

# 가로막의 근막이완기법이 최대호흡압력과 노력성폐활량에 미치는 효과

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2021.9.2.1>

대한심장호흡물리치료학회지 제9권 제2호2021.12, PP.1-5

■오현비, 이용기, 이건호, 조성민, 장우진, 김원재, 김기승\*

■호서대학교 생명보건대학 물리치료학과

## Effects of the Myofascial Release Techniques for a Diaphragm on Maximal Respiratory Pressure and Forced Vital Capacity

Hyun-Bee Oh Student, Yong-Ki Lee Student, Geon-Ho Lee Student, Min-Sung Cho Student, Woo-Jin Jang Student, Won-Jae Kim Student, Ki-Song Kim PT, PhD\*

Dept. of Physical Therapy, College of Life & Health Science, Hoseo University, Asan, Korea

**Purpose** : This study aimed to investigate the immediate effects of myofascial release techniques(MRT) on the diaphragm on maximal respiratory pressure and forced vital capacity(FVC) in healthy adults. **Methods** : A total of 20 healthy male subjects participated in this study. A spirometer(Pony FX MIP/MEP, Cosmed Inc., Italy) was used to measure the maximal respiratory pressure maximal inspiratory pressure(MIP), maximal expiratory pressure(MEP), and forced vital capacity(FVC). The data were collected before and after MRT. **Results** : FVC and MIP data were normally distributed, and a paired t-test was employed to analyze the statistical differences between before and after MRT. MEP data were not normally distributed, and the Wilcoxon signed-rank test was used to analyze the statistical differences between before and after MRT. There was a significant difference in FVC( $P = 0.003$ ) but no significant difference in MIP( $P = 0.448$ ) and MEP( $P = 0.200$ ). **Conclusion** : MRT could be an effective manual technique for decreasing FVC. However, MRT did not induce any changes in MIP and MEP. Therefore, active endurance exercise may be an essential element to increase aerobic capacity in healthy adults.

**Key words** : Myofascial Release Technique, Maximal Respiratory Pressure, Forced Vital Capacity

**Received** : October 23, 2021 / **Revised** : November 9, 2021 / **Accepted** : November 10, 2021

## I. 서론

현대사회의 산업 고도화와 대규모화로 인해 환경오염이 필수적으로 동반되었다(김지옥, 2001). 이러한 환경오염과 악화된 공기 질은 산업장에서 종사자의 건강을 떨어뜨려 산업재해와 폐 질환을 증가시켰다(신동천, 2001). 또한 현대사회는 사무직 종사자에게 앉아있기 자세와 컴퓨터 단말기 모니터링 사용 시간을 증가시킴으로써 척추 만곡의 변형과 자세불균형 등으로 만성통증과 폐활량 저하 등의 유산소 건강을 떨어뜨렸다(김은경, 2018).

폐활량 저하와 호흡근 질환의 증상은 일상생활 중 신체적 활동을 제한하게 되고, 신체적 허약과 근력을 저하해 삶의 질 저하로 인한 불행감을 증가시킨다(Chin, 2008). 그러나 현대사회의 사무직 종사자는 일상의 바쁜 업무를 이유로 호흡근질환 증상이 심하지 않을 경우 의료서비스를 찾지 않는다.

현재까지 골반경사자세에 따른 폐활량과 호흡근 활성도 비교

에 관련된 연구(Jang 등, 2015)를 통해 골반 전방경사 자세가 호흡근 활성화에 더 효과적일 수 있다는 결과를 알 수 있다. 또, 호흡근 강화운동이 20대 남성의 최대날숨량과 호흡근 근력 변화에 미치는 영향에(이현철, 2011)대한 연구에서는 호흡근 강화운동이 최대날숨량, 호흡근 근력의 증가를 가져옴으로써 호흡능력 향상에 효과가 있는 것을 알 수 있었으며(양승훈, 2016) 향후 호흡근력 약화를 회복시키거나 지연시켜 호흡기능을 증가시켜 호흡계 질환 예방과 완화에 도움이 된다는 결과가 있다.

사각근에 대한 수동신장운동이 노력성폐활량에 미치는 영향에 대한 연구(변성학, 2015)를 통해 호흡보조근육인 사각근의 수동 신장이 폐 기능 증진에 긍정적인 효과가 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 호흡과 근막이완기법에 관련된 선행논문들은 찾아볼 수 있지만 호흡근 중 하나인 가로막을 위한 근막이완기법 적용 후 노력성 폐활량, 최대 들숨 압력과 최대 날숨 압력이 어떻게 변하는지 알아본 연구는 매우 희박하다.

교신저자: 김기승

주소: 31499 충청남도 아산시 배방읍 호서로 79번길 20(배방읍, 호서대학교), 전화:041-540-9971, E-mail: kskim68@hoseo.edu

따라서 공기오염, 흡연, 컴퓨터 사무직 증가, 신체활동 저하, 고도산업, 잘못된 자세 습관 등으로 인하여 폐 기능 저하로 질환에 이환 될 확률이 증가하고 있는 대상자들에게 근막이완기법을 호흡근에 적용해 최대호흡 압력과 노력성 폐활량에 어떻게 영향을 미치는 지를 알아보고자 한다.

본 연구는 “가로막의 근막이완기법(myofascial release techniques ; MFRT) 적용 전후의 대상자들에서 측정된 최대호흡 압력과 노력성 폐활량은 차이가 있을 것이다”의 연구 가설을 가지고 연구를 진행하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

실험군으로 20대 건강한 남성 20명(20 males,  $23.75 \pm 0.99$  yr,  $173.7 \pm 6.0$  cm,  $79.0 \pm 11.6$  kg)이 본 연구를 위하여 자발적으로 참여하였다. 연구대상자의 일반적특성은 Table 1과 같았다. 본 연구의 실험 프로토콜은 호서대학교 연구윤리위원회의 심의를 거쳐 승인되었으며(approval number: 1041231-180103-HR-068-03), 참여한 대상자들은 실험 전 모두 자발적 참여 동의서에 서명하였다. 대조군의 선정기준은 과거 폐결핵 등 호흡기계질환을 앓은 경험이 없는자, 현재 감기를 앓고 있지 않은 자, 갈비뼈 골절이나 척추변형 등 가슴우리 운동성에 문제가 없는 자, 가슴우리 근육에 압통이 없는 자, 지시사항을 이행할 수 있는 충분한 지적 수준을 갖춘 자로 하였다. 실험군의 제외기준은 위 포함조건에 해당되지 않는 자로 하였다(표 1).

### 2. 연구 방법

#### 1) 측정장비 및 기기

신장과 체중을 측정하기 위해 신장체중비만도측정기(GL-310P, G tech int, Korea)를 사용하였으며, 노력성폐활량(forced vital capacity ; FVC)와 최대들숨압력(maximal inspiratory pressure ; MIP), 최대날숨압력(maximal expiratory pressure ; MEP)을 측정하기 위해 디지털폐활량계(digital spirometer, Pony FX, COSMED Inc, Italy)를 사용하였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N=20)

변수	평균±표준편차
연령(years)	$23.75 \pm 0.99$ yr
신장(cm)	$173.7 \pm 6.0$ cm
체중(kg)	$79.0 \pm 11.6$ kg

### 2) 실험방법

실험 전, 신체계통 문진 및 계측을 실시하였으며, 프로토콜을 통해서 실험 절차에 대해서 안내 하였다. 가로막 근막이완기법(myofascial release techniques ; MFRT) 적용 전 노력성폐활량과 최대들숨압력, 최대날숨압력을 측정하였고, 근막이완기법 적용 후 다시 노력성폐활량과 최대들숨압력, 최대날숨압력을 측정하여 전 후 비교를 하였다.

### 3) 신체계측

실험자들의 지시에 따라서 대상자들은 신장체중비만도측정기(GL-310P)를 이용하여 대상자의 키, 몸무게, 비만도 등을 측정하였다.

### 4) 가로막 근막이완 기법

대상자를 침대에서 무릎을 90도 굽힌 상태로 눕도록 하고, 가로막을 이완한 상태를 유지하게 하였다. 검사자의 양 손은 가슴우리 아래 부위 중앙 가쪽에 위치시킨 후 검사자의 양 손 엄지를 대상자의 명치 아래 중앙 가쪽 가로막의 아래쪽에 도수접촉 한 후(시작자세), 대상자가 녹음된 소리를 듣고 숨을 2초간 들이마신 후, 10초 이상 내쉬는 동안에 대상자의 가로막을 가슴우리 공간 위쪽으로 최대한 상승될 수 있게 대상자의 입과 코 방향으로 검사자의 양 손 엄지에 힘을 주어 가로막을 밀어 올리는 근막이완기법을 실시하였다(종료자세). 가로막 근막이완기법은 5회씩 2세트를 실시하였고, 세트 사이에 1분간 휴식을 취하였다.

### 5) 데이터 측정

대상자를 바른 자세로 앉은 상태에서 측정하며, 노력성폐활량 측정은 앉은 상태에서 코를 막고, 최대한 빠르고 강하고 깊게 숨을 들이 마신 뒤, 6초 동안 숨을 내쉬는 것을 측정하였다. 노력성폐활량은 측정 시 3회 실시하였으며, 측정 간 사이에는 2분간 휴식을 취하였다(강선영 등, 2017). 최대호흡정압 측정은 노력성폐활량과 동일하게 앉은 상태에서 코를 막고 실시하였으며, 각각 최대들숨압력과 최대날숨압력은 폐활량측정기에서 알람음이 나올 때까지 들숨과 날숨을 하며 측정하였다. 최대들숨압력, 최대날숨압력 측정은 3회씩 실시하여 평균값으로 데이터 처리하였으며, 측정과 측정 사이에 1분씩 휴식을 취할 수 있게 하였다.

### 3. 분석 방법

#### 1) 노력성폐활량과 최대들숨압력

폐활량 측정기를 이용해 노력성폐활량을 측정하였고, 3회 반복 측정한 값의 평균을 구해 분석에 사용하였다. 노력성폐활량과 최대들숨압력은 콜모고로프-스미리노프 정규성검사에서 정규성

과 등분산성을 만족하여( $p>0.05$ ), 모수 검정 방법인 반복측정 t검정(paired t-test)을 사용해 집단 내 평균을 비교하였다. 통계학적 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

## 2) 최대날숨압력

폐활량 측정기를 이용해 최대날숨압력을 측정하였고, 3회 반복 측정한 값의 평균을 구해 분석에 사용하였다. 최대날숨압력은 콜모고로프-스미리노프 정규성검사에서 정규성과 등분산성을 만족하지 못하여( $p<0.05$ ), 비모수 검정 방법인 윌콕슨 부호위수 검정(Wilcoxon signed rank test)을 사용해 실험 전후의 평균을 비교하였다. 통계학적 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

## Ⅲ. 연구결과

가로막 근막이완기법 후 표 2와 같은 변수들의 측정값을 얻었으며 통계학적 분석을 통해 아래의 결과들을 구할 수 있었다.

### 1. 노력성폐활량

FVC는 콜모고로프-스미리노프 검사에서  $p=0.200$ 으로 데이터 분포가 정규성을 띄었기에 반복측정 t검정(paired t-test)을 이용하여 검정한 결과, 유의확률  $p=0.003$ 으로 가로막 MFRT 중재 전후 측정값은 유의한 차이가 있었다.

### 2. 최대들숨압력

MIP는 콜모고로프-스미리노프 검사에서  $p=0.200$ 으로 데이터 분포가 정규성을 띄었기에 반복측정 t검정(paired t-test)을 이용하여 검정한 결과, 유의확률  $p=0.448$ 으로 가로막 MFRT 중재 전후 평균값은 유의한 차이가 없었다.

### 3. 최대날숨압력

MEP는 콜모고로프-스미리노프 검사에서  $p=0.000$ 으로 데이터 분포가 정규성을 띄지 않았기에 반복측정 t검정(paired t-test)에 대응하는 비모수검정인 윌콕슨 서명된 순위 검정(Wilcoxon signed rank test)으로 검정한 결과, 유의확률

표 2. 변수들의 측정값 (평균±표준편차)

변수	실험 전	실험 후
FVC(ℓ)	4.64±.67	4.59±.67
MIP(cmH <sub>2</sub> O)	119.25±30.01	121.35±30.42
MEP(cmH <sub>2</sub> O)	134.35±40.01	137.30±46.76

FVC=노력성폐활량, MIP=최대들숨압력, MEP=최대날숨압력

$p=0.200$ 으로 가로막 MFRT 중재 전후 평균값은 유의한 차이가 없었다.

## Ⅳ. 고 찰

본 연구는 가로막과 근막이완기법의 관계를 알아보기 위해“근막 이완 기법 적용 전후의 대상자들에서 측정된 최대호흡정압과 노력성폐활량은 차이가 있을 것이다”를 확인하고자 실시하였다. 본 연구에서 노력성폐활량에서는 통계학적인 유의성이 검정되었으나, 최대들숨압력, 최대날숨압력에서는 통계학적 유의성이 검정되지 않았기에 본 연구의 연구가설은 부분적 지지가 되었음을 알 수 있었다.

노력성폐활량은 중재 전후로 유의한 차이가 있다는 결과가 나왔다. 앞서 선행연구에서는 사각근에 대한 수동신장운동은 노력성폐활량을 향상시킨다(변성학, 2015)는 연구결과가 도출되었지만 본 연구에서는 노력성폐활량이 실험 전 예측과 다른 감소하는 결과를 보였다. 이러한 결과가 발생한 이유는 근막이완기법에 의한 가로막의 이완효과가 노력성폐활량 검사에 임하는 대상자의 자세긴장성을 지나치게 감소시켜 자세를 구부정하게 만든 이유로 초래된 결과가 아닌가 사료된다. 본 연구에서는 연구대상자가 검사받는 자세를 일관되게 유지하고 있는 지를 평가할 수 있는 연구절차가 미흡하였다. 이런 이유로 연구대상의 구부정한 검사 자세에 의한 측정으로 나타난 결과라 판단된다. 또한 노력성폐활량을 감소시킨 원인이라 사료되는 점으로, 반복측정에 따른 최대능력 발휘에 대한 대상자의 의욕이 감소된 점이 영향을 미쳤을 거라 판단된다. 아울러 코로나 상황에서도 건강한 대학생들의 신체활동량은 노력성폐활량을 감소시킬 정도로 충분하지 못한 정도가 아니었기 때문에 기대와 다른 결과가 발생하였을 거라 판단되기에, 건강한 대학생을 위한 심장호흡물리치료 중재로서의 가로막을 위한 근막이완기법은 부족한 중재라 판단할 수 있다.

최대들숨압력과 최대날숨압력은 중재 전후로 유의한 차이가 없다는 결과가 나왔다. 이러한 연구결과가 발생한 이유는 가로막의 이완효과를 가져다주는 근막이완기법은 호흡근의 근력을 강화시키는 치료가 아니기에 호흡근의 근력량을 의미하는 최대호흡압력에 직접적인 영향을 끼치지 못한 것이라고 판단된다. 또한 근력을 강화시킬 수 있는 적절한 기간을 적용한 것이 아닌 일시적인 효과를 보기 위한 연구이기에 차이가 없다는 결과가 초래된 것이라고 판단된다.

본 연구의 제한점들은 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 연구대상에서는 코로나19로 인한 피실험자 부족과 사회적 거리두기 단계에 따라 피실험자 별 실험 일정 설정, 실험 장소 및 환경 선정에 매끄럽지 못한 부분에 문제가 있었으며, 가로막 근막이완기법의 장기적 관찰 및 추적 연구 조사를 하지 못하였다. 다음으로 연구

대상자들이 폐활량 측정기를 이용하여 FVC, MIP, MEP를 근막이완기법 적용 전에 측정을 하였을 때는 측정방법에 대한 숙련도가 부족하여 결과가 낮게 도출되었지만 근막이완기법 적용 후 다시 측정하였을 때는 측정방법에 대하여 익숙해져 좀 더 좋은 결과를 가져오기도 하였다. 따라서 측정방법에 대해서 적응하여 측정결과가 좋아진 대상자도 있었다. 위와 같이 폐활량 측정기 측정방법 적응으로 인한 오차가 있었다고 판단된다. 둘째, 본 연구의 연구절차에서는 근막이완기법을 적용하는 실험자들 간의 신체적 조건과 등의 실험자 간의 통일화되지 못한 여러 요인으로 인해 실험 결과가 부족하였다 판단된다. 셋째, 본 연구는 대상자들이 대부분 20대 초반의 성인남성이었기 때문에 다른 연령대의 성인남성에게 일반화하기 어려움이 있다고 사료된다. 또한 신체 건강한 젊은 성인남성을 대상으로 실시하였기 때문에 환자를 대상으로 하는 임상 현장으로 일반화하기에는 한계점이 있다고 사료된다.

이에 따라서 향후 연구에서는 연구대상자들이 폐활량 측정기를 사용하여 FVC, MIP, MEP를 측정할 때 측정방법에 대하여 측정 간의 오차가 줄어들 수 있도록 측정방법을 좀 더 심도있게 설계하며, 폐활량 측정 시 연구대상자들이 의자에 정자세로 앉은 자세에서 격하게 움직이지 않도록 동일화된 자세를 구체적으로 설명 및 시범을 보여주어 연구대상자들이 자세에 대한 인지할 수 있도록 보완되어야 할 것이라고 판단된다. 또한 일시적인 효과를 기대하는 연구보다는 장기적인 중재를 통하여 좀 더 긍정적인 결과를 가져올 수 있는 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 연구실험자들의 신체적 조건 차이로 인한 힘의 차이와 같은 통일되지 못한 요인들로 인한 오차를 줄일 수 있도록 설계되어야 한다 판단되며, 다양한 연령대의 남성과 실제 심호흡계 질환 환자들을 대상으로 중재를 적용하여 호흡기능의 장기적 변화를 알아보는 것이 필요할 것으로 사료된다. 위와 같은 내용들의 세부적인 조건들인 단일화 및 체계화, 다양한 연령대와 성별에 중재를 적용시킴으로써 문제점들이 보완되어 발전된 연구가 뒤따라야 한다고 판단된다.

## V. 결 론

본 연구에서는 가로막 근막이완기법 적용 전, 후를 통해 노력성폐활량과 최대호흡압력의 차이에 대해서 알아보았다. 근막이완기법은 건강한 성인의 노력성폐활량을 변화시킬 수 있었으나 기대와 다르게 감소된 결과였고 이는 치료중재로서 효과적이지 못하다는 결론을 지을 수밖에 없었다. 건강한 성인의 경우 일시적인 수동적 중재로 유산소 기능이 크게 영향 받지 않음을 알 수 있었다. 그러나 건강하지 못한 환자의 경우는 결과가 다를 수 있으므로 환자를 대상으로 한 연구가 추가로 필요할 수 있다. 코로나 팬데믹 상황에서 장시간 컴퓨터를 이용한 학습과 업무를

실시하는 성인을 위한 심호흡계물리치료 중재로서 근막이완기법과 같은 수동적인 치료는 효과가 없음을 알 수 있었다. 건강한 성인을 위한 유산소건강 향상을 위해서는 활동적인 지구력증진 운동이 필요하다는 점을 알 수 있었다.

## 참고문헌

- Ajimsha MS, Al-Mudahka NR, Al-Madzhar JA. Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(1);102-112, 2015.
- Bordoni B, Marelli F, Morabito B, et al. Manual evaluation of the diaphragm muscle. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 11;1949-1956, 2016.
- Bordoni B, Zanier E. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 6;281-291, 2013.
- Byun SH, Han DW. The Effects of passive stretching exercise of the scalene muscles on forced vital capacity. *Journal of the Korean society of physical medicine*, 11(1);35-43, 2016.
- Caleffi-Pereira M, Pletsch-Assuncao R, Cardenas LZ, et al. Unilateral diaphragm paralysis: a dysfunction restricted not just to one hemidiaphragm. *BMC pulmonary medicine*, 18(1);1-9, 2018.
- Chin HJ, Lee KH, Park CS, et al. Prevalence and Risk Factors of Depression in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 65(3);191-197, 2008.
- Gonzalez Alvarez FJ, Valenza MC, Irene CM, et al. Effects of a diaphragm stretching technique on pulmonary function in healthy participants: A randomized controlled trial. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 18(1);5-12, 2015.
- Golczewski T, Lubiński W, Chcialowski A. A mathematical reason for FEV1/FVC dependence on age. *Respiratory research*, 13(1);1-7, 2012.
- Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, et al. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(10);1406-1414, 2002.
- Jeon HW, Shim JH, Kang SY. The immediate effects of

- inspiratory muscle training on diaphragm movement and pulmonary function in normal women. Journal of the korean society of physical medicine, 13(1);73-80, 2018.
- Jo MR, Kim NS, Jung JH. The effect of respiratory muscle training on respiratory function, respiratory muscle strength, and cough capacity in stroke patients. Journal of the korean society of physical medicine, 9(4);399-406, 2014.
- Jung JH, Kim NS. Changes in training posture induce changes in the chest wall movement and respiratory muscle activation during respiratory muscle training. Journal of exercise rehabilitation, 14(5);771-777, 2018.
- Jung JH, Kim NS. The correlation between diaphragm thickness, diaphragmatic excursion, and pulmonary function in patients with chronic stroke. Journal of physical therapy science, 29(12);2176-2179, 2017.
- Jung JH, Moon DC. The effect of thoracic region self-mobilization on chest expansion and pulmonary function. Journal of physical therapy science, 27(9);2779-2781, 2015.
- Kalichman L, David CB. Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: A narrative review. Journal of bodywork and movement therapies, 21(2);446-451, 2017.
- Kim EK, Lee DK. Effect of scapular brace on the pulmonary function and foot pressure of elderly women with forward head posture. Journal of the korean society of physical medicine, 30(4);141-145, 2018.
- Lee HC, Lee SC. Changes of Peak Expiratory Flow and Respiratory Muscle Strength According to Respiratory Muscle Exercises for Men in Their Twenties. The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology, 13(4);1-8, 2011.
- Mohan V, Aziz KBK, Kamaruddin K, et al. Effect of intercostal stretch on pulmonary function parameters among healthy males. EXCLI journal, 11;284-290, 2012.
- Rutka M, Myśliwiec A, Wolny T, et al. Influence of Chest and Diaphragm Manual Therapy on the Spirometry Parameters in Patients with Cerebral Palsy: A Pilot Study, 2021.
- Song JY, Sim HV, Current ME, et al. A Comparison of Vital Capacity Values with Healthy Subjects in Standing and Head-Down Positions. Physical Therapy Korea, 3(1);40-47, 1996.
- Toren K, Schioler L, Lindberg A, et al. The ratio FEV1/FVC and its association to respiratory symptoms—A Swedish general population study. Clinical Physiology and Functional Imaging, 41(2);181-191, 2021.
- Yang SH. The Effects of Strengthening Exercises on the Respiratory Muscle Function in the University Smokers. The Korean Entertainment Industry Association, 11;128-134, 2016.