

엉덩허리근에 대한 수동 신장이 폐 기능에 미치는 영향

한동욱
신라대학교 물리치료학과

The Effects of Passive Stretching of the Iliopsoas Muscles on Pulmonary Function

Dong-Wook Han, PT, PhD
Department of Physical Therapy, Silla University

Received: July 24 2022 / Revised: July 26 2022 / Accepted: August 10 2022

© 2022 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: By virtue of its location, the iliopsoas muscle has the potential to affect the function of the diaphragm. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effects of passive stretching of the iliopsoas muscles on pulmonary function.

METHODS: Twenty male university students participated in this study. Subjects with low back pain, negative results on the modified Thomas test, and chest breathing patterns not directly related to the function of the iliopsoas muscles were excluded from this study. A digital pulmonary function measuring device (Pony FX, COSMED Inc, Italy) was used to test pulmonary function. The test was performed three times: the first test before passive stretching, the second test 10 minutes after the first test, and the third after passive

stretching. Passive stretching was performed 5 times for each of the left and right iliopsoas muscles. Passive stretching was carried out for 20 seconds followed by a 10-second break. The SPSSWIN (ver. 27.0) statistics program was used for data analysis, and the significance level was $\alpha=.05$.

RESULTS: Among slow vital capacity (SVC) parameters, tidal volume (VT), inspiratory reserve volume (IRV), inspiratory capacity (IC) and vital capacity (VC) improved significantly after passive stretching. Also, among the maximal effort vital capacity (MEVC) parameters, forced vital capacity(FVC) and forced expiratory volume in one second(FEV1) improved significantly after passive stretching.

CONCLUSION: The results showed that among the various pulmonary function parameters measured, passive stretching of the iliopsoas muscles can improve the SVC and MEVC. Therefore, passive stretching of the iliopsoas muscles may be considered for use as a treatment method to improve pulmonary function.

Key Words: Iliopsoas muscle, Passive stretching, Pulmonary function

†Corresponding Author : Dong-Wook Han
dwhan@silla.ac.kr, <http://orcid.org/0000-0002-4608-3353>

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.

I. 서론

세포가 생존하기 위해서는 ATP라는 에너지가 필요하며, 이러한 ATP를 만드는 과정에 산소가 소모된다. 따라서 산소는 세포의 생존에 매우 중요한 성분이라고 할 수 있다. 이러한 산소를 대기 중에서 폐를 거쳐 필요한 조직으로 제공하고 에너지 대사과정에서 발생한 이산화탄소를 대기 중으로 방출하는 전 과정을 호흡이라고 한다.

이러한 호흡은 들숨과 날숨으로 이루어져 있으며, 가슴우리 내 공간의 확장과 축소에 영향을 받게 된다. 가슴벽 안의 공간이 넓어지면 폐 내 기체 압력이 대기압보다 감소하여 대기 중의 공기가 폐 내로 유입되는데 이러한 과정을 들숨이라고 한다. 반대로 가슴벽 안의 공간이 좁아지면 폐 내 기체 압력이 대기압보다 증가하여 폐 내의 공기가 대기 중으로 배출되며 이를 날숨이라고 한다[1].

이러한 가슴벽 내 공간의 변화는 가슴우리의 확장축소, 거상과 하강 및 가로막의 수축과 이완에 의해 일어난다. 가슴우리의 확장은 바깥갈비사이근과 같은 들숨근육들의 수축에 의해 발생하고, 가슴우리의 거상은 목갈비근과 목빗근 등의 들숨보조근육에 의해 발생한다. 특히 가로막의 수축에 의한 가슴벽 내 공간 확장이 호흡에 중요한데, 안정된 호흡의 경우 가로막이 누운 자세에서는 1회호흡량의 약 3/4을, 앉거나 서 있는 자세에서는 일회호흡량의 약 2/3를 담당하고[2] 있기 때문에 들숨에서 매우 중요한 근육이라고 할 수 있다.

호흡 기능과 자세에 관여하는 중요한 근육으로 알려진[3,4] 가로막은 6번째 갈비뼈와 칼들기 및 허리뼈 1~3번에 부착되어 있는 중심널힘줄에 부착하고 있으며, 해부학적으로 복장뼈가로막, 허리뼈가로막, 갈비뼈가로막으로 구성된다. 복장뼈가로막은 칼들기 뒷면에서 서부터 시작한 두 개의 가는 근섬유 띠이다. 허리뼈가로막은 가로막다리, 안쪽활꼴인대와 가쪽활꼴인대에서 시작하여 가로막의 중심널힘줄에 부착한다. 갈비뼈가로막은 6개의 갈비연골의 안쪽 면에서 시작하여 배가로근과 융합되어 있다. 따라서 가로막은 복장뼈, 갈비뼈, 위쪽허리뼈에 부착된 얇은 근육이라고 할 수 있다[5,6].

이러한 가로막의 해부학적 구조 때문에, 가로막의 기능은 허리뼈 1-3번의 움직임에 영향을 받을 수 있다. 그리고 위쪽허리뼈에는 가로막 이외에 다른 근육들이 부착되어 있기 때문에 이 부위에 부착된 근육들이 가로막의 기능에 영향을 줄 수 있다.

가로막 이외에 위쪽허리뼈에 부착되어 있는 대표적인 근육으로 엉덩허리근이 있다. 엉덩허리근은 허리근과 엉덩근으로 나뉜다. 또한 허리근은 큰허리근과 작은허리근으로 나누어진다. 큰허리근은 12번째 등뼈와 다섯 개 허리뼈의 몸통 측면에서 넙다리뼈 뒤안쪽 면에 있는 작은돌기에 붙는 근육으로 척추를 따라 주행해 엉치엉덩관절 앞면을 지나 골반 안쪽에서 엉덩근과 만나 엉덩허리근이 된다. 작은허리근은 12번째 등뼈와 1번, 2번 허리뼈의 몸통 앞바깥쪽에서 시작하여 엉덩두덩용기, 두덩근선, 엉덩근막에 붙는다. 엉덩근은 엉덩뼈오목의 안쪽면 위부분 2/3에서 큰허리근힘줄과 결합하여 넙다리뼈의 작은돌기에 붙는다[7,8].

이러한 엉덩허리근의 위치적 특성을 볼 때 엉덩허리근의 짧아짐은 위쪽허리뼈의 움직임을 약화시킬 수 있으며, 이곳에 붙어 있는 가로막의 수축 기능 역시 약화시킬 수 있다. 따라서 엉덩허리근의 단축은 가로막의 수축 기능 약화를 초래해 호흡 기능 저하로 이어질 수 있다. 그럼에도 불구하고 엉덩허리근에 대한 연구는 대부분 엉덩관절 굽힘 기능과 요통에 초점이 맞추어져 있고, 폐 기능에 미치는 영향을 알아보고자 하는 연구는 전무한 상태이다. 따라서 본 연구는 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

본 연구 대상자는 부산지역의 S대학교에 재학 중인 남자 대학생 20명 이었다. 모든 대상자에게 헬싱키 선언에 따라 본 연구의 목적과 방법에 대해 충분히 설명하였으며, 대상자는 모두 자발적으로 참여하기로 서면 동의하였다. 연구 대상자들 가운데 본 연구에 영향을

미칠 수 있는 신경계, 근육계 및 심폐계의 기능장애가 있는 경우는 본 연구에서 제외하였다. 반면 본 연구 대상자 모두는 수정된 토마스 검사에서 양성이고 가로막 호흡과 관계된 배호흡패턴을 보이는 경우 이었다. 연구 대상자의 일반적 특성을 보면 평균 연령은 23.45 ± 4.37세이었고, 평균 신장은 173.30 ± 3.37 cm이었으며, 평균 체중은 72.30 ± 5.66 kg이었다.

2. 연구 절차

본 연구는 영덩허리근에 대한 수동 신장의 효과를 알아보기 위한 것으로 단일 집단 운동 전후 효과를 비교하는 연구로 진행되었다. 먼저 본 연구에 참여한 모든 대상자에게 문진을 통해 본 연구에 영향을 미칠 수 있는 신경계, 근육계 및 심폐계에 기능 이상이 있는지를 확인하였다. 기능이상이 없는 대상자에게 수정된 토마스 검사와 호흡 패턴 검사를 실시하여 수정된 토마스 검사에서 양성, 호흡 패턴 검사에서 배호흡인 경우를 본 연구의 대상자로 선정하였다. 선정된 모든 연구 대상자에게 수동 신장 전에 2회 폐 기능을 검사하였다. 1차 검사 후 10분이 경과한 후에 2차 검사를 실시하였다. 이어서 영덩허리근에 대한 수동 신장을 실시하였으며, 수동 신장 후 폐 기능을 재 검사하였다.

3. 측정 방법

1) 수정된 토마스 검사

영덩허리근의 짧아짐 여부는 수정된 토마스 검사를 통해 확인하였다. 영덩관절 굽힘 근육이 짧아지게 되면 수정된 토마스 검사를 수행할 때 최대 영덩관절 펌 각도를 달성하지 못한다[14]. 따라서 대표적인 영덩관절 굽힘 근육인 영덩허리근의 짧아짐은 영덩관절 각도를 측정하여 확인할 수 있다[15]. 본 연구에서 수정된 토마스 검사의 시행 오류를 줄이기 위해 훈련 받은 동일한 검사자 2인이 검사를 전담하도록 하였다. 수정된 토마스 검사를 위해 연구 대상자가 가능한 편안한 상태에서 실험에 임하도록 검사 진행 과정에 대해 충분히 설명하였다. 수정된 토마스 검사는 연구 대상자가 검사 침대에 깔고 영덩이를 걸치고 바로 누운 자세에서 실시하였다.

먼저 연구 대상자에게 두 다리를 가슴 쪽으로 당겨 굽힘 하도록 하였으며, 이어서 굽힘한 한쪽다리를 양손으로 잡아 고정하도록 하고 굽힘한 다리를 검사자의 몸통으로 지지한 후 다른쪽 다리를 천천히 늘어뜨리도록 하였다[16]. 이때 검사자는 대상자의 허리척추앞굽음을 방지하기 위하여 검사자의 손을 대상자의 허리 밑에 넣어 대상자에게 허리로 손을 누르라고 지시하였다. 이어서 다른 검사자가 영덩관절 각도를 측정하였다. 각도는 360°측각기(Baseline 360 degree clear plastic goniometer 12 inches, Baseline®, USA)를 사용하였으며, 침대와 평행한 각도를 180°로 하였고, 영덩관절이 10°이상 굽힘 되면 양성으로 판정하였다.

2) 배호흡 패턴 검사

배호흡 패턴의 확인은 훈련 받은 연구자 한 명이 전담하였으며, 대상자가 선 자세에서 평상시 호흡을 5회 실시하는 동안 연구자가 배와 목갈비근의 움직임을 촉진하여 확인하였다. 만약 움직임이 약해 판단이 어려운 경우는 크고 깊게 들숨 하도록 한 다음 목갈비근의 움직임을 확인하였다. 목갈비근은 모든 호흡에 관여하는 것으로 알려져 있다[9-11]. 안정 시 들숨 할 때 근육의 발화 시점을 알아보는 근전도 연구에서 가로막이 가장 먼저 발화되지만 목갈비근의 발화 시점과 통계적인 차이가 없었다는 보고가 있다[12]. 또한 노력성 들숨을 하는 동안에 목갈비근이 시작부터 끝까지 즉 들숨 0-100% 범위 동안 계속 수축한다는 보고도 있다[13]. 따라서 안정 시 호흡이나 노력성 호흡에서 목갈비근과 가로막이 수축 시점에 큰 차이가 없기 때문에 본 연구에서는 목갈비근과 배의 움직임을 촉진하여 배호흡 패턴을 확인하였다. 연구자가 오른손을 대상자의 배에 두고 안정 시와 노력성 호흡을 하는 동안 배의 움직임을 확인하였고, 왼손은 호흡하는 동안 목갈비근의 수축 여부를 확인하였다. 확인 후 배만 움직이거나 배가 먼저 움직이고 목갈비근이 이후에 수축하는 경우를 배호흡으로 선정하였다.

3) 폐 기능 검사

본 연구에서 사용한 폐 기능 측정 도구는 디지털폐기

Table 1. The Effect of Passive Stretching of the Iliopsoas Muscles on the Angle (unit: °)

Variables	Pre-stretching	Post-stretching	t	p
Right iliopsoas	165.60 ± 2.56 ^a	178.90 ± 1.25	-29.318	.000
Left iliopsoas	165.20 ± 3.37	178.85 ± 1.23	-18.884	.000

^aMean ± SD

능측정기(Pony FX, COSMED Inc, Italy)이었다. 이 측정 장비는 폐로부터 나오고 들어가는 단위시간당 유량을 검사할 수 있는 장비이다[17]. 폐 기능 측정 항목은 안정 시폐활량(slow vital capacity: SVC)과 최대노력성폐활량(maximal effort vital capacity: MEVC)이었다. 안정 시 폐활량의 측정 항목은 1회호흡량(VT), 들숨예비용적(IRV), 날숨예비용적(ERV), 들숨용량(IC), 폐활량(VC)이었다. 최대노력성폐활량의 측정 항목은 노력성폐활량(FVC)과 1초간노력성날숨용적(FEV₁)이었다.

폐 기능 측정은 연구 대상자가 다리를 어깨넓이로 벌리고, 의자에 허리를 곧게 펴고 앉은 자세에서 실시하였다. 먼저 안정시폐활량은 평상시 호흡을 하다가 디지털폐활량측정장비의 지시에 따라 편안하게 최대한 깊게 들숨 한 후 다시 최대한 날숨 한 다음 평상시 호흡을 3회 실시하도록 하였다. 최대노력성폐활량은 검사자가 평상시 호흡을 3회 실시한 다음 최대한 빠르고 깊게 들숨 한 후 다시 최대한 빠르게 날숨 하도록 지시하고 6초간 날숨을 지속하도록 하였다[17]. 폐 기능 검사는 총 3회 실시하였으며, 수동 신장 전에 1차 측정, 1차 측정 후 10분 뒤 2차 측정, 수동 신장 후 측정이었다.

4. 엉덩허리근 수동 신장

엉덩허리근 수동 신장은 Berg[18]가 제시한 방법을 사용하였다. 먼저 연구 대상자를 안전한 테이블 가장자리에 앉힌 후, 그 자세에서 가슴 쪽으로 양쪽 다리를 당겨서 침대에 바로 눕도록 하였다. 그 자세에서 양손으로 한쪽 다리를 잡아 가슴 방향으로 당겨 엉덩허리근에 대한 수동 신장을 하는 동안 허리에서 앞굽음이 발생하지 않도록 하였다. 수동 신장을 적용하는 연구자가 한 손은 굽힘 되어 있는 다리를 눌러 허리 앞굽음이 발생하지 않도록 하고, 다른 한 손으로 수동 신장 하고

자 하는 엉덩허리근이 부착되어 있는 다리를 바닥방향으로 살며시 눌러서 엉덩허리근이 수동 신장 되도록 하였다. 수동 신장은 연구 대상자의 엉덩허리근이 수동적으로 최대한 늘어난 자세가 될 때까지 기다렸다가 최대 늘어난 지점에서 통증이나 과도한 신장감이 발생하지 않는 범위에서 약간만 더 신장되도록 하였다. 수동 신장은 20초 동안 적용하고 10초 휴식을 하도록 하였다. 수동 신장은 오른쪽과 왼쪽 모두 5회씩 실시하였다.

그 결과는 엉덩관절 각도가 수동 신장 후에 통계적으로 유의미하게 증가하여(Table 1), 수동 신장이 엉덩허리근을 이완시켰다는 것을 확인할 수 있었다.

5. 분석방법

본 연구는 엉덩허리근 수동 신장이 폐 기능에 미치는 영향을 알아보려고 한 것으로, 폐 기능 검사는 수동 신장 전 1차 검사, 10분 뒤 2차 검사, 수동 신장 후에 실시하였다. 각각의 검사에서 측정은 2회 실시하였으며, 평균값을 분석에 사용하였다. 본 연구 대상자들의 수동 신장 전 엉덩관절 각도와 폐 기능 검사결과에 대한 동질성을 확인하기 위해 Shapiro-Wilk 검사를 실시한 결과 동질성이 확보되어 모수통계분석을 실시하였다. 엉덩허리근에 대한 수동 신장 후 엉덩관절 각도 변화의 통계적 유의성은 대응비교 t-검정(paired t-test)을 이용하여 확인하였으며, 폐 기능의 시기별 차이는 반복측정분산분석(one way repeated ANOVA)을 이용하였고, 통계적인 유의성이 있는 경우 시기별 차이를 확인하기 위하여 주효과 비교 방법 가운데 Bonferroni를 이용하여 다중비교를 실시하였다. 통계프로그램은 SPSSWIN (ver. 27.0) 프로그램이었으며, 유의수준 $\alpha = .05$ 이었다.

III. 연구결과

1. 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 안정시폐활량에 미치는 영향

엉덩허리근에 대한 수동 신장이 안정시폐활량에 미치는 영향을 알아본 결과, 1회호흡량은 수동 신장 전 1차 측정에서 .46ℓ 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 .50ℓ 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 .57ℓ 로 측정 시기에 따른 일회호흡량은 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 1차 측정과 2차 측정에 비해 수동 신장 후 측정값이 더 컸다. 들숨예비용적은 수동 신장 전 1차 측정에서 2.45ℓ 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 2.52ℓ 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 2.66ℓ 로 측정 시기에 따라 통계적인 차이가 있었다($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 1차 측정과 2차 측정에 비해 수동 신장 후 측정값이

더 컸다. 들숨용량은 수동 신장 전 1차 측정에서 2.90ℓ 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 3.02ℓ 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 3.23ℓ 로 측정 시기에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 1차 측정과 2차 측정에 비해 수동 신장 후 측정값이 더 컸다. 폐활량은 수동 신장 전 1차 측정에서 4.25ℓ 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 4.38ℓ 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 4.52ℓ 로 측정 시기에 따라 통계적인 차이가 있었다($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 1차 측정값 보다 2차 측정값이 더 컸으며, 1차 측정과 2차 측정값 보다 수동 신장 후 측정값이 더 컸다(Table 2).

2. 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 최대노력성폐활량에 미치는 영향

엉덩허리근에 대한 수동 신장이 최대노력성폐활량

Table 2. The Effect of Passive Stretching of the Iliopsoas Muscles on SVC (unit: ℓ)

Variables	Pre-S1	Pre-S2	Post-S	F	p
VT	.46 ± .17 ^a	.50 ± .17	.57 ± .17 †	9.607	.002
IRV	2.45 ± .64	2.52 ± .57	2.66 ± .62 †	9.217	.001
ERV	1.34 ± .35	1.36 ± .33	1.29 ± .37	.684	.472
IC	2.90 ± .68	3.02 ± .62	3.23 ± .67 †	23.907	.000
VC	4.25 ± .65	4.38 ± .59	4.52 ± .58 †	14.313	.000

^aMean ± SD SVC: slow vital capacity

S1: first test before stretching S2: second test 10minutes after the first test

VT: tidal volume IRV: inspiratory reserve volume

ERV: expiratory reserve volume IC: inspiratory capacity VC: vital capacity

†: pre-stretching = 10min later < post-stretching

‡: pre-stretching < 10min later < post-stretching

Table 3. The Effect of Passive Stretching of the Iliopsoas Muscles on MEVC (unit: ℓ)

Variables	Pre-S1	Pre-S2	Post-S	F	p
FVC	4.43 ± .61 ^a	4.45 ± .63	4.56 ± .60 †	4.367	.035
FEV1	3.84 ± .55	3.85 ± .61	3.94 ± .60 †	9.217	.001

^aMean ± SD MEVC: maximal effort vital capacity

S1: first test before stretching S2: second test 10minutes after the first test

FVC: forced vital capacity FEV₁:forcedexpiratoryvolumeinonesecond

†: Pre-S1 = Pre-S2, Pre-S1 = Post-S, Pre-S2 < Post-S

에 미치는 영향을 알아본 결과, 노력성폐활량은 수동 신장 전 1차 측정에서 4.43 l 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 4.45 l 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 4.56 l 로 측정 시기에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 2차 측정에 비해 수동 신장 후 측정값이 더 컸다. 1초간노력성나숨 용적은 수동 신장 전 1차 측정에서 3.84 l 이었고, 10분 뒤 2차 측정에서 3.85 l 이었으며, 수동 신장 후 측정에서 3.94 l 로 측정 시기에 따라 통계적인 차이가 있었다 ($p < .05$). 다중비교 분석을 보면 수동 신장 전 2차 측정에 비해 수동 신장 후 측정값이 더 컸다(Table 3).

IV. 고 찰

호흡은 근육의 기능과 밀접한 관련이 있기 때문에 폐 기능을 향상시키기 위해서는 호흡근육의 기능을 유지 또는 증진시키는 것이 필요하다[17]. 들숨근육으로는 가로막, 바깥갈비사이근과 같이 평상시 호흡에 관여하는 근육과 과도한 호흡이 요구되는 상황에서 작용하는 목갈비근, 목빗근 등이 있다. 보통 날숨은 들숨 근육이 이완하면서 수동적으로 발생하기 때문에 특정 근육이 관여하지는 않지만, 깊거나 강한 날숨이 요구되는 상황에서는 속갈비사이근, 배곧은근, 배가로근 등이 관여한다[19,20]. 이러한 다양한 호흡 근육들 가운데 호흡할 때 가로막의 운동 단위가 가장 많이 동원되며, 가장 먼저 발화하는 것으로 보고되고 있다[12]. 따라서 가로막의 기능 향상은 폐 기능 증진에 중요한 중재 방법이라고 할 수 있다.

반면 가로막은 팔다리를 움직이기 전에 배가로근, 못갈래근과 함께 선행 수축하여 자세 안정성에 기여하기도[21] 하고, 허리뼈 1-3번에 부착되어 있어 허리 기능에도 영향을 미친다. 이와 일치하게 Roussel 등[22]은 만성 허리통증 환자에서 호흡 패턴의 변화가 보이며, 이러한 변화는 가로막의 기능 감소와 연관이 있다고 하였다. 또한 Dankaerts 등[23]과 Kolár 등[24] 역시 만성 허리통증 환자들에서 가로막의 기능 감소가 나타난다고 보고하였다. 결과적으로 허리의 기능적 움직임

이 가로막의 기능에 영향을 줄 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 허리뼈 몸통에 부착되어[7,8] 있는 엉덩허리근의 짧아짐은 허리의 기능적 움직임을 저해하여 폐 기능에 영향을 미칠 것으로 판단할 수 있다.

보통 근육이 짧아지면 신축성이 떨어지게 되어 근육의 길이-장력 곡선에서 볼 수 있는 최대 장력이 발생하지 않아 근력이 약화된[25]. 반면 짧아진 근육에 대한 신장은 근질의 수를 증가시켜 액틴과 마이오신의 상호작용을 강화해 근력 증진의 효과를 볼 수 있는 것으로 알려져 있다[26,27]. 따라서 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 엉덩허리근의 기능을 향상시킬 수 있으며, 허리의 기능적 움직임 역시 향상시킬 수 있을 것으로 예측할 수 있다. 그리고 허리의 기능적 움직임은 가로막의 기능 향상으로 이어져 폐 기능을 증진시킬 수 있을 것으로 판단할 수 있다.

이와 일치하게 본 연구 결과는 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 폐 기능 향상에 긍정적 효과가 있음을 보여 주었다. 김유신[28]은 엉덩허리근에 대한 근막이완술이 만성요통 환자의 통증과 허리 굴곡 각도에 미치는 영향을 알아보는 연구를 통해 엉덩허리근이 이완되면 허리통증이 감소하고 허리의 굴곡 각도가 증가한다는 것을 확인하였다. 즉 엉덩허리근이 신장되면 허리의 기능적 움직임이 증가하게 된다는 점을 알려주는 것이다. 그리고 허리의 기능적 움직임 증가는 Roussel 등[22]과 Dankaerts 등[23] 및 Kolár 등[24]의 연구에서처럼 가로막의 기능과 밀접히 연관되기 때문에 가로막의 기능 향상으로 이어질 수 있다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구 결과는 엉덩허리근에 대한 수동 신장이 가로막의 기능을 증진시킨 결과 폐 기능이 향상된 것이라고 판단할 수 있다.

하지만 본 연구는 배호흡 패턴을 보이는 20대 성인 남자를 대상으로 하였기 때문에 가슴호흡패턴을 가진 사람들과 여자들 그리고 모든 연령층으로 확대해석하기에는 어려움이 있다. 또한 본 연구는 수동 신장을 1회성으로 적용하였기 때문에 장기적인 효과로 확대해석하는데도 어려움이 있다. 따라서 차후에는 다양한 연령과 성별을 대상으로 장기적인 수동 신장의 효과를 알아보는 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구 결과를 보면 영덩허리근에 대한 수동 신장 후 안정시폐활량 가운데 1회호흡량, 들숨예비용적, 들숨용량 및 폐활량과 최대노력성폐활량에서 노력성폐활량과 1초간노력성날숨용적이 향상되었다. 이러한 결과는 영덩허리근에 대한 수동 신장이 폐 기능 증진에 효과적이라는 것을 알려주는 것이다. 따라서 폐 기능을 향상시키기 위한 중재에 영덩허리근에 대한 수동 신장이 포함되어야 한다고 사료된다.

References

- [1] McParland C, Mink J, Gallagher CG. Respiratory adaptation to dead space loading during maximal incremental exercise. *J Appl physio.* 1991;70(1):55-62.
- [2] Kim HB, Kim KS, Kim NS, et al. Cardiovascular & pulmonary physical therapy. Panmuneducation. Seoul. 2019.
- [3] Hodges P, Sapsford R, Penge IL. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn.* 2007;26(3):362-71.
- [4] Kalpakcioglu B, AltinbilekT, Senel K. Determination of spondylolisthesis in low back pain by clinical evaluation. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22(1):27-32.
- [5] Williams PL, Warwick R, Dyson M, et al. Gray's anatomy (37th ed). Edinburgh: Churchill Livingstone. 1989.
- [6] Kim HG, Ma SC. Measurement of diaphragm in normal human. *J Radiol Sci Techol.* 2007;30(4):335-41.
- [7] Skyrme AD, Cahill DJ, Marsh HP, et al. Psoas major and its controversial rotational action. *Clin Anat.* 1999;12(4):264-5.
- [8] Hansen L, de Zee M, Rasmussen J, et al. Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. *Spine.* 2006;31(17):1888-9.
- [9] Raper AJ, Thompson Jr WT, Shapiro W, et al. Scalene and sternomastoid muscle function. *J Appl Physiol.* 1966;21(2):497-502.
- [10] De Troyer A, Estenne M. Coordination between rib cage muscles and diaphragm during quiet breathing in humans. *J Appl Physiol.* 1984;57(3):899-906.
- [11] Gandevia SC, Leeper JB, McKenzie DK, et al. Discharge frequencies of parasternal intercostal and scalene motor units during breathing in normal and COPD subjects. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153(2):622-8.
- [12] Saboisky JP, Gorman RB, De Troyer A, et al. Differential activation among five human inspiratory motoneuron pools during tidal breathing. *J Appl Physiol.* 2007;102(2):772-80.
- [13] Hudson AL, Gandevia SC, Butler JE. The effect of lung volume on the co-ordinated recruitment of scalene and sternomastoid muscles in humans. *J Physiol.* 2007;584 (Pt 1):261-70.
- [14] Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscle Testing and Function (4th ed). Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia. 1993.
- [15] Lee JY, Yoon HI. The comparison of iliopsoas tightness between low back pain patients and healthy subjects. *J Korean Acad Orthop Manu Phys Ther.* 2006;12(2):11-20.
- [16] Koo HM, Kwon Mj, Kim JH, et al. Functional soft tissue examination and treatment by manual methods. Yeongmunbook. Seoul. 2008.
- [17] Ha MS, Han DW. The effects of passive stretching exercise for sternocleidomastoid (SCM) muscle on pulmonary functions. *J Korean Acad Cardiorespir phys ther.* 2021;9(2):27-32.
- [18] Berg K. Prescriptive stretching. Human Kinetics. 2011.
- [19] Kisner C, Collby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (5th ed). F. A. Davis Company. Philadelphia. 2007.
- [20] Cameron MH, Monroe LG. Physical Rehabilitation: Evidence-Based Examination, Evaluation, and Intervention. SAUNDERS. Philadelphia. 2007.
- [21] Hodges PW, Gandevia SC. Activation of the human

- diaphragm during a repetitive postural task. *J Physiol.* 2000;522(1):165-75.
- [22] Roussel N, Nijs J, Truijen S, et al. Altered breathing patterns during lumbopelvic motor control tests in chronic low back pain: a case-control study. *Eur Spine J.* 2009;18(7):1066-73.
- [23] Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, et al. Altered patterns of superficial trunk muscle activation during sitting in nonspecific chronic low back pain patients: importance of subclassification. *Spine.* 2006;31(17):2017-23.
- [24] Kolář P, Šulc J, Kyněl M, et al. Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(4):352-62.
- [25] Souchard PE. *Reeducacao postural global: metodo do campo fechado.* Sao Paulo: Icone. 1987.
- [26] Shah SB, Peters D, Jordan KA, et al. Sarcomere number regulation maintained after immobilization in desmin-null mouse skeletal muscle. *J Exp Biol.* 2001;204(10):1703-10.
- [27] Coutinho EL, Gomes AS, Franca CN, et al. Effect of passive stretching on the immobilized soleus muscle fiber morphology. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(12):1853-61.
- [28] Kim YS. The effects of iliopsoas myofascial release (MFR) on reducing low back pain and increasing hip flexion ROM. Master's degree. Chosun University. 2012.