

맥켄지 운동이 젊은 성인의 호흡 기능과 호흡근에 미치는 즉각적인 효과

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2024.12.1.55>

대한심장호흡물리치료학회지 제12권 제1호 2024.03. PP.55-59

■ 류호열¹, 송중섭¹, 양미나¹, 김기송²

■ ¹연세의료원 용인세브란스병원 재활의학팀, ²호서대학교 생명보건대학 물리치료학과, 호서대학교 기초과학연구소

The Immediate Effect of Mckenzie Exercise on Respiratory Function and Respiratory Muscle in Young Adults

Ho-Youl Ryu PT, PhD¹, Jung-Sub Song PT¹, Mi-Na Yang PT¹, Ki-Song Kim PT, PhD^{2*}

¹Rehabilitation Medical Team, Yong-In Severance Hospital, Yonsei University Health System, Youg-In, Korea

²Dept. of Physical Therapy, College of Life and Health Science, Hoseo University, Research Institute for Basic Sciences, Hoseo University, Asan, Chungnam, Korea

Purpose: Habitual abnormal postures, such as forward head posture, rounded shoulders, and decreased lumbar lordosis, can adversely affect respiratory function by limiting thoracic rib cage expansion and lung capacity. This study aimed to investigate the immediate effects of a single session of Mckenzie exercises on respiratory function and respiratory muscle.

Methods: Eighteen young adults (mean age, 24.22 ± 2.415), including 4 men and 14 women, participated in the study. Spirometry tests were conducted before and after the single exercise session, which consisted of two types of Mckenzie exercises performed in 20 repetitions each. Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 s (FEV₁), FEV₁/FVC ratio, and peak expiratory flow (PEF) were measured to evaluate respiratory function, and maximal inspiratory pressure (MIP), maximal expiratory pressure (MEP) were measured to assess respiratory muscle strength. Paired-sample t-tests were employed to analyze the significance of respiratory measurements pre- and post-Mckenzie exercises, with a significance level set at 0.05. **Results:** A significant increase in MIP was found after Mckenzie exercises (p=.012), indicating improved inspiratory muscle strength. However, no significant changes were observed in FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, and MEP. **Conclusion:** Mckenzie exercises, designed to stretch respiratory muscles and correct thoracic rib cage alignment through spinal extension, demonstrated an immediate positive effect on MIP. Therefore, Mckenzie exercises could be considered a valuable chest expansion exercise in respiratory rehabilitation programs. More studies are warranted to explore the potential long-term effects of Mckenzie exercises on respiratory function and respiratory muscle strength.

Key words: Mckenzie Exercise, Respiratory Function, Respiratory Muscle Strength

Received: December 29, 2023 / **Revised:** January 25, 2024 / **Accepted:** February 12, 2024

I. 서론

일상생활 중 나타나는 습관적인 잘못된 자세는 장기적으로 체형에 변화를 일으킨다. 특히, 컴퓨터나 스마트폰의 장시간 사용이 증가함에 따라 거북목 자세(Lee, 2004), 둥근 어깨(Yang 등, 2013), 허리뼈 굴곡 감소 등의 자세 변형을 일으킨다(Janwantanakul 등, 2012). 그뿐만 아니라 신체 활동 부족과 규칙적인 운동 부족으로 인한 근-골격계의 불균형은 몸의 자세를 변형시키며 가슴 용적이 감소하고 호흡 기능에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(Silveira 등, 2010). 가슴 부위의 물렁 조직이 짧아

지고 근육이 섬유화되면 호흡 시 가슴 내부의 공간 용적이 감소할 수 있으며(Dean과 Frownfelter, 2006), 호흡근의 길이 변화 등의 문제로 호흡 기능이 제한되어 신체 활동이 감소할 수 있다(Jandt 등, 2011; Stoller 등, 2012).

최근 호흡근에 적용한 스트레칭 운동이 근섬유의 탄력성 개선에 도움이 된다는 연구가 보고되었으며(Riley 등, 2012), 호흡근 스트레칭 운동은 가슴 우리의 확장과 폐 기능을 개선하는 효과가 있다고 하였다(Kim 등, 2015). 이와 관련된 선행 연구를 종합해 보면 관절 가동성 운동과 스트레칭 운동이 호흡근 탄성과 가슴 우리 용적을 개선해 호흡 기능이 개선되는 것을 알 수 있다

교신저자: 김기송

주소: 31499 충청남도 아산시 배방읍 호서로 79번길 20 호서대학교 물리치료학과, tell: 041-540-9971, E-mail: Kskim68@hoseo.edu

(Puckree 등, 2002; Moon 등, 2023). 또한, 가슴 우리의 운동성 증진은 호흡근의 원활한 수축을 유도하여 호흡 조절과 기침 능력 개선, 폐활량 증진, 신체 정렬 등에 긍정적인 영향을 미치기 때문에 호흡 기능과 가슴 우리의 가동성은 밀접한 상관관계를 가진다 (Pryor와 Prasad, 2008). 척추의 움직임을 통해 가슴 우리의 가동성을 확보하여 심폐 기능의 향상과 호흡 곤란 증상이 감소하는 효과를 얻을 수 있다고 보고하였다(Noll 등, 2008). 맥켄지 운동은 척추 가동성 운동으로 안전하고 가벼운 강도로 간주하고 있으며(Al-Obaidi 등, 2013), 오랫동안 척추와 몸통의 근육들을 스트레칭시켜, 유연성을 높이기 위한 치료적 운동방법으로 사용되었다(Malik 등, 2018; Meenakshi 등, 2014). 또한, 통증 개선뿐만 아니라 와 등뼈, 허리뼈의 전반적인 펌 운동을 통한 자세 교정에 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 최근까지 진행된 선행 연구들은 맥켄지 운동이 통증 조절과 자세 개선에 미치는 효과에 관한 연구가 대부분이었으며, 호흡 기능과 호흡근에는 어떤 영향을 미치는지 연구한 논문은 부족한 실정이다. 따라서, 본 연구는 맥켄지 운동을 통한 가슴 우리 확장이 호흡 기능과 호흡근에 미치는 즉각적인 영향을 확인하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 가슴 우리의 확장성에 대한 즉각적인 효과를 연구하기 위하여 20대 이상 젊은 성인 남녀 대학생을 연구 대상으로 하였다. 연구 대상자 중 심폐 관련 병력이나 최근 6개월 이내에 근골격계 관련 질환을 겪었던 대상자는 연구 대상에서 제외하였다. 그리고 규칙적이고 체계적인 유산소 운동 훈련이나 근력 운동 프로그램에 참여하고 있는 대상자도 제외하였다. 연구 대상자들에게 본 연구의 목적을 설명하고 연구에 참여 의사를 밝힌 대상자들에게 서면 동의를 받았다. 본 연구에 참여한 대상자들의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. General characteristics

	Mckenzie exercise subjects (n=18)
Gender male(%) / female(%)	4(22%)/14(78%)
Age (years)	24.22±2.42
Height (cm)	163.0±8.4
Weight (kg)	60.3±12.2
BMI (kg/m ²)	25.37±3.77

BMI: body mass index, M±SD: means ± standard deviation

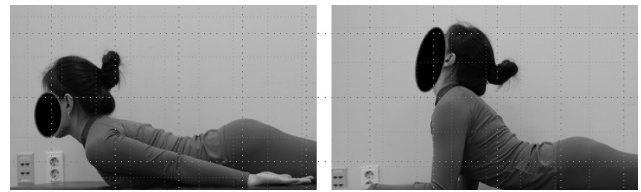


그림 1. 맥켄지 운동법

2. 실험 절차

20대 성인 남녀 대학생 총 18명을 대상으로 맥켄지 운동 전에 폐 기능 검사를 하였다. 검사 후 약 5분 동안 가벼운 몸풀기를 한 후 맥켄지 운동을 시행하였다(그림 1). 호흡근의 스트레칭과 가슴 우리의 확장에 영향을 줄 것으로 기대되는 2가지 종류의 맥켄지 운동을 단계별로 20회씩, 총 40회 진행하였다(De Cordoba Lanza 등, 2013).

맥켄지 운동 중 호흡은 엎드린 자세에서 상체를 뒤로 젖힐 때 코로 숨을 들이마시도록 하였으며, 상체를 원위치시킬 때 입으로 천천히 숨을 내쉬도록 하여 발살바(Valsalva) 효과를 최소화하도록 하였다(Junqueira 등, 2007). 목뼈를 뒤로 젖히는 운동과 허리뼈를 뒤로 젖히는 2가지의 맥켄지 운동을 각 20회씩 시행한 후 1분 동안 휴식을 취하고 운동 전과 같은 방법으로 폐 기능 검사를 하였다.

1) 폐 기능 검사

폐 기능을 검사하기 위하여 spirometry (COSMED Pony fx, Italy)와 소프트웨어 Omnia ver. 1.6.5)를 이용하였고, 올바른 검사를 위하여 검사 전 충분한 설명과 함께 시범을 보였다. 대상자는 등받이가 없는 의자에 똑바로 앉은 자세로 막고 한 손으로 구강 필터를 치아로 가볍게 물게 하였다. 공기가 새어 나가지 않도록 필터 입구를 입술로 막고 노력성 폐활량(forced vital capacity; FVC), 1초간 노력성 날숨 양(forced expiratory volume in 1 second; FEV₁), FEV₁/FVC, 최대 날숨 속도(peak expiratory flow; PEF)를 검사하였다. 각 데이터는 3회 측정값 중 최댓값을 이용하여 통계 분석에 이용하였다.

3. 통계 분석

본 연구에서 검사한 모든 데이터는 SPSS ver. 26.0 프로그램을 이용하였다. 대상자들의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술 통계를 이용하였다. 연구 대상자들의 맥켄지 운동 전과 후의 폐 기능 측정값의 통계적 유의성은 대응 표본 t 검정을 이용하여 분석하였다. 통계학적 유의수준은 0.05로 정하였다.

표 2. Respiratory function between pre and post exercise

	Pre exercise	Post exercise	p
FVC (l)	3.78±0.87	3.77±0.88	0.926
FEV ₁ (l)	3.22±0.81	3.33±1.07	0.515
FEV ₁ /FVC (%)	84.79±6.23	83.01±5.11	0.134
PEF (l)	6.38±2.68	6.64±2.15	0.517
MIP (cmH ₂ O)	85.11±35.73	90.39±32.83	0.012 *
MEP (cmH ₂ O)	89.78±22.71	86.44±19.09	0.254

FVC: forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume in 1 second, FEV₁/FVC: ratio expiratory volume in 1 second to forced vital capacity, PEF: peak expiratory flow, MIP: maximal inspiratory pressure, MEP: maximal expiratory pressure, M±SD: means ± standard deviation

Ⅲ. 연구 결과

총 18명의 건강한 성인 남녀를 대상으로 맥켄지 운동 전과 후에 실시한 폐 기능과 호흡근 기능 검사 결과는 표 2와 같다.

1. 맥켄지 운동 전과 후의 폐 기능 검사

맥켄지 운동 전의 FVC는 3.78±0.87L였으며 운동 후 3.77±0.88L로 측정되어 운동에 의한 유의미한 변화는 없었다. 맥켄지 운동 전의 FEV₁은 3.22±0.81L였으며 맥켄지 운동 후 3.33±1.07L로 측정되어 운동에 의한 유의한 변화가 없었다. 맥켄지 운동 전의 FEV₁/FVC는 84.78±6.23%였으며 맥켄지 운동 후 83.01±5.11%로 측정되어 운동에 의한 유의한 변화가 없었다. 맥켄지 운동 전의 PEF는 6.38±2.68L였으며 맥켄지 운동 후 6.64±2.15L로 측정되어 운동에 의한 유의한 변화가 없었다.

2. 맥켄지 운동 전과 후의 호흡근 기능 검사

맥켄지 운동 전의 MIP는 85.11±35.73 cmH₂O에서 운동 후 90.39±32.82 cmH₂O로 증가하였으며 이는 통계학적으로 유의하였다(p=0.012). 맥켄지 운동 전의 MEP는 89.78±22.71 cmH₂O이었으며 운동 후에는 86.44±19.09 cmH₂O로 운동 전과 후에 유의미한 차이가 없었다(p=0.012).

Ⅳ. 논 의

본 연구는 맥켄지 운동 요법이 젊은 성인 남녀 대학생의 호흡 기능 개선에 관한 단기적 운동 효과를 알아보고자 한 것이다. 연구 결과 맥켄지 운동 후 MIP가 유의하게 증가한 결과를 확인하였다.

본 연구에서 FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF는 운동 후 유의한 즉각적인 개선 효과를 보이지는 않았다. 일회성 운동으로 구성된 맥켄지 운동이 전반적인 폐 기능 개선에는 영향을 주지 못한 것으로 생각된다. 그러나 MIP는 맥켄지 운동 후에 유의하게 개선되었다. 이 결과로 미루어 볼 때, 일회성 맥켄지 운동이 전반적인 폐 기능 개선에는 영향을 미치지 못하지만, 가슴 우리의 가동성과 용적을 개선하여 들숨근 수축 효율성을 개선한 것으로 생각해 볼 수 있다. Moon 등(2023)의 연구에서는 6주간 호흡 운동을 병행한 가슴 우리 확장 운동이 FVC, FEV₁, PEF 개선에 유의한 영향을 미쳤다고 하였다. 따라서, 충분한 중재 기간을 통한 호흡근의 근력 강화 운동을 병행한다면, MIP 이외의 전반적인 폐 기능 향상에 유의한 효과가 있을 것으로 생각한다. 본 연구에서 일회성 맥켄지 운동 후 MEP는 유의하게 증가하지 않았다. 그러나 호흡 훈련, 다양한 방식의 가슴 우리 확장성 증진을 위한 운동 중재 방법에 따라 MEP도 개선 효과를 얻을 수 있다. Ugalde 등(2000)이 만성 폐쇄성 폐 질환 환자에게 오르린 입술 호흡 훈련을 적용하여 MEP가 유의하게 증가했다고 하였으며, 심상웅(2018)은 칼텐본 에비안즈 기법을 이용한 뇌졸중 환자의 가슴 우리 가동성 증진 운동과 호흡 운동을 병행한 중재가 MEP 증가에 즉각적인 영향을 주었다고 보고하였다. 선행 연구 결과와 본 연구 결과의 차이는 운동 중재 방법이 달랐기 때문일수도 있으나 연구 대상자의 연령 차이에 따른 가슴 우리 가동성과 용적 변화량에도 차이가 있을 수 있으므로 향후 연구에서는 고령층을 대상으로 일회성 맥켄지 운동의 즉각적인 효과를 추가로 연구해 볼 필요가 있다. 또한, 일정 기간의 중재가 폐 기능의 전반적인 기능 개선에 어떠한 영향을 미치는지 연구해 볼 필요가 있다고 생각한다.

본 연구에서는 일회성 맥켄지 운동 후 MIP가 유의하게 증가하는 효과만 확인하였다. 이는 목뼈와 허리뼈를 뒤로 젖히는 운동법이 가슴 우리의 스트레칭에도 효과가 있었기 때문으로 생각한다. 목뼈와 허리뼈를 뒤로 젖히는 운동은 앞쪽 근육을 유연하게 해줌으로써 들숨 시 사용되는 가로막과 바깥 갈비 사이 근육을 충분히 이완시킬 수 있도록 해줌으로써 근수축 시 효율성이 개선된 결과라 판단된다(De Cordoba 등, 2013). Lee 등(2017)은 자세 교정을 위한 일회성 맥켄지 운동 후 MIP가 개선되었다고 보고 하며, 이는 가슴 우리의 가동성 증가가 들숨의 작용 근인 가로막 수축 효율성이 개선됐기 때문일 것이라고 하였다.

본 연구는 일회성 맥켄지 운동을 통한 가슴 우리의 가동성 확보가 폐 기능에 미치는 즉각적인 효과를 알아보고자 하였으며, MIP 개선에 유의미한 영향이 있음을 확인하였다. 가슴 우리의 가동성 증진과 호흡근 등 물렁 조직의 유연성 확보는 호흡근의 수축을 원활하게 하여 환기 능력을 개선할 수 있으며(Burianová 등, 2008), 호흡 재활 운동 치료를 위한 본격적인 유산소 운동 수행 전에 맥켄지 운동을 한다면 본 운동 시 호흡 곤란 역치를 높이고 운동 지속 시간을 늘리는 등의 긍정적인 효과를 얻을 것

로 기대한다.

본 연구의 제한점은 첫째, 20대의 젊은 사람들을 대상으로 얻어진 결과이기에 고령자나 호흡 질환자에게도 일회성 맥켄지 운동이 같은 결과를 기대할 수 없는 일반화의 문제가 있었다. 둘째, 중재에 따른 즉각적인 효과만 알아본 연구이므로 중재 후 시간이 지남에 따라 얼마나 오랫동안 효과가 지속하는지 알아볼 수 없었다. 셋째, 연구 대상자의 성비가 여자인 비율이 높았기에 같은 성비로 맞춰질 때 발생할 수 있는 오류를 예방하지 못했다. 넷째, 본 연구에는 대조군이 없었기 때문에 일회성 호흡 훈련을 시행한 집단과의 폐 기능과 호흡근 기능을 비교하지 못하였다. 향후 연구에서는 이러한 제한점들을 보완하여 연구해볼 필요가 있으며, 일정 기간동안의 맥켄지 운동 중재가 호흡 기능과 호흡근 기능에 어떠한 효과로 영향을 미치는지 연구해볼 필요가 있다.

V. 결론

정상 성인 남녀를 대상으로 가슴 우리 펌 운동으로 구성된 일회성 맥켄지 운동 후 즉각적인 폐 기능 향상 효과는 보이지 않았다. 그러나 최대 들숨압력이 증가한 결과는 가슴 우리 스트레칭을 목적으로 한 맥켄지 운동이 들숨 근육 수축 효율성을 개선시키는 것으로 생각한다.

참고문헌

심상웅. 칼텐본 예비안즈 컨셉을 이용한 흉추 관절가동술이 아급성기 뇌졸중환자의 폐기능에 미치는 영향. 논산: 건양대학교, 2018.

Al-Obaidi SM, Asbeutah A, Al-Sayegh N, et al. To establish whether McKenzie lumbar flexion and extension mobility exercises performed in lying affect central as well as systemic hemodynamics: A crossover experimental study. *Physiotherapy*, 99(3);258-265, 2013.

Burianová K, Vařeková R, Vařeka IJAG. The effect of 8 week pulmonary rehabilitation programme on chest mobility and maximal inspiratory and expiratory mouth pressure in patients with bronchial asthma. *Acta Gymnica*, 38(3);55-60, 2008.

De Cordoba Lanza F, De Camargo AA, Archija LRF, et al. Chest wall mobility is related to respiratory muscle strength and lung volumes in healthy subjects. *Respir Care*, 58(12);2107-2112, 2013.

Dean E, Frownfelter DL. Cardiovascular and pulmonary physical therapy: Evidence and practice: Mosby St.

Louis, MO, USA; Elsevier 2006.

Jandt SR, da Sil Caballero RM, et al. Correlation between trunk control, respiratory muscle strength and spirometry in patients with stroke: an observational study. *Physiother Res Int*, 16(4);218-224, 2011.

Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Paksaichol A. Risk factors for the onset of nonspecific low back pain in office workers: a systematic review of prospective cohort studies. *J Manipulative Physiol Ther*, 35;568-577, 2012.

Junqueira FL. Teaching cardiac autonomic function dynamics employing the Valsalva(Valsalva-Weber)maneuver. *Adv Physiol Educ*, 32;100-106, 2008.

Kim CB, Yang JM, Choi JD. The effects of chest expansion resistance exercise on chest expansion and maximal respiratory pressure in elderly with inspiratory muscle weakness. *J Phys Ther Sci*, 27(4);1121-1124, 2015.

Lee CY. Postural patterns of daily life of male high school students by positional distortion. Unpublished master's thesis, Korea National University of Education, Cheongwon-Gun, 2004.

Lee DY, Nam CW, Sung YB, et al. Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. *J Phys Ther Sci*, 29(10);1824-1827, 2017.

Malik M, Sharma S, Sharma P, et al. Effect of repetitive mckenzie lumbar exercises on the cardiovascular system of normal individuals. *Indian J.Sci.Res.* 2018;8(2);91-7.

Meenakshi B, Sonu P. Cardiovascular Response to Mckenzie Flexion and Extension Exercises in Standing and Lying Position in Prehypertensive Individuals. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 8(3);146, 2014.

Moon H, Shin J-h, Lee W-h. Effect of Thoracic Joint Mobilization and Breathing Exercise on The Thickness of The Diaphragm, Expansion of The Chest, Respiratory Function, and Endurance in Chronic Stroke Patients. *Phys Ther Rehabil Sci*, 12(3);278-292, 2023.

Noll DR, Degenhardt BF, Johnson JC, et al. Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary

- disease. J Am Osteopath Assoc, 108(5);251-259, 2008.
- Pryor JA, Prasad AS. Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics: Elsevier Health Sciences; 2008.
- Puckree T, Cerny F, Bishop BJP. Does intercostal stretch alter breathing pattern and respiratory muscle activity in conscious adults? Physiotherapy, 88(2);89-97, 2002.
- Riley DA, Van Dyke JM. The effects of active and passive stretching on muscle length. Phys Med Rehabil Clin N Am, 23(1);51-57, 2012.
- Silveira Wd, Mello FCdQ, Guimarães FS, et al. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. Braz J Otorhinolaryngol, 76;683-686, 2010.
- Stoller O, de Bruin ED, Knols RH, et al. Effects of cardiovascular exercise early after stroke: systematic review and meta-analysis. Stoller et al. BMC Neurology, 12(1);1-16, 2012.
- Ugalde V, Breslin EH, Walsh SA, et al. Pursed lips breathing improves ventilation in myotonic muscular dystrophy. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 81(4);472-478, 2000.
- Yang H, Bae S. Effects of shortening of pectoralis minor muscle on muscle activity of trapezius and pectoralis major muscles. Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 1(4);85-92, 2013.

