J Korean Soc Phys Med, 2022; 17(2): 75-82
https://doi.org/10.13066/kspm.2022.17.2.75

Online ISSN: 2287-7215
Print ISSN: 1975-311X

Research Article

Open Access

불안정한 지지면에서의 호흡근 강화훈련이 만성 뇌졸중 환자의 폐기능에 미치는 영향

이명호 · 김명권[1†]

대구대학교 일반대학원 재활과학과, [1]대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

Effects of Respiratory Muscle Strengthening Training on the Pulmonary Function in Chronic Stroke Patients on an Unstable Support Surface

Myoung-Ho Lee, PT, MS · Myoung-Kwon Kim, PT, PhD[1†]

Department of Rehabilitation Sciences, Graduate School, Daegu University
[1]Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Sciences, Daegu University

Received: January 3 2022 / Revised: January 11 2022 / Accepted: February 5 2022
ⓒ 2022 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study examined the correlation between the pulmonary function and respiratory muscle strengthening training on an unstable support surface and a stable support surface in stroke patients.

METHODS: The study subjects were 22 stroke patients undergoing central nervous system developmental rehabilitation treatment. After excluding six dropouts, eight people in the experimental group and eight people in the control groups were classified by random sampling. Both groups performed central nervous system developmental rehabilitation therapy and were provided a 10-minute break. The experimental group was provided with an unstable support surface using Togu, and the control group was trained to strengthen the respiratory muscle in a stable support surface. Respiratory muscle strengthening training was conducted three times per week for 20 minutes. Before and after each group of experiments, a nonparametric test Wilcoxon signed rank test, and a Mann Whitney U-test analysis were used to analyze the variations between the two groups. All statistical significance levels (α) were set at 0.05.

RESULTS: Both groups showed increases in the pulmonary function but showed significant differences only in the experimental group. There was a significant difference in the peak expiratory flow between the two groups.

CONCLUSION: Central nervous system development rehabilitation treatment for patients with an impaired nervous system and respiratory muscle strengthening training on unstable support surfaces are effective in improving the pulmonary function of stroke patients. Therefore, they are expected to be applied to physical therapy programs to help

†Corresponding Author : Myoung-Kwon Kim
skybird-98@hanmail.net, http://orcid.org/0000-0002-7251-6108
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

various functional activities.

Key Words: Pulmonary function, Stroke, Unstable surface

Ⅰ. 서 론

뇌졸중이란 뇌로 가는 혈관의 문제가 발생하여 국소적 뇌 조직의 대사 장애를 일으켜 장애가 나타나는 것이다[1]. 뇌졸중으로 인해 마비 측의 근력저하, 운동조절능력 저하, 협응된 움직임의 상실 등으로 운동기능이 저하되어 독립적인 보행능력의 제한과 일상생활수행능력의 감소로 이어져 호흡근육의 효율성을 감소시킨다[2]. 뇌졸중환자는 운동피질과 피라미드로의 손상으로 편측마비를 가져오며, 자세와 근육의 긴장도, 수의적 움직임의 비정상화로 운동조절장애와 체간 근육의 동시 수축이 나타나고, 이로 인해 호흡 근육의 운동수행능력과 협응수행능력에 문제가 발생하고[3], 가로막, 갈비사이근, 복부근 등의 마비로 인한 호흡기능의 약화를 동반한다[4].

횡격막과 호흡 근육의 마비가 발생 시 흉곽을 충분히 팽창시키지 못하며, 가슴우리 조직의 단축과 근육이 섬유화되어 호흡 시 가슴우리 확장 정도가 감소할 수 있다[5]. 호흡 근육의 약화로 기도 내 분비물이 축적되고, 가래 제거 능력과 기침 능력이 저하되며, 폐의 탄성도가 감소하여 폐렴, 무기폐 등 여러가지 호흡기계에 대한 합병증을 일으킬 수 있다[6]. 가슴벽과 배부위에 손상을 주어 직・간접적으로 호흡근육의 운동성을 감소시킴으로써 호흡주기에도 영향을 미친다[7].

호흡근 훈련에 관한 연구로는 흡기 근육 훈련을 통해 환기력과 호흡근 기능이 향상이 가능하다고 하였으며[8], 뇌졸중 환자의 보행과 같은 기능적 활동 향상에 있어서 호흡관련 중재를 통합시킨 물리치료프로그램이 일반적인 물리치료프로그램 보다 더 효과적이다 하였다[9]. 호흡근의 기능을 개선시키기 위해서는 근력의 증가가 수반되어야 하며, 호흡근이 손상되면 호흡근 훈련이 필요하다[2].

유재상 등[10]은 성인남성에게 짐볼과 보수(Bosu)를 이용한 운동프로그램이 두부 전방전위 자세, 근활성도, 전반적인 호흡기능에 긍정적인 영향을 주었음을 보고하였고, Farias 등[11]은 정상 성인을 대상으로 불안정한 지지면을 기반으로 진행하는 재활 프로그램이 심박동과 호흡빈도에 더 큰 영향이 있음을 보고하였다. 불안정한 지지면은 고유수용성감각을 활성화하여 균형유지능력과 균형감각을 향상시키고, 심부 근육을 활성화시켜 척추와 경추의 각 관절에 긍정적인 영향을 주며, 자세정위 능력을 효과적으로 향상시킨다[12].

이전 연구들은 안정된 지지면에서의 호흡의 기능향상에만 초점을 두었고, 몸통자세가 불안정할 시 호흡기능에 어떠한 영향을 미치고, 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 불안정한 지지면에서의 호흡근 강화훈련이 나타난 효과에 관한 연구는 부족하다. 본 연구는 만성 뇌졸중 환자에게 불안정한 지지면에서 6주동안 실시한 호흡근 강화훈련이 호흡기능을 어느정도 개선시킬 수 있는지 확인하고 불안정한 지지면에서의 운동이 중재방법으로 적합한지 과학적인 기초 자료를 제공하고자 한다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자 수는 G-power 3.1 program(G power program Version 3.1, Heinrich-Heine University Dusseldorf, Dusseldorf, Germany)[13]을 이용하였다. 시범 연구의 결과를 바탕으로 추정된 표본 크기는 검정력 .08, 유의수준 .05로 산출하였고, 20명의 표본이 필요하다는 결과를 도출하였다. 이에 뇌졸중을 진단받고 대전광역시에 위치한 E대학교병원에서 치료를 받고 있는 만성 뇌졸중 환자 22명을 선정하였고, 중도탈락자는 6명이었다. 선정기준은 MMSE-K에서 24점 이상의 점수를 받은 자로 다른 사람과 의사소통에 문제가 없는 자, 선천적 흉곽의 변형이나 늑골 골절 등의 동반손상이 없는 자, 발병 이전에 특별한 폐질환의 병력이 없는 자, 독립적으로 보행이 가능한 자로 하였고, 인지장애, 편측무시, 시각 결손, 우울증, 흉부 또는 복부 수술이 있는 자, 신경근육계 조절에 방해할 수 있는 약을 복용한 자, 테스트를 수행할 수

없는 자는 제외하였다. 본 연구의 목적과 방법에 대하여 설명한 후 자발적으로 참여의사를 밝힌 환자들로 대상자를 선정하였으며, 생명윤리위원회의 연구 승인을 받아 진행되었다(IRB-1040621-202011-HR-011)

2. 실험도구

1) 폐기능 검사

폐기능 검사의 측정도구인 portable spirometer(MICRO Ⅰ, vyaire medical, USA)을 이용하여 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC), 1초간 노력성 날숨량(Forced Expiratory volume at 1 second, FEV1), 최대 날숨속도(Peak Expiratory Flow, PEF) 그리고 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비(FEV1/FVC)를 측정하였다.

가능한 최대한 공기를 들이마신 후 최대한 빠르고, 강하게 공기를 불어 내는 방법을 노력성 날숨 방법(Forced Expiratory Maneuver)이라고 하며, 노력성 폐활량은 노력성 날숨 방법으로 가능한 최대한 공기를 들여마신 후, 최대한 빠르고 강하게 불어 낸 공기의 양을 의미한다. 1초간 노력성 날숨량은 노력성 폐활량을 측정할 때 처음 1초간의 공기 양을 말하고, 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비는 1초간 노력성 날숨량/노력성 폐활량 × 100으로 산정하고 단위는 %로 표시한다[14].

뇌졸중 환자의 특성상 낙상위험을 고려하여 앉은자세에서 측정하였고, 대상자가 이해할 수 있도록 충분한 설명을 하고 난 후 시범을 보여준 다음 검사를 진행하였다.

3. 실험절차

본 연구는 뇌졸중 환자 16명을 대상으로 제비뽑기를 하여 무작위 분류한 후 6주간 연구를 진행하였고, 선정된 대상자는 전문적인 교육을 받은 치료사가 두 집단 모두에게 만성 뇌졸중 환자를 위한 중추신경계 발달물리치료를 6주간 주 3회 30분씩 실시한 후, 실험군, 대조군 모두에게 호흡근 훈련을 20분씩 추가로 실시하였다.

호흡근 훈련은 중추신경계 발달물리치료 30분을 시행 후 10분간 휴식 후 진행하였다. 이는 중추신경계 발달물리치료의 영향을 최소화하여 호흡근 훈련에 지장을 주지 않도록 하기 위해서이다.

4. 중재방법

1) 중추신경계 발달물리치료

중추신경계 발달물리치료는 의사의 처방에 따라 운동학습이론과 운동발달이론에 근거한 치료로, 신경발달치료(neurodevelopmental treatment)를 시행하였다. 중재 기간은 6주간 주 3회, 30분 시행하였으며, 중추신경계 발달물리치료의 내용은 5분 스트레칭, 10분 근력운동, 10분 보행훈련, 5분 마무리 순으로 진행하였고, 본원 재직 중인 5년차 이상의 물리치료사에 의해 개인 수준에 맞게 환자와 일대일로 시행하였다.

2) 호흡근 훈련

호흡근 훈련은 들숨근 저항 훈련기구(Threshold Inspiratory Muscle Trainer, Respironics Inc., USA)와 양압 날숨 호흡 훈련기구(Threshold Positive Expiratory Pressure, Respironics Inc., USA)를 사용하여 날숨호흡훈련과 들숨호흡훈련을 각 3세트씩 실시하며, 1세트는 3회 반복으로 하였다[14]. 또한 훈련 전 대상자의 최대호기압과 최대흡기압을 측정 후에 훈련강도를 개별적으로 설정하였고, 훈련강도의 조절은 개인의 운동반응에 따라 최대호기압과 최대흡기압의 40%, 60%, 80%로 점진적으로 증가시키도록 설계하였다. 호흡근 훈련의 강도는 호흡근 훈련을 실시한 후 Brog의 운동자각도 측정에서 11점 이하를 나타낼 경우 강도를 점진적으로 증가시켰으며, 대상자가 혈압상승, 어지러움, 산소포화도 저하 등 불편감을 호소할 때는 훈련을 중단하고 충분히 휴식하며 강도를 조절하였다.

실험군은 호흡근훈련시 등받이가 없는 의자에 불안정한 지지면을 제공하는 Togu (TOGU, Germany)를 사용한 상태에서 진행하였고, 대조군에서는 호흡근훈련시 등받이가 없는 의자에 앉아서 진행하였다. 엉덩관절을 90° 굽힘 한 상태로 앉아서 코마개(nose clip)를 착용한 상태에서, 한 손으로 훈련도구를 입과 수평이 되도록 잡은 후 마우스피스를 물고 실시하였다. 이때 치료사는 환자의 옆에서 환자의 상태를 주시하고, 정확한 수행이

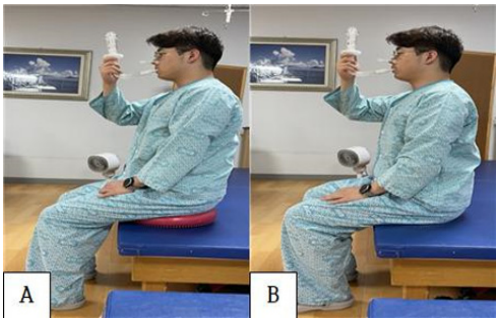

Fig. 1. Respiratory muscle strengthening training using the threshold respiratory muscle trainer: A. Experimental group exercise posture B. Control group exercise posture.

이루어질 수 있도록 확인 및 협조하였다(Fig. 1).

5. 자료분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS ver. 20.0프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였으며, 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였다. 실험군과 대조군의 정규성 검정을 위해 Shaprio-Wilk test를 이용하여 정규성 검정을 실시하였으나 정규성 분포가 나타나지 않아 실험군과 대조군의 중재 전과 후의 변화를 검정하기 위해 비모수검정인 윌콕슨 부호순위검정(Wilcoxon signed rank test)를 사용하였고, 두 그룹 간의 변화량 차이를 분석하기 위해 맨휘트니 분석(Mann Whitney U test)을 사용하였다. 이때 모든 통계적 유의수준(α)은 0.05로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참가한 대상자는 뇌졸중 진단을 받은 만성 뇌졸중 환자 총 16명으로 실험군 8명, 대조군 8명이었다. 연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

2. 호흡근 강화 훈련 후 그룹간 폐기능 비교

1) 노력성 폐활량 비교

실험군과 대조군의 노력성 폐활량의 평균은 중재 전 각각 3.21 ± 0.75L, 3.16 ± 0.77L에서 연구 후 3.41 ± 0.81L, 3.22 ± 0.88L로 호흡근 강화훈련 후 실험군이 대조군에 비해 노력성 폐활량은 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 연구 전・후 노력성 폐활량의 변화량 차이에서 실험군이 0.19 ± 0.14L, 대조군이 0.06 ± 0.17L로 증가하였다. 두 군 간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 2).

2) 1초간 노력성 날숨량 비교

실험군과 대조군의 1초간 노력성 날숨량의 평균은 중재 전 각각 2.53±0.70L, 2.57±0.66L에서 연구 후 2.85 ± 0.80L, 2.70 ± 0.79L로 호흡근 강화훈련 후 실험군이 대조군에 비해 1초간 노력성 날숨량은 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 연구 전・후 1초간 노력성 날숨량의 변화량 차이에서 실험군이 0.31 ± 0.25L, 대조군이 0.13 ± 0.24L로 증가하였다.

Table 1. General Characteristics of the Subjects (n = 16)

	EG (n = 8)	CG (n = 8)	p
Gender (M/F)	3/5	4/4	
Paretic side (L/R)	4/4	4/4	
Age (yrs)	62.87 ± 11.30	62.62 ± 14.41	.875
Weight (kg)	65.87 ± 4.94	65.75 ± 11.33	.798
Height	163.75 ± 6.43	165.00 ± 7.55	.720
MMSE-K	28.00 ± 1.60	28.37 ± 1.92	.505
Time since stroke (month)	50.37 ± 15.83	52.87 ± 9.5	.599

[α]Mean ± SD, [*]$p < .05$, EG: Respiratory Muscle Strengthening Training at Unstable Support Surface, CG: Respiratory Muscle Strengthening Training at Stable Support Surface

Table 2. Analysis of Pulmonary Function (unit: L)

	Group	Pre	Post	Difference value	z	p
FVC (L)	EG	3.21 ± .75	3.41 ± .81	.19 ± .14	-2.524	.012*
	CG	3.16 ± .77	3.22 ± .88	.06 ± .17	-.771	.441
z		-.473	-.63	-1.892		
p		.636	.529	.059		
FEV1(L)	EG	2.53 ± .7	2.85 ± .80	.31 ± .25	-2.521	.012*
	CG	2.57 ± .66	2.70 ± .79	.13 ± .24	-1.266	.205
z		-.105	-.42	-1.263		
p		.916	.674	.207		
PEF (L/s)	EG	5.21 ± 1.48	5.95 ± 1.33	.74 ± .21	-2.521	.012*
	CG	5.64 ± 2.51	5.71 ± 2.17	.07 ± .51	-.1.051	.293
z		-.105	-.525	-2.785		
p		.916	.6	.005*		
FEV1/FVC (%)	EG	76.25 ± 5.62	82.50 ± 6.63	6.25 ± 6.67	-1.963	.005*
	CG	80.75 ± 5.84	83.38 ± 3.02	2.62 ± 5.12	-1.404	.16
z		-1.318	-.317	-1.214		
p		.188	.751	.225		

FVC: Forced Vital Capacity, FEV1: Forced Expiratory Volume at one second, PEF: Peak Expiratory Flow, FEV1/FVC: Ratio of FEV1 to FVC, aMean±SD, *p < .05

두 군 간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p > .05)(Table 2).

3) 최대날숨속도 비교

실험군과 대조군의 최대날숨속도의 평균은 중재 전 각각 5.21 ± 1.48L, 5.64 ± 2.51L에서 연구 후 5.95. ± 1.33L, 5.71 ± 2.17L로 호흡근 강화훈련 후 실험군이 대조군에 비해 최대날숨속도는 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05). 연구 전・후 최대날숨속도의 변화량 차이에서 실험군이 0.74 ± 0.21L/s, 대조군이 0.07 ± 0.51L/s로증가하였다. 두 군 간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05)(Table 2).

4) 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비 비교

실험군과 대조군의 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비의 평균은 중재 전 각각 76.25 ± 5.62%, 80.75 ± 5.84%에서 연구 후 82.50 ± 6.63%, 83.38 ± 3.02%로 호흡근 강화훈련 후 실험군이 대조군에 비해 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비는 증가하였으며, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p < .05). 연구 전・후 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비의 변화량 차이에서 실험군이 6.25 ± 6.67%, 대조군이 2.62 ± 5.12%로 증가하였다. 두 군 간의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p > .05)(Table 2).

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 6주간 불안정한 지지면에서의 호흡훈련군과 안정된 지지면에서의 호흡훈련군으로 나누어 폐 기능 검사 중 노력성 폐활량, 1초간 노력성 호기량, 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비, 최대날숨속도를 측정하고, 두 그룹 간 비교를 통해 호흡훈련의 효율성 및 호흡훈련시 지지

면 차이에 대한 변화를 알아보고자 하였다.

본 연구에서 실험군이 대조군에 비해 노력성 폐활량, 1초간 노력성 날숨량, 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비, 최대 날숨속도에서 모두 유의하게 증가하였고, 실험군에서 노력성 폐활량이 중재 전 보다 약 6%로 증가하여 유의한 차이를 보였고($p < .05$), 1초간 노력성 날숨 량은 중재 전보다 약 13% 증가하여 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비는 중재 전 보다 7% 증가하여 유의한 차이를 보였으며($p < .05$), 최대 날숨 속도는 중재 전 보다 약 14%증가하여 유의한 차이를 보였다($p < .05$). 두 군 간 최대 날숨 속도에서 연구 전・후 변화량 차이에 대하여 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

불안정한 지지면에서 제공되는 불안정함은 체간안정화 근육의 작용을 앞당기고, 선행적 자세조절에 영향을 주어 몸통을 직립으로 유지하며, 이는 호흡근의 활성도에 영향을 미쳐 호흡근육을 효율적으로 사용할 수 있을 것으로 사료된다. 호흡근육 강화훈련의 반복을 통하여 날숨근을 활성화시키고 근육의 두께변화가 복부내압과 근력향상에 관여하여 호흡기능의 개선에 도움을 준다[16,17]. 최상일 등[18]은 47명의 뇌졸중 환자를 대상으로 호흡기능과 몸통조절의 관계분석을 위한 연구를 진행하였고, 호흡기능과 몸통조절, 호흡기능과 호흡근 활성도, 몸통조절과 호흡근 활성도의 상관관계에서 통계적으로 유의한 상관관계가 있다고 보고하였다. 이는 주동적으로 호흡에 작용하는 가로막과 체간근육들이 호흡과 자세조절에 협응 작용하기 때문이다[19,20].

정경심[21]은 24명의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 불안정한 지지면에서의 체중 이동 훈련이 몸통근육의 근수축 개시시간을 앞당겼고, 균형능력 및 고유수용성감각을 향상시켰으며, 일반적인 물리치료를 했을 때보다 더욱 효과적이라는 것을 보고하였다. Smania 등[22]과 Bayouk 등[23]은 균형과 체간조절능력을 향상시키기 위해서는 안정적인 지지면보다 불안정한 지지면의 훈련이 더 효율적이라고 하였고, 불안정한 지지면에서 균형 운동은 움직임 시 동요를 주로 감지하는 group-Ⅱ 구심성 신경원의 전도속도를 빠르게 하여 자세조절근의 개시시간을 앞당긴다[24]. 상, 하지 운동이나 몸통의 동요에 자동적으로 선행적 자세조절이 관여하고[25], 신경말단으로부터 인대, 근육, 관절, 관절주머니, 힘줄 그리고 피부 등에 위치하는 고유수용성감각 수용기에 가중적 정보가 입력되어 근육과 관절 움직임의 비율에 대한 정보를 제공함으로써 정상적 움직임을 유발하여[26], 선행적 자세조절을 향상시키고 몸통조절능력이 향상된 것으로 사료된다.

Kim 등[27]은 만성 뇌졸중 환자에게 드로잉-인 운동과 호흡근 운동을 결합한 훈련을 실시하였을 때, 횡격막과 바깥갈비사이근의 근 활성도 향상에 유의한 차이가 나타났다고 보고하였고, 이경진[28]은 30명의 뇌졸중 환자를 대상으로 체간 안정화 훈련을 한 실험군과 일반적인 물리치료를 한 대조군으로 나누어 체간 안정화 훈련이 호흡기능에 미치는 영향에 대해 조사하였는데, 두 그룹 모두 들숨능력 및 체간의 안정성에 긍정적인 영향을 미친 결과, 노력성 폐활량과 체간조절능력이 향상되었다고 보고하였다. 또한 Rustem 등[28]은 49명의 물질 사용장애 청소년을 대상으로 체간 안정화 운동을 6주동안 실시하였을 때, 노력성 폐활량 및 최대 호기속도 등 폐 기능 개선에 효과적임을 확인하였다. 선행연구들에서 알 수 있듯이 폐기능을 향상시키기 위해서는 호흡근 강화훈련과 코어운동이 필수적인 요소임을 시사하고, 본 연구에서도 불안정한 지지면에서의 호흡근 강화훈련을 한 실험군에서 유의한 차이를 보여 선행연구를 지지해주고 있다.

본 연구의 결과를 종합하여 볼 때 불안정한 지지면에서의 호흡훈련이 폐 기능에 긍정적인 영향을 주었다는 것을 알 수 있었다. 불안정한 지지면에서의 운동은 예측 불가능한 다 방향의 외력을 제공하여 대응하는 근육의 수를 증가시키고, 뇌로 가는 정보의 양과 질의 증대를 가져온다. 이를 통해 근육의 효율 향상을 가져옴으로 호흡근의 근 활성도, 심부근육의 활성화 및 근육불균형의 개선에 긍정적인 영향을 미쳤다고 사료된다.

향후 호흡 능력과 몸통 조절 능력이 감소되어 있는 뇌졸중 환자에게 호흡 운동을 불안정한 지지면에서 제공함으로써 호흡 및 몸통조절능력을 증진시키는 치료적 접근이 필요하다고 사료된다.

이 연구의 제한점으로는 미국흉부학회(American Thoracic Society, ATS)에서 제안한 기간은 충족시켰으나 대부분 선행 연구들의 중재기간이 8주였던 것에 비해 비교적 중재기간이 짧아 장기간의 적용효과를 판단하기에는 어려움이 있고, 대상자의 수가 적었기 때문에 결과를 일반화하는 것에 한계가 있을 것으로 생각된다. 하지를 지지할 수 있기에 하지 근육이 체간의 안정성을 향상시킬 수 있었던 것으로 생각되어, 향후 본 연구의 제한 사항을 보완하고, 하지의 지지를 배제하여 좀 더 객관적인 결과를 얻어내는 것이 중요할 것이라고 생각된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 뇌졸중 환자에게 불안정한 지지면과 안정된 지지면에서의 호흡훈련을 각각 적용하였을 때 폐기능에 미치는 영향을 알아보기 위해 진행되었다.

불안정한 지지면에서의 호흡훈련군에서 노력성 폐활량, 1초간 노력성 날숨량, 노력성 폐활량에 대한 1초간 노력성 날숨량의 비, 최대 날숨속도에서 모두 유의하게 증가하였다. 안정된 지지면에서의 호흡훈련군에서는 중재전에 비해 중재 후에 평균이 모두 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었고, 연구 전•후 변화량 차이 중 최대 날숨 속도에서 두 군 간 유의한 차이를 보였다. 이를 종합하여 볼 때 뇌졸중 환자에게 중추신경계 발달물리치료 이외에 추가적으로 적용된 불안정한 지지면에서의 호흡훈련이 폐 기능의 개선에 효과적이라는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 향후 불안정한 지지면에서의 호흡훈련이 뇌졸중 환자의 물리치료 및 호흡재활 프로그램에 적용되어 폐 기능 증진, 다양한 기능적 활동 개선에 효과적일 것이라 생각한다.

References

[1] Iso H, Jacobs Jr DR, Goldman. Accuracy of death certificate diagnosis of intracranial hemorrhage and nonhemorrhagic stroke: the Minnesota Heart Survey. Am J Epidemiol. 1990;132(5):993-8.

[2] Sutbeyaz ST, Koseoglu 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.

[3] de Almeida ICL, Clementino ACCR, Rocha EHT, et al. Effects of hemiplegy on pulmonary function and diaphragmatic dome displacement. Respir Physiol Neurobiol. 2011;178(2):196-201.

[4] Britto RR, Rezende NR, Marinho KC, et al. Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2011;92(2):184-90.

[5] Dean E, Frownfelter DL. Cardiovascular and pulmonary physical therapy: Evidence and practice: Mosby. 2006.

[6] Fugl-Meyer AR, Linderholm H, Wilson, et al. Restrictive ventilatory dysfunction in stroke: its relation to locomotor function. Scand J Rehabil Med Suppl. 1983;9:118-24.

[7] Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, et al. Electromyographic activity of voluntarily activated trunk flexor and extensor muscles in post-stroke hemiparetic subjects. Clin Neurophysiol. 2004;115(4):790-6.

[8] Petrovic M, Lahrmann H, Pohl W, et al. Idiopathic diaphragmatic paralysis—Satisfactory improvement of inspiratory muscle function by inspiratory muscle training. Respir Physiol Neurobiol. 2009;165(2-3):266-7.

[9] Courbon A, Calmels P, Roche F, et al. Relationship between maximal exercise capacity and walking capacity in adult hemiplegic stroke patients. Am J Phys Med Rehabil. 2006;85(5):436-42.

[10] You JS. A study on change of the forward head posture, muscle activity and respiratory function by gym ball and bosu exercise. Master's Degree. Dankook University; 2016.

[11] Farias SG, Rodrigues M, da Costa SD, et al. Cardiorespiratory and emotional responses during balance

exercises. Res Q Exerc Sport. 2022:1-8.

[12] Shumway-Cook A, Woollacott. Theory and practical applications. Lippincott Williams & Wilkins.1995.

[13] Faul F, Erdfelder E, Buchner A. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. Behav Res Methods 2009;41:1149-1160.

[14] Kim K. Cardiovascular and Respiratory Physical Therapy. hakjisa medical. 2017.

[15] Chiara T, Martin AD, Davenport PW. Expiratory muscle strength training in persons with multiple sclerosis having mild to moderate disability: effect on maximal expiratory pressure, pulmonary function, and maximal voluntary cough. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(4):468-73.

[16] Kim MH, Lee WH, Yun MJ, et al. The Effects on Respiratory Strength Training on Respiratory Function and Trunk Control in Patient with Stroke. J Kor Phys Ther. 2012;24(5):340-7.

[17] Jo MR. Effects of respiratory muscle training to improve cough capacity on respiratory function and expiratory muscle activation in stroke patients. Master's Degree. Catholic university of Pusan. 2015.

[18] Choi SI. Correlation between respiratory function and trunk control in patients with acute stroke. Master's Degree. Yong In University. 2019.

[19] Hodges PW, Gandevia. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. J Appl Physiol. 2000.

[20] Saunders SW, Rath D, Hodges. Postural and respiratory activation of the trunk muscles changes with mode and speed of locomotion. Gait Posture. 2004;20(3):280-90.

[21] Jung KS. Effects of the weight shifting training on an unstable surface on anticipatory postural adjustment, balance, and proprioception in the persons with stroke. Master's Degree. Sahmyook University. 2009.

[22] Smania N, Picelli A, Gandolfi M, et al. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. Neurol Sci. 2008;29(5):313-9.

[23] Bayouk J-F, Boucher JP, Leroux, et al. Balance training following stroke: effects of task-oriented exercises with and without altered sensory input. Int J Rehabil Res. 2006;29(1):51-9.

[24] U Granacher, A Gollhofer, Strass. Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. Gait Posture. 2006;24(4):459-66.

[25] Slijper H, Latash ML, Rao N, et al. Task-specific modulation of anticipatory postural adjustments in individuals with hemiparesis. Clin Neurophysiol. 2002; 113(5):642-55.

[26] Carpenter JE, Blasier RB, Pellizzon. The effects of muscle fatigue on shoulder joint position sense. Am J Sports Med. 1998;26(2):262-5.

[27] Kim CY, Lee JS, Kim HD, et al. Effects of the combination of respiratory muscle training and abdominal drawing-in maneuver on respiratory muscle activity in patients with post-stroke hemiplegia: a pilot randomized controlled trial. Top Stroke Rehabil. 2015;22(4):262-70.

[28] Lee KJ. The effect of trunk stability exercise on respiratory muscles function in stroke patients. Master's Degree. Catholic University of Pusan. 2019.

[29] Mustafaoglu R, Demir R, Demirci AC, et al. Effects of core stabilization exercises on pulmonary function, respiratory muscle strength, and functional capacity in adolescents with substance use disorder: Randomized controlled trial. Pediatr Pulmonol. 2019;54(7):1002-11.