

호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비아동의
말 산출 기초능력에 미치는 효과

The Effect of Respiration and Articulator Training Programs on Basic Ability of
Speech Production in Cerebral Palsy Children

이 금 숙*·유 재 연**
Gumsuk Lee · Jaeyeon Yoo

ABSTRACT

Cerebral palsy children represent abnormal vocalization pattern caused by respiration problem and paralyzed oral motor muscle that are the basics of speech production. Thus, this study examined the effect of respiration and articulator training programs on the basic ability of speech production in CP children. The subjects of this study were 4 children with 3 of spastic CP and 1 of ataxia CP. The respiration and articulator program was conducted in 30 sessions for 30 minutes each. Pre-test was administered twice before the program, ongoing test was administered every 5 session during the period of experiment, and post-test was administered twice. The program included speech production such as respiration training, lips, jaw, cheek, and tongue exercise, and velopharyngeal training, and related articulator training. The following results were obtained. First, all subject children were less than 5 seconds in maximum phonation time before the experiment and 2 were improved by more than 4~5 seconds during the experiment, but 2 had relatively low rising width. Second, while children with less than 30dB before the experiment became bigger in strength during the experiment, children with more than 35dB before the experiment showed a minor change. Subject child 4 had lower vocal strength in the post-test period. Finally, although each subject had individual difference in syllable diadochokinetic ability, the function was improved and the number of repetition in one respiration was also increased.

Keywords: cerebral palsy, maximum phonation time, vocal strength, articulation organs exercise ability

1. 서 론

말을 통하여 자신의 의사를 표현하기 위해서는 호흡, 발성, 공명, 조음 등의 올바른 과정을 거쳐야 한다. 이를 위해서는 여러 말 하부체계의 구조가 정상이어야 하고, 기능이 조화롭게 이루어져야

* 작은천사 어린이집

** 대불대학교 언어치료청각학과

한다.

뇌성마비 아동의 언어장애의 근본적인 문제는 말소리 산출의 에너지가 되는 호흡기능의 문제로 부터 출발되어진다. 많은 뇌성마비아동들이 말을 하기 위해 필요한 공기의 흐름을 적절히 조정하는데 어려움을 보인다. 더욱이 뇌성마비아동은 폐의 용적이 제한되어 있어 구어 산출에 필요한 호기 압력의 유지가 어렵다. 이러한 호흡 문제로 인하여 뇌성마비아동은 조음장애를 보이게 된다(전현선, 한경임, 노선옥, 2004). 또한 입술, 턱, 구개 등의 구강운동 근육의 마비로 조음오류를 수반하게 된다. 이러한 말 산출과 관련된 기능문제로 인하여 말의 속도, 강세, 쉼, 리듬 등의 요소에 있어서 비정상적인 패턴을 보이게 된다(Hardy, 1983).

뇌성마비 아동의 호흡 특성은 부분적 혹은 전체적인 근조직에서 경직과 불수의적인 움직임이 일어나며, 이런 현상은 머리, 목, 얼굴, 혀, 가슴의 근 조직에서 많이 나타나므로 필연적으로 호흡 조절의 이상과 호기량의 과소현상 때문에 대부분의 구어는 비정상적이 된다(윤병완, 1990; 김선희, 2000). 뇌성마비 아동의 호흡은 흉부 근 군이 흡기를 위한 운동을 하고 있을 때 복부의 근 군은 호기에 결합된 운동 즉 역호흡을 하며, 호흡 주기가 불규칙하고 호흡이 얇고 빠르며 말할 때 숨을 빠르게 들이쉬고 천천히 조금씩 낼 수 있는 수의적 조절에 문제점이 나타나 발성, 발어 시 불필요한 부분에서 말이 끊어지거나 숨 가쁘게 말을 하는 상태가 된다(윤병완, 1992). 이처럼 뇌성마비 아동의 비정상적인 호흡은 발성과 발어, 리듬, 조음의 장애를 가져온다. 즉 호흡의 속도가 너무 빠르면 말소리 산출이 제한되며, 깊은 호흡이 어려우면 한 호기로 1~2 음절 밖에 산출할 수 없다.

뇌성마비 아동의 비연속적이거나 부적절한 호흡은 발성에 영향을 미치게 되어 음성장애를 가져오기도 하는데 숨찬 소리에서부터 지나친 성대 접촉에 의한 긴장된 음성까지 다양한 방식으로 나타난다. 경직형 뇌성마비 아동은 오랫동안 말이 끊어질 듯 하는 경향이 있고 심한 경우에는 발어기관을 움직일 수 없는 경우도 있다. 음질의 특색은 거칠고 억압된 것 등이 있고 간혹 기식화된 특성을 나타내기도 한다. 음성의 강도와 음도의 조절이 용이하지 못하고 발성과 조음이 조절되지 못함으로써 종종 유성음과 무성음은 서로 대치 현상을 보인다. 불수의운동형 뇌성마비 아동은 목소리 크기가 약하여 속삭이는 소리, 비정상적인 발성을 특징으로 한다. 따라서 단어의 어미 음과 구의 마지막 단어가 종종 속삭임 소리로 발성되는 것을 볼 수 있다. 운동실조형 뇌성마비 아동은 구어가 느슨하고 리듬이 없는 특성을 보이며, 로봇이 말하듯 끊어지는 듯한 소리 즉 음절이 단절되는 발성을 특징으로 한다. 일반적으로 뇌성마비아의 70~80%가 경도이상의 조음장애를 나타내고 있다(김효선, 1983; 윤병완, 1990; 전현선 외, 2004). 경직형 뇌성마비아는 과도한 근육긴장으로 점진적이고 유연한 운동을 하기가 어렵기 때문에 구어가 폭발적인 특성을 보이며, 비정상적인 멈춤과 헛떡거리는 형태 또는 약하거나 실성증적인 음성의 특성을 보이기도 한다. 불수의운동형은 때와 장소에 따라서 조음명료도가 현저하게 변화되는 경우가 많고 조음의 오류방식은 일정하지 않다. 한번 호기하여 말하는데 필요한 호흡량이 짧기 때문에 그 짧은 호흡량으로 가능한 한 많은 말을 하려고 하므로 말이 빨라지거나 반대로 1 초간에 2 음절 정도로 느리게 말 할 수밖에 없는 사람도 있으며 때와 장소에 맞게 적절한 소리로 크기를 조절할 수 없는 사람도 있다(윤병완, 1992). 운동실조형 조음은 불명확하고 말하는 속도가 느리며 소리의 크기와 높이는 단조롭지만 때때로 급격하게 변하는 특성을 보이기도 한다.

조음기관중 혀, 입술, 턱의 기능은 매우 중요하다. 혀의 기능적 역할은 발어 시 자음 발음을 명

확하게 하며 혀의 속도, 범위, 혀끝의 정확한 위치에 따라 발음의 명료도를 좌우한다(윤병완, 1990; 석동일, 1995; 정진자, 1997; 김선희, 2000). 따라서 조음훈련과 혀는 불가분의 관계이므로 자연스럽게 정확한 혀 운동이 요구된다. 입술은 양순음과 모음발음에 관계하여 구어영역에서 큰 비중을 차지한다. 이때 부드럽고 자연스럽게 움직여 올바른 구형으로 발음할 수 있게 하는 것이 중요하다. 올바른 조음을 만들기 위해서는 턱은 부드럽고 자연스럽게 움직일 수 있도록 도와주어야 한다. 특히 하악의 기능은 모든 음소와 음절의 발성에 관계하며 절대적이다. 뇌성마비 아동은 조음기관의 운동이 일반인에 비해 제한적이며 일관적이지 못하다. 혀의 운동을 턱의 운동으로부터 분리하는 일이 매우 곤란하여, 혀를 좌우로 움직이거나 구각에서 구각으로 내기도하고 당기기도 하고, 혀끝을 올리는 것이 곤란하고 과도한 혀 내밀기가 존재한다.

이러한 뇌성마비 아동의 호흡능력과 조음기관의 기능을 향상시키기 위한 연구는 김선희(2000)의 체간과 자세 조절을 이용한 호흡 및 조음기관 훈련이 모음연장발성 및 모음조음 정확도에 향상을 가져왔으며, 김숙희(2001)의 호흡근 조절훈련을 실시한 연구 결과 호기시간의 연장과 흡기량이 많아지고 음성의 강도가 커졌으며, 강현옥(2005)은 뇌성마비 아동에게 호흡훈련을 실시한 결과 입모양의 정확도와 소리 정확도가 증가되었으며 최대연장발성시간이 증가하여 발성능력에 영향을 미쳤다고 하였다. 김혜경(2004)은 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화훈련으로 폐활량의 증가 발성강도, 최대연장발성시간을 증가시켰다는 연구와 박유린(2005)의 공을 이용한 체간 운동이 경직형 뇌성마비 아동의 호흡에 미치는 효과에서 모음 /ㅏ/ 발성시간에 영향을 미쳤다고 하였다. 또한 윤미경(2002)은 호흡과 구강운동병행훈련이 뇌성마비 아동의 조음명료도에 미치는 영향에서 조음명료도의 개선이 있었으며, 조음기관의 운동기능에도 효과가 나타나 입술과 혀의 운동성 및 길항운동속도가 증가되었다고 하였다.

이러한 연구에서와 같이 뇌성마비 아동의 구어산출에서 호흡 및 조음기관훈련은 매우 중요한 과정으로 생각되며 이러한 훈련은 궁극적으로 뇌성마비 아동의 말 산출을 돕고 조음명료도를 향상시키는데 있다. 본 연구자가 언어치료 임상현장에서 접하는 많은 뇌성마비 아동 중에는 구어로서의 의사소통이 이루어지지 않는 아동도 있으며 구어가 어느 정도 가능한 뇌성마비 아동도 호흡기능과 조음기관의 기능이 원활하게 이루어지지 않으므로 발화를 시작할 때 폭발적으로 시작하거나 발화도중에 말이 자주 끊어지고 조음이 부정확하거나 문장 끝에서는 말이 잘 들리지 않아 말의 내용 전달에 어려움을 겪게 된다. 따라서 반복하여 질문을 받으면 짧게 대답하거나 대화를 회피하는 뇌성마비 아동들을 보게 된다. 이렇듯 뇌성마비 아동의 호흡훈련은 언어발달에 매우 중요하고 말 산출을 위해서는 적절한 호흡훈련이 선행되어야 한다. 그러나 단순히 호흡훈련이나, 조음기관훈련을 별도로 실시하는 것은 뇌성마비 아동의 신체적 특성상 단기간에 말 산출 능력이나 조음명료도를 향상시키는 데는 어려움이 있다고 판단된다. 따라서 뇌성마비 아동의 말 산출 과정에서 나타나는 장애를 개선하기 위해서 말소리 산출의 기초가 되는 호흡기능을 안정시키고 아울러 조음기관의 운동을 실시하여 조음기관의 협응능력을 향상키는 접근 방법을 통하여 말 산출 기초능력의 향상을 알아보고자 하였다.

이에 본 연구자는 뇌성마비 아동의 효과적인 말 산출을 위해 구강과 비강의 호흡분리와 호흡량과 호기시간을 연장하고 흡기와 호기를 조절하는 호흡훈련과 턱, 입술, 혀, 연구개 등의 조음기관 훈련을 실시하여 말 산출의 기초능력인 최대연장발성시간과 발성강도 및 음절교호운동능력에 어떤

영향을 미치는지 알아보고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구대상

본 연구는 전북지역의 ○○시에 소재한 특수어린이집에 다니고 있는 뇌성마비 아동 4 명을 대상으로 하였다. 대상아동들은 연구자가 지시하는 내용을 이해하여 지시에 따를 수 있을 정도의 언어이해력과 인지능력을 가지고 있다. 이 연구의 대상선정 기준은 다음과 같다. 첫째, 재활의학과 전문의에 의해 경직형 및 실조형 뇌성마비로 진단된 아동, 둘째, 연구자의 언어지시를 이해하여 발성을 하고 모방이 가능한 뇌성마비 아동, 셋째, 청각적 손상이 없고 정서적인 문제가 없는 뇌성마비 아동, 넷째, 프로그램이 진행되는 현재 타기관에서 언어치료를 받고 있지 않는 뇌성마비 아동.

대상아동의 구체적인 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 대상 아동의 특성

연구대상	대상아동 1	대상아동 2	대상아동 3	대상아동 4
생활연령	11 세	10 세	8 세	10 세
성 별	남	남	남	여
유 형	경직형 사지마비	경직형 사지마비	경직형 사지마비	실조형
호흡	깊은 흡기가 어렵고 구강호흡을 주로하며, 한숨을 몰아쉬는 특성이 있다.	얕고 불규칙한 호흡으로 갈비뼈가 부챗살 모양으로 변형되어 있다. 숨을 빠르게 들이 쉬고 천천히 내쉴 수 있는 조절이 안 된다.	비교적 규칙적인 호흡을 한다.	흡기력이 약하고 호흡이 짧다.
조음기관 운동상태	심한 부정교합이 있으며, 혀가 크고 두터우며 혀를 경구개에 대기가 어렵고 민첩성이 떨어진다.	혀의 움직임이 느리고 혀끝을 위로 올리기와 좌우 입술 끝에 대기가 안 된다.	혀의 상하좌우 운동능력은 있으나 혀를 일정한 부위에 대고 유지하는데 어려워한다.	혀의 상하좌우 운동능력은 있으나 근력이 약하고 연인두기능이 약하여 과대비음이 나타나며 조음기관의 민첩성이 매우 낮다
구어 특징	조음이 부정확하고 발화시 처음에는 폭발적인 큰소리로 시작하여 문장 중간에 자주 말이 끊어져 다시 말을 시작하는데 시간이 오래 걸린다. 발화시 손과 발의 움직임이 동반된다.	조음이 부정확하고 억압적인 음성과 흡기를 하며 말을 하여 발화도중에 말이 끊어지고 말이 빠르게 문장 끝에는 속삭이는 말소리로 잘 들리지 않는다.	조음과 호흡은 대체로 안정적이거나 목소리가 작고, 발화시 아래턱에 힘을 많이 주며 입을 크게 벌리지 않는다.	부정확한 조음과 과대비음으로 명료도가 낮아 청자가 알아듣기 어렵고, 발화시 한 음절씩 끊어서 힘을 많이 주어 리듬감이 없다.

2.2 실험 절차

본 연구의 실험은 각 대상아동별로 2007 년 5 월부터 2007 년 9 월까지 치료전 단계, 치료단계, 유지단계로 실시하였다.

2.2.1 치료 전 단계

본 치료프로그램을 실시하기 전에 대상아동의 치료 전 능력을 알아보기 위해 대상자별로 1 주에 1 회씩 2 주간에 걸쳐 최대연장발성시간, 발성강도, 음절교호운동능력을 총 2 회 평가하였다.

2.2.2 치료단계

각 대상아동에게 연구자는 한 세션을 30 분으로 하여 주당 2~3 회기의 빈도로 12~14 주 동안 총 30 회기를 호흡 및 조음기관훈련 프로그램을 실시하였다. 치료단계 평가는 5 회기를 1 단위로 하여 총 6 회에 걸쳐 각 대상아동의 말 산출 기초능력의 변화 평가를 실시하였다.

2.2.3 유지단계

본 프로그램이 끝난 뒤의 각 대상아동의 말 산출기초능력의 유지를 알아보기 위하여 치료프로그램을 종료 후 1 주 간격으로 2 회에 걸쳐 유지 평가를 실시하였다.

2.3 평가절차

본 연구는 대상자들의 개선 정도를 알아보기 위하여, 대상자별로 치료 프로그램을 실시하기 전에 사전평가를 실시하고 치료 중에 연장발성시간 및 발성강도, 음절교호운동능력의 변화 평가를 실시하고, 치료종료 후에 유지 평가를 실시하였다.

2.4 치료프로그램

본 실험에 사용한 치료프로그램은 호흡 및 조음기관훈련 프로그램으로 각 대상아동의 말 산출과 관련된 호흡훈련으로 구강호흡 익히기, 비강호흡 익히기, 구강호흡과 비강호흡분리하기, 흡기유지하기, 호기지속하기, 폐활량증대 시키기를 실시하였다. 조음기관훈련으로 입술훈련, 볼 근육 키우기, 혀 운동하기, 턱 운동, 연인두의 운동기능 향상시키기 등의 내용으로 구성하였다(<표 2>).

2.5 평가도구 및 방법

본 연구자는 각 대상아동에게 의자나 휠체어에 앉은 자세에서 체간과 머리자세 조정에 대한 별도의 제공이 없는 매회 동일한 자세에서 평가를 실시하였다. 측정순서는 '연장발성, 음절교호운동능력, 발성강도' 순으로 평가하였다.

2.5.1 프라트(Praat) 프로그램

프라트(Praat) 프로그램을 인터넷에서 다운받아 사용하였다. 과제를 수행하는 동안 연구자는 아동의 입과 마이크의 거리를 약 15 cm 정도가 되도록 하여 SONY사의 DR 220 DPV(헤드셋) 마이크를 통하여 컴퓨터의 Praat 프로그램에 직접 녹음하였다.

표 2. 호흡훈련 및 조음기관훈련 프로그램 요약

영역		훈련 목표
호흡 훈련		구강호흡 익히기, 비강호흡 익히기, 구강호흡과 비강호흡 분리하기, 흡기 유지하기, 호기 지속하기, 폐활량 증대시키기
조음기관 훈련	입술	입술 모양조절하기, 입술훈련
	턱 운동	아래턱 상,하 운동하기
	볼 운동	볼 근력 기르기
	혀 운동	혀 자극하기, 혀 운동하기
	공명훈련	비인강폐쇄 훈련하기

2.5.2 최대연장발성시간

연구자는 아동에게 최대한 숨을 크게 들이마시고 /ㅏ/모음을 마이크에 대고 길게 발성하도록 언어적 지시와 모델링을 하였다. 연구자가 시범을 보인 후 2 회에 걸쳐 측정하여 2 개의 자료 중 파형이 일정하고 긴 자료를 선택하여 파형이 시작되는 부분과 끝나는 영역을 지정하여 몇 초 동안 발성이 유지되었는지 소수점 첫째자리 까지 측정하였다.

2.5.3 음절교호운동능력

본 연구자는 주어진 시간 안에 산출된 음절의 수를 재는 방법을 선택하여 5 초 동안 시간을 주어 몇 번을 반복하였는지 분석하였다. 연구자가 아동에게 시범을 보인 후 숨을 최대한 들이마신 후 빠르고 정확하게 1 음절(/pa/, /ta/, /ka/), 3 음절(/pataka/) 교대운동을 5 초 이상 반복하도록 하여 2 회 측정하여 빠르고 규칙적인 것을 선택하여 녹음된 자료의 처음 교대운동 시작 파형부터 5 초 동안의 반복된 교대운동 횟수를 세어 측정하였다.

2.5.4 음성강도 측정

아동의 발화시의 음성강도를 측정하기 위하여 대상아동이 '나는 ○○○입니다' 라는 문장을 말하도록 하여 음성강도를 측정하였다. 모니터에 나타난 발화의 시작 부분부터 끝나는 부분을 지정하여 발화의 평균 강도를 측정하였다.

3. 연구 결과

3.1 최대연장발성 시간

호흡 및 조음기관 훈련 프로그램을 통한 대상아동별 최대연장발성시간을 실험전과 실험주간, 유지의 단계별로 평가하고 그 결과는 <표 3>, <그림 1>과 같다.

표 3. 대상아동별 최대연장발성시간

(단위: 초)

대상	실험전			실험주간							유지		
	1	2	평균	5	10	15	20	25	30	평균	1	2	평균
대상1	1.5	1.1	1.3	2.0	2.7	3.2	2.8	2.6	4.1	2.9	3.6	4.8	4.2
대상2	0.7	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	1.7	1.5	3.0	1.3	1.3	1.0	1.1
대상3	4.0	3.1	3.5	6.0	8.1	9.9	11.7	7.7	8.5	8.6	9.9	10.3	10.1
대상4	0.5	1.4	0.9	1.2	3.9	3.5	4.1	7.0	6.7	4.4	6.7	5.3	6.0

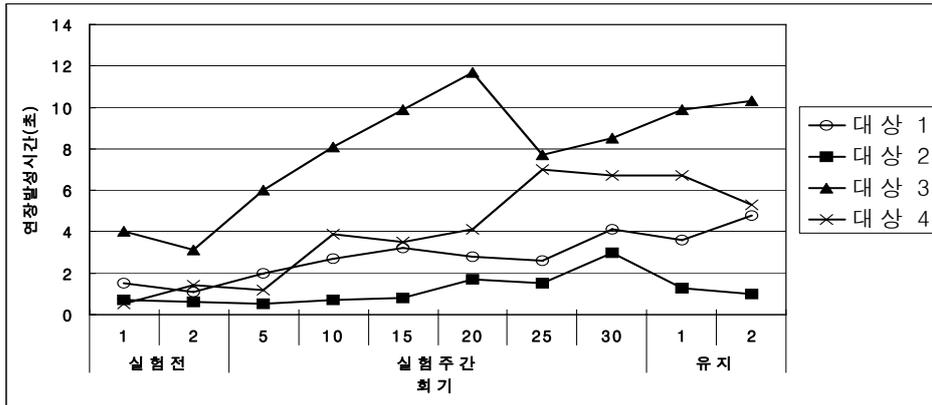


그림 1. 대상아동별 최대연장발성 시간

각 대상아동의 개인차는 있으나 대상자 4 명 모두 실험전 평균시간 보다 실험주간 및 유지기간 동안 모두 향상된 결과를 보였다. 실험전 대상아동 모두 평균 5 초 미만으로 나타났으나 실험주간에 대상아동 3, 4는 4~5 초 이상 향상되어 유지되었으나 대상아동 1, 2는 상대적으로 낮은 상승폭을 나타냈다.

대상아동 1은 실험전 최대연장발성시간은 평균 1.3 초로 짧은 발성을 하였으며 발성시 얼굴을 찡그리고 손을 위로 올리는 움직임이 동반되었다. 깊게 흡기한 후 연구자의 발성시작 지시를 내리기전에 발성하여 흡기 후 공기를 유지하지 못하였다. 프로그램을 진행하는 동안 최대연장발성 시간의 기복은 있었으나 조금씩 향상되는 변화를 보였으며 프로그램이 끝나가는 지점에서는 4 초 이상 연장발성을 지속하였고 실험주간 평균 2.9 초로 실험전 평균보다 향상되었다. 또한 연구자의 요구에 구·비강 호흡을 분리하여 조절할 수 있었으며 흡기 후 공기를 유지하였다가 연구자의 발성시작 지시에 따라 발성할 수 있었다.

대상아동 2는 얇고 불규칙한 호흡패턴으로 흡기시 발화를 하며 말이 빠르고 문장 끝에서는 속삭이는 목소리로 말을 한다. 실험전에 평균 0.6 초의 짧은 연장발성을 하였으나, 20 회기 이후에 1 초 이상으로 유지되었으며 30 회기에 3.0 초로 가장 긴 발성시간을 나타내어 평균 1.3 초를 나타냈다. 유지기간 평균 1.1 초를 나타냈으며, 구·비강 분리 호흡이 가능하고 흡기 후 숨을 멈춘 뒤에 호기를 할 수는 능력이 길러졌다.

대상아동 3은 신체적인 조건과 호흡 및 언어능력이 대상아동들 중에서 가장 좋은 편으로 프로그램에 적극적이고 흥미롭게 참여하였다. 실험전 평균 최대연장발성 시간은 3.5 초였으나 20 회기에는 11.7 초로 가장 길게 수행하였다. 기복이 있었으나 실험주간 평균 8.6 초였으며 유지기간에 평균 10.1 초를 유지하여 대상아동 중 가장 큰 향상을 나타냈다.

대상아동 4는 연인두기능이 약하여 과대비음이 나타나며, 이러한 현상의 보상으로 발성시 힘을 많이 주고 발성을 한다. 실험전 최대연장발성시간은 평균 0.9 초로 짧은 발성을 하였으나 실험기간 동안 꾸준히 향상되어 실험주간 평균 4.4 초였으며 유지기간에도 평균 6.0 초를 나타냈다.

3.2 발성강도

대상아동별 발화시의 발성강도 변화 결과는 <표 4>, <그림 2>와 같다.

표 4. 대상아동별 발성강도

(단위: dB)

회기	실험전			실험주간							유지		
	1	2	평균	5	10	15	20	25	30	평균	1	2	평균
대상1	35.6	40.4	38.0	35.6	35.5	45.5	43.4	36.3	52.2	41.4	38.6	40.5	39.5
대상2	26.9	27.2	27.0	29.1	33.9	40.5	33.5	39.6	41.9	36.4	31.0	33.6	32.3
대상3	28.6	28.1	28.3	37.3	39.4	31.1	27.6	32.8	41.4	34.9	29.7	31.9	30.8
대상4	41.1	43.9	42.5	44.4	37.9	42.4	54.3	45.2	34.8	43.1	34.3	39.0	36.6

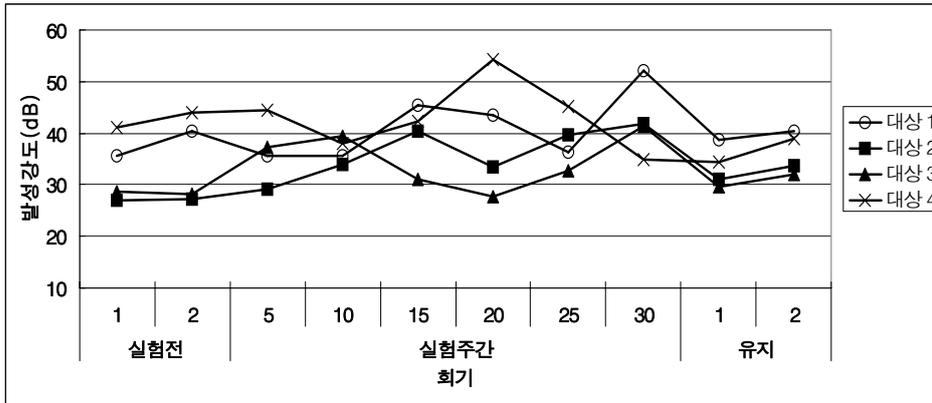


그림 2. 대상아동별 발성강도

호흡 및 조음기관훈련 프로그램을 통한 발성강도 변화는 실험전 발성강도가 30 dB 미만의 대상아동 2, 3은 실험주간에 강도가 상승하였으나 실험전 35 dB 이상의 대상아동 1, 4는 미미한 변화를 보이다가 대상아동 4는 유지기간에 실험전 보다 강도가 약해졌다.

대상아동 1은 훈련전 대상아동 4명중 평상시 목소리가 가장 크고 힘이 있었으나 발화를 시작 할 때 폭발적인 음성으로 시작하는 경우가 많다. 호흡이 짧아 발화 중간에 말을 중단하였다가 다시 호

흡을 하고 시작하여 쉽이 길고 훈련전 ‘나는 ○○○입니다’ 발성시 ‘나는’는 매우 크게 발성하다 점 접 강도가 약해졌다. 실험전 발성강도는 평균 38.0 dB이었으나 실험주간 발성강도의 평균은 41.4 dB로 다소 기복은 있었으나 실험전 보다 향상되었다. 유지기간에는 평균 39.5 dB로 나타났고 발화 시 강도의 변화 폭이 줄어서 목소리가 안정적으로 들렸다.

대상아동 2는 대상아동 4 명 중 호흡이 가장 불안정하며, 연장발성 기능도 제일 낮고 실험전 발성강도도 제일 약하였다. 아동은 깊은 호흡을 하지 못하고 흡기시 발화를 하며 치료전과 치료초기의 발화 패턴은 억눌리고 속삭이는 목소리로 ‘나는 ○○○ 입니다’처럼 세 번 나누어서 발화하였다. 아동의 실험전 발성강도는 평균 27.0 dB로 나타났으며 실험주간에 다소기복은 있었으나 평균 36.4 dB로 향상되었다. 25~30 회기에는 흡기시에 발화하지 않고 조절하여 목소리의 강도도 커지고 억압적인 음성도 개선을 보였다. 유지기간 평균 발성강도는 32.3 dB로 실험주간 보다 발성강도가 다소 작아졌으나 문장 끝에서 속삭이는 목소리로 말하거나 쫓기 듯 빠르게 발화하는 발화 패턴도 스스로 개선하려는 노력을 보였다.

대상아동 3은 호흡이 안정적이며, 발화시 강도변화가 크지 않고 일정하였다. 실험전 평균 발성강도는 28.3 dB에서 실험주간 중 다소 기복은 있었으나 평균 34.9 dB로 향상되었으며, 유지기간 평균 강도는 30.8 dB로 실험전 보다 향상되어 유지되었다.

대상아동 4는 조음기관의 민첩성이 매우 느리고 연인두기능의 부진으로 과대비음이 나타나는 현상의 보상으로 발화시 1음절씩 끊어서 힘을 많이 주고 발화하여 리듬감이 없다. 실험전 평균 발성강도는 42.5 dB이었으며 실험주간에는 평균 43.1 dB이었다. 실험주간 초기에는 ‘나는 ○○○입니다’ 발화시 ‘나는’은 매우 크게 말하여 각 어절 마다 강도 차이가 많았으나 프로그램을 진행하면서 어절 마다 소리의 강도 차이가 적어지고 1 음절씩 끊어서 강하게 발화하는 현상이 조금씩 개선되었다. 유지기간의 평균 강도는 36.6 dB로 실험 전 평균보다 낮게 나타났다. 이는 아동이 과대비음으로 인한 보상현상으로 발화시 의식적으로 힘을 주며 말을 하여 운율 등에 어려움이 있었으나 프로그램을 진행하면서 호흡과 조음기관운동을 통하여 비정상적 발화패턴을 수정하는 과정에서 나타난 현상으로 생각된다.

3.3 음절교호운동능력

대상자별 음절교호운동능력은 <표 5>, <그림 3>과 같다.

표 5. 대상아동별 음절교호운동능력

(단위: 회/5초)

대상 \ 회기	실험전 평균				실험주간 평균				유지 평균			
	파	타	카	파타카	파	타	카	파타카	파	타	카	파타카
대상 1	7.0	7.0	7.0	2.0	10.1	11.1	9.0	4.5	11.0	11.5	13.0	6.0
대상 2	6.5	8.0	7.5	2.5	9.6	12.0	10.6	5.8	13.5	15.5	12.0	6.0
대상 3	12.5	12.0	12.0	4.5	17.3	18.1	14.3	8.0	19.5	19.0	16.0	8.5
대상 4	5.5	6.0	4.5	1.0	6.3	5.6	5.1	1.0	5.5	5.5	4.5	1.0

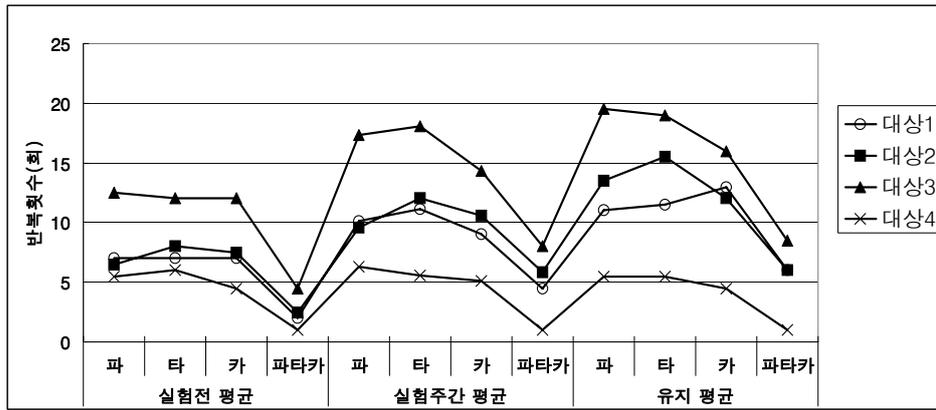


그림 3. 대상아동별 음절교호운동능력

호흡 및 조음기관훈련 프로그램을 실시한 결과는 각 대상아동의 음절교호운동능력에 개인 차이는 있으나 실험전 보다 기능이 향상되었으며 한 호흡에 반복하는 횟수도 증가하였다. 대상아동 4명중 대상 1, 2, 3은 실험전 보다 기능이 향상되었으며 한 호흡에 반복하는 횟수도 실험전보다 향상되었고, 대상아동 4는 과대비음과 조음기관운동의 민첩성이 낮아 음절교호운동능력 측정시 가장 낮은 수행능력을 나타내며 큰 변화를 가져오지 못하였다.

대상아동 1은 훈련 전에 깊은 흡기가 어렵고 발성 시작을 폭발적으로 큰 소리로 시작하고 호흡이 짧아 발화 중간에 자주 말이 끊기고 다시 말을 시작하는데 시간이 오래 걸렸다. 1 음절 /파/, /타/, /카/의 실험전 반복횟수는 똑같이 평균 7 회였다. 실험주간 평균 /파/는 10.1 회, /타/는 11.1 회, /카/는 9 회 수행하였다. 유지기간에는 프로그램 종료시점보다 낮아졌으나 평균횟수가 /파/와 /타/는 11회, /카/는 13회로 유지되었다. 한 호흡에 반복할 수 있는 횟수가 실험전 3~4 회에서 실험주간에는 7~8 회로 호흡을 조절하며 수행할 수 있다. 3 음절 /파타카/는 실험전 평균 2 회, 실험주간 평균 4.5 회, 유지기간은 6 회를 수행하였다. 실험초기 아동은 연속하여 조음하기 매우 어려워하며 일 음절씩 느리게 발화한 후 호흡하였으나 15 회기 이후에는 4 회 이상 반복하여 수행하였다.

대상아동 2는 깊은 흡기를 하지 못하고 억압적인 음성과 말이 빠르고 문장 뒤로 갈수록 속삭이는 음성을 나타냈다. 1 음절 /파/, /타/, /카/의 실험전 평균 반복횟수는 /파/는 6.5 회, /타/는 8 회, /카/는 7.5 회로 나타났다. 실험주간 평균 /파/는 9.6 회, /타/는 12 회, /카/는 10.6 회로 나타났다. 유지기간에는 /파/는 평균 13.5 회, /타/는 15.5 회, /카/는 12 회로 유지되었다. 한 호흡에 반복할 수 있는 횟수가 실험주간 초기에는 속삭이는 목소리로 빠르게 3 회씩 반복한 후 호흡하였으나 25 회기 이후에는 큰 목소리로 3 회씩 빠르게 반복한 후 호흡하였다. 3 음절 /파타카/는 실험전 평균 2.5 회에서 5 회기부터 향상되어 실험주간 평균 5.8 회로 나타났고, 유지기간에는 평균 6 회로 훈련효과가 지속되었다. 실험전 아동은 느리게 2 회를 수행한 후 호흡하였으나 실험주간 20 회기 이후에는 연속하여 3 회 반복 수행하였다. 아동은 조음기관 운동능력의 향상과 빠르게 흡기하고 호기를 유지하는 호흡능력이 향상되어 음절교호운동 횟수도 증가한 것으로 생각된다.

대상아동 3은 호흡능력과 조음기관운동능력이 다른 대상아동보다 좋은 편이며 음절교호운동능

력도 안정적이다. 1 음절 /파/, /타/, /카/의 실험전 반복능력이 평균 12 회 정도로 대상아동 중 가장 높게 나타났다. 실험주간에도 평균 /파/는 17.3 회, /타/는 18.1 회, /카/는 14.3 회로 반복횟수가 꾸준히 증가하였다. 유지기간에도 /파/는 평균 19.5 회, /타/는 19 회, /카/는 16 회를 유지하여 유지기간에도 치료효과가 유지되고 있음을 나타내고 있다. 아동은 호흡능력이 양호하여 수행중간에 호흡을 하지 않고 한 호흡으로 수행하였다. 3 음절 /파타카/는 실험전 평균 4.5 회로 다른 대상아동보다 높은 수준을 보였으며, 실험주간 평균 8 회로 실험전 평균보다 증가하였다. 유지기간에도 실험주간의 반복횟수가 유지되어 평균 8.5 회 반복하였다.

대상아동 4는 과대비음과 조음기관운동의 민첩성이 낮아 음절교호운동능력 측정시 가장 낮은 수행능력을 나타냈다. 1 음절 /파/, /타/, /카/의 실험전 수준은 평균 /파/는 5.5 회, /타/는 6 회, /카/는 4.5 회를 나타냈다. 프로그램이 진행되는 과정에서 음절교호운동 반복 횟수에 큰 변화는 없었으나 실험주간 평균 횟수는 /파/ 6.3 회, /타/ 5.6 회, /카/는 5.1 회로 나타나 /타/는 실험전 평균보다 낮은 결과를 나타냈다. 아동은 느리고 억압적인 음성으로 실험전에는 3 회 반복 후 호흡하였으나 실험주간에는 한 호흡에 천천히 수행하였다. 유지기간에도 /파/, /타/, /카/ 모두 실험전 수준으로 나타나 다른 대상아동에 비하여 음절교호운동능력에는 큰 변화를 가져오지 못한 것으로 나타났다. 3 음절 /파타카/ 반복 횟수는 아동의 조음기관운동력이 매우 낮아 3 음절 반복횟수가 1 회로 유지기간까지 변화가 없었다. 실험전과 실험주간 초반 /파타카/ 3 음절을 연속하여 조음하기 어려워하며 /파/를 발성한 후 침을 삼키고 호흡을 한 후 다시 /타/, /카/를 발성하는 형태로 수행하였으며 이러한 패턴은 실험이 끝난 후에도 조금씩 남아 있었다. 그러나 반복횟수에는 변화가 없었지만 프로그램이 진행되면서 /파타카/ 3 음절을 실험자의 모델링이 없이 스스로 수행할 수 있고, 수행중간에 침을 삼킨 후 수행하는 패턴은 감소하였다.

4. 결론 및 논의

본 연구는 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비 아동의 말 산출 기초 능력에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 실시하였다.

본 연구 프로그램을 적용한 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 뇌성마비 아동에게 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램을 실시한 결과 ‘최대연장발성시간’은 전반적으로 향상되었다. 대상아동별 개인 차이는 있었지만 실험전 대상아동 모두 평균 5 초 미만으로 나타났으나 대상 3, 4 아동 2 명은 4~5 초 이상 향상되어 유지되었고 대상 1, 2 아동 2 명은 상대적으로 낮은 상승폭을 나타냈다.

이는 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비 아동의 최대연장발성 시간에 긍정적인 효과가 있었다. 이러한 연구결과와 관련된 선행연구를 살펴보면 김선희(2000)의 2~6 세 4 명의 뇌성마비 아동을 대상으로 실시한 연구에서 모음의 연장발성시간의 향상을 가져왔다는 연구와 김숙희(2001)의 호흡근 조절훈련을 실시한 연구 결과에서 호기시간의 연장과 흡기량이 많아지고 음성의 강도가 커졌다는 연구와 같다. 강현옥(2005)은 5~6 세 3 명을 대상으로 실시한 호흡훈련이 최대발성시간이 연장되는 효과를 보였고, 김혜경(2004)은 7~12 세 아동 3 명을 대상으로 실시한 고유수

용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화훈련으로 최대연장발성시간이 증가하였다는 연구와 박유린(2005)의 6~10 세 아동 4 명을 대상으로 공을 이용한 체간 운동이 경직형 뇌성마비 아동의 모음 /ㅏ/ 발성시간에 영향을 미쳤다는 연구결과와 같다. 이러한 연구결과처럼 호흡기능의 향상은 뇌성마비 아동의 말 산출과 관련된 기능을 향상시키기 위해서는 매우 중요한 과제임을 알 수 있다.

둘째, 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램을 뇌성마비 아동에게 실시한 결과 대상아동의 발성강도 변화는 실험전 평균 30 dB 미만의 대상 2, 3 아동은 실험주간에 강도가 커졌으나 실험전 35 dB 이상의 대상 1, 4 아동은 미미한 변화를 보이다가 대상아동 4는 유지기간에 실험전 보다 작은 발성강도를 유지하였다. 가장 큰 변화를 보인 대상아동 2는 실험전 27 dB 정도의 발성강도를 보였으나 실험주간 평균 발성강도는 36 dB로 나타났다. 대상아동 4는 실험전 가장 큰 발성강도를 보였으나 실험주간에 강도의 변화 기록이 있었고 유지기간에는 실험전과 실험주간보다 더 강도가 작아졌다. 이는 아동이 과대비음의 보상으로 발화시 힘을 많이 주어 발화하며 1 음절씩 끊어서 발화하는 영향이 클 것으로 생각된다.

발성강도는 대상아동 모두 실험전 평균 강도보다 실험주간 평균 강도가 커졌으나 유지단계에서는 대상아동 4 명 모두 실험주간 발성 강도보다 작아졌다. 이는 대상아동들의 연령을 고려해 볼 때 아동개개인의 발화패턴이 굳어진 상황에서 각 아동의 발화 패턴을 고려한 꾸준한 훈련이 필요함을 알 수 있다. 이러한 연구결과는 김혜경(2004)의 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화훈련으로 발성강도가 증가하였다는 연구결과와 김숙희(2001)의 호흡근 조절훈련을 실시한 연구에서 음성의 강도가 커졌다는 연구결과와 같다.

셋째, 호흡 및 조음기관훈련 프로그램이 음절교호운동능력에 미치는 효과는 각 대상아동의 음절교호운동능력에 개인차이는 있으나 실험전 보다 능력이 향상되었으며 한 호흡에 반복하는 횟수도 증가하였다. 이는 음절교호운동능력의 향상도 있었지만 호흡능력의 향상과 호흡을 조절하며 발화하는 능력의 향상도 영향을 미친 것으로 생각된다. 대상아동 4 명 중 대상 1, 2, 3은 실험전 보다 음절교호운동능력이 향상되었으며 한 호흡에 반복하는 횟수도 증가하였다. 대상아동 4는 과대비음과 조음기관운동의 민첩성이 낮아 음절교호운동능력 측정시 가장 낮은 수행능력을 나타내며 큰 변화를 가져오지 못하였다.

이러한 결과는 윤미경(2002)의 호흡과 구강운동 병행훈련을 실시한 연구결과에서 길항운동 속도가 증가되었다는 연구결과와 같다. 또한 실험주간 동안 대상 아동 4 명 중 대상아동 2를 제외하고 1 음절 /카/ 교대 운동력이 가장 낮은 수행능력을 보였다. 이는 박양미(2004)의 경직형 뇌성마비 아동과 일반아동의 교대운동비교 연구에서 밝힌 뇌성마비 아동과 정상아동 모두 양순음이나 치조음보다 연구개음의 협응성 및 민첩성이 떨어진다는 연구결과와 같다. 이러한 연구결과에서 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비 아동의 연장발성시간과 발성강도 및 음절교호운동능력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다는 결론을 얻을 수 있다.

본 연구를 통하여 뇌성마비 아동들은 자세조절과 말과 관련된 호흡 및 조음기관의 협응력과 민첩성의 저하로 말 산출의 기초능력에 어려움을 가지지만 조기에 적절하고 지속적인 훈련과 치료가 이루어진다면 말 산출의 기초 능력이 향상될 수 있음을 보여주었다는데서 의의가 있다. 또한 Praat 프로그램을 이용하여 객관적인 측정을 할 수 있었으며, 대상아동들은 자신이 발성한 음성을 컴퓨터를 통하여 그대로 들을 수 있어 아동자신의 음성에 대한 피드백을 받을 수 있었다.

본 연구는 30 회기의 짧은 기간에 대상아동 4 명의 적은 숫자로 실시한 점과 장애의 심한 정도와 말 산출 능력을 고려하지 않은 점은 제한점이다. 발성강도 측정시 아동의 입과 마이크와의 거리를 15 cm 정도 유지하도록 하였으나 연구자가 아동의 자세를 조정하지 않은 환경에서 측정하였기 때문에 아동의 자세 변화에 따른 요인을 감안하지 못한 제한점이 있다. 또한 대상아동의 신체특성을 고려한 체계적인 훈련프로그램 개발이 이루어지지 못한 제한점이 있어 연구 결과를 일반화시키기에는 제한점이 있다.

본 연구 결과를 바탕으로 후속연구자와 뇌성마비 아동의 언어치료 입상에 적용하기 위해 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 대상아동의 생활연령이 높고 훈련 기간이 짧은 점을 고려해 볼 때 대상아동들은 호흡 및 구어패턴이 고착된 상태에서 단기간의 훈련으로 많은 변화와 유지를 기대하기 어려웠다. 따라서 후속연구에서는 초기에 중재가 이루어지고 실험기간도 연장하여 연구가 이루어지길 기대한다.

둘째, 대상 뇌성마비 아동들은 신체적으로 성장하고 강한 근 긴장과 비정상적인 호흡패턴으로 언어치료사 혼자 중재에는 한계가 있다고 생각된다. 따라서 물리치료사와의 긴밀한 협조로 호흡과 관련된 근육조절 훈련 프로그램이 병행 실시된다면 더 큰 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

셋째, 대상아동의 발성강도측정에 있어 자발발화시나 책 읽기 등에서의 발성강도 측정이 아동의 정상적인 발성강도 측정이 이루어 질수 있다고 생각된다. 또한 뇌성마비 아동의 발성 특성을 고려하여 후속연구에서는 발성강도의 폭을 일정하게 유지하는데 미치는 영향에 대해서도 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강현옥. 2005. 호흡훈련이 뇌성마비 아동의 섭식과 조음 및 발성능력에 미치는 효과. 용인대학교 재활보건대학원 석사학위논문.
- 김선희. 2000. 체간과 머리 자세 조절을 이용한 호흡 및 조음기관 훈련프로그램이 뇌성마비 아동의 구어기초능력 향상에 미치는 효과. 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문.
- 김숙희. 2001. 호흡근 조절훈련이 뇌성마비 아동의 조음에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문.
- 김혜경. 2004. 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화 훈련이 경직형 뇌성마비 아동의 구어산출기전에 미치는 효과. 대구대학교 석사학위논문.
- 박혜숙, 나은우. 1990. *뇌성마비의 언어치료(Bobath 치료법의 개요)*. 서울: 연세대학교 출판부.
- 박양미. 2004. Praat 프로그램을 이용한 경직형 뇌성마비 아동과 일반아동의 교대운동 비교연구(학령기 아동을 중심으로). 용인대학교 재활보건과학대학원 석사학위논문.
- 박유린. 2005. 공을 이용한 체간운동이 경직형 뇌성마비 아동의 호흡에 미치는 효과. 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문.
- 안병준, 박정숙. 1993. "뇌성마비 아동의 조음훈련 프로그램 적용효과." *재활과학연구* 11(2), 5-36.
- 양병곤. 2003. *프라트(Praat)를 이용한 음성분석의 이론과 실제*. 부산: 만수출판사.
- 윤미경. 2002. 호흡과 구강운동 병행훈련이 뇌성마비 아동의 조음 명료도에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문.

- 윤병완. 1992. *뇌성마비 언어장애와 치료*. 대구: 요한바오로 2세 어린이집.
- 전현선, 한경임, 노선옥. 2004. *뇌성마비아 언어치료 교육*, 대구: 대구대학교출판부.
- Hardy, J. 1983. *Cerebral palsy*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Hoberman, S. 1960. "Speech habilitation in cerebral palsy." *Journal of Speech and Hearing Disorders* 25, 111-123.
- Schoenbrodt. L. 2004. *Childhood Communication Disorders: Organic Bases*. Clifton Park, NY : Thomson/Delmar Learning.

접수일자: 2008. 4. 30

수정일자: 2008. 6. 7

게재결정: 2008. 7. 12

▲ 이금숙

전북 익산시 월성동 309-12

작은천사 어린이집 (우: 570-390)

Tel: +82-63-834-7607(O) Fax: +82-63-834-7609

E-mail: slp2005@hanmail.net

▲ 유재연

전남 영암군 삼호읍 산호리 72번지

대불대학교 보건복지대학 언어치료청각학과 교수 (우: 526-702)

Tel: +82-61-469-1483(O) Fax: +82-61-462-2510

E-mail: slpyoo@mail.daebul.ac.kr