

호흡운동을 동반한 몸통 안정화훈련이 폐기능에 미치는 영향

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2023.11.2.5>

대한심장호흡물리치료학회지 제11권 제2호 2023.12. PP.5-11

■ 하미숙^{1*}, 한동욱²

■ ¹춘해보건대학교 물리치료과, ²신라대학교 물리치료학과

Effects of Trunk Stabilization Training by Breathing Exercise on the Pulmonary Functions

Mi-Sook Ha PT, PhD^{1*}, Dong-Wook Han PT, PhD²

¹Department of Physical Therapy, Choonhae College of Health Sciences

²Department of Physical Therapy, Silla University

Purpose: The purpose of this study is to examine the effects of trunk stabilization training on pulmonary functions and respiratory muscle activity. **Methods:** All participants in this study were healthy and participated voluntarily. The participants were divided into 2 groups (10 people in the control group and 10 people in the trunk stabilization training group). The experimental group had trunk stabilization training with breathing exercises and the control group performed breathing exercises for 4 weeks. Pulmonary functions were assessed. Digital spirometry (Pony FX, COSMED Inc., Italy) and free EMG (Apsun, Inc., Italy) were used in order to determine the changes in the respiratory muscle. The SPSSWIN (version 21.0) package program was used for the statistical analysis. **Results:** The trunk stabilization training group ($p < .05$) had a significant difference in the forced expiratory volume in 1 second, forced vital capacity, inspiratory reserve volume, inspiratory capacity, and maximal voluntary ventilation prior to and after exercises. The control group, however, showed no change. No significant difference was seen in the change in respiratory muscular activity between the two groups. **Conclusion:** In order to improve pulmonary functions, application of trunk stabilization training can be a particularly effective intervention method.

Key words: Trunk stabilization training, Breathing exercise, Pulmonary functions, EMG

Received: May 1, 2023 / **Revised:** May 30, 2023 / **Accepted:** June 2, 2023

I. 서론

호흡이란 날숨과 들숨으로 이루어진 신체의 가스교환 작용으로 들숨은 가로막이 아래로 당겨져 산소를 마시고, 날숨은 가로막의 수동적 이완으로 산소와 교환된 이산화탄소를 내뿜는 무의식적인 작용이다. 이러한 호흡운동을 담당하고 있는 폐는 스스로 팽창하거나 수축하는 활동을 하지 못하기 때문에 가로막의 상하 운동, 가슴우리의 팽창과 수축운동에 의해 조절된다(이석민, 2018). 즉 호흡운동 시 폐는 주위에 있는 가슴우리의 움직임과 부피를 넓히는데 직접 관여하는 호흡 주요 근육들, 가슴우리를 거상시켜 호흡을 보조하는 호흡 보조근의 영향을 받게 되는데 정상적인 호흡을 위해서는 특히 안정적인 자세와 척추의 안정성이 필요하다(Obayashi 등, 2012). 이는 호흡운동의 향상을 위해

서는 몸통 근육을 강화시키는 것이 필요하고 이러한 척추의 안정화는 폐기능의 향상에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다(Perri, 2007).

이렇듯 호흡에 중요한 역할을 하는 척추의 안정성을 증가시키기 위해 코어(core)근육에 대한 안정화 훈련이 임상적으로 사용되고 있다. 체간 안정화 훈련은 소근육과 대근육을 동시에 활성화시켜 척추관절 구조들을 보호하기 위한 운동으로 소근육은 배가로근, 안쪽빗근, 뭇갈래근 등과 같이 몸속 깊은 곳에서 척추의 분절적 안정성을 제공하는 근육이며 대근육은 배곧은근, 척추세움근과 같이 몸의 표면에 위치하여 힘과 토크를 발생시키는 근육이다(Lee 등, 2013). 즉 체간의 안정성을 위해서는 적절히 협응하는 근 수축력과 배속 압력이 중요하고, 심부에 있는 소근육인 배속 안정근과 표면에 있는 대근육인 배바깥 안정근의 강화 및 협응 수축이 중요하다(McGill 등, 2001). 따라서 안정화운동은

교신저자: 하미숙

주소: 44965 울산광역시 울주군 웅촌면 대학길 9, TEL: 052-270-0342, E-mail: msha@ch.ac.kr

* 본 논문은 2022년도 춘해보건대학교 학술연구비 지원에 의해 조성된 것임

몸통근육을 활성화 시켜 척추의 안정성과 고유수용성감각을 증진시키고 이를 통해 근육과 운동조절능력을 회복하기 위해 적용하며(손호희, 2015), 특히 호흡에 관여하는 근육들과 몸통의 안정화를 조절하는 몸통근육들은 밀접한 관계를 가지고 있으며 호흡을 통한 안정화 근육의 활성화 및 조절이 가능하기 때문에 안정화운동과 호흡에 대한 역할은 필수로 이루어져야 한다.

Barbosa 등(2015)의 연구에는 안정화운동인 컬업(curl-up) 동작을 적용하고 배곧은근과 배가로근 및 배속빗근의 근활성도를 살펴본 결과 배가로근과 배속빗근이 유의하게 증가한 결과를 보고하였고, 천단(2018)은 체간 드로잉-인과 복식호흡 운동 중재 후에 호흡기능의 변화가 있다고 하였다. Pereira 등(2012)은 폐기능은 가슴우리, 복강 내압의 변화를 일으키며 체간의 안정화운동과 연관이 있다고 하였고, Kapreli 등(2008)은 잘못된 자세는 호흡기능에 영향을 미치므로 몸통근육과 호흡의 관계를 중요하게 생각해야 된다고 했다. 또한 폐기능은 체간의 조절능력에 영향을 받을 수 있고, 체간조절능력이 낮은 집단에서 호흡근의 약화와 강직 등이 더욱 크게 나타난다고 했으며(이경진 등, 2019), 허리의 안정화운동을 실시한 성인에서는 복부 브레이싱 운동이 호흡압력과 호흡기능에 영향을 미친다고 하였다(장혜리, 2019).

이처럼 선행연구에서는 안정화운동이 호흡기능과 근활성도에 영향을 미칠 것이라 결과를 각각 나타내고 있으나 폐기능과 몸통근의 근활성도 변인이 동시에 얼마만큼 영향을 주는지에 대한 정량화는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 정상적인 호흡기능은 복부근육들과 직접적인 관련성을 가지고 있고, 이러한 배근육을 활성화하기 위해서는 몸통의 안정화운동이 필요하므로 운동중재 후 폐기능과 호흡근의 근활성도의 변화를 파악하여 호흡기능 운동프로그램을 계획하는데 기초자료를 제시하고자 연구를 실시하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 울산 지역 C대학교 물리치료과에 재학 중인 20대 남녀 대학생으로 실험에 참여 전에 대상자에게 본 연구의 목적과 연구방법, 연구 참여의 의사 철회에 대한 권리 등을 충분히 설명하고 비밀 보장을 약속하고 자발적인 동의를 얻었으

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

	실험군(n=10)	대조군(n=10)
나이(세)	25.60±0.89	24.90±0.44
신장(cm)	162.60±3.60	163.20±2.46
체중(kg)	53.20±5.27	54.80±4.94

평균±표준편차

며 최근 6개월간 심폐 질환과 폐의 변형, 호흡곤란이 없는 자를 기준으로 선정하였다. 연구대상자들은 안정화운동과 호흡운동을 병행한 실험군 10명과 호흡운동만을 실시한 대조군 10명 총 20명을 대상으로 각 집단에 무작위 배정하였으며 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다(표 1).

2. 운동 방법

1) 호흡운동

실험에 동의한 대상자를 주 3회씩 4주 동안 운동을 하였으며 실험 전 운동방법을 교육한 후 대상자들을 안정화운동과 호흡운동을 병행하는 실험군과 호흡운동만을 적용하는 대조군으로 각각 10명씩 무작위 배치하였으며 다음과 같이 호흡운동을 적용하였다. 준비운동에서는 충분히 이완 할 수 있도록 5분간 스트레칭을 실시하였다. 본 운동에서는 대상자에게 가로막 저항운동과 입술오므리기 운동이 결합된 운동을 앉은 자세에서 실시하는데 들숨 시에는 가로막 저항운동을 실시하고 날숨 시에는 입술오므리기 운동을 하였다. 이때 검사자가 상복부에 견딜만한 저항을 이용하여 공기가 부드럽게 마지막까지 배출 되도록 날숨을 실시하였다. 정리운동은 준비운동과 같은 형태로 스트레칭을 5분간 실시하였다.

2) 안정화운동

실험군에서는 호흡운동 후 추가적으로 주 3회씩 4주 동안 안정화운동을 적용하였고, 운동방법은 실험 전 대상자에게 교육한 후 실시하였다. 운동은 드로우인 기법, 엉덩이들기 운동, 네발기기 자세에서 팔 다리 교차들기로 구성되며 아래와 같다.

(1) 드로우인 기법(draw-in maneuver)

대상자는 바로 누운 자세에서 5초간 흉부의 움직임이 거의 없이 코로 숨을 들이마시면서 의식적으로 복부를 최대한 팽창시켜 호흡하도록 하였다. 날숨 시에는 5초를 셀 때까지 복부가 최대한 수축하도록 입을 가볍게 열고, 숨을 내쉬도록 훈련을 하였으며, 복부의 팽창과 수축을 1세트로 하여 3회씩 5세트 실시하였고, 세트 간 20초의 휴식을 제공하였다. 복부의 수축을 유지하도록 하고, 골반저근을 이용한 골반의 후방경사를 유도하였다.

(2) 엉덩이들기 운동(bridging exercise)

대상자는 배드에 바로 누운 자세에서 무릎을 굽혀 양쪽 발을 바닥에 닿도록 하고, 양팔은 약간 벌려 양손바닥이 바닥에 닿도록 한다. 엉덩이를 들어올려 15초 동안 자세를 유지하도록 한 다음 천천히 내리도록 하고 10초간 휴식을 가졌다. 3회 반복을 1세트로 하며 총 5세트 실시하였고, 세트 간 30초의 휴식을 제공하였다.

(3) 네발기기 자세에서 팔 다리 교차들기

대상자는 네발기기 자세에서 팔과 다리를 지지면과 수평으로 위치시키고 척추와 골반을 중립자세로 둔다. 시선은 바닥으로 두고 왼쪽 팔과 오른쪽 다리를 척추와 일직선이 되게 들어올린다. 6초 유지 후 오른쪽 팔과 왼쪽 다리로 교대하여 들어올리고 운동하는 동안 엉덩이가 올라가거나 내려가지 않도록 하고 허리 또한 돌아가지 않도록 주의하였다. 팔다리를 교대로 들고 내리는 것을 1세트로 하여, 3회 5세트 실시하였고, 세트 간 30초의 휴식을 제공하였다.



그림 2. free EMG

3. 측정 도구 및 방법

1) 디지털 폐기능 측정기

본 연구에서 사용한 폐기능 측정 도구는 디지털 폐기능 측정기 (Pony FX, COSMED Inc, Italy)이었다(그림 1). 이 폐기능 측정기를 이용해 폐기능 중 노력성폐활량(forced vital capacity; FVC), 1초간노력성날숨량(forced expiratory volume at one seconds; FEV₁), 안정시폐활량(slow vital capacity; SVC), 최대노력호흡(maximal voluntary ventilation; MVV)이었다. 세부항목으로 안정시폐활량(SVC)에는 1회호흡량(tidal volume; TV), 들숨예비용적(inspiratory reserve volume; IRV), 들숨용량(inspiratory capacity; IC), 날숨예비용적(expiratory reserve volume; ERV)을 측정하였다.

폐기능 측정방법에서 모든 측정은 운동 전과 운동 후 2회 실시하였다. 노력성폐활량(FVC)의 측정은 3-4회 평상시 호흡을 한 후 이어서 최대한 깊고 빠르게 숨을 들이마신 후 지속적으로 최대한 빠르게 내쉬도록 하였으며, 내쉬는 호흡은 6초간 유지되도록 하고 숨을 들이쉬게 하였다. 노력성 폐활량 측정 결과 값 중 노력성폐활량(FVC), 1초간 노력성날숨량(FEV₁)을 비교 분석하였다. 안정시폐활량(SVC)도 3-4회 정도 평상시 호흡을 한 후 천천히 최대한 깊게 숨을 들이마신 후 폐 용적 곡선이 고원부를 이루면 다시 천천히 최대한 많이 숨을 내쉬도록 한 후 다시 평상시 호흡을 2-3회 실시하도록 한 후 측정값을 비교 분석하였다. 최대



그림 1. 디지털 폐기능 측정기

노력호흡(MVV)은 대상자가 가능한 크고 깊고 빠르게 측정 장비에서 요구하는 시간 동안 들숨과 날숨을 반복하도록 하였고, 동일한 측정을 3번 실시 후 평균값을 구하였다(변성학, 2021).

2) 근활성도 측정

안정화운동에 따른 호흡근육의 활성도를 측정하기 위하여 free EMG(Apsun. Inc, Italy)를 사용하였다(그림 2). 근전도 신호를 수집하기 위하여 배곧은근(rectus abdominis; RA), 배가로근(transvers abdominis; TRA)의 근육에 대해 촉지 후 근복을 찾아 표시를 하고 표면전극을 부착하였는데 배곧은근은 칼돌기 아래 정중선을 기준으로 가쪽으로 3cm 떨어져 부착하고, 배가로근은 엉덩뼈능선 꼭대기에서 안쪽으로 2cm 위치에 부착한다. 근전도 측정에 불필요한 방해파를 제거시키기 위하여 표면전극을 부착시키기 이전에 피부를 알코올로 닦아낸 후 표면전극을 부착하였다. 근전도에서 측정된 신호는 표본추출을 1,000Hz로 하였고, 증폭된 파형을 60~500Hz의 대역통과필터로 필터링 하였다. 잡음을 제거하기 위해 60Hz로 노치필터를 이용하였고, 각 근육이 수축한 시간동안 수집된 신호를 정량화하기 위해 실효값(root mean square; RMS) 처리를 하였다. 이러한 실효값을 서로 비교 가능한 수치로 변환하기 위해 근전도 신호를 정규화해서 최대 수의 적 등척성 수축(maximum voluntary isometric contraction, MVIC)시 근활성도(%MVIC)를 사용하였다(Vera-Garcia 등, 2010). 배곧은근과 배가로근은 바로 누운 자세에서 무릎을 굽히고 발목을 고정한 후 양손을 가슴에 두고 몸통을 들어 올리게 하여 저항을 주고 최대의 근수축을 측정하였는데, 이때 5초간 최대 등척성 수축을 하도록 한 후 전후 1초의 시간을 제외하고 중간값 3초의 신호를 수집하였다.

4. 자료 분석

본 연구는 안정화운동이 폐기능과 호흡근에 미치는 변화를 알아보고자 한 연구로 안정화운동 전, 후 실험군과 대조군간의 폐활량과 근활성도에 따른 차이를 보기 위해 대응표본 t-검정(paired

t-test)으로 분석하였으며, 두 그룹 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)으로 분석하였다. 운동 전과 후에 20명의 대상자로부터 수집된 자료는 SPSS Ver 21.0을 사용하여 통계처리 하였으며 각 통계방법에 대한 유의성 검정을 위해 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 실험군의 운동 전, 후 폐기능과 호흡근의 변화

안정화운동을 실시한 실험군의 운동 전후 폐기능과 호흡근 활성도의 변화는 <표 2>와 같다. 노력성 폐활량은 2.80ℓ에서 3.77ℓ로, 1초간 노력성날숨량은 2.35ℓ에서 2.78ℓ로 통계상 유의미하게 증가하였다($p<.05$). 안정시폐활량에서 들숨예비용적은 1.27ℓ에서 1.44ℓ로, 들숨용량은 1.68ℓ에서 1.91ℓ로 나타나 운동 후 증가하였으며, 최대노력호흡도 92.54ℓ에서 114.37ℓ로 나타나 유의미한 증가를 보였으나($p<.05$), 1회호흡량과 날숨예비용적은 유의미한 차이는 없었다($p>.05$).

또한 실험군 대상자에게 운동적용 전후의 호흡근의 근활성도 변화를 비교해 본 결과에서는 오른쪽과 왼쪽의 배곧은근과 배가로근에서 근활성도가 증가하였지만 통계적으로 유의하지는 않았

표 2. 실험군의 운동 전후 폐기능과 근활성도 변화 (n=10)

	pre	post	t
FVC(ℓ)	2.80±0.89	3.77±0.90	-7.605*
FEV ₁ (ℓ)	2.35±0.78	2.78±0.65	-4.644*
IRV(ℓ)	1.27±0.78	1.44±0.69	-1.787*
ERV(ℓ)	0.99±0.34	1.08±0.31	-1.056
IC(ℓ)	1.68±0.74	1.91±0.61	-3.563*
TV(ℓ)	0.41±0.31	0.47±0.44	-0.834
MVV(ℓ)	92.54±27.62	114.37±33.67	-7.292*
R-RA (%MVIC)	34.77±18.35	37.26±20.84	-0.356
L-RA (%MVIC)	33.93±10.51	36.77±17.98	-0.590
R-TRA (%MVIC)	46.68±21.27	50.31±20.63	-0.646
L-TRA (%MVIC)	43.83±14.79	45.60±23.77	-0.263

*p<0.05, 평균±표준편차

FVC: forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume at one seconds, IRV: inspiratory reserve volume, ERV: expiratory reserve volume, IC: inspiratory capacity, TV: tidal volume, R-RA: right rectus abdominis, L-RA: left rectus abdominis, R-TRA: right transvers abdominis, L-TRA: left transvers abdominis

표 3. 대조군의 운동 전후 폐기능과 근활성도 변화 (n=10)

	pre	post	t
FVC(ℓ)	2.84±0.83	2.92±0.76	-1.050
FEV ₁ (ℓ)	2.37±0.81	2.41±0.83	-0.598
IRV(ℓ)	1.25±0.60	1.23±0.31	0.334
ERV(ℓ)	0.98±0.31	1.02±0.44	-0.545
IC(ℓ)	1.66±0.69	1.63±0.38	0.491
TV(ℓ)	0.41±0.22	0.40±0.28	0.190
MVV(ℓ)	93.50±28.59	98.01±42.37	-1.895*
R-RA (%MVIC)	34.62±19.64	33.68±14.46	0.138
L-RA (%MVIC)	34.21±21.03	35.18±22.72	-0.145
R-TRA (%MVIC)	45.42±18.01	46.17±15.20	-0.106
L-TRA (%MVIC)	43.99±16.46	44.04±20.79	-0.031

*p<0.05, 평균±표준편차

다($p>.05$).

2. 대조군의 운동 전, 후 폐기능과 호흡근의 변화

대조군의 실험 전후 노력성 폐활량은 2.84ℓ에서 2.92ℓ로, 1초간 노력성날숨량은 2.37ℓ에서 2.41ℓ로 증가하였으나 통계적 차이는 없었다($p>.05$). 안정시폐활량에서는 들숨예비용적과 들숨용량 및 1회호흡량은 감소하는 양상을 보였고, 날숨예비용적은 0.98ℓ에서 1.02ℓ로 증가하였나 유의미한 차이는 없었지만 ($p>.05$), 최대노력호흡은 93.50ℓ에서 98.01ℓ로 나타나 유의한 증가를 보였다($p<.05$).

또한 대조군의 호흡근 근활성도 변화를 살펴본 결과에서는 왼쪽 배곧은근, 오른쪽과 왼쪽 배가로근이 근활성도가 증가하는 변화를 보였으나 통계학적으로 유의미한 차이는 없었다($p>.05$)(표 3).

3. 두 군간의 운동 전후 폐기능의 변화

안정화운동 후 두 집단 간의 폐기능을 비교했을 때 실험군과 대조군의 노력성 폐활량, 1초간 노력성날숨량 모두 대조군에 비해 실험군에서 크게 증가하여 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다($p<.05$). 안정시폐활량에서는 들숨예비용적, 들숨용량이 실험군에서 유의미한 증가를 보였으며($p<.05$), 특히 최대노력호흡은 실험군에서 증가를 크게 보여 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p<.05$)(표 4).

표 4. 두 군간의 운동 전후 폐기능의 변화 (단위: ℓ)

	실험군(n=10)	대조군(n=10)	t
FVC			
pre	2.80±0.89	2.84±0.83	-0.566
post	3.77±0.90	2.92±0.76	5.732*
FEV ₁			
pre	2.35±0.78	2.37±0.81	-0.258
post	2.78±0.65	2.41±0.83	3.044*
IRV			
pre	1.27±0.78	1.25±0.60	0.352
post	1.44±0.69	1.23±0.31	1.971*
ERV			
pre	0.99±0.34	0.98±0.31	0.167
post	1.08±0.31	1.02±0.44	0.856
IC			
pre	1.68±0.74	1.66±0.69	0.252
post	1.91±0.61	1.63±0.38	3.198*
TV			
pre	0.41±0.31	0.41±0.52	-0.095
post	0.47±0.44	0.40±0.86	0.994
MVV			
pre	92.54±27.62	93.50±28.59	-0.273
post	114.37±33.67	98.01±42.37	6.614*

*p<0.05, 평균±표준편차

4. 두 군간의 운동 전후 호흡근의 변화

운동중재 후 두 집단간 호흡근 근활성도 변화를 살펴본 결과 오른쪽의 배곧은근과 배가로근에서 대조군에 비해 실험군의 근활성도가 더욱 증가하였으나 유의미한 차이를 나타내지는 않았다

표 5. 두 군간의 운동 전후 호흡근의 변화 (단위: %MVIC)

	실험군(n=10)	대조군(n=10)	t
R-RA			
pre	34.77±18.35	34.62±19.64	0.069
post	37.26±20.84	33.68±14.46	0.630
L-RA			
pre	33.93±10.51	34.21±21.03	0.090
post	36.77±17.98	35.18±22.72	0.245
R-TRA			
pre	46.68±21.27	45.42±18.01	0.213
post	50.31±20.63	46.17±15.20	0.761
L-TRA			
pre	43.83±14.79	43.99±16.46	0.071
post	45.60±23.77	44.04±20.79	0.229

p<0.05, 평균±표준편차

(p>.05). 왼쪽의 배곧은근과 배가로근 또한 두 군에서 모두 근활성도의 증가를 보였으나 유의미한 차이는 없었다(p>.05)(표 5).

IV. 고찰

본 연구는 호흡과 몸통안정성에 중요한 역할을 하는 배근육을 강화하기 위하여 드로우인 기법, 엉덩이들기 운동, 네발기기 자세에서 팔 다리 교차들기로 구성된 안정화운동과 호흡운동을 병행하여 운동프로그램의 효과에 대해 알아보고자 하였다. 연구대상자는 20대 성인으로 주 3회 4주간 운동을 적용하여 노력성 폐활량, 1초간 노력성남숨량, 안정시폐활량, 최대노력호흡 변화는 폐기능 검사를 통해 알아보고, 배근육의 활성도는 근전도로 측정하여 살펴보았다.

평상시 안정된 호흡은 들숨근의 주기적인 활동으로 인해 들숨이 일어나고, 가슴벽과 허파의 탄력성에 의해 수동적으로 날숨이 일어나는데, 호흡기능의 개선을 위해서는 몸통을 구성하는 배근육들의 수축이 필요하며 이러한 배근육의 조절을 향상시키기 위하여 몸통근육에 안정화운동을 적용하여 근기능의 촉진을 유도하여야 한다(김성태, 2017). 정상인을 대상으로 목과 몸통근육에 운동을 적용한 후 폐 기능을 분석한 연구에서 1초간 노력성 남숨량과 최대 날숨속도가 유의하게 증가한다고 하였고(Lima 등, 2011), 노화가 진행됨에 따라 배근육이 약해지고 폐 탄성이 감소하게 되어 노년으로 갈수록 노력성 폐활량, 1초간 노력성 남숨량 등의 폐 기능은 매년 감소한다고 하였다(류수진, 2009). 박정민과 현광석(2016)은 양궁선수에게 안정화운동을 실시 후 호흡능력에 긍정적인 영향을 미친다고 한 반면 변재정 등(2019)은 여대생들을 대상으로 복부에 브레이싱을 적용한 안정화운동 후 폐기능 요인을 측정하였으나 유의한 결과가 나타나지 않았다고 하였다. 이렇듯 선행연구들에서 안정화운동 후 폐기능의 변화에서 서로 다른 결과를 보여주고 있으므로 본 연구를 통해 안정화운동 후 폐기능에 미치는 효과를 살펴보고자 하였는데 연구결과 운동 후 노력성 폐활량과 1초간 노력성남숨량의 향상과 더불어 안정시 폐활량의 들숨에비용적, 들숨용량 및 최대노력호흡의 증가가 나타났다. 이는 성인을 대상으로 필라테스 운동을 사용하여 코어에 안정화 운동 후 심혈관계와 호흡기계의 유의한 향상을 보인 이규창(2011)의 연구와 일치되는 것으로 즉 안정화운동을 통해 배근육들이 몸통에 안정성을 주는 역할 외에 배근육들의 근 활성도 증가로 호흡시 보조적인 역할의 강화에도 영향을 주어 폐 기능의 증가를 가져온 결과라고 생각할 수 있다.

또한 본 연구에서는 몸통 안정화운동 후 폐 기능의 변화와 더불어 호흡에 영향을 주는 배근육들에 대한 근 활성도도 살펴보았는데 이는 배부위 근육들의 근활성도 변화는 호흡과도 직접적으로 연관이 되어 있어 이에 대한 연구는 중요하므로 배곧은근과

배가로근에 대한 근활성도도 같이 알아본 것이다. 배곧은근은 근육이 크고 척추의 표면에 위치해 몸통의 안정성에 관여하는 역할을 하고, 배가로근은 상대적으로 크기가 작고 심부에 위치해 척추의 분절간 안정성을 제공하고 있으므로 복부 좌우에서 근육의 활성도 변화를 살펴보았다.

이지현 등(2014)의 연구에 따르면 네발기기자세에서 팔과 다리를 교차하여 들었을 때 척추세움근의 근활성도가 차이를 보인다고 하였고, 장진욱 등(2014)의 연구에서는 골프선수를 대상으로 안정화운동과 일반물리치료를 적용하였을 때 배곧은근의 근활성도가 높아진다고 하였다. 또한 한지원(2018)은 코어근육에 탄력밴드를 적용한 저항 운동이 최대 들숨과 날숨을 담당하는 호흡 근육인 배근육을 동시에 수축시켜 근육의 활성화와 두께의 증가가 나타났다고 하였으며, 김정 등(2005)은 호흡운동과 복부의 수축을 동반한 호흡운동을 중재한 그룹에서 배빗근의 향상이 있었다고 하였다.

본 연구에서는 호흡운동을 동반한 몸통 안정화운동을 적용한 실험군에서 대조군에 비해 배곧은근과 배가로근의 근활성도가 모두 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 이러한 결과는 몸통 안정화 운동 시 느린 노력성 날숨을 적용하였을 때 배곧은근, 배바깥빗근, 배가로근에서 유의한 활성의 증가를 유발하지 않는다고 한 Yoon과 Kim(2014)의 연구와 같은 결과를 보였는데 이는 다른 선행연구들이 6주-8주간의 중재기간 동안 주 5회의 운동을 실시한 반면 본 연구는 4주간의 중재기간 동안 주 3회로 적용하여 운동기간과 빈도의 차이가 연구결과에 영향을 미친 것으로 생각된다. 이러한 결과를 토대로 4주 동안 안정화운동과 호흡운동을 병행하여 적용한 본 연구의 실험군에서는 배근육의 활성이 증가하는 양상과 더불어 폐기능에서의 호흡능력이 유의하게 증가하는 변화를 확인할 수 있었는데 이는 배근육의 수축이 배부위 내압을 증가시키게 되고 배 부위 장기를 압박한 결과로 나타난 배부위의 증가된 복부 내압이 가로막을 가슴공간이 위치한 위쪽방향으로 밀어 올려 호흡기능의 향상을 나타낸 것이라고 볼 수 있다(Neumann, 2010). 그러므로 노화로 인해 호흡기능이 감소된 노인들이나 일상생활에서 잘못된 자세와 습관으로 체간의 안정적인 근육조절능력이 떨어진 젊은 성인들에게 안정화운동을 실시하면 호흡과 관련된 몸통근육들의 변화를 통해 체간의 안정성 뿐만 아니라 폐기능의 향상에도 도움이 된다는 것을 생각해 볼 수 있다.

하지만 본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있는데 연구에 참여한 대상자 수가 한정적이었고 각 대상자의 중재 이외의 활동에 대해 고려하지 못한 점에서 일반화하기에는 어려움이 있다. 또한 건강한 젊은 성인으로만 실시한 연구로 대상자의 다양성이 부족하고 연구기간이 짧아 장기적으로 효과가 지속적이지는 알 수 없다. 그러므로 향후 연구에서는 대상자의 연령을 다양하게 하며, 연구기간을 연장하여 안정화운동의 중재 시간에 따른 폐의 기능

변화와 배근육들의 수축정도를 추가적으로 알아보는 연구가 진행되면 좋을 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 남녀 대학생을 대상으로 안정화운동과 호흡운동을 적용하여 중재 후 폐기능과 호흡근의 근활성도가 향상되는지를 알아보기 위해 수행되었다. 그 결과 안정화운동 후 실험군의 노력성 폐활량, 1초간 노력성날숨량, 들숨에비용적, 들숨용량, 최대노력호흡 모두 대조군에 비해 실험군에서 증가하여 유의미한 차이를 나타내었다. 반면 안정시폐활량 중 날숨에비용적과 1회호흡량은 실험군에서 증가는 하였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 중재 후 호흡근 근활성도 변화를 살펴본 결과에서는 실험군에서 복부 좌우의 배곧은근과 배가로근에서 대조군에 비해 근활성도가 증가하였으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다. 따라서 호흡운동을 병행하여 안정화운동을 실시하게 되면 폐기능의 향상 뿐만 아니라 호흡근의 활성도 또한 변화되므로 호흡운동과 안정화운동을 단독으로 시행하기 보다는 두 가지 운동을 같이 적용하는 것이 호흡기능 증진에도 도움이 된다는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- 김경, 박래준, 배성수. 복식호흡 운동이 요통환자의 체간근육 활성화에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 17(3);311-327, 2005.
- 김성태. 건강한 성인 여성에서 필라테스 호흡 훈련이 몸통 근육의 근 활성에 미치는 영향. 청주대학교 대학원, 석사학위논문, 2017.
- 류수진. 광주지역 일개 노인병원 입원 환자의 폐기능 상태와 호흡 재활 치료의 효과. 전남대학교 대학원, 석사학위논문, 2009.
- 박정민, 현광석. 호흡근 강화 훈련을 병행한 코어 안정화 운동이 양궁선수의 호흡능력과 정적균형능력에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 25(5); 1149-1159, 2016.
- 변성학, 하미숙, 한동욱. 태권도 막기동작 응용 가슴우리 확장운동이 폐기능에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지, 9(1);7-12, 2021.
- 변재정, 최수진, 박순희. 복부 브레이싱 기법을 적용한 척추 안정화 운동이 여대생의 요부 등속성 근기능과 폐기능에 미치는 영향. 코칭능력개발지, 21(1);99-108, 2019.
- 손호희. 복식호흡을 병행한 척추 안정화운동이 요통환자의 균형 능력과 오스웨스트리 장애지수에 미치는 영향. 대한물리학회지, 10(1);107-113, 2015.

- 이경진, 정주현, 조명래, 등. 체간안정화 훈련이 만성 뇌졸중 환자의 호흡기능에 미치는 효과. 대한심장호흡물리치료학회지, 7(1);7-14, 2019.
- 이규창, 이동엽, 유재호. 규칙적인 필라테스 운동이 심혈관 및 호흡 변인에 미치는 영향. 한국산학기술학회 논문지, 12(7);3088-3095, 2011.
- 이석민. 심혈관호흡기계 물리치료학. 서울, 현문사, 2018.
- 이지현. 필라테스 그룹 운동시 추가적인 몸통호흡법이 정상인의 복부 근활성도에 미치는 영향. 고려대학교 대학원, 석사학위논문, 2017.
- 장진욱, 김재호, 이상호. 만성요통 골프선수의 요부안정화 운동프로그램이 균형능력과 근 활성도에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 23(2);1409-1417, 2014.
- 장혜리, 황보각, 이도연. 복부 브레이싱 운동이 20 대 성인의 호흡기능에 미치는 영향에 관한 예비연구. 한국산학기술학회 논문지, 20(7);236-241, 2019.
- 천단. 복부 드로잉-인 기법(Abdominal Drawing-in Maneuver)과 복식호흡(Abdominal Breathing)이 젊은 성인의 호흡 기능에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 석사학위논문, 2021.
- 한지원. 여성노인에게 탄력밴드를 적용한 저항 운동이 호흡기능과 근육 두께에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위논문, 2018.
- Barbosa AWC, Guedes CA, Bonifácio DN, et al. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. J. Bodyw. Mov. Ther, 19;57-61, 2015.
- Kapreli E, Vourazanis E, Strimpakos N. Neck pain causes respiratory dysfunction. Med Hypotheses, 70(5); 1009-1013, 2008.
- Lima IS, Florencio de Moure Filho O, Cunha FV, et al. Chest and neck mobilization effects on spirometric response in health subjects. J Manipulative Physiol Ther. 43(9);622-626, 2011.
- McGill SM. Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exerc Sport Sci Rev, 29(1);26-31, 2001.
- Neumann DA. Kinesiology of the Musculoskeletal System 2nd edition. St. Louis, Mo : Mosby/Elsevier Inc, 2010.
- Obayashi H, Urabe Y, Yamanaka Y, et al. Effects of respiratory-muscle exercise on spinal curvature. Journal of sport rehabilitation, 21(1);63-68, 2012.
- Pereira LM, Obara K, Dias JM, et al. Comparing the Pilates method with no exercise or lumbar stabilization for pain and functionality in patients with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. Clin. Rehabil, 26;10-20, 2012.
- Perri MA. Rehabilitation of breathing pattern disorders. Rehabilitation of the Spine: a Practitioners Manual. Lippincot, Williams and Wilkins, Baltimore, 369-387, 2007.
- Yoon TL, Kim KS. Effect of slowly forced expiration on abdominal muscle activity during cross knee curl-up exercise. Phys Ther Korea, 21(1);63-69, 2014.
- Vera-Garcia FJ, Moreside JM, McGill SM. MVC techniques to normalize trunk muscle EMG in healthy women. J. Electromyogr. Kinesiol, 20;10-16, 2010.

