



대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2025. 03. Vol. 32, No.1 pp. 90-100

맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 전방 머리 자세를 가진 20대 성인의 머리 척추각과 폐 기능에 미치는 효과

오규빈 · 김시연 · 배지우 · 이하윤 · 정주혁 · 황현빈

강동대학교 물리치료과

Effects of McKenzie Exercise and Diaphragmatic Breathing Exercise on Cranio-vertebral Angle, Pulmonary Function in Adults 20s with Forward Head Posture

Gkubin Oh PT. PhD, Siyeon Kim, Jiwoo Bae, Hayoon Lee, Juhyeok Jeong, Hyunbeen Hwang

Dept of Physical therapy, Gangdong university

Abstract

Background: This study was to confirm the positive effect of McKenzie exercise group and Diaphragmatic breathing exercise group on CVA and pulmonary function improvement in adults in their 20s with forward head posture in modern society where computers and cell phones are mainly used.

Design: Randomized Controlled Trial.

Methods: Twenty-four study participants were randomly divided into a McKenzie exercise group and a Diaphragmatic breathing exercise group. Subjects were selected as adults in their 20s with forward head posture and those with cranial vertebral angles of 31 to 59 degrees. The each group exercised for a total of 18 times for six weeks.

Results: Although improvements were shown in the each groups before and after each group of exercise comparisons, FVC showed significant differences only in the Mackenzie exercise group($p < 0.05$). there was no sig-

nificant difference in dependent variables in between-group comparisons($p > 0.05$).

Conclusion: After 6 weeks of exercise, improvement of pulmonary function and CVA were observed in both exercise groups. If the study is conducted by supplementing the limitations in the future through this study, more results on respiratory function and CVA are expected.

Key words: Diaphragmatic breathing exercise, Forward head posture, McKenzie exercises, Pulmonary function

교신저자

오규빈

24453 강원특별자치도 춘천시 행촌로 14

T: 031-643-6112

E:ogb0315@naver.com

1. 서론

스마트폰 사용 시 장시간 앉은 자세를 취함에 따라 정상적인 척추 자세의 유지가 어려워져 무의식적으로 머리를 앞으로 향한 채 구부정한 자세를 취하게 되고, 이러한 자세는 다양한 근골격계 질환의 주요한 원인이 된다(김치환과 이동건, 2020). 이는 스마트폰을 사용할 때 머리의 위치가 중력 중심선의 앞쪽인 방향으로 변환되면서 척추와 위팔 정렬에 문제가 생길 수 있을 뿐만 아니라, 전방 머리 자세(Forward head posture; FHP)를 유발시키게 된다(Hansraj KK, 2014). 지속적인 전방 머리 자세(FHP)는 목과 머리 근육의 근막 통증 및 압통을 유발시키는 중요한 요소가 되고, 턱관절 장애 및 두통의 원인이 되기도 한다(채윤원, 2002).

전방 머리 자세(FHP)는 장시간 머리 앞쪽 자세로 인해 머리가 몸통보다 앞쪽에 놓이게 되어 목뼈 1번과 목뼈 2번의 펴 토크(Extension torque)와 등뼈의 굽힘 토크(Flexion torque)가 생겨 목펴근(Neck extensor)의 긴장 증가와 깊은 목굽힘근(Deep neck flexor) 및 가슴펴근(Thoracic extensor)의 약화가 나타난다(오영택, 2018). 이러한 근육의 불균형은 근육의 비정상적인 부하>Loading)나 제한된 목뼈의 움직임, 통증 유발, 호흡 작용에도 영향을 미친다(Fernandez 등, 2006; Harman 등, 2005).

전방 머리 자세(FHP)에서 목뼈와 어깨관절 주변 근육의 과긴장이나 약화는 가슴 부위의 물렁조직(Soft tissue)을 짧아지게 하고 근육의 섬유화(Fibrosis)로 인해 호흡 시 가슴 내부의 공간 용적(Pulmonary volume) 감소와 호흡근의 길이 변화 등의 문제가 생겨 폐 기능 지표(Pulmonary function parameters)로 알아볼 수 있다(Silveira 등, 2010). 폐 기능 지표(Pulmonary function parameters)는 최대 들숨으로부터 최대한의 강제 노력으로 공기를 내쉬는 최대량인 노력성 폐활량(Forced vital capacity; FVC), 완전한 들숨 위치로부터 강제 호흡기의 첫 1초에서 내쉬 공기의 최대량인 1초간 노력성 날숨량(Forced expiratory volume in one second; FEV1)과 1초 안에 최대 날숨 할 수 있는 최대 공기량을 분 단위로 측정된 값인 최대 날숨 속도(Peak expiratory flow; PEF) 등이 있다(김호봉 등, 2019).

선행 연구에 따르면 전방 머리 자세는 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 날숨량(FEV1)의 감소(Decline)에 영향을 준다고 하였다(한진태 등, 2015). 특히, 목빛근(Sternocleidomastoid muscle; SCM)의 경우 호흡 시 수축하지 않고 호흡의 보조근 역할로서 작용하지만(de Mayo 등, 2005), 호흡 시 과도한 사용은 폐 기능(Pulmonary function)의 제한을 초래한다(Cagnie 등, 2011).

인체의 호흡은 들숨(Inspiration)과 날숨(Expiration)으로 이루어지는데, 들숨에 주로 관여하는 근육은 가로막(Diaphragm)으로 전체 호흡의 75%를 담당하며, 바깥갈비사이근(External intercostal muscle)과 속갈비사이근(Internal intercostal muscle)도 호흡에 관여한다(전혜원 등, 2018). 목뼈와 어깨관절에 위치하는 근육의 정상적 정렬(Normal alignment)은 최적의 호흡을 가능하게 한다(이명희와 주민, 2014). 또 다른 연구에서는, 전방 머리 자세 환자들은 목 근육을 주로 사용하는 상부 가슴호흡(Upper thoracic respiration)을 이용하므로 가로막 호흡 교육을 통해 불필요한 근육 긴장 감소를 학습하는 것이 필요하다고 하였다(김호봉 등, 2019). 가로막 호흡(Diaphragmatic breathing)은 가슴안(Thoracic cage)과 배 안(Abdominal cavity) 사이에 위치한 가로막이 위아래로 움직이면서 호흡함으로써 폐의 하단이 발달하게 되어 폐 기능(Pulmonary function) 향상에 도움을 준다고 하였다(이현재 등, 2014).

긴장된 목 근육의 이완과 약화된 목 근육 강화는 목의 올바른 자세를 유지하는 데 필요하다(강정일 등, 2019). 선행 연구에서는 슬링 운동(Sling exercise) 목 관절가동술(Neck joint mobilization), 근막이완술(Myofascial release), 등뼈 관절가동술(Thoracic joint mobilization)등이 목의 자세 변화에 효과적인 것으로 나타났지만(김은주 등, 2011; 오현주 등, 2014; Kim 등, 2018; 이상빈, 2020), 이러한 방법은 전문적인 장비나 전문가의 도움을 필요로 한다. 또한,

자세 정렬 문제 해결을 위해서는 장기간 치료가 필요로 한다는 특성이 있기 때문에 스스로 참여할 수 있는 운동 방법이 중요하다(오영택, 2018). 맥켄지운동법은 스스로 자세를 교정하기 위한 운동 중 하나로 펴 운동(Extension exercise)에 중점을 둔 반복적인 동작을 이용한 자가-치료 운동(Self-therapy exercise), 가동 운동(Mobilization), 환자교육 등을 포함한 운동법이다(Kong 등, 2016; Lisiński와 Wielogórka, 2005). 선행 연구에서 역시 맥켄지운동법은 전방 머리 자세가 있는 사람들의 목 자세와 폐 기능(Pulmonary function)이 유의하게 개선됨을 보였다(Kim 등, 2019).

맥켄지운동법은 오랫동안 척추와 몸통의 근육들을 스트레칭 시켜 유연성을 높이기 위한 치료적 운동방법으로(Malik 등, 2018; Meenakshi 등, 2014), 목뼈를 주변 심부 근육 강화로 중립에 위치하도록 유도하는 전방 머리 자세(FHP)에 효과적인 운동이다(조혜영, 2011). 가로막호흡운동법은 들숨을 증가시키는 호흡운동으로(송명수와 김범룡, 2023), 전방 머리 자세(FHP)의 불균형을 교정하는 데 도움이 될 수 있다고 하였다(Corrêa와 Bérzin, 2008; An과 Kim, 2013).

류효열 등(2024)에서는 20대 성인을 대상으로 맥켄지운동법을 통한 가슴 우리 확장이 호흡 기능과 호흡근에 미치는 즉각적인 영향을 확인하고자 연구를 진행 하였고, 하나라 등(2016)에서는 돌림근띠 손상 환자에게 나타나는 비정상적인 자세변화를 해결하기 위해 배호흡 운동, 가슴우리팽창 운동을 기존의 물리치료와 함께 적용하여 머리 척추각(Cranio-vertebral angle; CVA), 머리 회전각(Cranial-rotation angle; CRA), 자세에 미치는 영향에 대해 알아보고 방법에 따른 차이가 있는지 확인하고자 4주간 주 3회 연구를 진행하였다.

하지만, 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 전방 머리 자세(FHP)에 미치는 긍정적인 효과는 많은 연구에서 입증되었으나, 이 두 운동법을 비교하여 머리 척추각(CVA)과 폐 기능 지표(Pulmonary function)에 미치는 효과를 입증한 연구는 미비한 실정이다.

본 연구는 선행연구들을 참고하여 6주간 주3회 15분씩 진행을 하였고, 맥켄지운동법은 허리를 신전시키는 운동이 아닌 흉부를 신전시키는 맥켄지운동법을 사용하였으며, 가로막호흡운동법과 비교하여 전방 머리 자세를 가진 20대 성인들에게 적용하였을 때 목 주변 근육의 과긴장을 개선하고, 이에 따라 머리 척추각(CVA)과 폐 기능(Pulmonary function)에 미치는 영향을 확인하고 전방 머리 자세(FHP)를 가진 환자들에게 물리치료적 중재 방법을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 2023년 12월부터 2024년 7월까지 진행하였으며 연구의 대상자는 충북 E 군에 위치한 G 대학교에 재학 중인 20대 성인 24명을 대상으로 진행하였다. 선정 기준은 머리 척추각(Cranio-vertebral angle; CVA)이 31도~59도인 자(Quek 등, 2013), 운동 시 통증 및 제한이 없는 자, 선천적이나 후천적으로 심호흡기에 질환을 가지지 않은 자로 하였다. 또한 척추뼈나 가슴 부위 수술 병력이 있는 자, 정형외과적인 수술의 과거력이 있는 자, 맥켄지운동법을 수행하면서 불편함을 느끼는 자는 제외하였다. 본 연구의 대상자들에게 중재 방법에 대하여 충분한 설명을 구두로 진행하였고, 대상자들에게 연구 참여에 대한 동의도 확인하여 자발적으로 중재에 참여하는 대상자들로 연구를 진행하였다.

2. 연구설계

본 연구의 대상자는 G-power 프로그램을 이용하여 효과크기(Effect size)는 0.57245로 확인하였고, 유의수준은 0.05, 검정력은 0.95로 설정하여 산출하였으며, 산출 결과 총 표본 크기(Total sample size)는 22명으로 확인하였고 탈락률 10%를 고려하여 본 연구 대상자들을 24명으로 선정하였다(백기현 등, 2020). 연구 대상자의 실험군 A와 실험군 B의 그룹 배정은 숫자가 적힌 쪽지를 이용하여 각각 12명씩 무작위로 배정한 무작위 대조군 연구(Randomized controlled trial, RCT)이다. 본 연구는 전방 머리 자세가 있는 성인에게 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 머리 척추각(CVA), 폐 기능(Pulmonary function)에 미치는 영향을 알아보기 위해 6주간 주 3회 15분씩 실시하였고, 운동 전후 실험군 A와 실험군 B간의 머리 척추각(CVA), 폐 기능(Pulmonary function)을 측정하여 비교 분석하였다.

3. 측정도구 및 방법

1) 머리 척추각(Cranio-vertebral angle; CVA) 측정

운동 중재 전 머리 척추각을 확인하기 위해 대상자들의 목뼈 7번 가시돌기(Spinous process)와 귀 구슬(Tragus)에 스티커를 붙여 표시하였다. 인위적인 머리의 움직임을 최소한으로 하기 위하여 대상자가 바라보는 앞쪽 벽에 스티커를 부착하였으며 등받이가 없는 의자에 앉게 하였다. 이후 대상자에게 미리 붙여 놓은 스티커를 바라보게 하고, 대상자의 좌측으로부터 1m 떨어진 거리에서 스마트폰 기기를 설치하여 촬영하였다. 각도는 촬영 결과물을 프린트하고 대상자의 옆모습을 기준으로 귀 구슬(Tragus), 눈, 목뼈 7번 가시돌기(Spinous process)에 점을 찍어 표시하여 수평선과 수직선을 그어 측정하였다(박한규 등, 2020)(Figure 1). 전방 머리 자세는 머리 척추각을 31도~59도 사이로 규정하였다(Kong 등, 2016).



Figure 1. Measurement of the cranio-vertebral angle (Iphone 14 pro, Apple Inc United States)

2) 폐 기능(Pulmonary function) 측정

본 연구에서는 연구 대상자들의 폐 기능(Pulmonary function)을 평가하기 위하여 앉은 자세에서 폐 기능 측정기(Pony Fx, COSMED srl, Italy)를 이용하여 측정하였다. 연구자는 대상자들에게 폐활량 측정에 대한 이론과 실습을 충분히 교육한 후 측정하였다. 호흡측정 방법은 먼저 편안하게 숨을 3번 내쉬 후 날숨을 시작하기 전에 총폐용량(Total lung capacity; TLC)까지 완전히 들이마시도록 하였다. 노력성 날숨의 시작은 주저함 없이 급격하게 이루어지도록 하였으며 날숨의 시작을 통하여 최대의 노력이 집중되도록 하고 날숨의 시간은 최소 6초 이상 되도록 하였다. 이후 다시 한번 편안하게 들숨, 날숨을 시행하도록 하였다. 호흡량 측정 자세 바로 앉은 자세에서 실시하였으며 3회씩, 1회 측정 후 1분의 휴식 시간을 가지고 측정하였다(김지연 등,

2018). 본 연구에서는 폐 기능 지표(Pulmonary function parameters) 중 노력성 폐활량(FVC)과 1초간 노력성 날숨량(FEV1), 최대 날숨 속도(PEF)를 측정하였다.

4. 중재 방법

본 연구는 전방 머리 자세를 가진 성인 남녀 대상자 24명을 선정하였고, 종이 뽑기를 통해 무작위로 실험군 A과 실험군 B에 각각 12명씩 배정하였다. 대상자들에게 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법에 대한 사전교육을 시행하였다. 실험군 A는 맥켄지운동법을 실시하였으며 실험군 B는 가로막호흡운동법을 실시하였다. 중재는 6주간 주 3회 15분씩 실시하였다.

1) 맥켄지운동법 (실험군 A)

맥켄지운동법은 척추 가동성 운동으로 전반적인 폼 운동을 통한 자세 교정에 도움을 주는 운동이다(AI-Obaidi 등, 2013). 맥켄지운동법 중 호흡근의 스트레칭과 가슴우리 확장에 이용되는 2가지 종류의 맥켄지운동을 총 15분간 진행하였다(류호열 등, 2024). 맥켄지운동법을 진행하는 동안 호흡은 엎드린 자세에서 상체를 뒤로 젖힐 때 코로 숨을 들이마시도록 하였고 상체를 원위치할 때는 입으로 천천히 숨을 내쉬도록 하여 발살바(Valsalva) 효과를 최소화하였다(Junqueira, 2008). 목뼈를 뒤로 젖히는 운동과 허리뼈를 뒤로 젖히는 2가지 맥켄지운동법을 시행하며 각 세트 사이에는 1분의 휴식 시간을 갖도록 하여 운동을 진행하였다(Figure 2).

2) 가로막호흡운동법 (실험군 B)

가로막호흡운동법은 폐 아래 가로막을 중심으로 숨을 깊게 들이마시고 내쉬는 호흡법으로, 가로막과 호흡근이 강하게 협응 수축하도록 한다(Talasz 등, 2011). 중재방법은 어깨를 이완시킨 상태에서 위 가슴 부위를 움직이지 않고, 배가 부풀어 오르게 코로 천천히 깊이 숨을 들이마시고 유지한 후, 입으로 천천히 모든 공기를 내뿜도록 하며, 들숨은 3초 날숨은 5초에 걸쳐 실시하였으며 15분간 가로막 호흡을 유지하도록 하였다(배원식 등, 2020). 각 대상자가 정확하게 가로막 호흡을 하는지 자가 판단을 할 수 있도록 0.5kg 짜리 아령을 올려놓아서 움직임 확인하였다(Lisiński와 Wielogórka, 2005)(Figure 3).

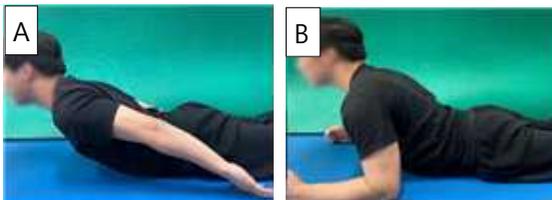


Figure 2. Mckenzie Exercise A: Step 1, B: Step 2

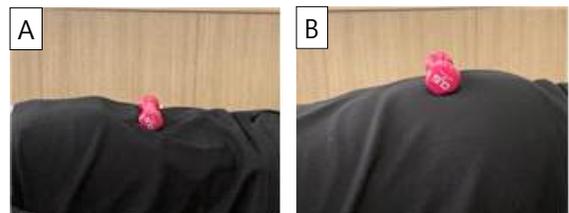


Figure 3. Diaphragmatic Breathing Exercise
A: Expiration, B: Inspiration

5. 자료 분석

본 연구는 SPSS 29.0 통계 프로그램을 사용하였으며, 연구 대상자의 일반적 특성은 나이와 키, 체중, 체질량지수는 독립 표본 t 검정(Independent t-test)과 성별은 카이제곱 검정(chi-square test)을 사용해 분석하였다. 그룹 내 전후 비교는 대응 표본 t 검정(paired t-test)을 사용하였고 그룹 간 비교는 독립 표본 t 검정(Independent t-test)을 사용하였다. 대상자 동질성 검정과

정규성 검정은 독립 표본 t 검정(Independent t-test)을 사용하였다. 모든 자료 분석의 통계학적 유의수준 $\alpha = 0.05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 동질성 검정

본 연구 대상자의 일반적인 특성은 다음과 같다<Table 1>.

맥켄지운동군의 성별은 남성 6명, 여성 6명으로, 평균 신장은 167.81 ± 8.22 cm, 평균 체중은 69.21 ± 15.27 cm, 평균 체질량지수(Body mass index, BMI)는 24.48 ± 4.10 kg/m²이고 가로막호흡운동군의 성별은 남성 6명, 여성 6명으로, 평균 신장은 168.61 ± 6.64 cm, 평균 체중은 70.23 ± 14.60 cm, 평균 체질량지수는 24.61 ± 4.48 kg/m²이었다. 본 연구의 대상자는 총 24명으로, 맥켄지운동군은 12명, 가로막호흡운동군은 12명으로 선정하였다. 성별, 나이, 키, 몸무게, 체질량지수와 종속변수에서 맥켄지운동군과 가로막호흡운동군 간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 일반적 특성에서 동질성이 확인되었다.

Table 1. General characteristics of subjects (N = 24)

	Mckenzie Exercise (n=12)	Diaphragmatic Breathing Exercise (n=12)	χ^2/t	p
Gender (Male/Female)	6/6	6/6	0.000	1.000
Age (years)	25.42 ± 3.32	23.75 ± 2.45	1.400	0.176
Height (cm)	167.81 ± 8.22	168.61 ± 6.64	0.262	0.796
Weight (kg)	69.21 ± 15.27	70.23 ± 14.60	0.168	0.868
BMI (kg/m ²)	24.28 ± 4.10	24.61 ± 4.48	0.076	0.940

Mean \pm SD

2. 각 그룹 내 머리 척추각(CVA)과 폐 기능(Pulmonary function) 변화 비교

운동방법에 따른 머리 척추각(CVA)과 폐 기능(FVC, FEV1, PEF)의 맥켄지운동군과 가로막호흡운동군으로 나누어 실험 전과 후로 비교한 결과는 다음과 같다<Table 2>.

맥켄지운동군의 머리 척추각(CVA)가 중재 전 $49.42 \pm 4.25^\circ$ 에서 중재 후 $54.17 \pm 2.59^\circ$ 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 노력성 폐활량(FVC)는 중재 전 3.95 ± 1.07 l 에서 중재 후 4.27 ± 1.04 l 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 1초간 노력성 날숨량(FEV1)는 중재 전 2.62 ± 1.18 l 에서 중재 후 3.53 ± 0.88 l 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 최대 날숨 속도(PEF)는 중재 전 3.96 ± 2.28 에서 중재 후 7.41 ± 1.34 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

가로막호흡운동군의 머리 척추각(CVA)가 중재 전 $48.50 \pm 5.85^\circ$ 에서 중재 후 $54.25 \pm 3.39^\circ$ 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 노력성 폐활량(FVC)는 중재 전 4.08 ± 0.51 l 에서 중재 후 4.21 ± 0.57 l 로 증진하였지만, 통계적으로 유의하지 않았다. 1초간 노력성 날숨량(FEV1)는 중재 전 2.77 ± 0.72 l 에서 중재 후 3.57 ± 0.45 l 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 최대 날숨 속도(PEF)는 중재 전 4.34 ± 2.47 에서 중재 후 7.81 ± 1.37 로 증진하였고, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$).

3. 각 그룹 간 머리 척추각(CVA)와 폐 기능(Pulmonary function) 변화 비교

중재 전후 각 그룹 간의 머리 척추각(CVA)와 폐 기능(FVC, FEV1, PEF) 변화를 비교하였다<Table 2>.

머리 척추각(CVA)과 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 날숨량(FEV1), 최대 날숨 속도(PEF)는 맥켄지운동군에서 중재 후 4.75±2.83°, 0.32±0.30ℓ, 0.90±0.05ℓ, 3.45±2.01로 변화가 있었으며, 가로막호흡운동군에서 중재 후 변화값이 5.75±3.86°, 0.13±0.20ℓ, 0.80±0.77ℓ, 3.47±1.97로 증진 하였지만, 두 군 모두 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

Table 2. Comparison of change in CVA, Pulmonary function (N= 24)

		Mckenzie Exercise (N=12)	Diaphragmatic Breathing Exercise(N=12)	<i>t</i>	<i>p</i>
CVA(°)	Pre	49.42±4.25 ^a	48.50±5.58	0.723	0.477
	Post	54.17±2.59	54.25±3.39		
	Pre-Post	-4.75±2.83	-5.75±3.86		
	<i>t</i>	-5.809	-5.155		
	<i>p</i>	0.001*	0.001*		
FVC(ℓ)	Pre	3.95±1.07	4.08±0.51	-1.131	0.272
	Post	4.27±1.04	4.21±0.57		
	Pre-Post	-0.32±0.30	-0.13±0.20		
	<i>t</i>	-3.732	-2.144		
	<i>p</i>	0.003*	0.055		
FEV1(ℓ)	Pre	2.62±1.18	2.77±0.72	-1.798	0.086
	Post	3.53±0.88	3.57±0.45		
	Pre-Post	-0.90±0.95	-0.80±0.77		
	<i>t</i>	-3.296	-3.605		
	<i>p</i>	0.007*	0.004*		
PEF	Pre	3.96±2.28	4.34±2.47	-0.723	0.477
	Post	7.41±1.34	7.81±1.37		
	Pre-Post	-3.45±2.01	-3.47±1.97		
	<i>t</i>	-5.947	-6.095		
	<i>p</i>	0.001*	0.001*		

^aMean±SD; **p*<0.05

IV. 고 찰

본 연구는 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 전방 머리 자세를 가진 20대 젊은 성인에게 머리 척추각과 폐 기능에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 맥켄지운동법은 흉추를 신전시켜 주는 데 도움을 주며 가로막호흡운동법은 흉곽 확장에 도움을 준다. 따라서 흉추 신전에 도움을 주는 맥켄지운동법과 흉곽 확장에 도움을 주는 가로막호흡운동법 중 어느 방법이 더 전방 머리 자세의 머리 척추각(CVA), 폐 기능(Pulmonary function)에 효과가 있는지 비교해 보고자 본 연구를 진행하였다.

본 연구는 머리 척추각의 연구 결과 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법 모두 그룹 내에서는 유의한 차이가 있었으나 그룹 간에서는 유의한 차이가 없었다. 노력성 폐활량(FVC)의 연구 결과 맥켄지운동법에서는 그룹 내 유의한 차이가 있었으나 가로막호흡운동법에서는 그룹 내 유의한 차이가 없었고 그룹 간 또한 유의한 차이가 없었다. 1초간 노력성 날숨량(FEV1)과 최대 날숨 속도(PEF)의 연구 결과 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 그룹 내 유의한 차이가 있었으며 그룹 간에서는 유의한 차이가 없었다.

전방 머리 자세는 잘못된 자세 습관 등으로 인한 지속적인 앞쪽 굽힘(Forward flexion)으로 인해 목 주변 근육과

관절의 부하가 증가하여, 목과 어깨의 만성적인 통증이 유발하게 된다(Gooch와 Randle, 1993; Grace 등, 2002). 목 펴기의 단축(Tightness)은 정상적인 목 정렬의 각도뿐만 아니라, 호흡에도 영향을 미친다고 하였다(Fernandez 등, 2006; Silveira emd, 2010). 따라서, 본 연구는 전방 머리 자세를 가진 20대 성인의 머리 척추각(CVA), 폐 기능(Pulmonary function)에 대해 알아보기 위해 연구를 진행하였다.

이성진 등(2017)의 연구에서 맥켄지운동법은 움직임을 통한 근육의 수축과 척추 가동성 운동으로 심부 굽힘근의 수축을 유도하여 목의 안정화에 영향을 미쳤다고 보고하였고, 정연우(2022)는 맥켄지운동법이 머리 척추각(CVA), 움직임 등에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 류호열 등(2024)의 연구에서는 맥켄지운동법이 젊은 성인 남녀 대학생의 폐 기능(Pulmonary function) 개선에 관한 단기적 운동 효과를 알아보았고, 일회성 맥켄지운동법으로는 폐 기능(Pulmonary function) 개선에 효과는 없었으나, 가슴우리의 가동성과 용적을 개선하여 들숨근 수축 효율성이 향상되었기에 충분한 중재 기간을 통한 호흡근의 근력 강화 운동을 병행한다면, 전반적인 폐 기능(Pulmonary function) 향상에 유의한 효과가 있을 것이라고 하였다.

배원식 등(2020)의 연구에서 가로막호흡운동법은 배가로근(Transversus abdominis)과 배속빗근(Internal oblique)을 수축시켜, 고유수용기(Proprioceptor)로서의 민감도(Sensitivity)를 증가시킴으로써 몸통의 능동적 안정성 확보와 함께 호흡 시 가로막의 협응 수축(Co-contraction)을 유도했다고 하였으며, Cahalin 등(2002)의 연구에서 가로막의 수축이 가슴우리의 용적을 증가시켜 들숨을 더욱 촉진시킨다고 하였다. 하나라 등(2016)의 연구에서는 가로막호흡운동법이 머리 척추각(CVA)에 긍정적인 영향을 준다고 하였으며, 제갈민순 등(2016)의 연구에서는 가로막호흡 운동군에서 노력성 폐활량(FVC), 1초간 노력성 날숨량(FEV1)의 유의한 증가가 나타나 폐 기능(Pulmonary function) 개선에 도움이 되는 것으로 나타났다.

본 연구 결과는 맥켄지운동법을 적용한 실험군에서는 머리 척추각(CVA)과 1초간 노력성 날숨량(FEV1), 노력성 폐활량(FVC), 최대 날숨 속도(PEF)에서 유의미한 효과를 보였지만, 가로막호흡운동법을 적용한 실험군에서는 머리 척추각(CVA)과 1초간 노력성 날숨량(FEV1), 최대 날숨 속도(PEF)에서는 유의미한 차이가 있었지만, 노력성 폐활량(FVC)은 증가했으나 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 또한, 두 그룹 모두 폐활량과 머리 척추각(CVA)은 변화량이 증가하였으나, 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았다.

배원식(2020) 등은 가로막호흡운동법은 호흡에 관련된 주동근과 보조근들이 협동적으로 수축하게 유도하지만, 근육의 활성이나 근력이 향상되기 위해서는 적절한 저항이 동반되어야 한다고 하였다. 특히 몸통 근육의 안정성이 증진되었을 때 복압(Intra abdominal pressure, IAP)을 상승시키면서 척추와 가슴우리의 정렬을 맞출 수 있기 때문에 부적절한 자세를 교정하지 않고서 폐 기능(Pulmonary function)을 증진 시키기에는 한계가 있다고 하였다. 선행 연구와 마찬가지로 본 연구에서도, 가로막호흡운동법이 근육의 활성이나 근력이 향상되기 위한 충분한 저항을 주지 못했기 때문에 노력성 폐활량(FVC)에서 충분한 효과를 기대하지 못하였다고 생각된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 20대의 젊은 사람들을 대상으로 얻어진 결과이기 때문에 고령자나 호흡 질환자에게도 맥켄지운동법이 같은 결과를 기대할 수 없어 일반화하기가 어려웠다. 둘째, 대부분의 연구가 단기간에 걸쳐 진행되어 장기적인 효과를 파악하기 어려웠다. 셋째, 적절한 표본 수와 중재시간이 부족한 것으로 나타나 일반화하기에 어려워. 향후 연구에서는 장기적인 관점에서 전방 머리 자세의 변화와 그에 따른 영향을 확인하기 위해서는 중재기간의 장기화가 필요하며, 향후 연구에서는 이러한 제한점들을 보완하여 대상자들을 늘려 중재의 효과를 조금 더 일반화시키도록 연구하는 것이 필요하다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 맥켄지운동법과 가로막호흡운동법이 전방 머리 자세를 가진 20대 성인에게 머리 척추각(CVA)과 폐 기능(Pulmonary function)에 미치는 효과를 알아보고자 진행하였다. 맥켄지운동군 12명, 가로막호흡운동군 12명으로 나누어 6주간 주 3회 15분씩 적용하였다. 본 연구 결과, 맥켄지운동군과 가로막호흡운동군에서 머리 척추각(CVA)과 1초간 노력성 날숨량(FEV1), 최대 날숨 속도(PEF), 노력성 폐활량(FVC)를 비교해보았을 때, 맥켄지운동법을 적용한 실험군에서는 각 종속 변수의 변수량이 증가하여 유의한 차이가 있었고 가로막호흡운동법을 적용한 실험군에서는 각 종속 변수의 변화량이 증가하여 노력성 폐활량(FVC)을 제외하고 유의한 차이가 있었다. 또한, 두 그룹 간 변화량 비교에서는 폐 기능과(Pulmonary function) 머리 척추각(CVA)의 변화량이 증가하였으나, 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았다. 선행연구에서는 가로막호흡운동법이 부적절한 자세를 교정하지 않고서는 충분한 저항을 주지 못하기에 폐 기능(Pulmonary function)을 증진시키기에는 한계가 있다고 하였으며 본 연구의 결과에 영향을 미친 것으로 생각된다. 본 연구를 통해 얻어진 제한점을 토대로, 향후 연구에서는 제한점을 보완하여 연구를 진행한다면 머리 척추각(CVA)과 폐 기능(Pulmonary function)에 대한 더 긍정적인 결과가 나올 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강정일, 백승윤, 정대근. 맥켄지운동이 만성 목통증 환자의 목주위 근육 피로도와 목 장애지수에 미치는 영향. 대한물리치료학회지.2019;14(4):93-101.
- 김은주, 김지원, 박병래. 슬링 운동 프로그램이 머리전방자세의 근 활성도와 목뼈 배열에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회 논문지 2011;11(11):213-220.
- 김지연, 박은지, 유지민, 등. 두부전방전위자세에서 두개척추각과 자세변화에 따른 폐활량의 차이. 대한물리치료과학회지 2018;25(1):44-51.
- 김치환, 이동건. 대학생들의 긴장성 두통 유무에 따른 스마트폰 중독, 전방 머리 자세, 삶의 질, 두통 영향 및 두통 장애 지수 비교. 대한통합의학회지 2020;8(4):117-123.
- 김호봉 외. 심장호흡계 물리치료학. 1판. 서울: 범문에듀케이션; 2019. p.165, 240.
- 류효열, 송중섭, 양미나, 등. 맥켄지 운동이 젊은 성인의 호흡 기능과 호흡근에 미치는 즉각적인 효과. 대한심장호흡물리치료학회지 2024;12(1):55-59.
- 박한규, 김태호, 김동우. 뒤로 걷기 운동과 언어 지시가 20대 대학생들의 앞쪽 머리 자세에 미치는 즉각적인 효과. 한국전문물리치료학회지 2020;27(3):185-190.
- 배원식, 문현주, 이건철. 복부 운동 방법에 따른 호흡기능 변화 비교. 대한통합의학회지 2020;8(1):137-146.
- 송명수, 김병룡. 가슴우리팽창과 가로막 호흡운동이 돌림근띠 복원술 환자의 통증과 기능에 미치는 효과. PNF and Movement, 2023;21(1):95-105.
- 오영택. 맥켄지 운동과 스포츠 마사지가 머리전방자세에 미치는 영향. 정형스포츠물리치료학회지 2018;14(2):91-97.
- 오현주, 황병준, 최유림. Effects ofcervical joint mobilization on the forward head posture and neck disabilityindexes. 한국방사선학회 논문지 2014;8(2):89-96.

- 이명희, 주민. 젊은 성인에서 두 개척추각과 호흡순환기능의 상관관계 분석. 대한물리의학회지 2014;9(1):107-113.
- 이상빈. 목뼈 및 등뼈 관절가동술이 전방머리자세 성인의 목통증, 목 관절가동범위 및 균형에 미치는 영향. 산업융합연구(구 대한산업경영학회지) 2020;18(2):27-35.
- 이성진, 오환희, 채지수, 권남일, 박도연, 권효주, 정은정. 치료적 마사지와 맥켄지 운동이 만성 경부통 환자의 통증과 관절가동범위에 미치는 영향: 단일사례연구. 대한물리치료과학회지 2017;24(2):61-70.
- 이현재, 권나영, 권유진, 등. 가로막 호흡과 머리-목 굽힘 운동이 전방머리자세 젊은 성인의 목빗근 근활성도, 호흡기능에 미치는 영향. 대한심장호흡물리치료학회지 2014;2(1):1-7.
- 전혜원, 심재훈, 강선영. 들숨근 저항운동이 젊은 성인 여성의 가로막 움직임과 호흡기능에 미치는 즉각적인 효과. 대한물리의학회지 2018;13(1):73-80.
- 정연우. 시청각 매체를 활용한 목, 어깨 자가신장운동이 만성 목통증 여성의 통증, 자세정렬과 관절위치감각에 미치는 영향. 대한정형도수물리치료학회지 2022;28(1):39-51.
- 조혜영. 경부안정화운동방법에 따른 만성 경부통 환자 경부의 최대근력과 근지구력 및 단면적에 미치는 영향. 고려대학교 대학원, 국내박사학위논문 2011.
- 제갈민순, 김예진, 곽진훈, 등. 호흡방법에 따른 전방머리자세의 호흡기능 변화량 비교. 대한심장호흡물리치료학회지 2016;4(1):27-33.
- 채운원. 경부근육에 있어 두부전방자세와 압력 통증 역치와의 관계에 대한 연구, 대한물리치료학회지 2002;14(1):117-24.
- 하나라, 신형민, 김명철, 등. 배호흡운동과 가슴우리팽창운동이 돌림근띠 손상환자의 머리위치 및 어깨자세에 미치는 영향. 대한물리의학회지 2016;11(4):1-9.
- 한진태, 고민지, 김영주. 정상자세와 머리전방자세 사이의 강제폐활량과 최대 수의적 환기량 비교. 대한물리의학회지 2015;10(1):83-89.
- Al-Obaidi SM, Asbeutah A, Al-Sayegh N. To establish whether McKenzie lumbar flexion and extension mobility exercises performed in lying affect central as well as systemic hemodynamics: a cross-over experimental study. Phys Ther. 2013;99(3):258-65
- An S, Kim B. The effect of rehabilitation exercise programs on recoverability of muscle functions following the arthroscopy surgery performed on rotator cuff tear. The Korean Journal of Sport. 2013;11(1):301-309.
- Baek KH, Lim MS, Park, MH Analysis of Research Trends Using G-power in Physiotherapy Research in Korea: Systematic Review. J Korean Phys Ther. 2020;32(2):114 - 120
- Cagnie B, Dirks R, Schouten M, et al. Functional reorganization of cervical flexor activity because of induced muscle pain evaluated by muscle functional magnetic resonance Imaging. Man Ther 2011;16(5):470-475.
- Cahalín LP, Braga M, Matsuo Y, et al. Efficacy of diaphragmatic breathing persons with chronic obstructive pulmonary disease:are view of the literature. J Cardiopulm Rehabil 2002;22(1):7-21.
- Corrêa EC, Bérzin F. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on swiss ball. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2008;72(9):1335-1343.
- deMayo T, Miralles R, Barrero D, et al. Breathing type and body position effects on sternocleidomastoid

- and suprahyoid EMG activity. *J Oral Rehabil* 2005;32(7):487-494.
- Hansraj KK. Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surgical Technology International*. 2014;25(25):2779
- Harman K, Hubley KCL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *J Man & Manip Ther* 2005;13(3):163-176.
- Junqueira Jr LF. Teaching cardiac autonomic function dynamics employing the Valsalva (Valsalva-Weber) maneuver. *Adv physiol educ* 2008;32(1):100-106.
- Kim JY, Kim SJ, Shim Jm. Effects of McKenzie exercise, Kinesio taping, and myofascial release on the forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2018;30(8):1103-1107.
- Kim SY, Jung JH, Kim NS. The Effects of McKenzie Exercise on Forward Head Posture and Respiratory Function. *J Korean Phys Ther* 2019;31(6):351-357.
- Kong YS, Kim YM, Shim JM. Effects of Modified Cervical Exercise on Respiratory Functions in Smartphone Users with Forward Head Posture. *J Korean Phys Ther* 2016;28(5):292-296.
- Lisiński P, Wielogórka E. Estimation of twenty days treatment of neck pain by McKenzie method. *Chirurgia Narzadow Ruchu i Ortopedia Polska* 2005;70(3):217-221.
- 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.
- Fernandez-de-Las-Penas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, et al. Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study. *Cephalalgia* 2006;26(3):314-319.
- Gooch JL, Randle J. Force perception before and after maximal voluntary contraction. *Percept Mot Skills* 1993;76(2):399-40.
- Grace EG, Sarlani E, Reid B. The use of an oral exercise device in the treatment of muscular J Caniomandib Pract. 2002;20(3):204-208.
- Quek J, Pua YH, Clark RA, et al. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Man ther* 2013;18(1):65-71.
- Silveira, WD, Mello FCDQ, Guimarães FS, et al. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. *Braz j otorhinolaryngol* 2010;76(6):683-686.
- Talasz H, Kremser C, Kofler M, et al. Phase-Locked parallel movement of diaphragm and pelvic floor during breathing and coughing—a dynamic MRI investigation in healthy females. *Int Urogynecol J*, 2011;22(1):61-68.
-