영유아들의 경우에는 보호자나 연구자가 자세 지지를 위한 직접적인 보조를 제공하였다. 대상 아동들이 지속적으로 자세 유지에 어려움을 보이는 경우나 어린 경우 및 아동이 평가 상황에 적응하지 못하는 경우에는 보호자가 평가 활동의 실시 동안에 연구자와 함께 입실하는 것을 허용하였다. 이러한 자세에서 섭식 기능, 구어 명료도, 교호운동 속도 및 명료도를 측정하였다.

Table 2. Sitting Position for Experiments

Body	Sitting Position
Trunk	Ensure normal muscle tension and stability and maintain a symmetrical posture
Pelvis	Avoid anterior tilt or posterior tilt
Shoulder	The scapula is not prone or abduction and does not tip to the left or right
Head~Spine	Head is aligned with body. It also prevents the spine from bent excessively forward(lordosis) or backward(kyphosis).
Head	Keep your head slightly chin tuck position and face up.

3) 신뢰도 및 결과 처리

녹화된 자료들에 대한 경직형 뇌성마비 아동들의 구어 명료도, 교호운동 속도 및 명료도와 섭식기능에 대한 평가자 간 신뢰도를 검증하기 위하여 본 연구에 참가한 뇌성마비 아동 61명 중에서 6명을 무작위로 선별하였다. 평가자 간 신뢰도 산출을 위하여 한국어어 재활사협회 1급 언어치료사 자격증을 소지하고 있으며 3년 이상 섭식과 관련한 치료 경력이 있는 2명의 언어 치료사가 다른 장소에서 녹화된 자료를 분석하였다. 이를 통하여 경직형 뇌성마비 아동들을 대상으로 한 평가자 간 신뢰도는 구어 명료도에서 80%, 섭식 재질에 따른 섭식기능 중 고체음식은 91%, 액체음식에서는 87%, 반유동식에서는 89%, 섭식 방법에 따른 섭식기능에서 저작하기는 87%, 손가락으로 먹기는 86%, 컵으로 먹기는 83%, 빨대로 먹기는 80%의 평가자 간 신뢰도를 나타내었다. 또한 구어 명료도에서 평가자 내 신뢰도는 91%, 섭식 재질에 따른 섭식기능에서 평가자 내 신뢰도는 고체 음식에서 95%, 액체음식에서 92%와 반유동식에서 93%를 나타내었고, 섭식 방법에 따른 섭식기능에서 평가자 내 신뢰도는 저작하기는 95%, 손가락으로 먹기는 93%, 컵으로 먹기는 92%, 빨대로 먹기는 85%를 나타내었다. 교호운동 속도에서의 평가자 간 신뢰도 89%, 평가자 내 신뢰도는 90%를 나타내었고, 교호운동 명료도에서는 평가자 간 신뢰도 87.5%, 평가자 내 신뢰도는 90%를 보였다. 또한, 구어 명료도, 교호운동 속도 및 명료도 평가를 위한 모든 장면은 비디오카메라 (SONY CDR-DVD 803 NTSC)로 녹화하였고, 사전 연구에서 아동들이 마이크에 대한 거부로 구어 및 교호운

동 산출에 어려움을 보여 비디오 녹화한 자료를 분석하였다.

경직형 뇌성마비 아동의 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능이 구어 명료도와 교호운동 속도를 설명하고 예측할 수 있는 지를 알아보기 위하여 구어 명료도, 교호운동 속도 및 명료도를 종속변인으로 하고, 연령, 운동기능 정도 및 섭식 재질과 방법에 따른 구어 및 비구어 기제 기능을 독립변인으로 하여 중다회귀분석을 실시하였다. 이 연구의 모든 통계 처리는 SPSS 12.0 for Windows를 사용하였고, 5% 유의수준에서 검증하였다.

III. 연구 결과

1. 연령, 운동기능 정도 및 섭식 기능과 구어 명료도와의 관계

경직형 뇌성마비 아동들의 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능에 따른 구어 명료도의 설명력과 예측력을 알아보기 위하여 독립변수의 단계적 투입법으로 중다회귀분석을 실시하였다. 연구의 결과 구어 명료도를 예측하는 변인으로는 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기와 손가락으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 유의한 것으로 나타났다($p < .001$). 이때 컵으로 먹기는 $44.8\%[df=1, F=47.847(p < .001)]$ 를, 손가락으로 먹기는 $49.8\%[df=2, F=28.813(p < .001)]$ 로 구어 명료도를 설명하고 예측하는 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. Multiple Regression Analysis of the Effect of Ages, Motor Functions and Feeding Functions on the Speech Intelligibility

Variable	Non-standardized β	Standard Deviation	Standardized β	t
Non-speech mechanism of cup drinking	30.783	4.450	.669	6.917***
Non-speech mechanism of Spoon feeding	11.464	4.741	.255	2.418***

cup drinking $R^2 = .448$; $\Delta R^2 = .438$; spoon feeding $R^2 = .498$; $\Delta R^2 = .481$

*** $p < .001$

2. 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능과 교호운동 속도와의 관계

경직형 뇌성마비 아동들의 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능에 따른 교호운동 속도의 설명력과 예측력을 알아보기 위하여 독립변수의 단계적 투입법으로 중다 회귀분석을 실시하였다. 연구의 결과 운동기능 정도, 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 교호운동 속도를 예측하는 변인으로서 유의한 결과를 나타내었다($p < .001$, $p < .05$). 이때 죽은 22.5% [$df=1$, $F=17.129(p < .001)$], 컵으로 먹기는 29.2% [$df=3$, $F=9.235(p < .05)$]를 나타내었고, 운동기능 정도는 25.4% [$df=2$, $F=11.221(p < .05)$]의 교호운동 속도에 대한 설명력을 나타내었다(Table 4).

3. 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능과 교호운동 명료도와의 관계

경직형 뇌성마비 아동들의 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능에 따른 교호운동 명료도의 설명력과 예측력을 알아보기 위하여 독립변수의 단계적 투입법으로 중다회귀분석을 실시하였다. 연구의 결과 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 교호운동 명료도를 예측하는 변인으로써 유의한 결과를 나타내었다($p < .001$, $p < .05$). 이때 죽은 26% [$df=1$, $F=20.694(p < .001)$]를 컵으로 먹기는 34.3% [$df=2$, $F=15.109(p < .05)$]의 교호운동 명료도에 대한 설명력을 나타내었다(Table 5).

Table 4. Multiple Regression Analysis of the Effect of Ages, Motor Functions and Feeding Functions on the Diadochokinesis Speed

Variable	Non-standardized β	Standard deviation	Standardized β	t
Speech mechanism of porridge feeding	30.783	4.450	.669	6.917***
Non-speech mechanism of cup drinking	11.464	4.741	.255	2.418***
Motor function	.157	.075	.235	2.084*

cup drinking $R^2 = .327$; $\Delta R^2 = .292$; motor function $R^2 = .279$; $\Delta R^2 = .254$; porridge feeding $R^2 = .225$; $\Delta R^2 = .212$

* $p < .05$, *** $p < .001$

Table 5. Multiple Regression Analysis of the effect of Ages, Motor Functions and Feeding Functions on the Diadochokinesis Intelligibility

Variable	Non-standardized β	Standard deviation	Standardized β	t
Speech mechanism of porridge feeding	1.231	.271	.510	4.549***
Non-speech mechanism of cup drinking	1.245	.461	.330	2.704*

cup drinking $R^2 = .343$; $\Delta R^2 = .320$; porridge feeding $R^2 = .260$; $\Delta R^2 = .247$

* $p < .05$, *** $p < .001$

IV. 고찰

본 연구는 경직형 뇌성마비 아동들의 조음과 관련이 있는 변인들 중에서도 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능과 조음능력 관련 변인에 대해 알아보기 위하여 실시하였고 이때 조음능력은 구어 명료도 및 교호운동 속도 및 명료도로 산출하였다. 연구의 결과, 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력을 예측하고 설명하기 위한 변인들에는 운동기능 정도, 섭식 재질과 방법에 따른 구어 및 비구어 기제 기능이 있었다. 이러한 결과를 자세히 살펴보면 다음과 같았다.

첫째, 구어 명료도를 예측하고 설명하기 위한 변인들 중 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기와 숟가락으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능에서 유의한 결과를 나타내었다($p < .001$). 이러한 결과를 자세하게 논의하면 다음과 같았다.

컵으로 먹기는 턱과 혀와 같은 조음 기관의 정적인 움직임과 함께 입술의 긴밀한 움직임을 필요로 한다(Gisel, 1994). 그러나 컵으로 먹기를 안정적으로 수행하기 위해서는 호흡의 조절이 필수적이고, 구강 기관의 적절한 움직임을 준비하기 위한 머리와 체간의 위치 조절은 더욱 주요한 기능을 하게 된다(Bobath Centre, 2000). 또한, 컵으로 연속해서 먹기 위해서는 이 연구에서 사용한 비구어 기제 기능 평가 문항에 있는 연속적인 음료수를 마시는 동안의 고개 조절과 같은 능동적인 움직임과 안정적인 구강 기능 조절이 필요하다. 이러한 이유로 인하여 구어 명료도를 예측하고 설명하는 변인에는 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 관련되었다고 여겨진다. 숟가락으로 먹기는 다른 섭식 방법에 의한 섭식기능 중에서도 특히 양입술의 협응이 필수적이다(Kim et al., 2010; Winstock, 1994). 또한 숟가락으로 먹기는 생후 3개월경에 이유식을 먹으면서부터 사용하게 되는 섭식 방법으로써 참가 아동들이 성장하는 동안에 빈번하게 접하는 섭식 방법이다. 뇌성마비 아동들이 고개 조절과 같은 자세의 유지가 가능하다면 숟가락으로 먹기는 상대적으로 경직형 뇌성마비 아동

들이 습득하기 쉬운 섭식 방법일 수 있다. 그러나 이 연구에 참가한 대부분의 경직형 뇌성마비 아동들은 먹기 위해서 고개를 과도하게 신전하는 양상을 보였다. 이러한 움직임 패턴에 의해서 숟가락으로 먹기에서 과도한 혀 내밀기를 나타내며 머리를 중심선에 두는 것이 어려웠다. 이와 함께 구강에 1회 유입되는 양을 적절하게 처리하는 능력이 제한되었다. 이러한 원인으로 숟가락으로 먹기에서 비구어 기제 기능과 구어 명료도 간에 관련성을 보인 것으로 여겨진다.

둘째, 교호운동 속도를 예측하고 설명하기 위한 변인들에는 운동기능 정도와 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 유의한 결과를 나타내었다($p < .001$, $p < .05$). 이러한 결과를 자세하게 살펴보면 다음과 같았다.

교호운동 속도를 예측하고 설명하기 위한 변인으로 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능이 유의하였다($p < .001$). 이러한 결과를 보인 이유는 죽 자체의 재질 특성과 실험에 참가한 대상 아동들의 움직임 패턴과 관련이 있다고 여겨진다. 이 실험에서는 시중에서 판매되는 6개월 이상의 영유아를 위한 이유식용 죽을 사용하였다. 이 시기에 영유아들이 먹는 죽은 요거트보다 음식의 농도가 짙다. 이러한 이유로 숟가락에서 죽을 입안으로 끌어들이기 위해서는 특히 윗입술의 긴밀한 움직임이 필요하다. 또한, 이유식에 포함되어 있는 밥과 야채 알갱이들은 구강 안에서 퍼져서 잔여물들이 남게 된다. 이로 인하여 죽을 완전히 삼키기 위해서는 입술과 혀를 포함한 구강 기관의 긴밀한 협응이 요구된다. 또한, 이 연구에 참여한 경직형 아동들은 대부분 양하지마비 유형의 아동들과 운동기능 정도 분류에서 스스로 앉기가 어렵거나 불안정한 아동들이 대부분이었다. 이 아동들은 체간이 불안정하고 섭식 동안의 자세를 유지하는 것이 어려워 턱을 과신전하였고, 이로 인하여 특히 윗입술의 사용에서 제한을 보였다. 이러한 움직임 패턴으로 인하여 삼킴 동안에 과도하게 혀를 사용하는 양상을 나타내었다. 아동들의 이러한 자세에서의 불안정성

은 앞서 설명한 구어 명료도와 함께, 교호운동 속도와 관련이 있었다고 사료된다. 참가 아동들의 운동기능 정도와 앓기 동안에 불안정한 움직임 패턴은 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능과 교호운동 속도 간에 유의한 결과를 보인 것과도 관련이 있다고 여겨진다.

교호운동 속도를 예측하고 설명하기 위한 변인에는 뇌성마비 아동들의 운동기능 정도가 관련되었다($p < .05$). 이러한 결과는 뇌성마비 아동들의 자세 긴장도가 높아짐에 따라서 구강 기관의 긴장도가 증가하면서 구강 기능의 원활한 수행에 영향을 끼친 것과 관련이 있다고 여겨진다(Mecham, 2002; Winstock, 1994; Workinger, 2005; Kim & Kang, 2006; Jun, Ahn, & No, 2005; Park, 2008). 선행 연구(Choi, 2001)에서 심한 정도와 관련된 중등도가 높아짐에 따라서 씹기 장애가 심해졌으며, 이러한 중등도가 심한 아동들 일수록 혀내밀기나 긴장성 물기 반사와 같은 비구어 기제의 영향도 높아진다고 하였다. 이 연구에 참가한 아동들의 대부분은 앓기 자세를 불안정하게 유지할 수 있거나 혹은 앓기 자세를 스스로 유지하는 것이 곤란한 아동들이었다. 이러한 이유로 자세 유지와 같은 대근육 움직임이 어렵기 때문에 섭식과 같은 구강 기관의 세밀한 움직임에도 영향을 끼쳤다고 사료된다(Jung & Oh, 2007).

셋째, 교호운동 명료도를 설명하기 위한 변인에는 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능과 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 유의한 결과를 나타내었다($p < .001$, $p < .05$). 이러한 결과를 자세하게 살펴보면 다음과 같았다.

교호운동 명료도를 예측하고 설명하기 위한 변인에는 섭식 재질 측면에서 죽으로 먹기 동안의 구어 기제 기능이 있었다. 이 연구에서 교호운동 명료도는 참가 아동들이 1초간 /퍼/, /터/, /커/, /퍼터커/를 연속적으로 산출한 것을 듣고 5점 척도로써 평가한 것이었다. 즉, 구어 명료도가 다양한 조음 위치와 관련된 일회적인 조음 산출의 명료도를 알아보기 위한 것이라면, 교호운동 명료도는 경직형 뇌성마비 아동들이 산출하기

쉬운 파열음(Kim, 2006)을 사용하여 양순음, 치조음, 연구개음 및 이러한 각기 다른 세 가지 조음 위치의 무의미 음절을 최대한 긴밀하고 연속적으로 명료하게 조음하는 능력을 알아보기 위한 과제이다(Yang et al., 2010). 죽을 구강 안으로 끌어 들이기 위해서는 윗입술을 긴밀하게 사용해야 한다. 또한, 이 연구에서 사용한 국내에서 시판되는 이유식용 죽은 다른 음식들보다 구강 안에 밥알과 야채 알갱이가 입 안에 퍼지며 남기 때문에, 죽에 포함된 음식물들을 완전하게 삼키기 위하여 혀끝이 거상하였다가 삼키기 직전에 연속적으로 혀의 뿌리 부분을 움직여야 한다(Kim et al., 2010). 이러한 삼킴 동안의 입술과 혀의 움직임은 양순음, 치조음, 연구개음의 산출 기관과 밀접하게 관련이 있으며, 이 연구의 결과에도 영향을 끼쳤다고 여겨진다.

교호운동 명료도를 예측하고 설명하기 위한 변인에는 섭식 방법 측면에서 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능이 있었다. 네 가지 섭식 방법 중에서 컵으로 먹기는 섭식 방법의 특성 상 연속적인 구강 및 호흡 기능과 자세 유지가 필요하다. 이를 위하여 다른 섭식 방법보다도 연속적으로 음식을 먹는 것을 방해하는 요소인 과도한 혀 내밀기나 컵으로 마시는 것에 대한 거부감이 없어야 하고, 연달아서 먹는 구강 기관의 연속적인 움직임을 준비하기 위한 고개의 조절과 함께 1회 구강으로 유입된 양을 손실 없이 연속적으로 처리하는 항목에서의 정반응은 필수적이다. 이러한 컵으로 먹기와 그와 관련된 비구어 기제 기능 평가를 위한 문항 구성의 유의성으로 인하여 이 연구에서 교호운동 명료도를 예측하고 설명하기 위한 변인으로 컵으로 먹기 동안의 비구어 기제가 유의하였던 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력과 관련이 있는 변인들 중에서 연령, 운동기능 정도 및 섭식기능과 조음능력 관련 변인에 대해 알아보기 위하

여 실시하였다. 연구의 결과, 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력을 예측하고 설명하기 위한 변인들에는 섭식기능이 관련이 있었고 특히 섭식 재질 측면에서는 죽으로 먹기 동안의 구어 및 비구어 기제 기능이 유의하였고, 섭식 방법 측면에서는 컵으로 먹기와 숟가락으로 먹기 동안의 비구어 기제 기능과 운동기능 정도가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과를 통하여 경직형 뇌성마비 아동들의 조음능력을 알아보기 위하여 섭식기능에 따른 구어 및 비구어 기제 기능과 운동기능 정도를 고려한 섭식기능 평가 도구를 구안하는 것이 중등도 및 섭식기능에 어려움을 갖는 아동들에게 유용할 것으로 여겨진다. 본 연구를 통하여 뇌성마비 아동의 언어치료 임상 현장에서 각 아동들의 체간과 머리 조절 및 긴장도와 같은 비구어 기제 기능의 중요성을 시사하는 바가 크다고 생각된다. 그러나 조음능력을 1음절 수준의 구어 명료도와 교호운동 속도 및 명료도에 한정하여 실험하였으므로 추후 단어, 구, 문장 등과 같은 다양한 조음 상황과 섭식 기능에 대한 비교가 이루어질 필요가 있을 것이다. 또한 뇌성마비 아동에게 섭식 기능 증진 프로그램을 개발 및 적용한 후에 조음능력 개선에 대한 연구가 이루어진다면 매우 유용할 것이라고 사료된다.

References

- Berk, L. E. (2006). *Children development*. London: Pearson.
- Bobath Centre. (2000). *Course note*. London: Bobath Centre.
- Choi, M. S. (2009). *Affecting factors on chewing ability of children with cerebral palsy*(Master's thesis). Yonsei University, Seoul.
- Ferrand, C. T. (2007). *Speech science: An integrated approach to theory and clinical practice(2nd ed)*. London: Pearson.
- Gisel, E. G. (1994). Oral-motor skills following sensorimotor intervention in the moderately eating-impaired child with cerebral palsy. *Dysphagia*, 9(3), 180-192.
- Hong, J. S. (2009). *Cerebral palsy from the normal development*. Seoul: KoonJa Publishing Inc.
- Hong, J. S. (2004). *A study on health care utilization of children with cerebral palsy*(Doctorial dissertation). Seoul National University, Seoul.
- Hong, J. S., & Lee, H. D. (1997). Breathing problem and treatment of children with cerebral palsy. *The Journal of Korean Bobath*, 2(1), 126-137.
- Jo, M. S. (2006). *The effect of trunk and head control on maximum phonation time of spastic children*(Master's thesis). Dankook University, Seoul.
- Ju, J. Y., Yang, S. H., & Seo, B. D. (2013). The effect of functional electrical stimulation of rectus abdominal muscle on respiratory capabilities and phonation in spastic cerebral palsy child. *The Journal of the Korean Entertainment Industry Association*, 7(3), 217-222. doi:10.21184/jkeia.2013.09.7.3.217
- Jun, H. S., Han, K. I., & No, S. O. (2005). *The language therapy education*. Daegu: Daegu University Press.
- Jung, J. K., & Oh, M. H.(2007). *Understanding and practicality of the children with cerebral palsy*. Seoul: SigmaPress.
- Jung, P. Y., & Sim, H. S. (2015). The influence of chewing ability on speech intelligibility in children with spastic cerebral palsy. *Special Education Research*, 14(1), 63-80. doi:10.18541/ser.2015.02.14.1.63
- Kim, C. P. (2006). *A study on the consonant production of preschool children with spastic cerebral palsy*(Master's thesis). Daegu University, Daegu.
- Kim, J. I., & Kang, S. K. (2006). The effects of postural adjustment program for reflex inhibition on feeding and oral motor function of cerebral palsy. *Communication Disorder*, 29(2), 51-63.
- Kim, S. H. (2012). A Study of the correlation between the Korean assessment method for feeding abilities and articulatory abilities in children with cerebral palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 21(3), 37-51.
- Kim, S. H., An, J. B., Nam, H. Y., & Kwon, D. H. (2010). A study on the differences of the chewing skills for normal infants and young children between Korean and foreign food texture. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 18(1), 1-12.
- Kim, S. H., An, J. B., Lee, O. B., & Kwon, D. H. (2010). Differences on articulators' function according to feeding subtypes between children with spastic cerebral palsy and normal children. *Phonetics and Speech Sciences* 2(2),

93-100.

- Kim, S. H., An, J. B., Seo, H. J., & Kwon, D. H. (2009). The effects of changing the respiratory muscles and acoustic parameters on the children with spastic cerebral palsy. *The Journal of Korean Physical Therapy*, 16(2), 16-23.
- Kim, S. H., An, 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-Language & Hearing Disorders*, 17(4), 1-17.
- Kim, S. H., & Paek, H. H. (2017). Effect of treatment on oral motor for children with spastic cerebral Palsy. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 11(1), 211-218. doi:10.21184/jkeia.2017.01.11.1.211
- Kim, S. J. & Sin, J. Y. (2015). *Speech sound disorder*. Seoul: SigmaPress.
- Kim, S. K. (2011). *A case study on the effects of a chewing program on the intelligibility of nonsense one syllable of preschool children with athetoid cerebral palsy*(Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul.
- Kim, T. Y., Park, W. B., Byun, S. H., Lee, M. J., & Lee, S. J. (2009). Videofluoroscopic findings in infants with aspiration symptom. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 33(3), 348-352.
- Kwon, D. H. (2011). *Introduction to speech and language disorder*. Daegu: Mul and Gil.
- Lee, O. B. (2010). *Vocalization and speech teaching of dysarthria*. Daegu: JungWoi.
- Mecham, M. (2002). *Cerebral palsy*. Texas: Pro-ed.
- Morris, S. E., & Klein, M. D. (2000). *Pre-feeding skills: A comprehensive resource for mealtime development*. Texas: Therapy Skill Builders.
- Nam, H. Y. (2009). *A Comparative study on the characteristics of the subsystems for speech production by the types of cerebral palsy*(Master's thesis). Daegu University, Daegu.
- Park, E. Y. (2019). The characteristics of social support and its relationship with depression in mothers of children with cerebral palsy. *Korean Journal of Special Education*, 53(4), 59-81. doi:10.15861/kjse.2019.53.4.59
- Park, J. E. (2008). *Speech evaluation variables related to speech intelligibility in children with spastic cerebral palsy*(Master's thesis). Yonsei University, Seoul.
- Park, W. S. (2003). Premature infants follow-up program. *Korean Journal of Pediatrics*, 46(4), 14-19.
- Seo, S. M., & Kim, J. B. (2019). A systematic review of clinical assessment tools used to measure feeding intervention results in children with cerebral palsy. *Journal of Digital Contents Society*, 20(3), 639-645. doi:10.9728/dcs.2019.20.3.639
- Sim, H. S. (2001). Speech motor control approaches to speech disorders: A critique of the literature. *Korean Journal of Special Education*, 35(4), 121-141.
- Sin, M. S., & An, J. B. (2007). *Neurogenic Communication disorder*. Daegu: Chungeun.
- Song, Y. K. (2008). *Comparison of compensation ability of speech motor control and ability of speech motor programming in children with and without articulation disorders*(Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul.
- Yang, J. A., Park, E. S., Kim, H. H., & Na, D. Y. (2010). Diadochokinesis in different severities of spastic cerebral palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 19(1), 45-60.
- Yoon, H. S. (2007). Post discharge care of prematurity. *Korean Journal of Pediatrics*, 50(1), 319-325.
- Winstock, A. (1994). *The Practice management of eating and drinking difficulties in children*. Bicester : Winslow.
- Workinger, M. S. (2005). *Cerebral palsy resource guide for speech-language pathologists*. San Diego: Singular publishing group.

A Study of Articulation Abilities and Feeding Functions on the Children With Spastic Cerebral Palsy

Kim, Sun-Hee, Ph.D., S.T.

Dept. of Health, Keimyung College University, Professor

Objective : The purpose of this study was to investigate the age, motor function, and characteristics of feeding and articulation in children with spastic cerebral palsy.

Methods : This study included 34 boys and 27 girls who lived in Seoul, Gyeonggi, Daegu, Daejeon, or Busan, and were diagnosed with cerebral palsy by rehabilitation doctors. A total of 61 children with cerebral palsy were identified as dependent variables for verbal intelligibility, diadochokinesis speed and intelligibility. Multiple regression analysis was performed.

Results : Verbal intelligibility among the articulating abilities of children with spastic cerebral palsy was significantly associated with the non-speech mechanisms of cup drinking, and spoon feeding. Diadochokinesis speed was significantly associated with the speech mechanism of porridge feeding, the non-speech mechanism of cup drinking, and motor function. Diadochokinesis intelligibility also showed significant results with regards to the speech mechanism of porridge feeding and the non-speech mechanism of cup drinking.

Conclusion : It is useful to evaluate and treat eating function by considering speech and non-speech mechanisms and motor function, according to eating function, among the variables related to articulation ability in children with spastic cerebral palsy. In addition, it would be very useful to study the improvement of articulation abilities after developing and applying a feeding program for children with cerebral palsy.

Key Words : Articulation abilities, Children with spastic cerebral palsy, Feeding function