PNF and Movement, 2021; 19(1): 105-113
https://doi.org/10.21598/JKPNFA.2021.19.1.105

Print ISSN: 2508-6227
Online ISSN: 2508-6472

Original Article

Open Access

뇌졸중 노인에게 PNF의 안정적 반전과 율동적 안정화 기법을 이용한 몸통 안정화 훈련이 몸통 근력과 호흡기능에 미치는 영향

이영훈 · 조용호†

동방문화대학원대학교 자연치유학과, [1]대구한의대학교 물리치료학과

The Effects of Trunk Stability Exercise Using Stabilizing Reversal and Rhythmic Stabilization Techniques of PNF on Trunk Strength and Respiratory Ability in the Elderly after Stroke

Young-Hun Lee, P.T., M.S. · Yong-Ho Cho, P.T., Ph.D.†

Department of Naturopathy, Dongbang Culture University

[1]Department of Physical Therapy, Daegu Haany University

Received: February 1, 2021 / Revised: February 21, 2021 / Accepted: March 3, 2021

ⓒ 2021 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

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.

| Abstract |

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effect of trunk-stabilization training using stabilizing reversal and rhythmic stabilization techniques of PNF on trunk muscle strength and respiratory function in elderly stroke patients.

Methods: There were 26 stroke patients included in the study. Patients were divided into two groups, and all patients performed exercise 30 min five times per week for six weeks. The experimental group performed trunk stability exercise using stabilizing reversal and rhythmic stabilization techniques of PNF, and the control group performed flexibility and strength training. Trunk muscle strength, forced vital capacity, maximum inspiratory pressure, and maximum expiration pressure were measured to determine the changes after the intervention. For statistical processing, a paired *t*-test was performed within the group, and the value after intervention was performed as an independent *t*-test to find out the difference between the two groups.

Results: In the experimental group, all of the trunk muscle strength, forced vital capacity, maximum inspiratory pressure, and maximum expiration pressure showed significant differences according to the intervention. In the control group, there were statistically significant differences in trunk muscle strength and forced vital capacity, but the maximum inspiratory pressure and the maximum expiration pressure did not show any statistical change.

Conclusion: From these results, it can be seen that the trunk stability exercises that use the proprioceptive neuromuscular promotion method of stable reversal and rhythm stabilization can be a good intervention for the respiratory function of stroke patients.

Key Words: Respiratory ability, Rhythmic stabilization, Stabilizing Reversal, Stroke

†Corresponding Author : Yong-Ho Cho (ptyongho@daum.net)

Ⅰ. 서 론

뇌졸중 환자는 질환으로 인해 몸통의 기능적 활동이 감소하고, 호흡 근육들간의 유기적인 협력 작용 등이 떨어져 가슴우리 움직임 감소로 인해 호흡에 문제가 있을 수 있다(Menezes et al., 2018). 이는 뇌졸중에 의해 신체 여러 근육의 약화가 나타나고, 호흡 관련 근육의 약화도 나타나기 때문이다(Menezes et al., 2016). 호흡과 관련된 근육 등 중 들숨에 관련된 근육들은 가로막, 바깥갈비사이근이 주된 근육이다. 날숨은 배곧은근, 배가로근, 속갈비사이근이 대표적이다(Cameron & Monroe, 2007).

뇌졸중 환자는 신체 강직으로 인한 움직임에 대한 효율성이 떨어지고 높은 에너지 소비를 필요로 하기에 산소 요구도가 증가하는 반면 심장허파 기능의 약화로 인해 산소 부족이 나타난다(Frownfelter & Dean, 2006). 심장허파 기능은 생명과 관련된 매우 중요한 문제로써, 심장허파 약화에 대한 기능 평가 등은 환자의 상태 예후 판단에 매우 중요하다(Skinner, 2005). 그러므로 뇌졸중 환자에게 심장허파 기능의 한 영역인 호흡기능이 매우 중요하다.

뇌졸중 환자는 뇌손상으로 인해 가로막, 갈비사이근, 배 근육 등의 호흡 관련 근육들의 협응 운동 및 조절, 근 동원 등의 문제로 인해 호흡 기능의 감소가 나타난다(Jandt et al., 2011). 뇌졸중 환자의 호흡기능 감소에 대한 능력은 선행 연구에서도 정상인과 비교하였을 때, 동일 연령의 경우 50% 정도의 기능 감소를 보고하였고(Khedr et al., 2000), 이는 뇌졸중 환자의 심장허파와 관련된 질환의 유병률을 증가시키고 사망률 또한 증가한다고 보고하였다(van der Panen et al., 2004). 정상인들에게도 호흡은 매우 중요하며 호흡근 약화로 인한 호흡 기능 이상은 일상생활을 독립적으로 수행함에 많은 제약이 있는 것과 같이 뇌졸중 환자 역시 호흡 기능 이상은 많은 문제점들을 야기한다. 이러한 호흡 기능의 향상을 위해서는 여러 환자들에게 적절하고 다양한 호흡 증진 중재 방법이 요구된다.

고유수용성신경근촉진법은 뇌졸중 환자의 중재에 가장 일반적으로 사용되는 방법으로 다양한 기법이 목적에 따라 사용된다(Kang & Kim, 2019). 고유수용성신경근촉진법은 환자의 움직임 능력 증가, 안정성 유지 능력 증가, 협응 움직임의 성취 도움, 체력 증가와 피로 감소를 위해 사용한다(KPNFA, 2021).

호흡과 관련된 직접적인 중재로써도 고유수용성신경근촉진법은 적용할 수 있으며, 뇌졸중 환자에게 고유수용성신경근촉진법을 통한 가슴우리 저항운동 및 가로막 저항운동은 허파의 기능을 향상시키고 호흡기능 향상에 도움이 된다(Kim et al., 2000). 고유수용성신경근촉진법 기법 중 chopping과 lifting 패턴을 뇌졸중 환자에게 적용하였을 때 몸통 조절 능력의 향상과 호흡 근력과 호흡 기능의 향상이 나타난다(Kwon, 2020). 이는 몸통의 조절 능력 향상은 호흡기능의 향상과 관련이 있다고 할 수 있다. 몸통 근력의 향상은 몸통안정성 증가와 연관이 높으며, 몸통 근력의 증가는 몸통안정성 증가에 큰 도움을 주는 요인이다(Choi et al., 2005).

뇌졸중 환자는 몸통 근육의 근력과 긴장도 감소로 인해 몸통 움직임을 포함한 운동 장애와 불량한 자세를 가지며 자발적인 몸통의 큰 움직임에 어려움을 나타낸다(Spinazzola et al., 2003). 이로 인해 뇌졸중 환자의 근력 및 기능 향상을 위한 중재에서 자발적인 큰 움직임을 통한 운동의 경우 어려움을 나타낼 수 있다(Karthikbabu et al., 2012). 고유수용성신경근촉진법의 '안정적 반전'과 '율동적 안정화'는 몸통의 큰 움직임을 주지 않고도 몸통 근력의 향상을 나타낸다(Kang & Ham, 2014).

본 연구에서는 고유수용성신경근촉진법 기법 중 신체 움직임을 크게 나타내지 않는 방법인 '안정적 반전'과 '율동적 안정화' 치료기법을 적용하였을 때 몸통 근력 증가로 호흡능력의 향상이 나타날 것으로 사료되어 뇌졸중 환자의 호흡 기능 향상에 실시하였다. 몸통 안정성 증가를 확인하기 위해 몸통 근력을 측정하였으며, 이러한 몸통 안정화 훈련이 호흡 기능을 향상시킬 것으로 생각되어 실시하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 컴퓨터 단층화 촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)의 측정에 의해 뇌졸중으로 진단받은 환자를 대상으로 하였다. 대상자는 총 26명을 대상으로 실시하였다.

대상자의 선정기준은 다음과 같다(Lee et al., 2019).

1) CT 또는 MRI 검사를 통해 전문의에 의해 뇌졸중 진단을 받고 6개월 이상 지난 환자
2) 현재 또는 과거에 특별히 호흡에 큰 문제를 일으킬 수 있는 폐질환에 병력이 없는 환자
3) 폐 기능 향상을 위해 특별 치료에 대한 경험이 없는 자

위와 같은 기준을 통해 모집한 대상자를 선정하여 연구의 목적 등을 충분히 설명한 뒤, 자발적 동의를 한 대상자들을 두 집단으로 나누어 실시하였다. 집단 배치는 통계 프로그램 'R'을 이용하여 무작위 방법으로 실시하였다. 대상자들의 일반적 특징에서 나이 키, 몸무게는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않아 동질성이 나타났다(Table 1).

2. 실험도구 및 측정방법

본 연구에서 호흡능력을 측정하기 위해 적용한 요인은 몸통 근력, 강제날숨 폐활량과 최대들숨압력, 최대날숨압력이다(Kwon, 2020; Thorborg et al., 2013).

1) 몸통 근력

본 연구에서 사용한 근력측정은 선행연구의 측정방법을 사용하여 몸통 굽힘 동작을 기준으로 하였으며, 굽힘 동작의 몸통 근력을 측정한 이유는 선행연구에서 폄 동작에 비해 몸통 굽힘근이 몸통 안정화 운동 및 근력운동에서 더 큰 변화를 나타내었기에, 이와 관련된 호흡기능의 변화를 알아보기 위해 몸통의 굽힘 근력을 측정하였다(Kang & Ham, 2014).

실험에 사용한 장비는 디지털측정계(Power Track Ⅱ Commander hand-held dynamometer, JTech Medical, USA)를 사용하였으며, 측정 대상자는 지면에 두 발을 닿은 자세에서 무릎관절과 엉덩이관절을 90도 굽힘한 앉은 자세에서 측정하였다. 굽힘 동작에서 근력은 근력측정기를 칼돌기(xiphoid process)에 위치시켜 최대 근력을 측정하였다. 측정 시 굽힘 동작을 할 때 발생할 수 있는 통증 및 불편감을 감소시키기 위해 몸통과 측정기 사이에 수건을 넣어 이용하였다(Jung, 2018). 몸통 굽힘에 대해 대상자의 최대 수축을 5초간 실시하여 최대값을 측정하였으며, 총 3회 실시하여 평균값을 사용하였다(Thorborg et al., 2013). 본 연구에서 사용한 디지털측정계의 신뢰도는 0.79~0.94를 나타내는 장비이다(Knols et al., 2009).

2) 호흡기능

호흡기능은 강제날숨 폐활량과 호흡압력을 측정하였다.

Table 1. General Characteristics of subjects

Variable	Mean±SD		t	*p*
	Experimental group	Control group		
Age (year)	71.76±3.13	72.15±2.88	-0.32	0.75
Height (cm)	154.69±7.84	156.65±5.96	-0.30	0.78
Weight (kg)	53.63±5.84	56.51±7.01	-0.65	0.51

(1) 강제날숨 폐활량

강제날숨 폐활량(forced vital capacity, FVC)을 측정하기 위해 Spirometry (Pony FX, Cosmed, Italy)를 사용하였다. 정확한 측정을 위해 측정하기 전 환자들에게 충분히 설명한 뒤, 시범을 보였다. 환자는 앉은 자세에서 정면을 바라보고 코에 코마게를 착용시킨 뒤 치료사의 시작 신호를 기다렸다가 실시하였다. 환자는 안정 시 호흡을 3～4 회 정도 편안하게 실시한 뒤 시작 신호를 통해 최대한 숨을 들이마신 후 빠르고 강하게 숨을 끝까지 내쉬도록 하였다. 1 회 실시 후 충분히 환자에게 휴식을 취하게 한 후 총 3 회를 실시하였고, 3 회의 평균값을 사용하여 통계처리 하였다(Lee, 2019).

(2) 호흡압력

호흡압력의 측정을 위해서 MicroRPM (Micro Medical Limited, England)을 사용하였다. 최대들숨압력(maximum inspiratory pressure, MIP)과 최대날숨압력(maximum expiratory pressure, MEP) 측정에서, 앉은 자세 검사-재검사 신뢰도는 최대들숨압력(ICC=0.86～0.90), 최대날숨압력(ICC=0.78～0.83)은 높게 나타나기에 앉은 자세에서 실시하였다(Dimitriadis et al., 2011). 본 연구에서도 측정을 위해 앉은 자세에서 실시하였으며, 측정하기 전 환자에게 측정방법을 충분히 설명 한 후 측정을 실시하였다. 측정을 위해 마우스피스를 물고, 최대한 숨을 들이마시고, 내쉬는 방법에 대해 시범을 보인 후 환자가 실행할 수 있는지 연습을 3 회 실시하였다. 최대들숨과 최대날숨 시 공기가 새지 않도록 옆에서 확인하며 측정을 실시하였다. 최대들숨압력과 최대날숨압력을 측정 할 때, 호흡에 따른 피로가 나타나지 않도록 1 회 실시 후 30 초 간격을 두고 실시하였으며, 들숨과 날숨의 순서는 환자에 따라 무작위로 지시하여 실시하였다. 들숨과 날숨은 각각 3 회씩 실시하여 3 회 측정값의 평균값을 사용하였다(Dimitriadis et al., 2013).

3. 중재방법

본 실험에서 적용한 운동 중재 방법은 선행 연구의 중재 방법과 같이 실시하였다. 실험군의 경우 근력의 효과가 나타난 고유수용성신경근촉진법 치료기법인 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’를 이용한 체간안정화 운동을 실시하였고, 대조군의 경우 근력운동과 유연성 운동 등과 같은 일반적인 물리치료를 실시하였다(Kang & Ham, 2014). 두 집단 모두 중재 시간은 30분으로 주 5회 6주간 실시하였다. 실험군의 경우 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’ 두 치료기법을 각각 15분씩 적용하여 총 30분을 적용하여 실시하였다. ‘안정적 반전’은 환자가 선 자세에서 어깨 위쪽 부분에 나선, 대각선 방향에서 적용하였다. ‘제 힘에 대해서 미세요’라는 구두명령과 함께 주동근과 길항근 시너지를 교대로 적용해 지속적인 근육 활성화가 되도록 적용하였다. 율동적 안정화는 양손을 주동근과 길항근에 동시 적용하였으며, ‘나의 저항에 대항해 미세요’라는 구두명령을 통해 등장성 수축을 유도하였다. 대조군은 유연성 운동과 근력운동을 혼합하여 총 30분 동안 실시하였다. 유연성 운동은 관절가동범위 운동을 위주로 실시하였고, 근력운동은 몸통과 팔, 다리의 저항운동을 실시하였다.

4. 분석방법

뇌졸중 환자에게 안정적 반전과 율동적 안정화 기법을 이용한 몸통안정화 훈련이 호흡능력의 변화를 알아보기 위해 통계 프로그램인 SPSS 25.0 for windows (IBM Co., Ltd., USA)를 사용하였다. 실험군과 대조군의 나이, 키, 몸무게와 중재 전인 사전값의 동질성 검정은 독립검정(independent t-test)를 사용하였고, 중재에 따른 호흡능력의 변화를 비교하기 위해 대응검정(paried t-test)를 사용하였다. 또한, 중재 후의 집단 간 차이를 비교 하기 위해 독립검정을 사용하였다. 유의수준은 0.05 로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 집단 별 중재에 따른 비교

실험군의 몸통 근력, 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력, 최대날숨압력은 중재에 따라 통계적으로 유의한 증가를 나타내었다($p<0.05$)(Table 2).

대조군의 경우 몸통 근력과 강제날숨 폐활량은 중재에 따른 통계적 변화를 나타내었으나($p<0.05$), 최대들숨압력과 최대날숨압력은 통계적인 변화를 나타내지 않았다(Table 2).

2. 중재 후 집단 간 비교

중재 전에서 집단 간 몸통 굽힘 근력, 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력, 최대날숨압력 4가지 요인 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않아 중재 전에는 동질성이 확보되었다. 따라서 중재 후의 몸통 굽힘 근력, 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력, 최대날숨압력에 대해 집단 간 비교를 실시하였다.

중재 후 몸통 굽힘 근력과 강제날숨 폐활량은 집단 간 차이가 나타나지 않았고, 최대들숨압력과 최대날숨압력은 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.05$)(Table 3).

Table 2. Comparison of pain, muscle tone, and muscle stiffness within group

Group		Mean±SD		t	*p*
		Pre	Post		
EG	TFS (N)	103.09±10.22	113.69±12.96	4.85	0.00*
	FEV (L)	1.54±0.08	1.69±0.09	4.24	0.00*
	MIP (cmH_2O)	35.76±2.89	38.69±2.62	3.21	0.01*
	MEP (cmH_2O)	39.30±2.78	43.46±3.75	3.50	0.00*
CG	TFS (N)	106.38±8.92	112.61±6.80	2.41	0.03*
	FEV (L)	1.51±0.11	1.59±0.10	2.52	0.03*
	MIP (cmH_2O)	36.07±3.78	37.61±1.66	1.71	0.11
	MEP (cmH_2O)	40.69±3.35	42.30±3.44	1.35	0.20

*p <0.05
TFS: trunk flexor strength, FEV: forced vital capacity, MIP: maximum inspiratory pressure, MEP: maximum expiratory pressure

Table 3. Comparison of pain, muscle tone, and muscle stiffness with post value

post value	Mean ± SD		t	*P*
	EG	CG		
TFS (N)	113.69±12.96	112.61±6.80	0.26	0.79
FEV (L)	1.69±0.09	1.59±0.10	2.54	0.02*
MIP(cmH_2O)	39.69±2.62	37.61±1.66	2.41	0.02*
MEP(cmH_2O)	44.71±3.78	41.76±3.24	2.16	0.04*

*p <0.05
TFS: trunk flexor strength, FEV: forced vital capacity, MIP: maximum inspiratory pressure, MEP: maximum expiratory pressure

Ⅳ. 고 찰

뇌졸중 환자는 신체 기능적 동작 수행에 대한 능력 감소와 더불어 호흡기능의 약화로 인해 낮은 삶의 질을 가진 생활을 하게 된다. 이러한 뇌졸중 환자에게 호흡기능의 개선과 다른 기능적 활동에 대한 것은 환자에게 꼭 필요하다(Cerniauskaite et al., 2012).

본 연구에서는 이러한 뇌졸중 환자의 호흡과 관련하여 고유수용성신경근촉진법 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’를 적용하여 호흡기능의 변화를 알아보기 위해 실시하였다. 연구 결과 고유수용성신경근촉진법 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’를 적용한 실험군에서 몸통근력의 증가와 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력과 최대날숨압력이 통계적으로 유의한 증가가 나타났다. 선행 연구에서 몸통 근력 증가는 몸통 안정성 증가로 나타나고, 이로 인해 호흡 기능이 향상된다고 하였다(Choi et al., 2005). 본 연구에서도 몸통 근력이 중재에 따라 유의한 증가를 나타내었다. 이는 선행 연구와 같이 몸통 근력의 증가와 함께 몸통안정성이 증가되어, 중재에 따른 호흡기능 향상이 나타난 것으로 사료된다. 고유수용성신경근촉진법 중재 접근에서 신체의 한 부분에 저항을 가하면 근 수축이 일어나고 이는 방산을 유발하게 되며, 결과적으로 다른 부위의 근육을 직접적 저항을 가하여 수축시키지는 않지만 다른 부위의 작용을 유도하여 근육을 활성화하거나 기능적 활동이 촉진된다. 본 연구에서도 몸통의 안정성 증진을 위해 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’ 촉진기법으로 계속적인 저항을 주어 중재함으로써 직접 호흡근력을 강화시키는 호흡운동을 하지 않았지만, 방산의 효과로 호흡근력 증가가 나타나 호흡기능의 향상된 것으로 사료된다. 특히 본 연구는 뇌졸중 환자에게 직접 호흡운동을 실시하지 않아도 다른 중재적 방법이 호흡기능의 향상에 도움을 줄 수 있다는 것을 증명하였다. 이는 측만증 환자에게 안정화 운동을 실시하였을 때 폐기능의 향상을 보고한 선행 연구와 대상자만 다를 뿐 몸통 안정화 능력 향상이 호흡기능의 향상이 있다는 것과 같은 연구 결과이다(Lee & Lee, 2018).

대조군의 경우에는 몸통 근력의 향상과 호흡기능의 강제날숨 폐활량은 중재 후 유의하게 증가하였지만, 최대들숨압력과 최대날숨압력은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 실험군에 비해 상대적으로 방산 등에 의한 효과가 적게 나타나 중재에 따른 효과가 적게 나타났기 때문으로 사료된다. 이는 본 연구에서 중재 후 두 집단 간 비교를 통해서도 알 수 있다. 중재 후 두 집단 간 비교에서 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력과 최대날숨압력이 통계적으로 유의한 차이를 나타났기 때문이다. 결과적으로 고유수용성신경근촉진법 ‘안정적 반전’과 ‘율동적 안정화’가 호흡기능의 증가에 일반적 단순 유연성 및 몸통 근력 운동에 비해 호흡기능에 더 효과적이라 할 수 있음을 보여주는 것이다. Kang 등(2005)의 연구에서 뇌졸중 환자에게 복부심부강화 운동 프로그램을 집중적으로 하였을 때는 일반적 운동 프로그램을 다양하게 실시하였을 때에 비해 호흡기능의 증가를 나타내었다. 뇌졸중 환자가 아닌 다른 대상자들의 연구에서도 복부심부근육 강화 운동을 통해 호흡기능의 향상을 나타낸 것으로 나타났다(Kim et al., 2009; Lee, 2012). 본 연구에서 대조군이 실험군에 비해 호흡기능의 향상이 나타나지 않은 것은 유연성 운동과 함께 몸통, 팔, 다리 근력 운동 등 다양한 방법으로 중재하였기에 몸통 근력의 증가는 나타났지만, 상대적으로 실험군에 비해 변화가 작게 나타났고 이는 호흡 기능의 향상에서 실험군과의 차이가 나타난 것으로 사료된다.

정상인을 비롯한 뇌졸중 환자에게 가로막 호흡운동을 포함한 호흡근의 직접적인 중재는 호흡 기능 개선이 있다고 보고되었다(Bae et al., 2020; Cho & Lee, 2015). 하지만 호흡운동의 경우 정확한 호흡운동을 위해서 본 연구에서 실시한 몸통 안정화 운동에 비해 상대적으로 호흡운동을 실시할 수 있는 인지적인 능력이 충분히 있어야 효과적인 호흡운동이 가능하다. 뇌졸중 환자를 대상으로 한 직접 호흡운동과 관련된 연구에서 대상자 선정 기준이 MMSE-K 점수가 24점 이상인 기준이 이를 설명할 수 있다(Lee et al., 2009; Lee, 2019; Kwon, 2020).

본 연구에서 뇌졸중 환자에게 직접적인 호흡운동이 아니라 '안정적 반전'과 '율동적 안정화' 기법을 이용한 것은 이러한 상대적으로 높은 인지능력을 필요로 하는 직접 호흡운동이 아니라 환자에게 언어적 제시인 '미세요' 혹은 '버티세요'라고 하는 간단한 언어적 소통으로도 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다. 뇌졸중 환자 중 상대적으로 인지가 떨어지는 환자에게도 쉽게 적용할 수 있고 이를 통해 호흡 기능의 향상을 도모할 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 몸통 안정화 기능 향상을 통해 호흡기능뿐 아니라 신체의 균형 능력과 다른 기능적 향상도 같이 기대할 수 있다. 이러한 이유에서 본 연구에서 제시한 '안정적 반전'과 '율동적 안정화'을 통한 중재는 더 많은 뇌졸중 환자에게 몸통 안정성 향상 뿐아니라 호흡기능 향상에 도움을 줄 것으로 사료된다.

하지만 본 연구에서는 많은 대상자가 아닌 총 실험 대상자의 수가 26명이므로 더 많은 대상자를 통해 이러한 효과를 입증하게 된다면 좋을 것이다. 또한 본 연구에서는 분류하지 못하였으나, 단계별 인지능력이 다른 대상자들을 추후 연구한다면 더 명확한 중재의 효과를 설명할 수 있을 것이다. 이는 더 많은 뇌졸중 환자들에게 적용할 수 있는 명확한 근거가 될 수 있을 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 뇌졸중 환자에게 고유수용성신경근촉진법 '안정적 반전'과 '율동적 안정화'를 이용한 몸통 안정화 운동을 6주간 적용하였을 때 호흡기능에 미치는 효과를 알아보기 위해 실시하였다. 중재에 따른 결과에서 '안정적 반전'과 '율동적 안정화'를 적용한 집단에서는 몸통 근력, 강제날숨 폐활량, 최대들숨압력, 최대날숨압력의 유의한 증가를 나타내었다. 유연성과 근력운동을 실시한 집단에서는 몸통근력, 강제날숨 폐활량의 증가가 나타났다. 이러한 결과를 통해 고유수용성신경근촉진법 '안정적 반전'과 '율동적 안정화'를 통한 몸통 안정화 운동이 뇌졸중 환자의 호흡기능에 좋은 중재 방법으로 제시 될 수 있을 것이다.

References

Bae WS, Moon HJ, Lee KC. Effects of abdominal exercise methods on breathing ability. *Journal of the Korean Society of Integrative Medicine*. 2020;8(1):137-146.

Cameron MH, Monroe LG. Physical rehabilitation: evidencebased examination, evaluation, and intervention. Philadelphia. Elsevier Health Sciences. 2007.

Cerniauskaite M, Quintas R, Koutsogeorgou E, et al. Quality-of-life and disability in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2012; 91(13):S39-S47.

Cho YH, Lee SB. Impact of respiratory muscle exercises on pulmonary function and quality of sleep among stroke patients. *Journal of the Korean Society of Physcical Medicine*. 2015;10(4):123-131.

Choi HS, Kwon OY, Yi CH, et al. The comparison of trunk muscle activities during sling and mat exercise. *Physical Therapy Korea*. 2005;12(1):1-10.

Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, et al. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. *Respiratory care.* 2011;56(6):776-782.

Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, et al. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Manual therapy.* 2013;18(3):248-253.

Frownfelter D, Dean E. Cardiovascular and pulmonary physical therapy: evidence and practice, 4th ed. Philadelphia. Mosby. 2006.

HACMON RR, Krasovsky T, Lamontagne A, et al. Deficits in intersegmental trunk coordination during walking are related to clinical balance and gait function in

chronic stroke. *Journal of neurologic physical therapy.* 2012;36(4):173-181.

Jandt SR, Caballero RM, Junior LA, et al. Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: an observational study. *Physiotherapy Research International*. 2011;16(4):218-224.

Jung KM. Effects of whole body tilt exercise with visual feedback on trunk control, strength, and balance in patients with acute stroke: a randomized controlled pilot study. *Journal of the Korean Society of Physcical Medicine.* 2018;13(4):75-84.

Kang JI, Kim BR, Park SK, et al. Effects of deep abdominal muscle strengthening exercises on pulmonary function and the ability to balance in stroke patients. *Journal of Korean Physical Therapy.* 2015;27(4):258-263.

Kang TW, Ham KH. Effect of trunk stability exercises with stabilizing reversal and rhythmic stabilization of PNF for muscle strength and balance ability in stroke patients. *Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*. 2014;12(2): 63-69.

Kang TW, Kim BR. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation chopping pattern on neglect, balance, and activity of daily living of stroke patients with hemi-spatial neglect: a randomized clinical trial. *Journal of the Korean Society of Physcical Medicine*. 2019;14(2):107-115.

Karthikbabu S, Chakrapani M, Ganeshan S, et al. A review on assessment and treatment of the trunk in stroke: A need or luxury. *Neural regeneration research*. 2012;7(25):1974.

Khedr EM, EI Shinway O, Khedr T, et al. Assessment of corticodiaphragmatic pathway and pulmonary function in acute ischemic stroke patients. *European Journal of Neurology*. 2000;7(3):323-30.

Kim JH, Hong WS, Bae SS. The effect of chest physical therapy on improvement of pulmonary function in the patients with stroke. *The Journal of Korean Physical Therpay*. 2000;12(2):133-144.

Kim KS, Kwon OY, Yi CH. Effect of abdominal drawing-in maneuver on peak expiratory flow, forced expiratory volume in 1 second and pain during forced expiratory pulmonary function test in patients with chronic low back pain. *Physical Therapy Korea*. 2015;16(1): 10-17.

Knols RH, Aufdemkampe G, De Bruin ED, et al. Hand-held dynamometry in patients with haematological malignancies: measurement error in the clinical assessment of knee extension strength. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009;10(1):1-11.

Korea Proprioceptive Nueromuscular Facilitation Association (KPNFA). http://www.pnf.or.kr. 2021.

Kwon GI. Effects of arm exercise using PNF chopping and lifting pattern on the respiratory function, respiratory muscle strength and trunk control ability of a chronic stroke. Daegu Haany University. Dissertation of Master's Degree. 2020.

Lee BK. The effect of the forced pulmonary function of young female, by changes in lung function related to postures and by transverse abdominis activation in standing position. *Journal of Korean Society of Physical Medicine.* 2012;7(3):267-274.

Lee JH, Kwon YJ, Kim K. The effect of chest expansion and pulmonary function of stroke patients after breathing exercise. *The Journal Korean Society of Physical Therapy*. 2009;21(3):25-32.

Lee JW. The effect of depending on the location of applying chest expansion resistance exercise on respiratory muscle strength and function stroke patient. Daegu Haany University. Dissertation of Master's Degree. 2019.

Lee WH, Lee YM. The effect of hormone and pulmonary function in the scoliosis patients after trunk

stabilization exercise. *Journal of the Korean Society of Integrative Medicine*. 2018;6(1):43-74.

Menezes KK, Nascimento LR, Ada L, et al. Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. *Journal of physiotherapy*. 2016;62(3):138-144.

Menezes KK, Nascimento LR, Avelino PR, et al. Efficacy of interventions to improve respiratory function after stroke. *Respiratory care*. 2018;63(7):920-933.

Skinner JS. Exercise testing & exercise prescription for special cases: theoretical basis & clinical application, 3rd ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 2005.

Spinazzola L, Cubelli R, Della Sala S. Impairments of trunk movements following left or right hemisphere lesions: dissociation between apraxic errors and postural instability. *Brain*. 2003;126(12):2656-2666.

Thorborg K, Bandholm T, Hölmich P. Hip-and knee-strength assessments using a hand-held dynamometer with external belt-fixation are inter-tester reliable. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(3):550-555.

van der Palen J, Rea TD, Manolio TA, et al. Respiratory muscle strength and the risk of incident cardiovascular events. *Thorax*. 2004;59(12):1063-1067.