

# 심호흡 운동과 흉추가동성 운동이 뇌졸중 환자의 폐기능에 미치는 영향

김윤환

광양보건대학교 물리치료과

## The Effect of Pulmonary Function with Thoracic Mobility Exercise and Deep Breathing Exercise in Stroke Patients

Yoon-hwan Kim

Dept. of Physical Therapy, Gwangyang Health College

### Key Words:

Deep breathing exercise, Pulmonary function, Stroke patients, Thoracic mobility exercise

### ABSTRACT

**Background:** To evaluate the effect of thoracic mobility exercise and deep breathing exercise applied to stroke patients on pulmonary function. **Methods:** The subjects were divided into two group. Twenty-five patients with stroke were randomly assigned to DB (deep breathing exercise) group (n=13) and TM (combination of deep breathing exercise and thoracic mobility exercise) group (n=12). During four weeks, DB group were carried out deep breathing exercises for 5~10 minutes twice a day and TM Group were carried out deep breathing exercises for 5~10 minutes and thoracic mobility exercise for 20~30 minutes twice a day. All tests were completed before and after experiment. The pulmonary functions were measured by PowerBreathe K5 (Hab International Ltd, England) and tape measure respectively. For each case, the experimental data were obtained in 4 items; average of inspiratory load, inspiratory flow speed, inspiratory flow volume and chest expansion. **Results:** The results of this study were as follows: 1. In DB group, the statistically significant were shown on average of inspiratory flow speed, inspiratory flow volume and chest expansion ( $p<.05$ ). 2. In TM group, the statistically significant were shown on all items ( $p<.05$ ). 3. There was a statistically significant difference on all items between DB group and TM group ( $p<.05$ ). **Conclusions:** The above results revealed that DB and TM group can be used to improve pulmonary function in stroke patients. In comparison of DB and TM group, TM group was more improved. In conclude, thoracic mobility exercise helped improving function of vital capacity and chest expansion in stroke patients.

## I. 서론

뇌졸중 발병 후 횡격막과 함께 호흡근 마비의 발생으로 환자는 폐와 흉곽을 충분히 팽창하지 못하게 되는 호흡기능 장애가 발생된다(Macko 등, 2005). 호흡기능의 손상은 체간 자세의 기능장애와 호흡근 약화를 가져온다(Teixeira-Salmela 등, 2005). 특히 만성 뇌졸중환자는 횡격막을 포함한 호흡근의 마비로 인해 폐와 흉곽을

충분히 팽창시키지 못하게 된다. 이러한 상태가 지속되면 흉곽조직이 단축되고 근육이 섬유화 되어 흉곽의 유순도가 감소될 수 있고 폐 내에서도 무기폐가 발생하여 폐의 유순도도 감소할 수 있다(Fugl-Meyer 등, 1983).

뇌졸중 환자의 폐 기능 검사에서 제한성 폐질환의 형태를 가지고 있는 환자의 40%가 횡격막 전위에 감소를 보였고, 노력성 폐활량(forced vital capacity; FVC), 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume at one second; FEV1), 최대 호기 속도(peak expiratory flow; PEF)가 정상 성인의 예측치에 50% 밖에 되지 않는다(Khedr 등, 2000). 또한, 동맥혈관 내의 산소포화도가 변화됨과 동시에 호흡패턴도 변화를 보였다. 이러한 이

교신저자: 김윤환(광양보건대학교, sc3002@hanmail.net),  
논문접수일: 2015.03.20, 논문수정일: 2015.03.29,  
개재확정일: 2015.04.04.

유로 만성 뇌졸중 환자는 흡기근이 쉽게 피로해지고 호흡기 합병증에 감염될 확률이 높게 되는데, 이는 호흡근의 마비로 인해 기침 기능과 가래제거 능력이 저하됨으로써 기도 내 분비물이 축적되어 폐렴, 무기폐 등의 여러 가지 호흡기계 합병증을 일으킬 수 있다(Lanini 등, 2002).

뇌졸중 환자의 호흡기능 장애는 호흡기능의 문제뿐만 아니라 신체활동의 제한을 발생시킬 수 있다(Macko 등, 2005). 이러한 신체활동의 제한을 통하여 골격 및 흉곽주위 연부조직의 탄력성, 그리고 호흡계를 운동시키는 근육의 힘에 변화가 나타날 수 있다(Fishman 등, 2008). 또한 충분히 팽창하지 못한 폐와 횡격막으로 인해 만성 뇌졸중 환자들은 충분한 운동을 시행하는데 방해가 되며, 피로감을 쉽게 느낄 수 있고, 일상생활동작 수행의 제한을 초래하여 재활 기간을 늘리고 충분한 기능적 회복을 방해할 수 있다.

이와 같은 뇌졸중 환자의 호흡 효율성과 호흡기전의 변화는 흉곽 주변조직 움직임 손상과 비대칭, 근육 마비 정도를 반영하는데 이를 해결하기 위해서 Fugl-Meyer 등(1983)은 흉곽 확장과 환기, 폐용량과 용적을 적절히 유지해야 하고 적극적인 재활을 실시함으로써 폐렴으로 인한 잦은 사망률을 감소시킬 것에 대하여 제안하였다. 또한 김민환(2012)의 연구에 의하면 만성 뇌졸중 환자에서 나타나는 호흡기능의 개선을 통해 기능적 활동의 증진 효과를 확인할 수 있다고 하였다.

따라서 만성화된 뇌졸중 후 폐 기능의 저하에 따른 이차적인 합병증을 예방하고 지속적인 신경학적 회복을 촉진하기 위하여 호흡기능을 유지하고 촉진할 수 있는 흉곽 주변조직의 움직임과 흉곽을 확장할 수 있는 기법을 통해 폐 기능의 변화 양상을 확인하고 이의 특성을 알아내는 것이 적극적인 재활 치료를 위하여 필요할 수 있다.

뇌졸중 환자의 폐 기능의 문제를 해결하기 위해 여러 가지 다양한 치료적 중재가 적용되는 연구가 보고되고 있는데, 고유수용성 신경근 촉진법을 통한 흉곽 저항운동 및 횡격막 저항운동을 시행하였을 때 폐 기능을 향상해 조직의 확장과 흉곽의 움직임 증진, 호흡근의 강화 및 지구력 증가에 도움이 된다고 하였다(김재현, 2000). 특히 Fishman(1993)는 호흡기능과 관련한 폐의 팽창과 수축은 흉곽의 용적 변화에 의하여 이루어지고 흉곽의 용적 변화는 골격의 탄력성, 흉곽 주위에 부드러운 조직의 탄력성, 그리고 호흡계를 운동시키는 근육의 힘에 의해서 결정된다고 하였다.

몸의 자세 변화에 따라 호흡기능의 향상을 위한 접근 방법으로 흉곽 확장 호흡과 횡격막 호흡의 형태를

교정하고 흉곽의 가동성을 증가시키는 것이 중요하며 (Anderson과 Hall, 1995), 심재훈 등(2002)은 척추측만증 환자에게 적용한 흉부 유연성 운동이 실시하지 않은 대조군에 비해 폐활량과 흉곽확장 정도에서 유의한 차이를 보였다고 하였다. 또한 정주현(2013)은 흡기근 훈련과 흉부가동성 운동이 흉곽 용적의 변화에 있어 흉부가동성 호흡 운동군이 흡기훈련군보다 유의한 증가를 보였다고 하였다. 이와 같이 교정 치료와 흉추가동성 운동의 유의성에 대해서 많은 연구가 진행되었음에도 불구하고 만성 뇌졸중 환자에 대한 흉추가동성 운동의 구체적인 치료 및 체계적인 운동 방법들을 제시하고 있지 않아서 임상에서 실질적으로 적용하기가 어려웠다.

그러므로 본 연구에서는 만성 뇌졸중 환자에게 정형도수치료적 접근방법인 심호흡 운동과 흉추가동성 운동을 중재하여 폐 기능에 미치는 영향을 알아봄으로써 임상에서 만성 뇌졸중환자의 호흡기능과 관련한 이차적인 합병증을 예방할 수 있을 것이며, 호흡기능에 영향을 줄 수 있는 흉곽확장과 흉곽 주변 조직의 가동성의 회복을 위해 중재될 수 있는 체계적인 운동방법을 제시하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상은 광주광역시 H병원에서 컴퓨터단층촬영(computed tomography; CT)이나 자기공명영상(magnetic resonance imaging; MRI)에 의해 뇌졸중으로 진단받고 6개월 이상 된 편마비 환자들을 대상으로 본 연구의 취지를 이해하고 참여하겠다고 동의한 25명을 대상으로 하였으며, 대상자는 발병 이전에 특별한 폐질환의 병력이 없는 자, 선천적 흉곽의 변형이나 늑골 골절 등의 정형외과적 질환을 동반 손상이 없는 자, 폐 기능의 향상을 위해 특별한 치료를 받지 않았던 자를 선정기준으로 하였다.

연구기간은 15년 2월 16일부터 15년 3월 10일까지 4주간 25명을 대상으로 무작위 선택방법으로 심호흡 운동군 13명, 흉추가동성 운동군 12명으로 나누어 일주일 3회 총 12회 운동을 실시하였다. 실험을 수행하기 전, 모든 대상자들에게 본 연구에 대해 충분히 설명하였으며 대상자들의 실험 참여에 동의를 받고 실험을 진행하였다.

## 2. 운동방법

본 연구에서 적용된 흉추가동성 운동을 증재하기 위한 운동프로그램은 황희준(2014)과 김정욱(2010)의 연구에서 사용된 흉추가동성 운동을 편마비환자에게 적용 가능 하도록 일부 수정하여 적용하였다. 본 연구에서 적용된 운동프로그램은 흉추가동성 운동과 폐 기능 향상을 위한 심호흡 운동으로 구성되어 있으며, 실험군은 흉추가동성 운동은 20~30분간 그리고 심호흡 운동은 5~10분간 하루에 두 번 실시하였다. 대조군은 심호흡 운동만을 5~10분간 하루에 두 번 실시하였다. 본 연구에서 적용된 운동프로그램은 다음과 같다(Fig, 1).



Fig 1. Thoracic Mobility Exercise

### 1) 흉추가동성 운동

#### (1) 옆구리 신장시키기-1

① 엉덩이를 발뒤꿈치에 붙이고 엉덩이가 뒤꿈치에서 떨어지지 않도록 하며 양손을 볼에 붙이면서 앞으로 최대한 뻗어준다.

② 피아노를 치듯이 손가락을 볼과 함께 우측으로 움직이면서 옆구리가 구부러지도록 한다. 이때 엉덩이가 뒤꿈치에서 떨어지지 않도록 한다.

③ 10초간 유지 후 반대쪽으로 이를 반복한다.

#### (2) 옆구리 신장시키기-2

① 우측(척추가 많이 휘어있는 쪽)옆구리 아래에 슬링의 받침대를 놓고 옆으로 눕는다,

② 이 자세를 15~20분 동안 유지한다.

#### (3) 척추 유연성 운동

① 네 발기기 자세에서 고양이가 기지개하는 것처럼 등을 위로 볼록하게 하여 10초간 유지한다(시선은 정면을 향한다).

② 네 발기기 자세에서 등을 아래로 오목하게 하여 10초간 유지한다(시선은 정면을 향한다).

#### (4) 팔다리 교차 운동

① 네발기기 자세에서 팔다리를 교차되게 들어올린다.

② 10초간 유지 후 팔다리를 바꾸어 반대쪽 팔다리를 교차되게 들어올린다.

#### (5) 몸 펴기 운동

① 엎드린 자세에서 머리와 어깨를 들면서 팔다리도 함께 뻗는다.

② 약 10초간 유지 후 이완한다.

### 2) 심호흡 운동

양 손으로 늑골 하단을 살짝 누르면서 숨을 최대한 내쉰다. 양 손에 힘을 빼고 흉곽확장을 느끼면서 숨을 최대한 들이 마신다. 이때 몸통을 만곡 된 부위의 반대 방향으로 회전시킨다. 흡기와 호기의 비율은 1:2로 실시한다.

### 3. 측정도구 및 측정방법

대상자들의 흡기 시 폐 기능 측정과 흉곽 크기 측정을 하였다. 정확한 측정을 위해서 측정 전 대상자들은 검사 방법을 숙지하도록 반복적인 교육을 하였으며, 숙련된 치료사가 측정을 실시하였다.

#### 1) 폐 기능

폐 기능 검사의 측정도구는 PowerBreathe K5(Hab International Ltd, England)(Fig, 2)를 이용하여 측정을 하기 전에 대상자에게 충분한 사전 설명과 시범을 보이고 측정에 익숙하도록 하기 위해서 가볍게 사전 연습을 실시하였다. 대상자가 기립자세에서 또는 불안정한 경우는 앉은 자세에서 코에 코마개를 착용하고 정면을 바라본 상태에서 치료사의 시작 신호를 기다리게 하였다(Klusiewicz 등, 2008). 대상자는 '시작' 신호와 함께 평상시 호흡 3~4회 정도 호흡을 시킨다. 충분한 양을 호기(expiration)한 후 최대한 깊고 강하게 흡기(inspiration)를 하도록 하였으며 측정목록에서 평균 흡기력(average of inspiratory load)은, 평균 흡기 유속(average of inspiratory flow speed)은, 평균 흡기 유량(average of inspiratory flow volume)은 총 3회 측정하여 평균값을 구하였다(Table 1).

**Table 1.** Variable of measure

	variable	unit
1	Average of inspiratory load	cmH <sub>2</sub> O
2	Average of inspiratory flow speed	ℓ/s
3	Average of inspiratory flow volume	ℓ



**Fig 2.** PowerBreathe K5

**2) 흉곽 크기 측정**

호흡을 하는데 있어서 흉곽이 확장되는 정도를 측정하기 위하여 줄자를 사용하여 가슴둘레를 측정하였다. 가슴둘레 부분이 노출 되도록 한 다음, 줄자를 이용하여 검상돌기와 흉골 몸통의 연결부를 수평으로 지나도록 하여 안정된 호흡을 하는 휴식 시, 최대 들숨 시, 최대 날숨 시 가슴둘레를 cm단위로 측정하였다. 흉곽의 확장 정도는 최대 흡기시의 측정값에서 최대 호기시의 측정값을 뺀 값으로 하였다(이전형, 2008).

**4. 통계 분석**

본 연구의 통계학적 분석은 SPSS/Window(12.0 version) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적인 특성은 기술 통계치로 산출하였다. 실험 중재 전과 후의 폐 기능의 차이를 비교하기 위해 비모수 검정 중 윌콕슨 부호 순위 검정을 실시하였고, 두 군 간의 전·후 차이를 비교하기 위해 비모수 검정 중 맨-휘트니 U 검정을 실시하였다. 통계학적 유의성 검증을 위해 유의수준은  $\alpha=0.05$  미만인 것을 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였다.

**Ⅲ. 결 과**

**1. 연구대상자의 특성**

본 연구의 참여 대상자는 총 25명이며, 심호흡 운동군은 13명, 흉추가동성 운동군은 12명이다. 대상자의 성 분포에서 심호흡 운동군은 남자 9명, 여자 4명이었고, 흉추가동성 운동군은 남자 6명, 여자 6명이었다. 의학적 특성으로 마비측은 심호흡 운동군에서 오른쪽 9명, 왼쪽 4명, 흉추가동성 운동군에서 오른쪽 7명, 왼쪽 5명이었다. 발병원인에서는 심호흡 운동군은 뇌출혈 5명, 뇌경색 8명, 흉추가동성 운동군은 뇌출혈 8명, 뇌경색 4명이었다(Table 2).

**Table 2.** General characteristic of subject

	DB <sup>c</sup> group(n=13)	TM <sup>b</sup> group (n=12)
Sex(M/F)	9/4	6/6
Paretic side(Rt/Lt)	9/4	7/5
Etiology (Hemorrhage/Infarction)	5/8	8/4
Age(year)	57.75±10.01 <sup>a</sup>	58.28±13.39
Height(cm)	164.53±6.25	163.50±7.66
Weight(kg)	65.92±8.53	67.91±9.41

<sup>a</sup>Mean±SD, <sup>b</sup>TM: thoracic mobility exercise,

<sup>c</sup>DB: deep breathing

**2. 심호흡 운동 전·후 폐활량, 흉곽 크기 변화**

심호흡 운동군은 운동 전·후 폐활량의 변화에서 유량에서만 유의한 차이가 나타났으며( $p<.05$ ), 흉곽크기의 변화에서는 안정 시와 호기에서 흡기의 확장 정도에서도 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ )(Table 3).

**Table 3.** The results of breathing capacity, chest expansion on DB group at pre-post test

	Before applied DB	After applied DB	z	p	
Breathing Capacity	IL <sup>b</sup>	39.99±13.93 <sup>a</sup>	40.34±13.24	-1.013	.311
	IFSc	2.20±.84	2.29±.80	-1.853	.064
	IFV <sup>d</sup>	1.55±.62	1.69±.47	-2.203	.028
Chest Size	CR <sup>e</sup>	96.80±4.96	97.07±4.90	-2.333	.020
	CE <sup>f</sup>	1.83±1.66	2.53±1.74	-2.871	.004

<sup>a</sup>Mean±SD, <sup>b</sup>IL: inspiratory load, <sup>c</sup>IFS: inspiratory flow speed,

<sup>d</sup>IFV: inspiratory flow volume, <sup>e</sup>CR: chest rest,

<sup>f</sup>CE: chest expansion

### 3. 흉추가동성 운동 전·후 폐활량, 흉곽 크기 변화

흉추가동성 운동군은 운동 전·후 폐활량의 변화에서 흡기력, 유속, 유량에서 유의한 차이가 나타났으며 ( $p<.05$ ), 흉곽크기의 변화에서도 안정 시와 호기에서 흡기의 확장 정도에서도 유의한 차이가 나타났다 ( $p<.05$ )(Table 4).

**Table 4.** The results of breathing capacity, chest expansion on TM group at pre-post test

		Before applied TM	After applied TM	z	p
Breathing capacity	IL <sup>b</sup>	34.26±10.72 <sup>a</sup>	36.80±10.48	-2.981	.003
	IFS <sup>c</sup>	1.84±.67	2.11±.67	-2.981	.003
	IFV <sup>d</sup>	1.66±.84	1.69±.78	-2.982	.003
Chest size	CR <sup>e</sup>	95.08±3.54	95.70±3.68	-2.879	.004
	CE <sup>f</sup>	1.45±.94	2.95±1.23	-2.840	.005

<sup>a</sup>Mean±SD, <sup>b</sup>IL: inspiratory load, <sup>c</sup>IFS: inspiratory flow speed, <sup>d</sup>IFV: inspiratory flow volume, <sup>e</sup>CR: chest rest, <sup>f</sup>CE: chest expansion

### 4. 운동 그룹 간의 폐활량, 흉곽 크기 비교

심호흡 운동군과 흉추가동성 운동군의 4주 훈련 후 두 그룹 간의 차이를 비교한 결과 폐활량에서는 흉추가동성 운동군에서 흡기력, 유속, 유량에서 유의한 차이가 있었으며( $p<.05$ ), 흉곽크기의 변화에서도 흉추가동성 운동군에서 안정 시와 호기에서 흡기의 확장 정도에서도 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ )(Table 5).

**Table 5.** The comparison of the breathing capacity, chest expansion of between DB and TM

		DB group	TM group	z	p
Breathing capacity	IL <sup>b</sup>	.35±1.35 <sup>a</sup>	2.53±2.18	-2.719	.006
	IFS <sup>c</sup>	.09±.16	.26±.16	2.723	.006
	IFV <sup>d</sup>	.14±.24	.30±.18	-2.557	.010
Chest size	CR <sup>e</sup>	.26±.33	.62±.37	-2.265	.023
	CE <sup>f</sup>	.70±.47	1.5±1.08	-2.197	.027

<sup>a</sup>Mean±SD, <sup>b</sup>IL: inspiratory load, <sup>c</sup>IFS: inspiratory flow speed, <sup>d</sup>IFV: inspiratory flow volume, <sup>e</sup>CR: chest rest, <sup>f</sup>CE: chest expansion

## IV. 고 찰

뇌졸중 환자의 폐 기능을 향상시키기 위해서는 폐혈관의 비가역적인 손상이 발생하기 전에 흉곽의 가동성을 증가시키는 것이 중요하며, 김정욱(2010)은 흉곽의 용적 변화는 흡기와 호기 시 가슴의 차를 크게 하고 폐의 활용도를 높아지게 하고, 특히 호흡운동으로 인한 흉곽의 가동성 증가는 심, 폐 기능 향상에 매우 중요하다고 보고하였다(심재훈, 2000). 본 연구의 흉추가동성 운동은 흉추의 굴곡, 신전, 회전 움직임을 통하여 척추 사이의 추간판 및 주위 조직의 긴장을 감소시키며, 척추 신전근의 신장과 지구력 향상, 유연성 증진을 통하여 폐활량과 흉곽 확장에서 유의한 상관관계를 이전 연구에서 관찰할 수 있었다. 이에 본 연구에서는 흉추가동성 운동이 만성 뇌졸중 환자의 폐 기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 흡기 시 평균 흡기력, 평균 유속, 평균 유량을 알아보고 최대 흡기와 호기 시 흉곽 둘레를 측정하여 흉곽의 확장을 측정하였다.

뇌졸중 환자는 운동피질과 피라미드로의 손상으로 인해 비정상적인 근긴장도 및 수의적 움직임이 나타나게 되는데, 이러한 운동조절 장애로 인해 호흡근육의 협응력과 운동수행능력도 저하시키게 된다(de Almeida 등, 2011). 또한 뇌졸중 환자는 장기간의 신체 활동 감소로 인해 심장과 폐, 흉벽, 횡격막의 기능이 저하되며 말초로의 산소운반이 악화되고(Bliss, 2004), 마비 측 흉벽의 움직임과 전기적 신호의 감소되어 수의적 호흡이 감소하고 이산화탄소의 민감성이 증가하며, 심혈관계에서 비대칭적인 변화가 나타난다(Lanini 등, 2003). 따라서 뇌졸중 환자의 심혈관계 기능을 개선하기 위해서는 흉곽확장을 통해 폐 용량 및 환기를 적절히 유지되어야 한다(Frownfelter와 Dean, 2005). 이는 환자의 생명유지와 연관된 가장 중요한 문제 중 하나이므로 정확한 폐기능의 측정으로 환자의 기능적 능력을 평가하고 그 평가를 통해 환자의 질환 진단, 예후 및 정도를 파악할 필요가 있다(Skinner, 2005).

폐활량은 최대 호기 후에 들여 마시거나 최대 흡기 후 내실 수 있는 최대 공기 양으로 정의되며, 본 연구에서는 평균 흡기력, 유속, 유량을 확인하는데 이는 임상적으로 많이 사용되는 평가지표이며 다른 호흡지표들보다 변이성이 적기 때문에 예후의 판정 및 경과 관찰 등에 주로 많이 사용된다(Harber 등, 1985). 또한 흉추가동성 운동을 통한 척추 유연성 증진을 통하여 폐활량과 흉곽 확장에서 유의한 상관관계를 보여준 연구결과도 관찰할 수 있었다(김정욱, 2010).

호흡운동으로 폐 활동이 증가하면 보다 많은 산소 공급을 위해 폐환기량을 늘려 호흡에 필요한 산소를 늘리는데, 이전형(2008)은 호흡운동을 적용한 후 폐 기능 검사에서 노력성 폐활량은 12% 향상되었고 1초간 노력성 호기량은 30% 향상과 1초간 노력성 호기량의 노력성 폐활량에 대한 비는 14% 향상되었다고 보고하였다. 또한 최대 호기 속도에서 37% 향상되어 호기 호흡운동 전보다 운동 후 호흡기능이 유의하게 향상됨을 보였다. 본 연구에서는 심호흡 운동군에서 평균유량의 유의한 차이가 있었으며 흉추가동성 운동군에서는 평균 흡기력, 유속, 유량 등 폐활량의 모든 변인들에서 유의한 차이를 보였다. 또한 심호흡 운동군과 흉추가동성 운동군의 전, 후 비교에서도 흉추가동성 운동군에서 심호흡 운동군에 비교하여 폐활량의 모든 변인에서 유의한 변화를 보여, 기존의 호흡운동과 더불어 흉추가동성 운동도 폐활량의 증가를 확인 할 수 있었다. 이는 흉추가동성 운동이 흉추부의 여러 관절들의 움직임과 만들어냄으로써 흉곽의 높은 긴장도로 인해 제한되었던 근막의 혈류량을 증가시키고, 손상 받은 호흡기계의 고유수용성 감각기전을 회복시켜주어, 흉곽의 움직임 증진의 결과를 가져온 것으로 보인다. 김은영 등(2014)의 연구 결과에서 복부근 강화운동군과 흉추가동성 운동군에서 그룹 간 차이가 없는 것과 상반되는 결과를 보였지만 이는 대상자가 정상인 대학생과 폐 기능의 저하를 보이는 뇌졸중 환자를 대상으로 한 차이점에서 결과의 차이점이 있다고 사료된다.

이전형(2008)은 휴식 시 흉곽 크기를 비교하면 호흡 운동군이  $.50 \pm 1.26\text{cm}$ , 대조군이  $.14 \pm .36\text{cm}$ 로 증가하였지만 유의한 차이를 보이지 않았고, 실험 전·후 변화량 차이 검정에서도 유의한 차이를 보이지 않았다. 김은영 등(2014)의 연구에서는 복부근 강화운동과 흉추가동성 운동에서 운동 전과 후에 모두 유의한 증가를 보였고 그룹 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다. 하지만 본 연구에서는 심호흡 운동군과 흉추가동성 운동군에서 운동 전과 후에 휴식 시 흉곽의 크기, 흡기 시와 호기 시의 차이에서 유의한 차이가 있었으며, 그룹 간 비교에서 휴식 시 흉곽의 크기, 흡기 시와 호기의 차이에서 유의한 변화를 보였다. Gosselink 등(1995)은 흉곽 길이 변화가 있었던 것은 보조근 사용을 많이 하여 정상 상태의 흡기 시 횡격막과 다른 근육의 수축은 하부와 상부 늑골 부분인 흉곽의 용적을 증가시키며 흉곽 내 압력을 감소시켜 흡기를 더욱 촉진시키기 때문이라 하였다. 본 연구의 결과에서도 심호흡 운동은 폐활량의 변화가 선행연구와 유사하게 유의한 증가함을 보였다. 심호흡 운동을 통한 횡격막과 흡기보조근에 부하를 제공

함으로써, 반복적 심호흡 훈련과 능동적 호흡저항훈련이 호흡근의 근력과 지구력의 향상을 초래하여 폐 기능에 영향을 주었다고 사료된다.

정주현(2013)은 흡기근 훈련과 흉부가동성 운동이 뇌졸중 환자의 호흡 기능에 미치는 영향을 연구한 결과 중재 전, 후 흉곽 용적의 변화에 있어 흉부가동성 호흡 운동군이 흡기훈련군보다 유의한 증가를 보였다. 이는 본 연구의 심호흡 운동군과 흉추가동성 운동군의 비교에서도 동일한 결과를 보여서, 전통적인 호흡물리치료와 더불어 흉곽의 변화를 이끌어내는 정형도수치료적 접근법의 흉추가동성 운동의 효과를 확인할 수 있었다.

흉추가동성 운동은 흉벽에 고유수용기를 통한 구심성 자극으로써 흉곽의 움직임과 호흡근의 운동을 일으키며, 폐의 순응성이 감소된 상태에서 호흡을 할 때 흉곽의 확장 및 안정화에 기여하는 운동방법이다 (Gluckman과 Heymann, 1996). 또한 약화되고 경직된 흉벽을 직접적으로 자극하여 흉곽 움직임과 관련된 연부조직을 신장시켜 흉곽의 유연성과 호흡기능을 증진시킬 뿐만 아니라(Ito 등, 1999), 일상생활 동작 시 체간과 상지 및 하지의 협응적인 움직임을 개선하여 에너지 효율성을 향상시키고 신체 활동의 완성도를 높이는 역할을 한다(Jones 등, 2003).

본 연구를 통하여 뇌졸중 환자의 폐 기능과 관련된 이차적 합병증을 예방하기 위한 전통적인 호흡물리치료와 비교하여 정형도수치료적 접근법인 흉추가동성 운동 치료도 뇌졸중 환자의 폐활량 증가와 흉곽 크기의 변화에 유의한 차이가 있음을 확인 할 수 있었다.

## V. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자의 호흡운동에 도움이 되는 이전 연구에 기초하여 흉추가동성 운동이 폐활량과 흉곽의 크기에 어떠한 변화를 보이는지를 알아보고자 하였으며 심호흡 운동과 비교하여 4주 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 심호흡 운동군은 훈련 4주 후에 폐활량 변인 중 유속과 유량에서 유의한 차이가 나타났으며( $p < .05$ ), 흉곽크기의 변화에서도 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).
2. 흉추가동성 운동군은 훈련 4주 후에 폐활량 변인 중 흡기력, 유속과 유량 모두에서 유의한 차이가 나타났으며( $p < .05$ ), 흉곽크기의 변화도 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).
3. 심호흡 운동군과 흉추가동성 운동군의 4주 훈련 후 두 그룹 간의 차이를 비교한 결과 흉추가동성 운동

군이 폐활량과 흉곽크기 변화의 모든 변인에서 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

이상의 결과를 토대로 기존 뇌졸중 환자의 폐 기능 증진을 위한 심호흡 운동과 더불어 정형도수치료적 접근인 흉추가동성 운동도 뇌졸중 환자의 폐활량과 흉곽 크기의 변화에 효과가 있음을 확인 할 수 있었다.

### 참고문헌

김민환. 호흡훈련이 뇌졸중환자의 호흡기능, 체간조절능력 및 일상생활 동작 수행에 미치는 효과. 삼육대학교 대학원. 석사학위논문. 2012.

김은영, 김연주, 이승병. 복부근 강화운동과 흉추가동성 운동이 폐기능에 미치는 효과. 대한정형도수물리치료학회지. 2014;20(1):21-26.

김정욱. 흉부유연성 운동과 견인치료가 척추 측만증 환자의 폐활량, 흉곽확장, Cobb's angle에 미치는 영향. 국민대학교 대학원. 2010.

김재현. 호흡기계 물리치료가 뇌졸중 환자의 폐 기능 증진에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 석사학위논문. 2000.

심재훈. 교정운동 프로그램이 특발성 척추 측만증 환자의 폐활량과 흉곽 가동성에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원. 석사학위논문. 2000.

심재훈, 오덕원, 이규완. 흉부 유연성 운동이 척추측만증환자의 폐활량과 흉곽확장에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2002;9(2):145-156.

이전형. 피드백 호흡운동이 만성 뇌졸중 환자의 폐기능에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 석사학위논문. 2008.

정주현. 흡기근 훈련과 흉부가동성 호흡운동이 뇌졸중 환자의 호흡기능에 미치는 효과. 부산카톨릭대학교 대학원. 석사학위논문. 2013.

황희준. 흉추가동성 운동이 만성요통환자의 통증과 근활성에 미치는 영향. 대구대학교 대학원. 석사학위논문. 2014.

Anderson MK, Hall SJ. Sports Injury Management. Williams and Wilkins. 1995.

Bliss MR. The rationale for sitting elderly patients in hospital out of bed for long periods is medically unsubstantiated and detrimental to their recovery. Med Hypotheses. 2004;62(4):471-478.

de Almeida IC, Clementino AC, Rocha EH, et al. Effects of hemiplegy on pulmonary function and diaphragmatic dome displacement. Respir Physiol Neurobiol. 2011;178(2):196-201.

Fishman AP, Elias JA, Fishman JA, et al. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders. McGraw-Hill. 4th ed. 2008.

Fishman AP. Pulmonary Disease and Disorders : Comparison handbook. McGraw-Hill Co. 2nd ed. 1993.

Frownfelter D, Dean E. Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy: Evidence to Practice. Mosby. 4th ed. 569-593, 2005.

Fugl-Meyer AR, Linderholm H, Wilson AF. Restrictive ventilatory dysfunction in stroke: its relation to locomotor function. Scan J Rehabil Med. Suppl. 1983;9:118-124.

Gluckman PD, Heymann MA. Pediatrics and Perinatory: The Scientific basis. CRC Press. 2nd ed. 832-855, 1996.

Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, et al. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 1995;151(4):1136-1142.

Harber P, SooHoo K, Tashkin DP. Is the MVV:FEV1 ratio useful for assessing spirometry validity? Chest. 1985;88(1):52-57.

Ito M, Kakizaki F, Tsuzura Y, et al. Immediate effects of respiratory muscle stretch gymnastics and diaphragmatic breathing on respiratory pattern. Respiratory Muscle Conditioning Intern Med. 1999;38(2):126-132.

Jones AY, Dean E, Chow CC. Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. Phys Ther. 2003;83(5):424-431.

Khedr EM, EI Shinawy O, Khedr T, et al. Assessment of corticodiaphragmatic pathway and pulmonary function in acute ischemic stroke patients. Eur J Neurol. 2000;7(5):509-516.

- Klusiewicz A, Borkowicz L, Zdanowicz R, et al. The inspiratory muscle training in elite rowers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008;48(3):279-284.
- Lanini B, Gigliotti F, Coli C, et al. Dissociation between respiratory effort and dyspnoea in a subset of patients with stroke. *Clin Sci(Lond)*. 2002;103(5):467-473.
- Lanini B, Bianchi R, Romagnoli I, et al. Chest wall kinematics in patients with hemiplegia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168(1):109-113.
- Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, et al. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2005;36(10):2206-2211.
- Skinner JS. *Exercise Testing and Exercise Prescription for Special Cases: Theoretical Basis and Clinical Application*. Phil, Lippincott Williams & Wilkins. 3rd ed, 2005.
- Teixeira-Salmela LF, Parreira VF, Britto RR, et al. Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. *Arch phys med and Rehabil*. 2005;86(10):1974-1978.