

# 보이타 치료중재가 뇌성마비아동의 근활성화 및 발성에 미치는 효과

주기찬 · 이효정<sup>‡</sup>

맘즈헨즈 아동발달센터, <sup>‡</sup>한국교통대학교 물리치료학과

## The Effects of Vojta's Treatment on Respiratory Muscle Activity and Phonation in children with Spastic Cerebral Palsy

Joo Jichan, PT, MPH · Lee Hyojeong, PT, PhD<sup>‡</sup>

*Child Development Center of Mom's Hands*

*<sup>‡</sup>Dept. of Physical Therapy, Korean National University of Transportation*

### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study was to evaluate the influence of Respiratory Capacity by Vojta's treatment in children with spastic cerebral palsy.

**Method** : The subjects of this study, children diagnosed with spastic cerebral palsy, 12 patients were picked up, who were agreed with this research and were having hospital care for 4weeks at MH and PR medical centers.

**Result** : In comparison of Respiratory muscle activity and Phonation capacity were significant in the group( $p < .01$ ) and MPT and Rectus abd(Rt) were significantly correlated in the pre test and SMR and Ex/oblique (Lt) were significantly correlated in the post test.

**Conclusion** : Therefore, the Vojta's treatment is useful to improve the Respiratory muscle activity and Phonation capacity in children with spastic cerebral palsy.

---

**Key Words** : voita's treatment, respiratory muscle activity, phonation

<sup>‡</sup>교신저자 :

이효정 leehj@ut.ac.kr, 043-820-5207

논문접수일 : 2013년 8월 15일 | 수정일 2013년 9월 10일 | 게재승인일 : 2013년 9월 25일

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 필요성

의학기술의 발달과 생활환경의 향상으로 영아 사망률은 감소하고 있지만 소아지체장애의 가장 흔한 원인인 뇌성마비의 발병률은 증가하고 있는 추세이다. 이는 의학기술의 발달로 신생아의 치사율은 감소시켰으나, 신경학적 이상에는 영향을 미치지 못하고, 오히려 기관지 폐 이형성증(bronchopulmonary dysplasia) 및 신생아 호흡부전증후군(respiratory distress syndrome)과 뇌성마비 발생 가능성이 높은 1500g 미만의 초 저체중아의 생존율이 증가하기 때문이라고 추정할 수 있다(Schendel 등, 2002).

최근 우리나라 조사연구에 의하면, 2004년부터 2008년 까지 남자아이의 경우 1000명 당 3.5명, 여자아이의 경우 1000명 당 2.8명이 뇌성마비를 앓고 있는 것으로 나타났다(Park 등, 2011).

뇌성마비는 성장발달 초기에 미성숙한 뇌에 여러 가지 병변이나 기형으로 인해 나타나는 운동장애와 자세발달 이상을 보이는 비진행성 신경장애 증후군이라 한다(Bax 등, 2005).

뇌성마비는 크게 신경 운동적 분류, 신경 운동손상이 나타난 지질별 분류, 장애 정도에 따른 분류 등으로 나누어지며, 신경 운동적 분류는 경직형, 무정위형, 실조형, 그리고 혼합형으로 나눌 수 있다(박래준과 민경옥, 1989; 조재림 등, 1996; 박지은, 2008).

이 중에서 경직성 뇌성마비아동은 전체 뇌성마비의 약 80%를 차지하며, 중추신경계 손상으로 인한 비정상적인 근육의 긴장도 증가와 간대경련(clonus), 경축(spasm)과 비정상적인 운동양상 등의 운동학적인 결손이 가장 큰 특징이며, 근육의 발달이 이루어지지 않아 근육 약화와 근육의 불균형도 함께 나타난다(Mutch 등, 1992;

Knox & Evans, 2002). 이로 인해 호흡, 발성, 구강 움직임 등에서 비정상적인 패턴으로 활동을 익히게 된다(우미남, 2005).

경직성 뇌성마비 아동의 호흡은 적절한 흉곽과 복부근군이 불협응 움직임으로 복직근의 위치가 단축된 자세의 보상으로 인한 심한 비동시성 호흡, 역호흡, 불규칙한 호흡주기, 저하된 호기조절능력과 얇은 흡기의 문제로 인해 호흡량 자체가 부족하게 된다(강수균 등, 1996; 박유린, 2005). 발성을 위한 호기는 충분한 흡기가 있어야 가능한데, 경직성 뇌성마비아동은 부족한 자세조절 능력과 호흡근의 비활성화 때문에 정상아동에 비해 폐활량과 흡기량 및 호기량이 상당히 적게 나타난다(이현미, 2008). 이런 특징으로 말할 때 숨을 빠르게 들이쉬고 천천히 조금씩 내 쉴 수가 없는 문제점이 나타나 발성 시 자주 말이 끊어지거나 숨 가쁘게 말을 하며 발화속도가 느리고 억양이 단조롭고, 노력하여 힘들게 말을 하며 부족한 호흡으로 인해 쥐어짜는 소리를 내고, 소리의 크기나 높이의 조절이 어렵다(윤병완, 1992; 남현옥, 2003).

위와 같은 문제로 인해 경직성 뇌성마비아동의 호흡에 대한 물리치료는 중요한 의미를 가지고 있어, 다양한 연구가 이루어져 왔는데 특히 머리와 체간 조절과 Bobath 접근법등의 자세조절능력을 이용한 호흡능력 증진 방법과(조명숙, 2005; 김혜경, 2005; 안백란, 2007) 호흡근 근력강화 운동과 호흡근에 기능적 전기자극(Functional Electrical Stimulation: FES)을 적용하여 호흡근을 직접 활성화 시키는 방법(조미숙, 2005; 주정열, 2009) 초점이 맞추어져 왔다. 이처럼 경직성 뇌성마비아동의 호흡능력 개선에 있어 자세조절능력과 호흡근 근력은 중요한 요소라 할 수 있으며, 최근 연구에서는 호흡능력과 균형, 일상생활능력 및 이동능력 등의 전체적인 기능사이의 유의한 상호관계성에 대한 연구결과들이 보고되고 있다(Saunders 등, 2004; 장철, 2010; 김민환, 2012).

보이타 박사에 의해 개발된 보이타 치료 중재는 1955년부터 1969년까지 체코의 소아신경과 의사인 Vaclav Vojta 박사에 의해 만들어져 발전 되어 왔으며 특정 출발자세에서 사지와 말단에 말초자극을 줌으로써 골격근을 활성화 시키고 얼굴표정, 눈 움직임, 삼킴 작용, 방광과 장 기능, 호흡 등을 활성화 시키는 전신적 운동 반응을 일으킬 수 있다 하였고, 전신적인 패턴은 반사적 기기와 반사적 뒤집기로 대별되며, 선천적으로 타고나는 것으로 유전적으로 이미 결정된 중추신경계 운동프로그램을 유발하여 나타난다고 하였고(Vojta와 Peters, 2007), 손현주(2000)는 보이타 중재가 호흡에 관계되는 복부근군(복횡근, 복직근, 복사근)과 척추의 토착 근육인 장능근, 최장근, 극간근군 및 극근 회전근, 다열근 반구근 등을 활성화 시켜 체간이 조절되고 균형력과 척추의 회전력을 증가 시켜 자세조절능력을 향상시킨다고 했다.

이에 보이타 치료중재는 정상 자세조절과 호흡근(복횡근, 복직근, 복사근)의 직접 활성화를 시킬 수 있기 때문에 뇌성마비아동의 호흡능력을 향상시키는 좋은 물리치료방법이라 할 수 있지만 지금까지 보이타적 중재를 이용한 뇌성마비아동, 특히 경직성 뇌성마비아동에 대한 연구는 미비하다.

## 2. 연구의 목적

따라서 본 연구의 목적은 경직성 뇌성마비아동에게 보이타의 치료중재를 적용하였을 때 뇌성마비아동의 호흡근 활성화도 및 발성능력에 미치는 효과를 알아보자고 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 OO시에 위치한 아동발달센터

에 내원한 뇌성마비아동 12명을 대상으로 뇌성마비아동 부모인 보호자들로 부터 사전 동의하에 평가 및 중재를 하였으며 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 경직성 뇌성마비에 의해 진단을 받은 아동
- 2) 연구자의 구두지시를 듣고 이해 할 수 있고 수행 할 의지가 있는 아동
- 3) 독립적인 앉기가 가능하여 앉은 자세에서 호흡평가가 가능한 아동
- 4) 정확한 조음은 아니더라도 지시에 따라 발성을 시작하고 모방이 가능한 아동

제외기준은 다음과 같다.

- 1) 심장병 및 호흡계 질환으로 수술을 받은 아동
- 2) 신경정신과적 문제를 가진 아동
- 3) 항경직성 약물을 복용하는 아동

## 2. 측정방법

### 1) 호흡근 근활성도 측정도구

근육의 상태를 표현하는 용어로는 긴장도, 탄성 등이 있으며 이것이 효율적으로 조절이 되어야 정상적 근활성이 이루어진다. 근긴장도(Muscle tone)란 근육의 기계적-탄력 특성(mechanical-elastic characteristics)과 관계된 영향으로 정의되며(Leonard, 1994), 조직의 탄성이란 근육에 어떤 신경학적 자극의 변화 없이 근육의 길이 변화와 근육의 긴장도간의 비를 의미한다(Dietz & Berger, 1983). Myotonometer는 근육의 안정 시나 근수축시에 긴장도, 탄성 평가하기 위한 장비로, 비침습적인 방법을 이용하여 전기적으로 조직의 탄력성을 측정하여 전산화 시키는 장비이다(Leonard 등, 2004).

Leonard 등(2004)은 Myotonometer(USA)를 사용해 측정한 근 긴장도와 표면근전도로 측정한 근육의 활성화도 측정치 간에 상호 상관성을 분석해 Myotonometer와 표면근전도 검사와 높은 상관성을 보인다고 보고하였다.

가. 외복사근의 근활성도 검사

외복사근과 복횡근들은 하부능골을 압박하고 신체를 굴곡시키며 횡격막을 올려주므로 강력한 호기를 유도한다(Kapandji, 1982; Kendall 등, 1993; Kisner & Colby, 1996).

호흡근인 외복사근의 활성도를 보기위해 Myotonometer를 사용 하였다. 측정 자세는 뇌성마비 아동의 복근의 긴장도를 제거하기 위해 슬관절과 고관절을 구부리고 바로누운 자세에서 최대연장 발성을 할 때 외복사근의 흉곽 가장 아래지점 근복에 측정기 끝을 대고 Myotonometer를 수직방향으로 2~3회/초의 속도로 압박하고 3회 반복 측정 하여 평균값을 얻었다.

나. 복직근의 근활성도 검사

호흡근인 복직근의 활성도를 보기위해 Myotonometer를 사용 하였다. 측정 자세는 뇌성마비 아동의 복근의 긴장도를 제거하기 위해 슬관절과 고관절을 구부리고 바로누운 자세에서 이완시 배꼽아래 1cm 복직근의 근복에 측정기 끝을 대고 Myotonometer를 수직방향으로 2~3회/초의 속도로 압박하고 3회 반복측정 하여 평

균값을 얻었다.

2) 발성능력 평가

호흡과 직접적인 연관이 있는 발성 평가는 여러 가지가 있으나 Duffy(2005)가 제시한 최대연장발성 지속시간(Maximum Phonation Time. MPT)인 /아/를 발음하였을 때의 시간을 측정하고, /퍼터커/음의 일련운동속도(Sequential Motion Rate. SMR)를 각각 10회 반복 하였을 때의 시간을 측정했다. MPT는 환자의 발성의 이상과 그 특징을 평가하는데 유용하고(Lewis 등, 1982), SMR은 속도와 규칙성을 평가하고 호흡 및 발성수준을 파악 할 수 있다(남현욱 등, 2007). MPT측정 시 실험자가 먼저 시범을 보이고 아동들에게 3번의 연습을 시킨 후 3회에 걸쳐 측정 후 평균치를 구하였다. SMR은 /퍼터커/음을 느리게 3회 연습 시킨 후 빠르게 3회 연습 후 3회에 걸쳐 측정 후 평균치를 구하였다.

3. 실험방법

보이타 치료중재는 하루에 20-30분 일주일에 3회 총 12회(4주)를 적용하였다. 자세한 내용은 다음과 같다.

주 차	중재과정
1주차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반사적 뒤집기1상에서 breast zone 자극</li> <li>● 반사적 기기 자세에서 HME 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 3점지탱 자세에서 좌/우 5분씩 치료</li> </ul>
2주차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반사적 뒤집기1상에서 breast zone &amp; FME 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 반사적 기기자세에서 HME &amp; ASIS 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 3점지탱 자세에서 좌/우 5분씩 치료</li> </ul>
3주차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반사적 뒤집기1상에서 breast zone 자극</li> <li>● 반사적 기기 자세에서 HME 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 3점지탱 자세에서 좌/우 5분씩 치료</li> </ul>
4주차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 반사적 뒤집기1상에서 breast zone &amp; FME 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 반사적 기기자세에서 HME &amp; ASIS 유발점을 이용해 10분간 치료함</li> <li>● 3점지탱 자세에서 좌/우 5분씩 치료</li> </ul>

B-Z : breast zone

ASIS : anterior superior iliac spine

HME : humerus medial epicondyle

FME : femur medial epicondyle

C-T : calcaneal tubercle

G-M : gluteus medius

R-Z : rumf zone

1) 반사적 뒤집기 1상

반사적 뒤집기 1상에서 좌·우 5분씩 치료 출발자세는 바로 누운 자세에서 고개를 30° 회전한 상태이며 얼굴쪽의 늑간근 6~7 또는 7~8 사이를 자극한다. 이상적 반응으로 후두쪽 팔에서 굴곡, 외전, 외회전이 일어나며, 얼굴쪽 팔에서 굴곡, 외회전과 함께 복측 측, 반대편으로 내전이 일어난다. 고관절, 슬관절, 족관절에서 90° 굴곡이 일어나며 이때 복근사슬(외복사근, 내복사근, 복사근, 복직근)이 활성화되어 강력한 등척성 수축이 일어난다.

2) 반사적 기기에서 좌/우 5분씩 치료

반사적 기기의 변형자세로 반사적 기기와 같은 출발자세에서 얼굴쪽 다리만 치료대 아래로 내리고 실시한다. 내려놓은 다리의 불안정한 자세로 인해 더 많은 복근사슬(외복사근, 내복사근, 복사근, 복직근)이 활성화되어 강력한 등척성 수축이 일어난다(손현주, 2000).

3) 3점지탱 자세에서 좌/우 5분씩 치료

반사적 기기의 변형자세로 얼굴쪽 팔꿈치와 얼굴쪽 슬관절 후두쪽 발로 3점 지탱된 상태로 척추의 신장과 복근사슬(외복사근, 내복사근, 복사근, 복직근)이 활성화되어 강력한 등척성 수축이 일어난다(손현주, 2000).

4. 연구절차

본 연구의 실험 절차는 다음과 같다. 연구 기간은 4주이며, 면접조사를 통해 본 연구 참여에 동의한 뇌성마비 아동 12명을 대상으로 보이타의 치료적 접근을 대상자에게 중재하였고 중재 전·후에 호흡근 근활성도를 보기위해 왼쪽 외복사근의 근활성도

(Lt. External oblique muscle), 오른쪽 외복사근의 근활성도(Rt. External oblique muscle), 왼쪽 복직근의 근활성도(Lt. Rectus abdominis Muscle) 및 오른쪽 복직근의 근활성도(Rt. Rectus abdominis Muscle)를 알아보았으며 또한 발성을 보기 위해 /아/모음의 최대연장발성시간(Maximum Phonation Time MPT), /퍼터커/음의 일련운동속도(Sequential Motion Rate SMR)를 측정 하였다.

5. 자료 처리

본 연구의 자료 분석은 SPSS(Ver.12.0) 통계 프로그램을 이용하여 분석한다.

연구대상자의 치료적 접근에 따른 종속변수의 전·후 비교를 위하여 대응표본 t검정(paired t-test)을 실시하였고 종속변인 간에 상관성을 알아보기고자 상관분석을 실시하였으며 모든 통계적 유의수준은 α=.05 이하로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

본 연구에서는 보이타적 치료접근법이 뇌성마비아동의 근활성화 및 발성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 4주간의 중재 전 후에 각 변인들을 측정한 다음 각 변인들의 변화를 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자는 12명으로, 성별은 남자 6명(37.5%), 여자 6명(62.5%), 평균 연령은 11.63(±2.67), 진단명은 사지마비 6명(75%), 양마비 2명(25%)을 연구대상으로

하였다(Table. 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

variables	subject(n=12)
Sex	Male 6(50.0%)
	Female 6(50.0%)
Age(year)	10.23±3.27 <sup>a</sup>
Height(cm)	141.38±18.72 <sup>a</sup>
Weight(kg)	39.5±13.12 <sup>a</sup>
Diagnose	Quadriplegia 7(75%)
	Dieplegia 5(25%)

주) <sup>a</sup>평균±표준편차

2. 근활성도 및 발성의 전·후 비교

1) 호흡근 활성도 변화

Table 2. Comparison of Respiratory Muscles

(단위: AUC)

	Ex/oblique (Lt)	Ex/oblique (Rt)	Rectus abd (Lt)	Rectus abd (Rt)
Pre	7.26±1.35 <sup>a</sup>	7.56±1.32 <sup>a</sup>	8.07±0.66 <sup>a</sup>	8.21±0.61 <sup>a</sup>
Post	5.62±1.08	5.8±1.17	9.83±1.09	10.09±0.84
Pre-Post	-1.64±0.61	-1.76±0.75	1.76±0.78	1.88±0.65
t	-9.22 <sup>**</sup>	-9.22 <sup>**</sup>	7.84 <sup>**</sup>	9.94 <sup>**</sup>

주) <sup>a</sup>평균±표준편차 \*p<.05, \*\*p<.01

Ex/oblique (Lt) (왼쪽 외복사근의 근활성도, Lt. External oblique muscle)

Ex/oblique (Rt) (오른쪽 외복사근의 근활성도, Rt. External oblique muscle)

Rectus abd (Lt) (왼쪽 복직근의 근활성도, Lt. Rectus abdominis Muscle)

Rectus abd (Rt) (오른쪽 복직근의 근활성도, Rt. Rectus abdominis Muscle)

2) 발성의 변화

연구대상자에게 보이타의 치료적 접근을 4주간 실시하여 운동 전후에 /아/모음의 최대연장발성시간, /퍼터커/음의 일련운동속도를 알아보았다((Table 3)

연구대상자에게 보이타의 치료적 접근을 4주간 실시하여 중재 전후에 왼쪽 외복사근의 근활성도, 오른쪽 외복사근의 근활성도, 왼쪽 복직근의 근활성도 및 오른쪽 복직근의 근활성도의 변화를 알아보았다(Table 2). 실험 전 왼쪽 외복사근의 근활성도는 평균 7.26였고 실험 후 평균 왼쪽 외복사근의 근활성도는 5.62로 유의차가 나타났고(p<.01), 실험 전 오른쪽 외복사근의 근활성도는 평균 7.56였고 실험 후 평균 오른쪽 외복사근의 근활성도는 5.8로 유의차가 나타났다(p<.01). 또한 실험 전 왼쪽 복직근의 근활성도는 평균 8.07였고 실험 후 평균 왼쪽 복직근의 긴장도는 9.83로 유의차가 나타났고(p<.01), 실험 전 오른쪽 복직근의 근활성도는 평균 8.21였고 실험 후 평균 오른쪽 복직근의 근활성도는 10.09로 유의차가 나타났다(p<.01).

실험 전 MPT는 평균 8.65였고 실험 후 평균 MPT는 13.37로 유의차가 나타났고(p<.01) 실험 전 SMR는 평균 9.08였고 실험 후 평균 SMR은 5.46로 유의차가 나타났다(p<.01).

Table 3. Comparison of Phonation

(단위: sec)

	MPT	SMR
Pre	8.65±1.76	9.08±1.18
Post	13.37±2.47	5.46±1.21
Pre-Post	-4.72±1.19	3.62±0.59
<i>t</i>	13.74**	21.13**

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

MPT (/아/모음의 최대연장발성시간, Maximum Phonation Time)

SMR (/피터커/음의 일련운동속도, Sequential Motion Rate)

**3. 근활성도 및 발성의 연관성**

1) 중재 전의 근활성도와 발성과의 상관성

연구대상자에게 보이타의 치료적 접근을 4주간 실시하여 중재 전의 발성과 근활성도 간의 연관성을 알아보았다. /아/모음의 최대 연장발성시간과 오른쪽 복직근의 근활성도

에서 -.69로 상관성을 보였고 /피터커/음의 일련운동속도와 왼쪽 외복사근의 근활성도에서 .70으로 상관성을 보였다. 왼쪽 외복사근의 근활성도는 /피터커/음의 일련운동속도, 오른쪽 외복사근의 근활성도에서 각각 0.70, 0.68으로 상관성을 보였다(Table 4).

Table 4. Pre test- Correalation of Respiratory Muscles and phonation

	pre MPT	pre SMR	pre Ex/oblique (Lt)	pre Ex/oblique (Rt)	pre Rectus abd (Lt)
pre MPT	1				
pre SMR	-.168	1			
pre Ex/oblique (Lt)	-.236	.700*	1		
pre Ex/oblique (Rt)	-.084	.317	.684*	1	
pre Rectus abd (Lt)	-.357	.371	.378	.451	1
pre Rectus abd (Rt)	-.697*	.206	.401	.470	.507

\*p<.05

2) 중재 후의 근활성도와 발성과의 상관성

연구대상자에게 보이타의 치료적 접근을 4주간 실시하여 중재 후의 발성과 근활성도

간의 연관성을 알아보았다. /피터커/음의 일련운동속도와 왼쪽 외복사근의 근활성도에서 .78으로 상관성을 보였다. 왼쪽 외복사근의 근활성도는 /피터커/음의 일련운동속

도, 오른쪽 외복사근의 근활성도에서 각각 0.88, 0.74으로 상관성을 보였다. 오른쪽 외복사근의 근활성도와 왼쪽 외복사근의 근

활성도에서 0.74로 상관성을 보였다(Table 5).

Table 5. Post test- Correlation of Respiratory Muscles and phonation

	post MPT	post SMR	post Ex/oblique (Lt)	post Ex/oblique (Rt)	post Rectus abd (Lt)
post MPT	1				
post SMR	-.033	1			
post Ex/oblique (Lt)	-.372	.788**	1		
post Ex/oblique (Rt)	-.366	.508	.737**	1	
post Rectus abd (Lt)	.292	-.005	-.237	-.287	1
post Rectus abd (Rt)	-.260	.403	.517	.401	.400

#### IV. 고찰

경직성 뇌성마비아동은 전체 뇌성마비의 약 80%를 차지하며, 중추신경계 손상으로 인한 비정상적인 근육의 긴장도 증가와 간대경련, 경축과 비정상적인 운동양상 등의 운동학적인 결손이 가장 큰 특징이며, 근육의 발달이 이루어지지 않아 근력 약화와 근육의 불균형도 함께 나타난다(Mutch 등, 1992; Knox & Evans, 2002). 이로 인해 호흡, 발성, 구강 움직임 등에서 비정상적인 패턴으로 활동을 익히게 된다(우미남, 2005).

김봉균(2010)은 경직성 뇌성마비 아동은 호흡을 유지하고 조절하는데 관여하는 근육들의 조절에 어려움을 보인다고 하였고, 홍정선과 이해덕(1997)은 경직성 뇌성마비

아동의 호흡이 능동적이고 협응된 정상운동 발달이 제한되고 억제되어 직접적으로 호흡기능과 발성 및 음 산출 등에 영향을 미치며, 흡기 시에 횡격막이 당겨져 흉곽을 안정시키는데 필요한 균형 잡힌 근육 활동의 발달이 이루어지지 않아 과긴장으로 인해 흉곽의 움직임이 거의 나타나지 않는다고 하였다.

이것으로 인해 경직성 뇌성마비 아동의 호흡은 적절한 흉곽과 복부근군 이 불협응 움직임으로 복직근의 위치가 단축된 자세의 보상으로 인한 심한 비동시성 호흡, 역호흡, 불규칙한 호흡주기, 저하된 호기조절능력과 얇은 흡기의 문제로 인해 호흡량 자체가 부족하게 된다고 하였다(강수균 등, 1996; 박유린, 2005). 또한, 만 2세 이상의 경직성 뇌성마비아동이 매분 30회 이상의 불수의



적 과도호흡을 한다면 말장애를 수반하게 되며, 이러한 불규칙한 호흡과 이상호흡 패턴을 그대로 방치할 경우 아동기가 되어서도 그 상태로 지속되어 폐활량이 적고 비정상적인 근육운동으로 고정되어진다고 하였다(김효선, 1984; 정진자, 1998; 조미숙, 2005). 박중현(2005)은 선행연구에서 경직성 뇌성마비아동의 강제폐활량이 낮음을 입증 하였다.

보이타 치료중재를 통하여 얼굴쪽 외복사근으로의 직접적인 신장, 얼굴쪽 요방형근으로의 간접적인 신장, 후두쪽 외복사근으로의 간접적인신장을 이끌어내고 흉곽 및 견갑대가 지탱면이 되면 얼굴쪽 요방형근은 골반을 비스듬히 세워 복근들을 활성화 시키고 지속적으로 수축하게 만들어 호흡활성화를 이룰 수 있다고 하였다(손현주, 2000).

따라서 본 연구에서는 보이타 치료중재를 통해 경직성 뇌성마비아동의 호흡근 활성화도, 발성능력에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 경직성 뇌성마비아동 12명을 대상으로 4주 동안 보이타 치료중재를 적용하여 호흡근(복직근, 외복사근)의 근활성도 및 발성능력검사(최대연장발성시간, 일련운동속도)를 측정하였다.

경직성 뇌성마비 아동의 호흡은 적절한 흉곽과 복부근군이 불협응 움직임으로 복직근의 위치가 단축된 자세의 보상으로 인해 호흡량 자체가 부족하게 된다고 하였다(강수균 등, 1996; 박유린, 2005).

호흡근 활성화도에 대한 본 연구결과에서는 보이타 중재 후 양쪽 외복사근과 양쪽 복직근의 활성화도는 유의하게 향상되었다( $p < .01$ ).

김경 등(2005)은 뇌성마비 아동을 대상으로 호흡 근력을 강화프로그램을 실시한 후 EMG 측정에서 복직근의 근활성화가 유의하게 증가됨을 보고하였고( $p < .05$ ), 오정림(2003)은 경직성 양하지마비 아동 10명에게 6주간 복부와 배부근 강화운동을 적용하여 복부와 배부근의 활성화가 유의하게 증

가함을 보고하였고( $p < .05$ ), 조순자(2006)는 자세조절운동 프로그램을 실시하여 좌우측 승모근, 좌우측 광배근, 좌우 복직근의 근활성화가 유의하게 증가됨을 보고하였다( $p < .01$ ). 조미숙(2005)은 경직성 뇌성마비아동의 복직근에 기능적 전기자극 치료를 적용하여 복직근의 활성화도에 유의한 증가를 보고하였다( $p < .05$ ). 김혜경(2005)은 경직성 뇌성마비 아동에게 고유수용성 신경근 촉진법을 적용하여 호흡근의 활성화를 증명하였고, 김숙희(2001)는 호흡근 조절훈련을 적용하여 뇌성마비 아동의 비정상적인 기능수준에서 몸통의 복근의 활동량의 증가로 안정성과 복근의 발달이 나타난 연구를 보고하였는데 이는 본 연구의 결과를 뒷받침 하는 결과라 볼 수 있다. 이러한 결과는 보이타의 치료중재가 호흡에 관계되는 복부근군(복횡근, 복직근, 복사근)과 복부 내압을 상승시키면서 횡격막의 하강과 더불어 배부의 신전근의 협력작용이 일어나 호흡근의 활성화도 향상이 나타난 것으로 사료된다.

Darley(1992)는 말을 하는 동안 호기의 속도는 충분히 느려야 하며, 연속적인발성을 위해서는 충분한 흡입량이 필요하므로 호기의 시간을 흡기의 시간 보다 길게 하는 것이 발성의 중요한 조건이라고 하였다. 모든 형태의 뇌성마비에서 구음장애가 나타나는데(Bax 등, 2006), 특히 경직성 뇌성마비아동들은 호기에 맞추어 적절하게 발성을 시작하지 못하여 숨을 내쉴 때 성대가 내전되면 공기가 급히 빠져 나오기 때문에 내전이 완료된 때에는 말하기에 필요한 공기가 거의 남아 있지 않는다. 또한 성대를 너무 강하게 내전시켜 입이 말하려는 포즈를 취하더라도 소리가 전혀 산출되지 않는다(조명숙, 2005).

정상아는 말하려고 할 때 흉근은 이완되고, 그 길항근에 해당하는 복근은 수축하는 반면 중증의 경직형 뇌성마비아동은 소리를 내기 위해서 공기를 들이마시려 할 때 복근과 흉근이 동시에 수축하게 된다고 하였다(박혜숙과 나은우, 2001). 이러한 불규칙한

호흡 패턴으로 인해 발성 시 불필요한 부분에서 자주 말이 끊기거나 숨 가쁘게 말하며, 호흡 근육이 불수의적으로 수축하여 갑작스런 폭발성을 표출하기도 한다(정진자, 1998).

최대연장발성시간(MPT)은 호흡 및 발성 체계의 이상을 알아볼 수 있고, 일련운동속도(SMR)는 속도와 규칙성을 평가 하고 호흡 및 발성 수준을 파악하는데 유용한 과제로, 경직형 뇌성마비의 가장 일반적 특징인 부적절한 호흡 조절 양상을 쉽게 알아볼 수가 있다고 하였다(정진욱, 2005; 남현욱 등, 2007).

이런 발성능력의 변화를 보기 위한 본 연구의 결과는 보이타 중재 후 최대연장발성시간(MPT)은 평균 5.0sec 증가 되었고, 일련운동속도(SMR)는 평균 3.66sec 감소하여 보이타적 치료중재가 적용 후에 발성능력이 유의하게 향상됨을 보였다( $p < .01$ ).

이현미(2008)는 뇌성마비 아동에게 호흡 훈련을 적용하여 최대연장발성시간과, 일련운동속도향상을 보고하였고 유영진(2000)은 외상성 뇌손상 환자들에게 호흡훈련을 실시하여 최대연장발성시간과 일련운동속도의 개선을 증명하였다. 또한 김혜경(2005)은 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화훈련이 경직형 뇌성마비 아동의 구어산출 기전에서 최대연장발성시간의 개선되었다고 하였고, 김선희(2000)는 체간과 머리 자세 조정을 이용한 호흡 훈련 프로그램을 통해 뇌성마비 아동의 구어 기초능력 즉, 호흡 기능 및 조음기관의 수행력과 최대연장 발성시간, 일련운동속도, 모음 조음 정확도에 향상 효과가 있다고 하였다. 박유린(2005)은 공 운동 프로그램이 경직형 뇌성마비 아동들의 발성을 개선시키는데 효과가 있었다고 하였다. 주정열(2009)은 경직성 뇌성마비 아동에게 8주 동안 복직근 강화운동과 기능적 전기자극치료를 적용해 최대연장발성시간에 유의한 향상이 있었으나 일련운동속도에는 영향을 미치지 못하였다고 보고하였는데 이는 본 연구의 결과를 뒷

받침한다고 볼 수 있다. 이는 발성 시 성문에서 입술에 이르는 성도에 의해 많이 변화되고 조음은 혀, 인두, 구개, 입술, 과 턱의 복합적인 상호 움직임에 의해 이루어지는데 호흡근의 근력강화 만으로는 이러한 복잡한 구강에서의 공기흐름을 조절하는 일련운동 속도에는 영향을 주지 못 하기 때문이라 사료된다.

선행연구에서 보여주는 것 같이 경직성 뇌성마비아동에 있어 호흡근의 활성화와 자세조절능력 모두가 잘 조화를 이루어야 발성능력 향상에 도움을 준다 할 수 있겠다.

이에 본 연구에서도 보이타적 치료중재가 경직성 뇌성마비 아동의 호흡근활성화를 통해 자세조절력을 증진시키게 되었고 잘 조절된 깊은 호흡활동으로 성대를 움직이는 공기의 양이 증가하고, 호흡할 수 있는 시간이 길어짐으로써 발성능력 또한 향상을 가져온 것으로 사료된다.

이에 보이타적 치료중재가 호흡근의 직접 활성화 및 자세조절능력을 증진시켜 경직성 뇌성마비 아동의 호흡근 근활성도 및 발성능력 향상에 영향을 미쳤다고 생각된다.

## V. 결론

보이타적 치료중재를 뇌성마비 아동에게 적용하여 호흡근 활성화도 및 발성능력에 미치는 영향을 알아보고자 하여 경직성 뇌성마비 아동 12명을 대상으로 4주 동안 적용하였다.

근활성도에서는 중재 후 외복사근과 복직근의 활성화도가 유의한 차이가 나타났고, 발성에서는 최대연장발성시간, 일련운동속도가 유의한 차이가 나타났다.

이상의 결과를 볼 때 4주간의 보이타적 치료중재가 경직성 뇌성마비아동의 호흡근 활성화도 및 발성에 영향을 미쳤다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 근활성도 및 발성이 가능한 뇌성마비 아동 12명만을 대상

으로 하였고 뇌성마비 형태 중 경직성 뇌성마비 아동들만을 대상으로 한 것이기에 일반화하기 어렵다.

## 참고문헌

- 김수균, 권도하, 김동연 등(1996). 뇌성마비 언어치료. 대구, 한국언어치료학회.
- 김경, 박래준, 배성수(2005). 복식호흡 운동이 요통환자의 체간근육 활성화에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 17(3), 311-327.
- 김민환(2012). 호흡훈련이 뇌졸중환자의 호흡기능, 체간조절능력 및 일상생활동작 수행능력에 미치는 효과. 삼육대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김봉균(2010). 수중활동프로그램이 경직형 뇌성마비아동의 조음능력 개선에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김선희(2000). 자세 조절을 이용한 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비아동의 구어 기초능력 향상에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김숙희(2001). 호흡근 조절훈련이 뇌성마비아동의 조음에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원, 석사학위 논문.
- 김효선(1984). 뇌성마비 아동의 언어장애, 재활연구, 10, 28-36.
- 김혜경(2005). 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 호흡근 강화 훈련이 경직형 뇌성마비아동의 구어산출기전에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 남현욱, 안종복, 권도하(2007). 뇌성마비인의 교호운동 즉성: 속도, 규칙성, 정확성, 일관성, 언어치료연구, 7(16), 37-53.
- 남현욱(2003). 경직형 및 불수의 운동형 뇌성마비인과 정상인의 운율특성 비교 연구. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 박래준, 민경옥(1989). 질환별물리치료. 서울, 대학서림.
- 박유린(2005). 공을 이용한 체간 운동이 경직형 뇌성마비아동의 호흡에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 박지은(2008). 경직형 뇌성마비아동에서 관찰된 말명료도와 관련 말 평가 변인. 미간행 연세대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 박중현(2005). 사지마비형 뇌성마비 환자의 흉곽 발육 양상. 연세대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 박혜숙, 나은우(2001). 뇌성마비의 언어치료 -Bobath 치료법의 개요- 서울, 연세대학교 출판부.
- 손현주(2000). 보이타 원리. 서울, 대학서림.
- 안백란(2007). Bobath 치료 전·후 경직형 뇌성마비아동의 1초간 노력성 호기량 및 최대발성지속시간의 차이. 명지대학교 사회교육대학원, 석사학위 논문.
- 오정림(2003). 체간 근력 강화 훈련이 경직성 뇌성마비아의 앉은 자세균형에 미치는 효과. 대구대학교 재활과학대학원, 석사학위 논문.
- 우미남(2005). 섭식촉진 프로그램이 뇌성마비아동의 조음기관 운동기능 개선에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 유영진(2000). 호흡훈련이 운동구어장애자의 발성 개선에 미치는 효과. 대구대학교 재활과학대학원, 석사학위 논문.
- 윤병완(1992). 뇌성마비 언어장애와 치료. 서울, 요한바오로 2세 어린이집.
- 이현미(2008). 호흡훈련 프로그램이 뇌성마비아동의 발화에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 장철(2010). 호흡운동이 두부전방위에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 정진자(1998). 구강운동 훈련이 뇌성마비아동의 언어능력에 미치는 효과. 한국언어치료학회지, 7(2), 27-46
- 정진욱(2005). 최대발성지속시간과 과열음

- 산출 시 조음시간 특성 비교. 연세대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 조명숙(2005) 체간과 머리자세조정이 경직형 뇌성마비 아동의 최대발성지속시간에 미치는 효과. 단국대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 조미숙(2005). 복직근의 기능적 전기자극이 경직형 뇌성마비아의 호흡능력에 미치는 효과. 대구대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 조순자(2006). 자세조절운동 프로그램 적합도가 뇌성마비 아동의 체간근 조절능력과 큰 운동 기능에 미치는 영향. 단국대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 조재림, 하권익, 김기수 등(1996). 정형외과학. 서울, 정형외과학회.
- 주정열(2009). 경직형 뇌성마비 아동에 대한 배곧은근 강화운동과 기능적 전기자극이 호흡능력에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 홍정선, 이해덕(1997). 뇌성마비아 호흡의 문제점과 치료. 한국BOBATH학회지, 2(2),
- Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, et al(2005). Executive committee for the definition of cerebral palsy. Proposed definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 47, 571-576.
- Bax M, Tydeman C, Flodmark O(2006). Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: The European cerebral Palsy Study. *J Am Med Assoc*, 296(13), 1602-1608.
- Darley FL(1992). A philosophy of appraisal and diagnosis. *Spriestersbach (Eds), Diagnostic methods in speech pathology*, 5(23).
- Dietz V, Berger W(1983). Normal and impaired regulation of muscle stiffness in gait: a new hypothesis about muscle hypertonia. *Exp Neurol*, 79(3), 680-687.
- Duffy JR(2005). *Motor speech disorders : substrates, differential diagnosis and management*. 2<sup>nd</sup> ed. St Louis(MO), Elsevier Mosby.
- Kapandji IA(1982). *The physiology of the joint*. 4<sup>th</sup> ed. New York, Churchill Livingstone.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance P G(1993). *Muscles: Testing and function*. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore/ London, Williams & Wilkins.
- Kisner C, Colby LA(1996). *Therapeutic exercise : Foundation and techniques*. 3rd ed. Philadelphia, F.A. Davis Company.
- Knox V, Evans AL(2002). Evaluation of the functional effects of a course of a bobath therapy in children with cerebral palsy : a preliminary study. *Developmental Medicine Child Neurology*. 44(7), 447-460.
- Leonard CT(1994). Motor behavior and neural changes following perinatal and adult-onset brain damage: implications for therapeutic interventions. *Phys Ther*, 74, 753-767.
- Leonard C, Brown J, Price T, et al (2004). Comparison of surface electromyography and myotonometric measurements during isometric contractions. *J Electromyogr Kinesiol*, 14(6), 709-714.
- Lewis K, Casteel R, McMahon J(1982). Duration of sustained /a/ related to the number of trials. *Folia Phoniater*, 34(1), 41-48.
- Park MS, Kim SJ, Chung CY, et al(2011). Prevalence and lifetime healthcare cost of cerebral palsy in

- South Korea. Health Policy, 100(2-3), 234-238.
- Mutch, L, Alberman E, Hagberg B (1992). Cerebral palsy epidemiology : where are we now and where are we going?. *Developmental Medicine Child Neurology*, 34(6), 547-551.
- Schendel DE, Schunchat A, Thorsen P (2002). Public health issues related to infection in pregnancy and cerebral palsy. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 8(1), 39-45.
- Saunders SW, Rath D, Hodges PW(2004). Postural and respiratory activation of the trunk muscles changes with mode and speed of locomotion. *Gait and Posture*, 20(3), 280-290.
- Vojta V, Peters A(2007). *Das vojta-prinzip muskelspiele in reflex fortbewegung undmotorischer ontogenese*, 3rd ed. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.