ISSN 1226-2226 Print DOI: 10.5103/KJSB.2010.20.3.285 http://www.kssb.or.kr

# 호흡근 강화운동이 경직형 뇌성마비 아동의 호흡능력 및 발성에 미치는 영향

주정열<sup>1</sup> · 신형수<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 경운대학교 보건복지대학 물리치료학과

# The Effects of Respiratory Muscle Strengthening Exercise on the Respiratory and Phonation Capacity in Spastic Cerebral Palsy Child

## Jeong-Youl Ju<sup>1</sup> · Hyung-Soo Shin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of physical Therapy, College of Health and Welfare, Kyungwoon University, Daegu, Korea Received 13 July 2010; Received in revised from 19 September 2010; Accepted 25 September 2010

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the influence of respiratory capacity(forced vital capacity), EMG of rectus abdominal muscle, phonation by respiratory muscle strengthening exercise in children with spasticity cerebral palsy. 24 children with spasticity cerebral palsy was randomized in 2 groups, respiratory muscle strengthening exercise and contro group. In the exprimentral groups, respiratory muscle strengthening exercise for 30minutes duration 3 time per week for 8weeks were respectively preformed, Control group was not performed. Before and after experiments, respiratory capacity(forced vital capacity), EMG of rectus abdominal muscle and phonation was measured in all children. In comparison of difference before and after experiment, the respiratory capacity(forced vital capacity) of respiratory muscle strengthening exercise group was significantly increased than the control group(P<.05), rectus abdominal muscle EMG of the respiratory muscle strengthening exercise group was significantly increased more than the control group(P<.05) and MPT of the respiratory muscle strengthening exercise group was significantly increased more than the control group(P<.05). We found that the respiratory muscle strengthening exercise is useful to improve the respiratory capacity and phonation in children with spasticity cerebral palsy.

Keywords: Spastic Cerebral Palsy Child, Respiratory Musce Exercise, Muscle, Respiratory Capacity, Phonation.

# I. 서 론

산업 발달에 따른 부작용으로 다양한 질병들이 발생하고 있는 추세이다. 그러나 이에 따른 의학 기술이 발달하고 장애 예방 정책 등이 확대되면서 선천성 기형이나 소아마비 같은 지체부자유의 출현은 현저히 줄어들고 있다. 특히 의학의 발전으로 주산기의 의료적 관리가 발달하고 제왕절개를 통한 분만이 증가함에 따라 분만 과정에서 발생할 수 있는 손상의 위험이 감

Corresponding Author : Jeong-Youl Ju  $\,$ 

Department of Physical Therapy, College of Health and Welfare, Kyungwoon University, 55. Indoek-ri. Sandog-myen, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, Korea.

Tel: +82-54-479-1775 / Fax: +82-54-479-1370

E-mail: pt-jjy@hanmail.net

소하고, 분만 이후의 신생아 관리가 발달함에 따라 뇌성마비의 발생이 감소될 것으로 추정되나, 실제 뇌성마비의 발생률은 과 거에 비해 변화가 없거나 오히려 약간 증가하는 추세를 보이고 (배종우, 2000), 유병률은 7세에서 1,000명당 약 5.2명 정도라고 보고되고 있다(김진호, 한태륜, 1997).

뇌성마비는 다양한 원인에 의하여 발생되고 비진행성이지만, 증상은 때로 변화한다. 2004년 국제 연구 그룹의 뇌성마비에 대한 정의는 뇌성마비는 태아나 유아에서 발생하는 비진행성 질환으로 활동제한에 원인이 되는 움직임과 자세 발달의 영원한 제한이라고 하였다(Rosenbaum, 2007). 그러므로 뇌성마비의 치료는 환자의 가능성을 최대화하기 위한 최상의 방법을 찾는데 초점을 맞추어야 한다(Ketelaar, Vermeer, Hart, Beek & Heleders. 2001). 뇌성마비는 크게 신경 운동적 분류, 신경운동

손상이 나타난 지절별 분류. 장애 정도에 따른 분류 등으로 나 누어 지며, 신경운동적 분류는 경직형, 무정위형, 실조형, 그리 고 혼합형으로 나눌 수 있다. 지절별 분류는 편마비, 사지마비, 양하지마비, 삼지마비 그리고 단마비로 나누어지고, 장애 정도 에 따른 분류는 경증, 중등증, 그리고 중증으로 분류된다(박래 준, 민경옥, 1989; 조재림, 하권익, 김기수, 김남현, 이석현, 유명 철, 1996). 경직형 뇌성마비의 경직형 이란 뇌의 감각운동피질 영역에서부터 백질투사까지 또는 운동피질 손상의 결과로 나타 나며 흔히 상위운동신경원질환(upper motor neuron disease)으로 불리우고, 특징적으로 근육을 수동적으로 신장할 때 근육의 폄 반사 증가로 인하여 근육의 긴장성이 증가되고, 강력한 속도-의 존적 요소(strong velocity-dependent component)이며, 병리적 반사 와 제어되지 않는 경련(spasm)의 출현, 근육긴장도(muscle tone) 의 증가, 수의적 운동기능의 손상 등의 특성으로 나타난다. 경 직형 편마비는 양측이 비대칭성을 나타내므로 조기발견이 가능 하여 보통 생후 6개월 경이면 발견할 수 있고 늦어도 1년을 전 후해서 발견된다. 경직형 사지마비는 보통 하지가 더 심하게 침범되지만 사지 모두에 경직형 마비를 나타내며 양측이 비대 청성인 경우도 많다. 무정위형 뇌성마비는 약 20~25%를 차지 한다. 운동의 특성은 목적이 없는 빠르거나 느린 운동이 패턴 혹은 비패턴형으로 나타나며, 사지가 휴식 시에도 꿈틀꿈틀 움 직이거나, 움찔하는 불수의적 동작이 일어난다. 실조형 뇌성마 비는 주로 소뇌의 병변이 원인이 되는데 평형반응의 감소 혹은 결핍이 가장 중요한 증상으로 균형과 협조운동의 장애가 현저 하고, 수의적 운동은 일반적으로 존재하나 비협조적이며 어설 프고 운동 시 강력한 진전이 동반된다. 혼합형 뇌성마비는 약 1%에서 혼합형으로 나타난다는 보고가 있는데 위의 형태가 하 나 혹은 그 이상 혼합된 형을 말한다.

인간이 언어를 소리로 구사하는 과정에서 들이쉬기와 내쉬기 의 호흡 작용은 매우 복잡하게 서로 조화를 이루면서 이루어지 는 것이다. 일반적으로 성인은 매분마다 약 12회 정도 숨쉬기 활동을 하는데 어린아이들은 성인에 비해서 매우 활발한 숨 쉬 기 활동을 한다. 유아의 숨쉬기 활동은 매분에 약 60회 이상 되 는 많은 숨쉬기 활동을 보이고 있다. 정상아동의 호흡은 신체 움직임과 함께 발달하는데 이는 단순히 몇 일, 몇 개월의 시간 이 지나면서 마치 이정표처럼 이루어지는 것이 아니다. 이것은 뇌의 성숙과 함께 발달되는 중앙자세조질기전(central postural mechanism), 즉 바로서기 반응, 평형 반응과 함께 이루어진다(홍 정선, 이해득, 1997). 뇌성마비아의 비정상적인 머리/목의 과다 펌, 혀의 뒷당김, 위팔뼈의 펌/모음 등에 기인하여 머리, 목, 팔 이음뼈, 혀의 외인성 근육 등이 비정상적 또는 불충분하게 발달 하면, 흡기 시에 가로막이 당겨지는 것에 대하여 가슴을 안정시 키는데 필요한 균형 잡힌 근육활동의 발달을 억제하거나 제한 한다. 따라서 이러한 아동의 호흡 형태를 비동시성의 호흡이 지 배하게 된다. 어깨의 올라감, 배곧은근의 위치가 축소되어짐으로 인해 나타나는 비정상적인 자세유지, 비정상적인 구강운동 등을 보상으로 이용할 때, 더욱 심한 비동시성의 호흡이 일어나게 된다. 뇌성마비아의 호흡은 유아 때부터 매우 빠르고 불규칙하며, 만일 2세 이상의 아동이 매분 30회 이상의 불수의적과도호흡을 한다면 말장애를 수반하게 된다(정진자, 1998). 뇌성마비아의 이러한 불규칙한 호흡과 구강과 비강으로 호흡이분리되지 않는 이상호흡 패턴을 그대로 방치할 경우 아동기가되어서도 그 상태로 지속되어 폐활량이 적고 비정상적인 근육운동으로 고정되어질 수도 있다(김효선, 1984) 이는 직접적인생명과 관련이 있는 호흡 기능에 영향을 주게 되므로 뇌성마비의 호흡에 대한 물리치료는 중요한 의미를 지니며 또한 다양하게 진행 되고 있다. 이에 본 연구는 경직형 뇌성마비의 호흡근에 대한 운동적용이 호흡능력 및 발성 능력을 어느 정도 향상시키는가를 검정하고자 한다.

# Ⅱ. 연구 방법

## 1. 연구 대상자

본 연구는 D시에 거주하고 병원에서 경직형 뇌성마비라고 판정 받은 10대 아동(13~18세)이었으며 치료사의 지시를 이해하며, 자세가 불안정하지만 혼자서 앉을 수 있는 아동들로서 호흡근 운동 적용군은 평균 연령은 14.50 yrs 이었고, 평균 신장은 152 cm이었으며, 평균 체중은 47.08 kg이었다. 대조군의 평균 연령은 15.33 yrs이었고, 평균 신장은 157 cm이었으며, 평균 체중은 52.08 kg이었다.

## 2. 실험 방법

#### 1) 호흡근 훈련 프로그램

이완을 목적으로 Edge 위에 머리를 놓고 양 팔과 양 다리를 세우고 눕는다. 이완을 위해 좌우로 다리를 회전 시킨 후 가로 막 호흡(diaphragmatic breathing)을 실시한다. 이후 호흡근 운동은 과부하의 원리를 적용한 호흡저항훈련(Gosselink, 2002; Rutchnik, 1998)을 기초로 호흡근을 따라 치료사의 손을 올려놓고 대상자가 숨을 들여 마실 때에 치료사 손에 닿은 호흡근이 팽창하도록 주문한다. 숨을 내쉴 때에 호흡근이 수축하도록 안쪽으로 폄을 적용한다. 대상자에게 계속 숨을 내쉬도록 하고 호흡근이 수축을 유지하게 환자를 자극한다. 숨을 내쉴 때에 복부가 움푹 들어가고 배꼽을 등 쪽으로 당기게 하고 치료사의 손바닥으로 호흡근이 더욱 수축하도록 자극한 후 호기 시 일정시간 호흡을 멈추게 지시한다. 대상자가 숨을 들여 마쉬게 반

복 실시하며, 대상자가 긴장하면 이완과 자세 조절을 목적으로 골반 등쪽 경사운동을 실시한다. 이후 대상자를 발바닥이 땅에 닿고 무릎은 구부러지게 앉히고 가로막 호흡 훈련을 적용 시킨다. 이후 앉은 상태에서 호흡근 강화훈련을 실시하고 긴장하면 이완과 엉덩관절 및 허리의 올바른 정리를 위하여 골반 앞쪽 · 등쪽 경사 훈련을 적용시킨다. 훈련은 주 3회 30분 동안 8주간실시하였다.

#### 2) 강제 폐활량 측정

본 연구에서는 CardioTouch 3000(Bionet, korea)를 이용하여 각 대상자의 강제 폐활량을 측정하였다. 검사자세는 머리와 체간을 일직선으로 하며, 90° 앉은 자세를 하여 강제 폐활량 (Forced Vital Capacity. FVC)을 측정 하였다. 측정 순서자세는 카드 선별에 의해 무작위로 선택하였으며, 매 3회의 측정을 실시하여 평균값을 채택하였다. 연구 대상자가 피로를 느끼지 않도록 하기 위해서 각각의 측정 이후에 최소한 3분간의 휴식을 취하게 하였다.

#### 3) EMG 측정

근전도를 이용한 측정값을 얻기 위해 MP35(Biopac System, USA)을 이용하였고, 전극은 Ag/CI(Biopac, diameter 2cm)을 사용하여 측정 하였다. 근전도의 신호는 1000Hz의 sampling rate의신호획득률로 수집한 후 Full~wave rectification로 처리하였다. 자료정장은 Acknowledge 3.7(Biopac System, USA) 소프트웨어를이용하여 30~500Hz에서 구간 필터링(Band pass filtering)하고 잡음 제거를 위해 60Hz로 필터링하여 신호를 처리하였다. 전극부착 부위는 배곧은근의 근 섬유방향과 평행하게 배꼽 위 1 cm와 정중선으로부터 2 cm 떨어진 곳에 부착하고 접지 전극은 C7 가시돌기에 부착한 후 바로 누운 자세에서 안정 시 근육활동 값을 측정하여 그 값을 기준 값으로 하였다. 또한 최대 연장발성 시의 근육 활동 값을 측정하여 각 호흡근의 근 활동 값을 구하여 그 평균값을 기준 값에 대한 %로 나타내어 이를 표준화된 근 활동 값(%reference)으로 하였다.

### 4) 발성능력 평가

호흡과 직접적인 연관이 있는 발성 평가는 여러 가지가 있으나 Duffy(2005)가 제시한 최대연장발성 지속시간(maximum phonatio time)인 /아/, /우/를 발음하였을 때의 시간을 측정하였다.

### 3. 통계 처리

본 연구의 분석은 각 그룹별로 12명씩 전체 24명을 대상으로 하였고 이중 호흡근 운동 적용군 12명, 대조군 12명으로 분류하였다. 호흡근 운동 적용군, 대조군에 따른 효과를 검정하기

위해 반복 측정 분산 분석을 하였으며, 자료처리의 분석과 검정을 위하여 통계패키지 SPSS 12.0 for Window를 이용하였고, 통계에 대한 유의수준  $\alpha$ 는 .05로 하였다.

# Ⅲ. 결 과

## 1. 운동 적용군과 대조군의 강제 폐활량 비교

운동 적용군의 폐활량 변화는 적용 전 1983.75±145.96 ml, 적용 2주 2136.58±180.33 ml, 4주 2264.41±148.02 ml, 6주 2361.33±181.85 ml, 8주 2500±175.52 ml이었으며, 대조군은 적용 전 1910.00±206.70 ml, 적용 2주1921.66±194.78 ml, 4주 1950.00±194.79 ml, 6주 1957.50±210.84 ml, 8주 1971.66±214.38 ml이었다. 이들 값에 대한 반복측정 분산분석을 실시한 결과 운동 적용군과, 대조군 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며(p<.05), 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용 군은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주 후, 그리고 8주 후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군은 치료구간별 유의한 차이가 없었다(p>.05) <Table 1>. 치료 구간별 운동군과 대조군의 효과 검정에서 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 가 군간의 유의성을 검정한 결과 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 그룹 간 유의한 차이가 나타났다(p<.05) (Table 2).

#### 2. 운동 적용군과 대조군의 오른쪽 배곧은근 근활성 비교

운동 적용군의 오른쪽 배곧은근 근활성 변화는 적용 전 124.66±5.158 %refer, 적용 2주 138.75±4.30%refer, 4주 151.16±5.68%refer, 6주 168.83±5.44%refer, 8주 177.75±6.22%refer 이었으며, 대조군은 적용 전 126.41±9.03%refer, 적용 2주 130.08±8.83%refer, 4주 130.75±8.40%refer, 6주 133.25±8.84%refer, 8주 133.33±8.29%refer이었다. 이들 값에 대한 반복측정 분산분석을 실시한 결과 운동 적용군과, 대조군 모두 통계학적으로유의한 차이가 있었으며(p<.05), 이에 따른 치료구간별 유의성검정 결과 운동 적용군은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주후, 그리고 8주후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군은치료구간별 유의한 차이가 없었다(p<.05) <Table 3>. 치료 구간별운동군과 대조군의 효과 검정에서 2주후, 4주후, 6주후, 8주후에 각군간의 유의성을 검정한 결과 2주후, 4주후, 6주후, 8주후에 각군간의 유의성을 검정한 결과 2주후, 4주후, 6주후, 8주후에 그룹간 유의한 차이가 나타났다(p<.05) (Table 4).

## 3. 운동 적용군과 대조군의 왼쪽 배곧은근 근활성 비교

운동 적용군의 왼쪽 배곧은근 근활성 변화는 적용 전

Table 1. The result of repeated measures within intervention period on each group in the FVC

(unit:	mℓ)
--------	-----

	Period before	Period 2weeks	Period 4weeks	Period 6weeks	Period 8weeks	F	P
Exercise	1983.75 ±145.96	2136.58 ±180.33 ***	2264.41 ±148.02 ***	2361.33 ±181.85 *	2500.83 ±175.52 ***	64.02	.00
Control	1910.00 ±206.70	1921.66 ±194.78	1950.00 ±194.79	1957.50 ±210.84	1971.66 ±214.38	4.54	.00

<sup>\*</sup>Statistically significant at the level of p<.05, \*\*Statistically significant at the level f p<.01

Table 2. The Group statistics within intervention period on each group in the FVC

(unit: ml)

				<u> </u>
	Exercise	Control	t	P
0-2weeks	152.83±105.27	11.66±40.63	4.33	.00
2-4weeks	127.83±111.31	28.33±53.56	2.79	.01
4-6weeks	96.91±109.46	7.5±30.48	2.73	.02
6-8weeks	139.50±76.24	14.16±73.4	4.10	.00

Table 3. The result of repeated measures within intervention period on each group in the EMG of Right Rectus bdominis Muslce

(unit: %refer)

	Period before	Period 2weeks	Period 4weeks	Period 6weeks	Period 8weeks	F	P
Exercise	124.66 ±5.15	138.75 ±4.30 ***	151.16 ±5.68 ***	168.83 ±5.44 ***	177.75 ±6.22 ***	295.270	.00
Control	126.41 ±9.03	130.08 ±8.83	130.75 ±8.40	133.25 ±8.84	133.33 ±8.29	10.475	.00

<sup>\*</sup>Statistically significant at the level of p<.05, \*\*Statistically significant at the level f p<.01

Table 4. The Group statistics within intervention period on each group in the EMG of Right Rectus bdominis Muslce

(unit: %refer)

	Exercise	Control	t	P
0-2weeks	14.08±5.97	3.66±3.05	5.37	.00
2-4weeks	12.41±5.05	.66±3.20	6.80	.00
4-6weeks	17.66±5.38	2.50±3.42	8.23	.00
6-8weeks	8.91±4.62	.08±3.98	5.01	.00

Table 5. The result of repeated measures within intervention period on each group in the EMG of Left Rectus bdominis Muslce

(unit: %refer)

	Period before	Period 2weeks	Period 4weeks	Period 6weeks	Period 8weeks	F	P
Exercise	123.63 ±5.01	132.83 ±5.50 ***	152.00 ±8.75 **	159.83 ±8.41 ***	180.08 ±10.41 ***	134.952	.00
Control	125.75 ±5.57	126.58 ±4.94	128.66 ±5.26	130.66 ±6.85	130.83 ±6.61	3.414	.00

<sup>\*</sup>Statistically significant at the level of p<.05, \*\*Statistically significant at the level f p<.01

Table 6. The Group statistics within intervention period on each group in the EMG of Left Rectus bdominis Muslce

(unit: %refer)

	Exercise	Control	t	P
0-2weeks	10.3±8.72	.83±7.75	2.72	.01
2-4weeks	19.16±9.90	2.08±5.41	5.24	.00
4-6weeks	7.83±5.73	2.00±3.97	2.89	.01
6-8weeks	20.25±10.62	.17±3.45	6.25	.00

Table 7. The result of repeated measures within intervention period on each group in the MPT(a)

	Period before	Period 2weeks	Period 4weeks	Period 6weeks	Period 8weeks	F	P
Exercise	9.02 ±1.34	10.84 ±1.84 ***	12.11 ±1.55 **	14.06 ±1.04 ***	14.79 ±.98 **	189.68	.00
Control	8.86 ±2.47	8.97 ±2.16	9.09 ±2.15	9.16 ±2.11	9.12 ±2.08	1.526	.21

<sup>\*</sup>Statistically significant at the level of p<.05, \*\*Statistically significant at the level f p<.01

Table 8. The result of repeated measures within intervention period on each group in the MPT(u)

	Period before	Period 2weeks	Period 4weeks	Period 6weeks	Period 8weeks	F	P
Exercise	8.03 ±1.89	10.09 ±2.13 ***	11.31 ±2.00 ***	13.61 ±1.93 **	15.55 ±2.45 ***	117.856	.00
Control	8.81 ±2.03	8.98 ±2.08 *	8.90 ±2.21	8.99 ±2.18	8.95 ±2.21	.894	.48

<sup>\*</sup>Statistically significant at the level of p<.05, \*\*Statistically significant at the level f p<.01

123.63±5.01%refer, 적용 2주 132.83±5.50%refer, 4주 152.00±8.75%refer, 6주 159.83±8.41%refer, 8주 180.08±10.41%refer이었으며, 대조군은 적용 전 125.75±5.57%refer, 적용 2주 126.58±4.94%refer, 4주 128.66±5.26%refer, 6주 130.66±6.85%refer, 8주 130.83±6.61%refer이었다. 이들 값에 대한 반복측정 분산분석을 실시한 결과 운동 적용 군과, 대조군 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며 (p<.05), 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용군은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주 후, 그리고 8주 후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군은 치료구간별 유의한 차이가 없었다(p>.05) <Table 5>. 치료 구간별 운동군과 대조군의 효과 검정에서 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 각 군간의 유의성을 검정한 결과 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 그룹간 유의한 차이가 나타났다(p<.05) (Table 6).

#### 4. 운동적용군과 대조군의 발성 능력 비교

#### 1) /아/ 모음의 최대연장발성 지속시간

운동 적용군의 /아/ 모음의 최대연장발성 지속시간(Maximum

Phonation Time) 변화는 적용 전 9.02±1.34 s, 적용 2주 10.84±1.84 s, 4주 12.11±1.55 s, 6주 14.06±1.04 s, 8주 14.79±.98 s이었으며, 대조군은 적용 전 8.86±2.47 s, 적용 2주 8.97±2.16 s, 4주 9.09±2.15 s, 6주 9.16±2.11 s, 8주 9.12±2.08 s, 적용 후 2주 9.07±2.12 s 이었다. 이들 값에 대한 반복측정 분산분석을 실시한 결과 운동 적용군은 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나(p<.05), 대조군은 유의한차이가 없었다(p>.05). 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용군은 치료 전에 비해 2주후, 4주후, 6주후, 그리고 8주후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군에는 유의한 차이가 없었다(p>.05) (Table 7).

#### 2) /우/ 모음의 최대연장발성 지속시간

운동 적용군의 /우/ 모음의 최대연장발성 지속시간(Maximum Phonation Time) 변화는 적용 전 8.03±1.89 s, 적용 2주 10.09±2.13 s, 4주 11.31±2.00 s, 6주 13.61±1.93 s, 8주 15.55±2.45 s이었으며, 대조군은 적용 전 8.81±2.03 s, 적용 2주 8.98±2.08 s, 4주 8.90±2.21 s, 6주 8.99±2.18 s, 8주 8.95±2.21 s이었다. 이들 값에 대한 반복측정 분산분석을 실시한 결과 운동 적용군은 통계학

적으로 유의한 차이가 있었으나(p<.05), 대조군은 유의한차이가 없었다(p>.05). 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용군은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주 후, 그리고 8주 후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군에는 유의한 차이가 없었다(p>.05) (Table 8).

# Ⅳ. 논 의

호흡 훈련은 급성 혹은 만성 폐 장애의 관리를 위한 필수적 인 훈련이다. 이런 중재들은 만성 폐쇄성 폐 질환을 가진 환자, 기슴이나 복부 수술을 경험했던 환자와 급성 폐 합병증에 대한 높은 위험이 있는 환자, 또는 장기간 동안 침대에서 지내야만 하는 환자들에게 많이 적용한다(Alvarez, Peterson, & Lunsford, 1981; Barr, 2001; Hillegass & Sadowsky, 2001; Sciaky, Stockfor & Nixon, 2001). 가로막 호흡은 흡기의 주동근으로서 이 가로막 이 효과적으로 작용할 때 호흡 시 근육의 산소소비는 매우 낮 다(Barr 2001; Massery & Forwnfelter, 1996). 호흡저항훈련은 환 기근의 근력이나 지구력을 향상시키는 방법으로 호흡근의 약 증, 위축 또는 비능률을 가진 환자의 치료에서 가장 빈번하게 사용하고 동물연구로 인한 과부하의 원리와 환기근을 포함하는 신체 전반에 걸친 골격근에 적용하는 훈련의 특이성을 제시한 다(Gosselink, 2000; Gross, 1980; Rutchni, 1998). 가슴 가동성 운 동은 심호흡과 더불어 체간이나 사지의 능동적인 움직임과 결 합된 전신 운동이다(Dean, 1996; Sciaky, Stockford & Nixion, 2001). 이것은 환기나 자세 정렬이 영향을 미칠 때 가슴벽, 체 간 및 팔이음뼈의 가동성을 유지하거나 향상시키도록 한다. 심 각한 신경근 질환을 가진 환자들의 불충분한 호흡은 근육의 약 화나 호흡 중추의 비정상에서 기인하며, 이들은 호흡 부하, 폐 기능, 근강도, 근 지구력, 근피로 등이 복합적으로 작용하게 된 다. 위의 근강도, 근지구력, 근피로 등은 근수행력의 측정 기준 이 되고 호흡근 기능의 지표가 된다. 호흡근 강도는 지속적인 근력에 의한 최대, 최소 정적 압력이며, 이 압력들은 호흡근이 약하거나 피로하면 압력이 줄어든다. 호흡근의 지구력은 고수 준의 환기를 지속할 수 있는 능력(Leith & Bradley, 1976)이나 저항에 대항하여 호흡을 할 수 있는 능력을 측정함으로써 알 수 있으며(Gross, 1980), 호흡기계의 저항과 최대 호흡근력 사이 의 상호 작용에 의해 기인한다. 본 연구에서 운동 적용군과 대 조군의 적용 전 폐활량 측정은 유의한 차이가 없었으나 적용 시에 유의한 차이를 나타내었다(px.05). 이런 결과는 실험에 적 용된 근육인 호흡근의 자세 긴장이 내부 지탱력으로 작용함으 로써 호기 시 중요한 역할을 하는데, 이러한 지탱은 내장이 안 정 될 시 이완된 가로막을 미는 역할을 하고, 강제 호기(호흡운 동 적용에 의하여 더욱 더 활성화)시 호흡근의 수축으로 가슴 안에서 가로막이 좀 더 쉽게 위로 밀려 올라가고 속갈비사이근의 수축으로 갈비뼈가 아래로 내려옴으로 호흡이 좀 더 원활하게 되도록 작용한다고 사료되며, 또한 엉덩관절의 굽힘, 버림 및 바깥돌림 등 비정상적인 자세가 될 때 엉덩관절 굽힘근들은 단축된 자세를 유지하며 골반을 앞쪽으로 기울도록 당겨주게되는데 이를 복부 근조직들이 가슴 아랫부분을 안정시키기 위한 자세를 잡아 주지 못하게 되어 호흡 시 호흡량이 줄어드는 결과를 초래하게 되는데, 위 연구에서처럼 호흡근 운동과 골반경사 운동으로 안정된 자세를 잡아 주고 호흡근들이 원활하게 활성화함으로써 폐활량과 좌우 배곧은근의 근활성화가 증가하였으리라 생각되며, 대조군의 경우 운동프로그램을 적용하지 않았으나 실험전 2, 4, 6, 8주간의 실험측정 과정에서 반복적으로 인해 학습효과가 나타나지 않았나 사료된다.

언어를 구사하고 있는 동안의 내쉬기 활동은 보통 조용히 숨쉬기를 하는 때나 들이쉬기를 하는 때와 비교했을 때 내쉬는 기간이 말을 할 때 더 길어진다. 큰소리나 긴 소리를 낼 때에는 보통 때보다 공기를 더 많이 깊이 들이쉬어야 한다. 사람이 말 을 하고 있을 때에는 조용히 숨쉬기 활동을 하는 때보다 좀 더 의식적으로 숨쉬기를 조정하여 적응하게 된다. 이러한 활동은 빠르게 지속적으로 이루어지는데, 대부분의 언어장애를 가진 사람들 중에서는 호흡 장애를 가진 사람들이 많이 발견되는데 이는 언어를 구사하기에 적절한 호흡조절이 안되기 때문에 일 어나는 결과라고 볼 수 있다. 운동구어장애자는 호흡속도가 너 무 빠르므로 깊은 호흡을 하기 어려워 한 호흡으로 1-2음절밖 에 산출할 수 없으며 말을 길게 하려면 긴장이 높아진다. 또한 호기를 연장하는 조절이 어려우면 소리를 내기 시작하는 것이 어렵고 소리를 내기 전에 이미 공기가 새어 나가 버린다. 또한 가로막 - 배곧은근과 가슴근군의 반대 운동이 일어나는데 흡기 시에 반대 운동이 일어나면 공기량이 부족하게 되어 소리를 길 게 낼 수가 없고, 호기 시에 반대 운동이 일어나면 소리를 내는 데 어려움이 생긴다. 흡기와 호기가 같은 시기에 이루어져도 근긴장 등의 변화 때문에 불규칙한 호흡이 된다. 운동 구어장 애자들은 폐활량의 부족과 얕고 빠른 호흡이 나타나므로 호흡 훈련을 통해 명료하게 말하기 위해서 빠르고 깊은 호흡과 호기 를 조절해서 길게 내쉬는 것이 필요하다. 모든 형태의 뇌성마 비에서 구음장애가 나타나며(Bax, Trydemna & Flodmak, 2006), 경직형 뇌성마비에서는 보다 광범위한 운동손상이 있는 어린이 에서 장애가 보다 많이 관찰 되는데(Bax, Trydemna & Flodmak, 2006; Odding, Roebroeck & Stam, 2006), 김혜경과 권도하(2005) 는 호흡근 강화 훈련 프로그램이 경직형 뇌성마비아동의 구어 산출에 미치는 효과에서 최대 연장발성시간이 유의하게 길어진 다고 하였는데 본 연구에서도 대상자들의 호흡은 전체적으로 짧았으나 호흡훈련을 적용한 결과 최대 발성시간이 대조군에 비하여 유의한 증가를 나타내었는데(p×.05), 이는 호흡 훈련에 의한 호흡량의 증가로 최대 발성시간에 영향을 주었으리라 생각된다. 즉 소리를 생성시키기 위해서는 공기의 이동으로 성대를 움직이게 하여야 하는데 깊은 호흡활동으로 성대를 움직이는 공기의 양이 증가하고, 호흡할 수 있는 시간이 길어 짐으로써 발성시간 또한 증가한 것으로 사료된다.

# V. 결 론

본 연구는 경직형 뇌성마비아동에 대한 호흡근운동이 호흡 능력, 발성능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 경직형 뇌성 마비아동을 대상으로 호흡근운동 적용군과 대조군으로 나누어 8주간 실시한 후 운동군과 대조군간의 효과에 대한 유의성을 검정하였다. 실험 결과 강제폐활량과, 좌ㆍ우 근활성도는 운동 적용군과, 대조군 모두 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었 으며(px.05), 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용군 은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주 후, 그리고 8주 후에는 유의하게 증가하였으나(p<.05), 대조군은 치료구간별 유의한 차 이가 없었으며(p>.05), 치료 구간별 운동군과 대조군의 효과 검 정에서 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 각 군간의 유의성을 검정한 결과 2주 후, 4주 후, 6주 후, 8주 후에 그룹간 유의한 차이를 나타내었다(px.05), 발성능력에서는 운동치료군은 통계 학적으로 유의한 차이가 있었으나(px.05), 대조군은 유의한차이 가 없었다(p>.05). 이에 따른 치료구간별 유의성 검정 결과 운동 적용군은 치료 전에 비해 2주 후, 4주 후, 6주 후, 그리고 8주 후에는 유의하게 증가하였으나(px.05), 대조군에는 유의한 차이 가 없었다(p>.05). 이는 호흡능력 및 발성 등 많은 부분에서 기 능이 저하 되어 있는 경직형 뇌성마비아동에 대한 호흡근 운동 적용이 호흡을 담당 하는 근의 능력을 향상 시켜 호흡량이 증 가되고 호흡이 보다 원활하게 하여 발성에 영향을 주었으리라 생각된다. 이를 바탕으로 호흡근 운동이 경직형 뇌성마비 아동 의 호흡 및 발성에 유용하리라 생각된다.

# 참고문헌

- 김진호, 한태륜(1997). **재활의학.** 서울 : 군자 출판사. 김혜경, 권도하(2005). 호흡근 강화 훈련 프로그램이 경직형 뇌 성마비아동의 구어산출에 미치는 효과. **언어치료연** 구, 14(2), 89-109.
- 김효선(1984). 뇌성마비 아동의 언어장애. **재활연구**, 10, 28-36. 박래준, 민경옥(1989). **질환별물리치료**. 서울: 대학서림

- 배종우(2000). 극소 출생아의 생존률, 생존한계는 어느 정도이 며, 이들의 유병률과 예후는 어떠한가? **대한소아과 학회**지, 43(1), 1-12.
- 정진자(1998). 구강운동 훈련이 뇌성마비 아동의 언어능력에 미치는 효과. **한국언어치료학회지,** 7(2). 27-46.
- 조재림, 하권익, 김기수, 김남현, 이석현, 유명철(1996). **정형외 과학**. 서울 : 정형외과학회.
- 홍정선, 이해덕(1997). 뇌성마비아 호흡의 문제점과 치료. 한국 **BOBATH학회지,** 2(2), 126-137.
- Alvarez, S. E., Peterson, M., & Lunsford, B. A.(1981).

  Respiratory treatment of the adult patient with spinal cord injury. *Physical Therapy*, 61, 1737.
- Barr, R. N.(2001). *Pulumory rehabilitation*. In Hillegass, EA, and Sadowsky, HS(eds); Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy, ed 2. Philadelphia: WB Saunders.
- Bax, M., Tydeman, C., & Flodmark, O.(2006). Clinical and MRI correlates of cerebral palsy: The European cerebral Palsy Study. *The Journal of the American Medical Association*, 296, 1602-8.
- Dean, E.(1996). *Mobilization and exercise*. In Frownfelter D. and Dean E(eds). Principles and Practice of Cardiopulmonary Physical Therpy, ed3. St Louis: CV Mosby.
- Gosselink, R.(2000). Respiratory muscle weakness and respiratory muscle training in severly disabled multiple sclerosis patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 747-751.
- Gross, D.(1980). The effect of training on strength and endurance of the diaphragm in quadriplegia. *The American Journal of Medicine*, 68, 27.
- Hillegass, E. A., & Sadowsky, H. S.(2001). Cardiovascular and thoracic interventions. In Hillegass, EA, and Sadowski, HS(eds): Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy, ed, 2. Philadelphia: WB Saunders.
- Ketelaar, M., Vermeer, A., Hart, H., Beek, E. P., & Heleders, P. J.(2001). Effects of a functional therapy program on motor abilities of chilidren with cerebral palsy. *Physical Therapy* 9, 1534-1545.
- Leith, D. E., & Bradley, M.(1976). Ventilatory muscle strength and endurance training. *Journal of Appiede Physiology*. 41, 508-516.
- Massery, M., & Frownfelter, D.(1996). *Facilitating ventilatory* patterns and breathing strategies. In Frownfelter D, and Dean, E(eds): Priciples and Practice of Cardiopulmonary Physical Therapy, ed 3. St Louis: CV Mosby.

- Odding, E., Roebroeck, M., & Stam, H.(2006). The epidemiology of cerebral palsy: Incidence, impairments and risk factors. *Disability and Rehabilitation*, 28, 183-191.
- Rosenbaum, P. A.(2007). report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmenal Medicine and Child Neurology*, 49, 480.
- Rutchnik, A.(1998). Resistive inspiratory muscle training in sbjects with chronic cervical spinal cord injury. *Achieves of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79, 293.
- Sciaky, A. Stockford, J., & Nixon, E.(2001). *Treatment of acute cardiopulmonary conditions*. In Hillegass, EA. and Sadowsky, HS(eds): Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy, ed 2. Phildephia: WB Saunders.