



■ 김창범, 최종덕<sup>1</sup>

■ 대전대학교 보건스포츠대학원 물리치료학과, <sup>1</sup>대전대학교 자연과학대학 물리치료학과

Comparison of Pulmonary and Gait Function in Subacute or Chronic Stroke Patients and Healthy Subjects

Chang-Beom Kim, PT, B.H.Sc; Jong-Duk Choi, PT, PhD<sup>1</sup>

Department of Physical Therapy, College of Health Science, Daejeon University; <sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University

**Purpose:** The aim of this study was to evaluate functional gait and pulmonary function of patients with subacute or chronic stroke for a period after the onset of stroke. Healthy people of similar ages served as a control group. The study focused on the clinical importance of intervention with cardiopulmonary rehabilitation treatment in patients with stroke.

**Methods:** The standard time period used to differentiate the subacute and the chronic stroke groups was six months. Each group, including the control, was allocated 11 subjects. Vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), and forced expiratory volume at one second (FEV<sub>1</sub>) were measured with a spirometer for each subject. Walk tests (10 m and 6 min) and functional gait tests were then conducted.

**Results:** Significant differences were noted for VC, FVC, and FEV<sub>1</sub> between the subacute stroke group and the normal group and between the chronic stroke group and the normal group ( $p < 0.05$ ), but no significant difference was evident between the subacute stroke group and the chronic stroke group ( $p > 0.05$ ). No significant difference was seen between the subacute stroke group and the chronic stroke group in the 6min walk test ( $p > 0.05$ ), whereas a significant difference was observed between the subacute stroke group and the chronic stroke group in the 10 m walk test ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The general rehabilitation treatment is effective with respect to functional aspects, but it has limited effect in improving pulmonary function and muscular endurance. Therefore, additional intervention of cardiopulmonary rehabilitation is necessary in the rehabilitation treatment process of patients with stroke.

**Keywords:** Gait, Respiratory, Stroke

논문접수일: 2011년 7월 4일

수정접수일: 2011년 7월 18일

게재승인일: 2011년 9월 26일

교신저자: 최종덕, choideu@dju.kr

## 1. 서론

뇌졸중은 고혈압, 당뇨, 심장 질환, 가족력, 스트레스 등의 이유로 발생되며, 뇌혈관의 경색 또는 출혈로 인해 혈류 공급의 문제로 뇌손상이 초래되고 이로 인해 다양한 신경학적 증상이 나타나는 질환을 의미한다.<sup>1</sup> 뇌졸중 환자에게 일반적으로 나타나는 문제점으로는 마비, 실조, 반맹, 실어증, 구음장애, 감각결손, 기억력 장애, 시각인지 결손 등과 같은 증상이 개별적 또는 복

합적으로 나타날 수 있다. 특히 신체 사지에서 여러 종류의 마비를 보이는 뇌졸중은 운동기능과 감각기능 장애를 동반하면서 신체적 활동에 심각한 제약을 받게 된다.<sup>2</sup>

뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 손상 측 흉벽의 움직임과 전기적 활동의 감소로 인하여 직접 또는 간접적으로 심폐 기능에 영향을 끼치게 된다.<sup>3</sup> 또한 뇌졸중 이후 횡격막을 포함한 호흡 근육의 마비가 발생하게 되면 흉곽과 폐를 충분히 팽창시키지 못하게 되고 이러한 상태가 지속될수록 흉곽조직이 단축되

고 근육이 섬유화되어 흉곽의 팽창 정도가 감소될 수 있다. 악화되는 경우에 폐 내에서도 폐포가 퍼지지 못해 가스교환이 일어나지 않는 무기폐가 발생하여 폐의 탄성도 역시 감소될 수 있다.<sup>4</sup> 호흡근육의 마비로 인한 상태가 지속 될수록 기침기능과 객담제거능력이 저하됨으로써 기도 내 분비물이 축적되어 폐렴, 무기폐 등의 여러 가지 호흡기계 합병증을 일으킬 수 있다고 하였다.<sup>5</sup> 이러한 문제점들로 인하여 시간의 흐름에 따라 신체적 활동의 제한과 움직임 저하 등의 이유로 2차적 호흡기능 문제가 발생할 수 있으며, 호흡기능의 약화는 신체적 활동 정도를 제약하고, 신체적 활동의 제한은 호흡기능을 더욱 악화시키는 악순환을 계속 만들게 된다고 하였다.<sup>6,7</sup>

호흡기능 저하는 뇌졸중 환자에게 있어서 중요한 문제이며, 만성 뇌졸중 환자의 여러 손상 중에서 심호흡계 능력 저하는 신체장애 가운데 중요한 부분을 차지하고, 신경계 재활치료 이후 지역사회로 복귀함에 있어 보행 이동 능력의 저하와 함께 중요한 요소로 작용할 것이다.<sup>8,9</sup> 신경계 물리치료, 작업치료, 작업치료 등 집중적인 재활치료를 필요로 하는 뇌졸중 환자들에게서 호흡기능의 저하는 흔하게 관찰될 수 있다. 지구력을 요하는 유산소 운동 시 피로감을 쉽게 느낄 수 있고, 이로 인해 일상 생활동작 수행능력의 저하로 독립생활의 어려움을 초래하며, 재활치료를 지속적으로 수행함에 있어서 역시 어려움을 보임으로 충분한 기능적 회복을 방해할 수 있다.<sup>10</sup> 뇌졸중 환자의 가장 중요한 문제 중 하나인 심폐기능은 정확한 폐기능 측정을 통하여 진단, 예후 및 정도를 평가하여 치료적 중재 처방의 기초를 얻을 수 있다고 하였으며, 뇌졸중 환자의 보행 개선에 있어서 호흡 기능은 중요한 요소이고 재활 프로그램에서 호흡운동의 적용이 유용하다고 하였다.<sup>11,12</sup>

이처럼 뇌졸중 환자에게 호흡능력은 일상생활로의 복귀에 있어서 중요한 부분을 차지하고 있으며 선행된 연구로는 Sutbeyaz 등<sup>13</sup>에 의한 아급성 뇌졸중의 호흡근 운동 프로그램이 호흡근 기능과 환자의 삶의 질에 관한 연구, 김정과 서교철<sup>4</sup>의 뇌졸중 환자의 자세에 따른 호흡훈련 효과에 관한 연구나 Nitz와 Burke<sup>14</sup>의 폐기능이 저하된 환자의 호흡 촉진을 위한 중재 방법에 관한 연구, 이진형 등<sup>15</sup>의 뇌졸중 환자를 대상으로 호흡운동이 흉곽 확장과 폐기능에 미치는 효과에 관한 연구, 급성기 뇌졸중 환자의 호흡에 관한 연구<sup>16</sup> 등이 있었다. 하지만 발병 이후 기간에 따른 심폐기능의 변화와 그에 따른 신체 능력의 변화 양상이 재활 과정에서 중요한 부분을 차지할 것이라고 생각되지만 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자의 폐기능을 비교하고, 그에 따른 기능적 보행 능력의 차이에 관한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 심폐기능 향상을 위한 특성화된 중재를 제공받지 않은 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자,

그리고 동일 연령대의 정상인의 폐활량(vital capacity, VC), 노력 폐활량(forced vital capacity, FVC), 1초간 노력성 호기량(forced expiratory volume at one second, FEV<sub>1</sub>)을 비교하여 뇌졸중 발병 이후 신경계 재활치료 중재 제공 기간에 따른 폐기능을 확인하고자 하였다. 더불어 기능적 보행 평가인 6분 걷기와 10 m 걷기 검사를 이용하여 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자의 폐기능 상태에 따른 보행 능력을 비교함으로써 일반적으로 제공되는 신경계 재활치료 뿐만 아니라 뇌졸중 환자에게 특성화된 심폐관련 재활치료 중재의 중요성을 제시하고자 하였다.

본 연구의 가설은 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자의 폐기능이 정상인에 비하여 저하되어 있을 것이며, 저하된 정도에는 차이가 없을 것이고, 보행 능력 평가에서는 근지구력에 영향을 받는 6분 걷기 검사와 보행의 기능적 측면을 반영하는 10 m 걷기 검사에서 만성과 아급성 뇌졸중 환자에서 다른 양상을 보일 것이다 라고 설정하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2011년 5월부터 6월까지 B재활병원에 뇌졸중으로 진단을 받고 입원한 편마비 환자로 일반적인 재활치료를 수행하고 있으며, 연구에 대한 설명이나 내용을 이해하고 수행 가능한 인지능력과 신체능력이 있는(한국형 간이 정신상태 검사 24 점 이상) 자, 독립적으로 10 m, 6분 이상 보행이 가능한 자, 심폐관련 재활치료의 경험이 없는 자 중 아급성 뇌졸중 환자(발병 후 기간이 6개월 미만인 자) 11명, 만성 뇌졸중 환자(만성 뇌졸중 환자 중 발병 후 기간이 6개월 이상, 12개월 이하인 자) 11명, 그리고 환자들의 평균 연령과 동일한 연령대의 정상인 11명으로 50~60세 사이의 연령인 자를 대상으로 하였다.<sup>17</sup> 장기간 스테로이드제를 복용한 자, 흥벽 활동에 영향을 줄 수 있는 모든 호흡문제를 가진 자, 심근경색이 있거나 국소 빈혈이 있는 자, 폐 감염이 있는 자는 실험에서 제외시켰다.<sup>14</sup> 모든 대상자들에게 본 연구에 대해 충분히 설명하였으며, 실험 참여에 동의한 후 연구를 실시하였다.

### 2. 실험방법

아급성 뇌졸중 환자 11명과 만성 뇌졸중 환자 11명, 그리고 정상인 11명은 바로 앉은 자세에서 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 폐활량을 측정하였고, 10 m 걷기 검사와 6분 걷기 검사를 실시하여 비교하였다.

## 1) 측정도구

### (1) 폐기능 검사

폐기능 검사의 측정 도구는 폐활량 측정기(Easy-One spirometer, ndd Medical Technologies, 스위스)를 이용하였으며 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량을 측정하였다. 사용된 폐활량 측정기는 미국 흉부 협회에서 인정하고, 임상에서의 사용 안정성이 확보되었으며, 측정된 값을 특정한 변화 없이 사용하여도 세계 폐활량 측정 지침에 위반되어지지 않는다고 하였다.<sup>18</sup> 측정 과정에서 사용된 폐활량계의 구조물 중 입이 닿는 부위(mouse piece)는 2개를 사용하였고, 위생을 위해 1명의 대상자의 측정이 끝나는 즉시 분리하여 알코올 소독을 실시하였으며, 사용 설명서를 숙지하고 있고 수행 가능한 능력을 지닌 치료사가 시행하였다.

### (2) 10 m 걷기 검사

10 m를 이동하는데 소요되는 시간을 측정하는 10 m 걷기 검사를 사용하였다.<sup>19</sup> 검사 방법은 보행의 시작과 끝의 가속과 감속구간에 대한 오차를 줄이고자 대상자에게 빨간 테이프를 표시한 총 14 m를 걷게 하였고, 보행의 시작 부분 2 m와 끝 부분 2 m를 제외한 파란색 테이프를 표시된 중간 10 m의 속도를 측정하였으며 이를 3번 반복한 측정값의 평균값을 기록하였다.<sup>20</sup> 환자의 보행 능력의 회복과 보행 능력의 정도를 볼 수 있는 방법으로 보행속도의 평가는 높은 신뢰도( $r = 0.89 \sim 1.00$ )를 보이는 측정방법이다.<sup>21</sup>

### (3) 6분 걷기 검사

6분 동안 이동한 거리를 측정하는 6분 걷기 검사를 사용하였다.<sup>22</sup> 실내 공간에 트랙을 그리고 1m 간격으로 테이프를 이용해 표시하였으며, 측정자는 6분이 경과하면 벨이 울리도록 조작된 초시계를 대상자가 보행을 시작함과 동시에 작동시키고, 6분이 지난 후 벨이 울리면 1 m 간격으로 표시된 테이프를 계산하여 거리를 측정하였다. 6분 걷기 검사는 뇌졸중 환자의 근지구력과 보행의 기능적 보행 능력 정도를 볼 수 있는 높은 신뢰도( $r = 0.91$ )를 갖는 측정방법이다.<sup>23</sup>

## 2) 실험절차

연구 대상자는 발병 이후 6개월을 기준으로 6개월 미만인 아급성 뇌졸중 군과 6개월 이상, 12개월 이하인 만성 뇌졸중 환자 군으로 분류하였으며 동일 연령대의 정상인을 모집하여 각 군별 11명씩 선정하였다. 모든 대상자는 폐기능 측정 전 10분 이상의 충분한 휴식 후 폐활량 측정기를 이용하여 편안하게 앉은 자세에서 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량을 측정하였다. 폐기능 측정 후 10분 이상의 충분한 휴식을 제공하고 10 m 걷

기 검사를 추가 실시하였으며, 다시 10분 이상 휴식 후 6분 걷기를 실시하였다.

## 3. 자료분석

본 연구의 자료는 윈도우용 SPSS ver.12.0 프로그램을 이용하여 통계처리를 하였다. 정상인과 아급성, 만성 뇌졸중 환자의 폐기능과 기능적 보행 능력의 차이를 검증하기 위하여 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 사후검정(post-hoc)으로 최소유의차 검정(least significant difference, LSD)을 이용하였으며 모든 통계적 검증을 위한 유의수준은  $\alpha = 0.05$ 로 하였다.

## III. 결과

### 1. 연구대상자들의 일반적인 특징

연구 대상자는 50~60세의 뇌졸중 환자 22명과 비슷한 평균 연령의 정상인 11명을 대상으로 하였다. 뇌졸중 환자 22명 중 발병 후 기간이 6개월 미만인 환자는 아급성 뇌졸중 군, 만성 뇌졸중 환자 중 발병 후 기간이 6개월 이상, 12개월 이하인 자를 만성 뇌졸중 군으로 분류하였으며 자세한 사항은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects (N=33)

	NG (n <sub>1</sub> = 11)	SSG (n <sub>2</sub> = 11)	CSG (n <sub>3</sub> = 11)
Sex (male/female)	3/8	4/7	6/5
Age (yrs)	55.1±2.8	54.2±2.3	56.2±3.1
Height (cm)	162±6.1	156.1±9.1	159.7±8.4
Weight (kg)	66±12.5	63.2±11.9	68.1±8.1
Paretic side (right/left)		8/3	5/6
Time since stroke (mon)		3.82±0.75	9.18±1.54

Values are mean±standard deviation

NG: Normal group

SSG: Subacute stroke group

CSG: Chronic stroke group

### 2. 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군, 정상인 군의 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량 비교

폐활량과 노력폐활량은 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군, 정상인 군간에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 1초간 노력성 호기량 또한 세 군 모두 유의한 차이를 보이는 결과를 보였다( $p < 0.05$ ). 사후 검정 결과 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량 모두에서 정상인 군과 아급성 뇌졸중 군, 정상인 군과

만성 뇌졸중 군간에는 유의한 차이를 보였으나( $p < 0.05$ ), 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군간에는 유의한 차이를 보이지 못하였다( $p > 0.05$ )(Table 2).

**Table 2.** A comparison of VC, FVC, FEV<sub>1</sub> between Subacute stroke group & chronic stroke group & normal group (N=33)

	NG (n <sub>1</sub> = 11)	SSG (n <sub>2</sub> = 11)	CSG (n <sub>3</sub> = 11)	F
VC(L)	3.04±0.39	1.11±0.42 <sup>†</sup>	1.34±0.38 <sup>†</sup>	75.93*
FVC(L)	3.50±0.28	1.23±0.25 <sup>†</sup>	1.50±0.41 <sup>†</sup>	163.99*
FEV <sub>1</sub> (L)	4.05±0.35	1.38±0.30 <sup>†</sup>	1.61±0.23 <sup>†</sup>	272.87*

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

<sup>†</sup>Significant difference compared with normal group

<sup>‡</sup>Significant difference between subacute stroke group

NG: Normal group

SSG: Subacute stroke group

CSG: Chronic stroke group

VC: Vital capacity

FVC: Forced vital capacity

FEV<sub>1</sub>: Force expiratory volume at one second

### 3. 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군, 정상인 군의 10 m 걷기 검사, 6분 걷기 검사 비교

10 m 걷기 검사, 6분 걷기 검사 모두 아급성 뇌졸중 군, 만성 뇌졸중 군과 정상인 군간의 비교에서 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 6분 걷기 검사에서 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군간에 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 10 m 걷기 검사에서는 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군간에 유의한 차이를 보이는 결과를 보여주었다( $p < 0.05$ )(Table 3).

**Table 3.** A comparison of 10 m walk, 6-min walk between Subacute stroke group & chronic stroke group (N=33)

	NG (n <sub>1</sub> = 11)	SSG (n <sub>2</sub> = 11)	CSG (n <sub>3</sub> = 11)	F
10 m walk test (Sec)	8.48±1.03	77.84±19.91 <sup>†</sup>	58.51±22.19 <sup>‡</sup>	22.36*
6-min walk test (m)	427.20±78.43	54.36±25.94 <sup>†</sup>	71.45±22.19 <sup>†</sup>	179.47*

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

<sup>†</sup>Significant difference compared with normal group

<sup>‡</sup>Significant difference between subacute stroke group

NG: Normal group

SSG: Subacute stroke group

CSG: Chronic stroke group

## IV. 고찰

본 연구에서는 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자, 그리고 비슷한 연령의 정상인을 대상으로 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량을 비교하였으며, 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자의 10 m 걷기 검사, 6분 걷기 검사를 통해 기능적 보행 능력을 추가 비교하였다.

폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량에서 아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군, 그리고 동일 연령대의 정상인 군간에 모두 유의한 차이를 보였다. 사후 검정 결과, 최대로 공기를 흡입한 뒤 자력으로 최대로 배출할 수 있는 공기의 양을 의미하는 폐활량 비교에서 아급성 뇌졸중 군이 정상인 군에 비하여 63%, 만성 뇌졸중 군이 정상인 군에 비하여 56% ( $p < 0.01$ )의 현저한 감소를 보였다( $p < 0.01$ ). 숨을 최대한 들이 마신 후 가능한 빠르고 강하게 숨을 내쉬면서 측정하는 노력 폐활량 비교에서 아급성 뇌졸중 군이 정상인 군에 비하여 65%, 만성 뇌졸중 군이 정상인 군에 비하여 57%가 감소하였으며( $p < 0.01$ ), 1초 동안 최대로 내쉬는 공기의 양을 측정하는 1초간 노력성 호기량 비교에서도 또한 아급성 뇌졸중 군이 정상인군에 비하여 66%, 만성 뇌졸중 군이 정상인 군에 비하여 60%의 현저한 감소를 보였다( $p < 0.01$ ). 이는 뇌졸중 환자와 동일 연령대의 정상인과 비교하였을 때 폐기능이 현저히 저하되어 있음을 보여주며, 뇌졸중 환자의 전반적인 폐기능 감소로 인하여 호흡 기능의 문제를 가지고 있음을 뜻한다. 이러한 결과는 만성 뇌졸중 환자와 비슷한 나이의 정상인과 비교하였을 때 호흡기능이 현저히 감소하였다는 보고와 일치하며<sup>24</sup>, 김재현 등<sup>25</sup>이 뇌졸중 환자 20명을 대상으로 폐활량을 측정된 결과 평균 폐활량이 2.37±0.67 L로 정상치의 약 79%로 감소하였다는 보고와 비교하였을 때 감소 정도의 차이는 있으나 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

21명의 척수근위축증 환자를 대상으로 이루어진 호흡근 연구에서 호흡에 관련된 운동성이 줄어들면 호흡 기능의 빠른 약화가 진행된다고 보고하였으며<sup>26</sup>, Roth와 Noll<sup>27</sup>은 뇌졸중 이후 호흡 기능 장애는 폐활량, 노력 폐활량, 최대 흡기량과 호기량의 감소 결과라고 하였다. 이러한 연구 결과는 아급성 뇌졸중 환자와 동일 연령대의 정상인과 비교하였을 때 현저히 저하된 폐기능에 관하여 지지할 수 있는 근거를 제공해 준다.

아급성 뇌졸중 군과 만성 뇌졸중 군의 폐활량 비교에서 아급성 뇌졸중 군보다 만성 뇌졸중 군에서 0.19L의 증가를 보였으나 유의한 차이가 없었으며( $p > 0.05$ ), 노력 폐활량 비교에서 아급성 뇌졸중 군보다 만성 뇌졸중 군에서 0.27 L의 증가를 보였으나 유의한 차이를 보이지 못하였다( $p > 0.05$ ). 1초간 노력성 호기량 비교에서 또한 아급성 뇌졸중 군보다 만성 뇌졸중 군에서 0.13 L의 증가를 보였으나 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ).

더불어 보행을 통하여 근지구력을 보여주는 6분 걷기 검사에서 역시 만성 뇌졸중 군이 아급성 뇌졸중 군에 비하여 거리상 17.09 m의 추세적 증가는 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 보이지 못하였다. 하지만 10 m 걷기 검사에서는 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 이는 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자는 발병 이후 기간에 따른 차이와 더불어 동일한 신경계 재활치료를 제공 받으므로 일반적인 신경계 재활치료의 수행 경험의 차이이라고 생각하여도 가능할 것이라고 사료된다. 따라서 아급성 뇌졸중 환자의 폐기능 저하가 만성으로 진행됨에 있어서 폐기능이 크게 회복되지 않았음을 뜻하며, 걷기, 이동하기 등 일상 생활과 일반적인 재활치료 중재로 인하여 뇌졸중 환자의 폐기능 회복과 증진의 효과는 제한적이지만 보행 속도 등 기능적 측면에는 영향을 주는 것으로 사료된다. 발병 이후 시간이 경과함에 따라 운동 기능이 회복된다는 연구는 이러한 결과를 지지한다.<sup>28</sup> 폐기능의 저하는 피로도와 밀접한 관계가 있다고 하였으며, 뇌졸중 환자를 대상으로 높은 강도의 과제 지향적 훈련이 보행에 미치는 효과에 관한 연구에서 심폐기능은 보행에 있어서 매우 중요한 영향을 미치며, 뇌졸중 진단 이후 심폐기능에 영향을 줄 수 있는 고강도 중재행위의 제공이 필요하다고 제안하였다.<sup>29,30</sup> 그리고 Potempa 등<sup>31</sup>은 만성 뇌졸중 환자들은 준 최대부하 운동 시 에너지 손실과 더불어 심혈관계의 능력이, 비슷한 나이와 신장을 가진 건강한 사람에 비해 심각하게 저하되어 있다고 보고하였다. 이러한 연구들은 더 많은 재활치료 중재를 제공 받은 만성 뇌졸중 환자들의 폐활량이 아급성 뇌졸중 환자들과 유의한 차이를 보이지 못하는 결과를 지지해준다.

본 연구의 제한점은 비교 대상자 수가 적고, 연령이 50~60대 사이의 뇌졸중 환자를 대상으로 하였기 때문에 결과를 일반화 하는데 어려움이 있고, 기능적 평가를 위한 검사가 6분 걷기 검사와 10 m 걷기 검사만을 시행 하였으므로 결과에 대한 해석에 있어서 제한이 있다.

차후의 연구에서는 보다 많은 대상자와 연령대의 뇌졸중 환자를 대상으로 뇌졸중 환자의 폐기능과 지구력 증진을 위하여 효과적인 중재 방법에 관한 연구를 시행할 필요성이 있다.

## V. 결론

본 연구는 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자 그리고 동일 연령대의 정상인을 대상으로 심폐기능 평가를 위한 폐활량, 노력 폐활량, 1초간 노력성 호기량을 비교하였으며, 보행 능력 평가를 위한 10 m 걷기 검사, 6분 걷기 검사를 추가 비교하였다. 그 결과 폐기능 평가에서는 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌

졸중 환자는 동일 연령대의 정상인과 비교하였을 때 현저히 감소되어 있었으나, 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자간의 폐기능에는 큰 차이가 없었다. 보행 능력 평가를 위한 6분 걷기 검사와 10 m 걷기 검사에서 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자는 동일 연령대의 정상인과 비교하였을 때 현저히 감소되어 있었다. 그리고 6분 걷기 검사에서 아급성 뇌졸중 환자와 만성 뇌졸중 환자간에는 큰 차이가 없었지만, 10 m 걷기 검사 결과 만성 뇌졸중 군의 기능이 더 나은 결과를 보였다.

따라서 뇌졸중 환자에게 일반적으로 제공되는 신경계 재활 치료는 10 m 걷기와 같은 기능적 측면에서는 효과가 있으나, 폐기능과 근지구력에는 효과가 제한적이라고 유추될 수 있을 것이다. 이는 사회 복귀에 있어서 중요한 부분을 차지하는 심폐 지구력과 관련되어, 일반적인 신경계 재활치료가 심폐지구력 증진에 제한적이라는 것을 의미하므로 뇌졸중 환자의 재활치료 과정 중 폐기능과 지구력 향상을 위한 심폐관련 재활치료의 추가적 중재가 필요하다고 사료된다.

## Author Contributions

Research design: Kim CB, Choi JD

Acquisition of data: Kim CB

Analysis and interpretation of data: Kim CB, Choi JD

Drafting of the manuscript: Kim CB, Choi JD

Research supervision: Choi JD

## 참고문헌

1. Shaw GL. Airway obstruction due to bilateral vocal cord paralysis as a complication of stroke. *South Med J.* 1987;80(11):1432-3.
2. Kolb B, Gibb R. Brain plasticity and recovery from early cortical injury. *Dev Psychobiol.* 2007;49(2):107-18.
3. Frownfelter D, Dean E. Cardiovascular and pulmonary physical therapy: evidence and practice. 4th ed. Philadelphia, Mosby. 2006:701-9.
4. Kim K, Seo KC. The effect of pulmonary function and chest length in the stroke patients after feedback breathing exercise among position changes. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science.* 2010;49(3):57-74.
5. Fugl-Meyer AR, Linderholm H, Wilson AF. Restrictive ventilatory dysfunction in stroke: its relation to locomotor function. *Scand J Rehabil Med Suppl.* 1983;9:118-24.
6. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: Foundation and techniques. 5th ed. Philadelphia, F.A. Davis Co., 2002: 149-55.

7. Agnarsson U, Thorgeirsson G, Sigvaldason H et al. Effect of leisure-time physical activity and ventilatory function on risk for stroke in men: the reykjavik study. *Ann Intern Med.* 1999;130(12):987-90.
8. Hermann DM, Bassetti CL. Sleep-related breathing and sleep-wake disturbances in ischemic stroke. *Neurology.* 2009;73(16):1313-22.
9. Goldie PA, Matyas TA, Evans OM. Deficit and change in gait velocity during rehabilitation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(10):1074-82.
10. Estenne M, Gevenois P, Kinnear W et al. Lung volume restriction in patients with chronic respiratory muscle weakness: the role of microatelectasis. *Thorax.* 1993;48(7):698-710.
11. Skinner JS. Exercise testing & exercise prescription for special cases: theoretical basis & clinical application. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005:318-21.
12. Kim BJ, Bae SS, Hwangbo G. The improve of hemiplegic patients functional ambulation profile by forceful respiratory exercise. *J Kor Soc Phys Ther* 2004;16(1):32-48.
13. Sutbeyaz ST, Koseoqlu F, Inan L et al. Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(3):240-50.
14. Nitz J, Burke B. A study of the facilitation of respiration in myotonic dystrophy. *Physiother Res Int.* 2002;7(4):228-38.
15. Lee JH, Kwon YJ, Kim K. The effect of chest expansion and pulmonary function of stroke patients after breathing exercise. *J Kor Soc Phys Ther* 2009;21(3):25-32.
16. Yan-fang S, Yu-ping W. Sleep-disordered breathing: Impact on functional outcome of ischemic stroke patients. *Sleep Med.* 2009;10(7):717-9.
17. Hidler J, Nichols D, Pelliccio M et al. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2009;23(1): 5-13
18. Pérez-Padilla R, Vázquez-García JC, Márquez MNet al. The long-term stability of portable spirometers used in a multinational study of the prevalence of chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care.* 2006;51(10):1167-71.
19. Hunt SM, Mackenna SP, Williams J. Reliability of a population survey tool for measuring perceived health problems: a study of patients with osteoarthritis. *J Epidemiol Community Health.* 1981;35(4):297-300.
20. Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(4):409-17.
21. Dobkin BH. Short-distance walking speed and timed walking distance: Redundant measures for clinical trial? *Neurology.* 2006;66(4):584-6.
22. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ et al. The six-minute walk test predict peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest.* 1996;110(2): 325-32.
23. Mossberg KA. Reliability of a timed walk test in persons with acquired brain injury. *Am J Phys Med Rehabil.* 2003; 82(5):385-90.
24. Teixeira-Salmela LF, Parreira VF, Britto RR et al. Respiratory pressures and thoracoabdominal motion in community-dwelling chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(10):1974-8.
25. Kim JH, Hong WS, Bae SS. The effect of chest physical therapy on improvement of pulmonary function in the patients with stroke. *J Kor Soc Phys Ther.* 2000;12(2):133-44.
26. Gozal D, Thiriet P. Respiratory muscle training in neuromuscular disease: long-term effects on strength and load perception. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(11):1522-7.
27. Roth EJ, Noll SF. Stroke rehabilitation. 2. Comorbidities and complications. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(5 Spec No):S42-6.
28. Park JW. Longitudinal motor function recovery in stroke patients with focal pons infarction: report of 4 cases. *J Kor Soc Phys Ther.* 2009;21(4):111-5.
29. Kang JI, Jeong DK, Park SK et al. Effects of chest resistance exercise on forced expiratory volume in one second and fatigue in patients with COPD. *J Kor Soc Phys Ther.* 2011; 23(2):37-43.
30. Outermands JC, van Peppen RP, Wittink H et al. Effects of a high-intensity task-oriented training on gait performance early after stroke: a pilot study. *Clin Rehabil.* 2010;24(11):979-87.
31. Potempa K, Lopez M, Braun LT et al. Physiological outcomes of aerobic exercise training in hemiparetic stroke patients. *Stroke.* 1995;26(1):101-5.