

Original Article

관절가동술과 근력강화운동이 앞쪽머리자세 환자의 목기능과 근긴장도에 미치는 영향

김진영, 최정연¹⁾, 송현승²⁾

전주비전대학교 물리치료학과 교수, 신당스카이정형외과 물리치료실¹⁾ 첨단우암병원 재활센터²⁾

The Effects of Joint Mobilization and Muscle Strength Exercise on Neck Function and Range of Motion in Forward Head Posture

Jin-young Kim, Jeon-youn Choi¹⁾, Hyun-seung Song²⁾

Dept. of Physical Therapy, Junju Vision University

Dept. of Physical Therapy, Sindang Sky Orthopedic Surgery¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Chumdam Wooam Hospital Center of Rehabilitation²⁾

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effects of joint mobilization and muscle strengthening exercises on neck function, range of motion, and muscle tone in patients with forward head posture.

Methods: A total 32 subjects were divided into muscle strengthening exercise (n=16) and joint mobilization (n=16) who met the diagnostic criteria for the forward head posture, and the study method used the neck disability index (NDI) and BPM Pro to compare the range of motion.

Results: As a result of the study, there was no significant difference between each group, and when looking at the differences before and after each group, there was a significant difference in neck pain in both groups. There was a significant difference in muscle tension in the joint mobilization group, but there was no significant difference in the muscle strengthening exercise group. In the range of joint mobilization, there was a significant difference in the range of left joint mobilization of the joint mobilization group, there was no significant difference in the range of right joint mobilization, and there was no significant difference in the range of joint mobilization of the muscle strengthening exercise group.

Conclusion: The above results revealed that joint mobilization and muscle strengthening exercises were effective on neck function, range of motion, and muscle tone in forward head posture patients.

Key Words:

Joint mobilization, Muscle tension, Neck pain, Strengthening exercise

I. 서론

컴퓨터를 이용한 정보·지식의 활용으로 산업 및 경제 활동의 변화가 나타나 과거에 비해 크기는 감소하였으나, 반복되며 단조로운 활동은 증가하였다. 자동화된 공정과 컴퓨터를 활용하는 경제 활동에 종사하는 사람이 증가하면서 반복적인 움직임에 의해 발생할 수 있는 누적 손상 장애와 불안정한 자세의 장시간 노출로 인한 근육 경직과 운동 부족 등으로, 10명 중 8명은 평생 한 번 이상 근골격계의 질환을 겪는다(Faugli, 1996). 특히 얼굴을 앞으로 내미는 앞쪽머리자세로 인한 두통과 목 통증 등이 나타난다(Kim과 Koo, 2016).

일반적으로 앞쪽머리자세는 선 자세에서 수평면을 기준으로 귀머리와 어깨뼈 봉우리 뒷각 사이의 수평거리가 5cm 이상이고, 아래 목과 위 등뼈의 증가한 굽힘, 제1목뼈에서 뒤통수의 증가된 펴, 위 목뼈의 증가된 펴이 특징이다(Saal, 1992). 앞쪽머리자세로 인한 세 가지 특징은 목 부위 통증, 깊은목굽힘근의 약화, 통증으로 인한 목 기능부전이 나타난다(Edmondston, 2007). 목 부위 통증의 원인 분석에서 연부조직의 손상이 87.5%라고 보고하였다. 결국, 나쁜 자세나 습관에 따라 목 부위 통증의 주원인인 연부 조직 손상이 발생할 수 있으며 근육에 발생하는 압통 및 통증은 갑작스러운 근수축과 낮은 강도 수준에서 지속적이고 습관적인 근수축에 의해서 유발될 수 있다(Chiu, 2005).

습관적인 앞쪽머리자세는 뒤통수 근육이 짧아지게 하여 깊은목굽힘근의 약화를 초래한다. 근육 불균형에 따라 단축된 근육은 큰가슴근과 위등세모근, 어깨올림근 등이 있고, 약화된 근육은 앞뿔니근, 마름근 그리고 중간등세모근과 아래 등세모근, 깊은목굽힘근 등이 있다(Izraelski, 2012).

상지 교차 증후군으로 초래된 근육의 불균형은 근 활성도의 효율성을 감소시키고, 움직임이 없는 정적인 자세에서도 머리와 목 부위 근육의 지속적인 불필요한 활동을 유발한다(Garrett, 1993). 또한, 이러한 상태가 지속되게 되면 어깨뼈 부위의 방사통과 두통이 동반되기도 한다(Neumann, 2013).

앞쪽머리자세로 인한 자세 불균형의 중재 방법으로는 근력 강화(Won 등, 2011), 관절가동술(Lee, 2020), 슬링 운동(Kim 등, 2011), 테이핑(Jeon과 Kim, 2020), 멀리건 관절가동술(Lee 등, 2022) 등이 사용해 왔다. 기존의 연구는 목 및 등 스트레칭 운동과 근력 강화 운동 프로그램이 앞쪽머리자세에 미치는 효과를 알아보기 위해 통증

강도가 심한 환자를 대상으로 한 연구가 대부분이었으며 최근까지도 일반인에게 이러한 운동 프로그램을 적용하여 효과가 있는지를 알아본 연구는 부족한 실정이다.

근력 강화 운동은 근 기능을 효과적으로 개선시킬 수 있는 운동 방법으로 자기 체중을 이용한 운동 방법과 중력 및 중량 기구를 이용한 운동 방법을 통해 다양한 형태의 운동이 가능하고 적응 효과 및 측정 결과의 객관성이 상대적으로 뛰어나며 활동이 비교적 간편한 대표적인 근 저항운동 방법이다.

앞쪽머리자세 환자에게 근력 강화 운동과 신장 운동 프로그램을 통하여 전방 머리 각도의 감소에 긍정적인 영향을 주었다(Lynch, 2010). 또한, 다른 연구에서도 여성을 대상으로 앞쪽머리자세의 근력 강화 운동과 폼 운동을 실시하였고, 대조군에서는 앞쪽머리자세 측정 거리가 약 9% 감소해 유의한 차이를 보이지 않은, 반면 실험군에서 12%가 감소하여 유의한 차이를 보인 것을 알 수 있었다(Najafi, 2012).

목 통증 치료를 위한 접근법으로 등뼈에 대한 가동 기법이 사용될 수 있다고 하였으며, Ko 등(2009)은 등뼈에 도수치료를 적용하여 통증과 관절 가동 범위가 증진되었다고 하였고, 목 통증 환자의 등뼈에 관절가동술을 적용하여 목 통증 감소 효과를 나타냈다(Hwangbo 등, 2011).

본 연구는 관절가동술과 근력강화운동을 통해 앞쪽머리자세에서 목 기능과 목 관절 가동 범위에 미치는 영향을 알아보고, 관절가동술과 근력 강화 운동 중 어느 방법이 더 효율적인가를 비교하여 앞쪽머리자세에 대한 치료적 중재를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자 선정

본 연구대상자는 G시에 소재한 20대 이상의 건강한 성인 남녀 32명을 대상으로 실시하였다. 연구 기간은 2023년 3월 10일부터 6월 2일까지 진행하였다.

본 연구의 표본의 크기는 G-power 프로그램(Franz Faul, University of Kiel, Germany)을 이용하여 $\alpha = .05$, 검정력은 .80, 효과 크기는 .65로 설정하여 최소 표본 크기는 28명이었으며 탈락자 10%를 고려하여 총 32명의 대상자를 선정하였다.

모든 대상자는 실험에 참여하기 전 헬싱키선언에 따라 연구목적과 참여 방법에 대하여 충분한 설명을 듣고, 자

발적인 동의를 받아 진행하였다.

대상자 선정 조건은 먼저, 선 자세에서 수평면을 기준으로 귀머리와 어깨뼈 봉우리 뒤각 사이의 수평거리가 5 cm 이상, 아래목과 위 등뼈의 증가한 굽힘, 제1목뼈에서 뒤통수의 증가된 폼, 위 목뼈의 증가된 폼이 확인된 자, 둘째, 신경학적 병변이 없거나 감각에 이상이 없는 자, 셋째, 의사소통에 장애가 없는 자, 신체 관절의 가동범위에 제한이 없는 자로 선정하였다.

제외 조건은 최근 6개월 이내에 목, 어깨, 허리통증이나 질환, 부상으로 인해 정형·신경 외과적 진단을 받은 자를 제외하였다.

대상자는 블록 무작위 배정으로 관절가동술 적용군 16명과 근력 강화 운동 적용군 16명으로 배정하여 진행하였다.

2. 측정 도구 및 방법

1) 근 긴장도 측정

근 긴장도를 측정하기 위해 근탄성 측정기(MyotonPRO, Myoton AS, Estonia)를 사용하였다. 근탄성 측정기는 비침습적이고 신뢰할 수 있는 측정 장비로서 근육에 기계적 자극을 전달하여 신체 내부의 유효한 진동을 전달받아 장비에 표시한다. 피부밀 조직에 탐침을 사용하여, .18N으로 압력을 제공하고 탐침은 15m/sec의 짧은 시간에 기계적 자극을 진동으로 유도한 후 초기 형태로 회복되는 것을 측정하였고, 대상자는 얼굴을 넣을 수 있는 침대에 엎드린 자세에서 등세모근을 찾아 C2 가시돌기와 머리 뒷부분의 중앙지점 사이를 느낀 후 접촉식 연부조직 측정기를 접촉시켰다(Figure 1). 근 긴장도는 다른 수의적 근수축 없이 휴식 상태의 긴장도를 진동 주파수(Hz)로 나타낸다(Jeong, 2015) 1번의 측정 후 10초간 휴식하고 이때 측정은 같은 방법으로 총 5번을 측정하며 평균값을 사용하였다.



Figure 1. Measurement of muscle tone

2) 목 기능 측정

목 기능은 목 장애 지수(neck disability index; NDI)를 이용하여 측정하였다. NDI는 총 10문항으로 대상자의 목 통증과 기능장애를 측정하도록 고안되었다.

통증 강도, 일상생활, 들어 올리기, 읽기, 두통, 집중도, 일, 운전, 수면, 여가생활의 10개 항목에 대하여 각각 6개의 항목 중 하나를 선택하게 되어있다(0~5점).

점수는 각 항목의 합계로 점수가 높을수록 목 이상과 관련된 기능장애가 큰 것을 나타낸다. 점수의 범위는 0~50점으로 0~4점은 장애 없음(no disability), 5~14점은 약간의 장애(mild disability), 15~24점은 중등도의 장애(moderate disability), 25~34점은 심한 장애(severe disability), 35점 이상은 완전한 장애(complete disability)로 제시하였다.

3) 관절 가동 범위 측정

가동 범위 측정은 무선 관절가동범위 측정기(BPM pro, Brown pathway, UK)를 이용하여 돌림 범위를 측정하였다. 대상자는 센서를 장착한 밴드를 머리 두르고 앉은 자세에서 센서를 오른쪽 관자뼈에 두고 오른쪽 돌림, 왼쪽 돌림 두 번 측정하였다. 마찬가지로 센서를 왼쪽 관자뼈에 두고 오른쪽 돌림, 왼쪽 돌림을 측정하였다(Figure 2). 2번 측정하고 평균값을 사용하였다.



Figure 2. Measurement of joint range of motion of motion

3. 중재 방법

1) 관절가동술

관절가동술은 치료사의 목뼈와 등뼈 분절의 관절 움직임 검사를 통해 인접 관절보다 운동성이 적은 운동성이 적은 분절을 찾은 후 피험자는 치료용 침대에 엎드린 자세를 취하게 하고, 실험자의 한쪽 손 엄지의 원위 지절 내측을 움직임이 제한된 목뼈와 등뼈 분절의 가시돌기에 위치시키고 다른 손의 엄지로 보조 강화시킨 자세를 취

했다(Figure 3). 관절가동술은 뒤-앞 방향(posterior anterior direction)으로의 미끄러뜨림을 이용한 관절가동술을 시행하였다(Figure 3).

관절가동술의 강도는 치료를 위한 등뼈 관절에 첫 번째 저항 지점을 느낀 후, 관절 주위 조직이 충분히 신장될 수 있도록 목뼈와 등뼈 분절에서 실시하였다.

적용하는 동안 대상자에게 불편감이 있는지 확인하였으며, 불편감이 없는 상태에서 각 분절마다 30초 적용, 30초 휴식으로 10회 시행하였으며 주 3회씩 4주간 적용하였다(Ko, 2009).



Figure 3. Mobilization of spine (A: C-spine, B: T-spine)

2) 근력 강화 운동

근력 강화 운동은 의자에 바로 앉은 자세에서 머리의 자세는 변화 없이 목을 펴고 양손으로 뒤통수뼈를 앞으로 밀어 자가 저항을 주고, 이마에 손을 대고 뒤로 밀어 지시하였다(Kisner 등, 2017). 가슴뼈에 적용하는 운동으로는 바로 앉은 자세에서 두 날개뼈가 서로 맞닿도록 하고 날개뼈를 올림 하거나 어깨관절을 펴 하지 않도록 하였다(Kisner 등, 2017). 4초, 6초, 8초씩 점진적으로 진행되는 10회의 유지-이완 운동을 3세트로 적용하였다. 유지-이완 운동 과적용으로 인한 목 펴 근육의 피로 및 손상을 방지하기 위해 대상자는 매 초당 10회의 운동 적용 후 30초의 휴식 시간을 적용하였다.

4. 분석방법

본 연구에 측정된 모든 자료는 통계분석 프로그램 (IBM SPSS version 25.0, IBM Inc., USA)을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였고 정규성 검증을 위해 Kolmogorov-Smirnov test를 이용하였다.

대상자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하였으며, 4주 훈련 후 전후 차이를 알아보기 위해서 paired samples

t test를 실시하였다. 두 그룹 간 비교는 Independent samples t test를 실시하였다.

통계적 유의성을 검증하기 위한 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 관절가동술 적용군에서 성별은 남성은 10명, 여성은 6명, 나이는 21.25 ± 1.98 세, 신장은 166.56 ± 7.02 cm, 몸무게는 62.56 ± 12.46 kg이었으며 근력강화운동 적용군에서 성별은 남성은 3명, 여성은 13명, 나이는 23.13 ± 3.16 세, 신장은 170.59 ± 8.94 cm, 몸무게는 66.63 ± 14.94 kg이었으며 그룹 간 유의한 차이는 없었다($p>.05$)(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subjects

	JM group (n=16)	SE group (n=16)	P
Sex(M/F)	10/6	3/13	
Age(yrs)	21.25 ± 1.98^a	23.13 ± 3.16	.055
Height(cm)	166.56 ± 7.02	170.59 ± 8.94	.167
Weight(kg)	62.56 ± 12.46	66.63 ± 14.94	.410
NDI(score)	4.94 ± 3.49	5.53 ± 4.05	.552

^aMean \pm SD, NDI: Neck disability index, JM group: Joint mobilization applied group, SE group: Strengthening exercise applied group

2. 근간장도의 변화 비교

왼쪽 등세모근에 대한 근 긴장도의 변화는 관절가동술 적용군에서는 중재 전 19.49 ± 1.94 Hz, 중재 후 18.30 ± 1.80 Hz로 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 근력 강화 운동 적용군에서는 중재 전 18.74 ± 2.03 Hz, 중재 후 17.48 ± 1.98 Hz로 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

그룹 간 비교에서도 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Table 2).

오른쪽 등세모근에 대한 근 긴장도의 변화는 관절가동술 적용군에서는 중재 전 18.68 ± 2.28 Hz, 중재 후 17.40 ± 1.27 Hz로 유의한 차이가 없었고($p>.05$), 근력 강

화 운동 적용군에서는 중재 전 17.70±1.76Hz, 중재 후 16.91±1.80Hz로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

그룹 간 비교에서도 유의한 차이가 없었다(p>.05) (Table 2).

Table 2.
Comparison of changes in muscle tone

	JM group (n=16)	SE group (n=16)	t
Right			
Pre-test	18.69±2.28	17.70±1.76	-.646
Post-test	17.40±1.27	16.92±1.80	
t	2.074	1.618	
Left			
Pre-test	19.49±1.95	18.74±2.04	.085
Post-test	18.31±1.80	17.48±1.98	
t	2.498*	1.848	

^aMean(Hz)±SD, *p<.05, JM group: Joint mobilization applied group, SE group: Strengthening exercise applied group

3. 목 장애 지수의 변화 비교

NDI의 변화는 관절가동술 적용군에서는 중재 전 4.94±3.49점에서 중재 후 1.56±1.59점으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 근력 강화 운동 적용군에서는 중재 전 5.53±4.04점에서 중재 후 1.59±1.80점으로 유의한 차이가 있었다(p<.05).

그룹 간 비교에서도 유의한 차이가 있었다 (p<.05)(Table 3).

Table 3.
Comparison of neck disability index

	JM group (n=16)	SE group (n=16)	t
Pre-test	4.94±3.49	5.53±4.05	.601
Post-test	1.56±1.59	1.59±1.81	
t	5.084*	5.910*	

^aMean(score)±SD, *p<.05, JM group: Joint mobilization applied group, SE group: Strengthening exercise applied group

4. 관절가동범위의 변화 비교

관절가동범위의 변화는 왼쪽 돌림에서 관절가동술 적용군은 중재 전 78.31±16.76°, 중재 후 65.75±15.32°로 유의한 차이가 있었고(p<.05). 근력 강화 운동 적용군에서는 중재 전 72.24±16.60°, 중재 후 63.29±15.52°로 유의한 차이가 없었다.(p>.05).

그룹 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다(p>.05) (Table 4).

오른쪽 돌림에서 관절가동술 적용군은 중재 전 56.00±7.89°, 중재 후 60.63±10.34°로 유의한 차이가 있었고(p<.05), 근력 강화 운동 적용군에서는 중재 전 58.00±13.79°, 중재 후 58.00±13.79°로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

그룹 간 비교에서도 유의한 차이가 없었다(p>.05) (Table 4).

Table 4.
Comparison of joint range of motion

	JM group (n=16)	SE group (n=16)	t
Right			
Pre-test	56.00±7.90	58.00±13.80	-.049
Post-test	60.63±10.34	62.82±9.81	
t	-2.271*	-1.414	
Left			
Pre-test	78.31±16.76	72.24±16.61	-.521
Post-test	65.75±15.32	63.29±15.53	
t	2.394*	1.943	

^aMean(°)±SD, *p<.05, JM group: Joint mobilization applied group, SE group: Strengthening exercise applied group

IV. 고찰

본 연구에서는 앞쪽머리자세의 이상으로 목 부위의 통증을 호소하는 20대 성인 32명을 대상으로 4주간 근력 강화 운동과 관절가동술을 실시하여 근 긴장도, 목 기능과 관절가동범위에 미치는 영향에 알아보려고 하였다.

연구결과 근력 강화 운동과 관절가동술의 그룹 간 유의한 차이가 없었다. 근력강화운동 적용군의 목 기능에는 유의한 차이가 있었으며, 관절가동범위와 근 긴장도에는 유의한 차이가 없었다. 관절가동술 적용군의 중재

전과 후에는 유의한 차이가 있었으나, 오른쪽 근 긴장도의 변화는 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서 기능적 상태와 통증을 평가하는 NDI에서 4주간 운동의 유의한 향상이 나타났다. 목 통증 환자를 대상으로 Chiu(2005)의 연구에서 6주간 깊은목굽힘근 운동과 근력 강화 운동을 실시한 결과 목 통증과 NDI가 감소하였다. 또한, 만성 목 통증 환자에 대한 중재로 목뼈의 관절가동술, 약물, 침을 각각 적용하였을 때 통증과 NDI 개선의 장기적인 효과는 관절가동술이 가장 효과적이라고 하였다(Muller와 Giles, 2005). 이런 연구는 목뼈의 관절가동술과 목뼈 안정화 운동이 목뼈 부위의 통증 감소와 관절가동범위 증가는 NDI 개선에 효과적인 것으로 볼 수 있다.

목 긴장성 두통 환자 15명과 건강한 대상자 15명을 대상으로 위 등세모근과 뒤통수밑근의 긴장도와 경도를 비교 분석한 연구에서 목성 두통 환자가 건강한 대상자에 비해 휴식 시 위 등세모근과 뒤통수밑근의 근 긴장도와 경도가 더 높아져 있었고, 이는 관절운동범위의 감소와 통증을 일으킬 수 있다고 하였다(Park 등, 2017). 목 긴장성 두통 환자는 뒤통수밑근과 위 등세모근이 휴식 상태에서도 건강한 대상자보다 더 높은 근육의 수축을 보였으며, 근육의 뻣뻣함이 증가해 관절운동범위에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

Won 등(2011)의 연구에서 6주간의 목과 가슴 펌 근력 강화 운동을 시행한 그룹에서 앞쪽머리자세의 뒤당김과 목 관절가동범위의 증가는 보였지만 목 펌 근력 강화 운동군과 가슴 펌 근력 강화 운동군의 결과가 통계적으로 유의하지 않았다. 그리고 목과 가슴 펌 근력 강화 운동을 병행한 군만이 통계적으로 유의하다는 결과가 나왔다(Won 등, 2011).

본 연구에서 근력 강화 운동 적용군은 이 연구와는 다르게 실시한 그룹과 목 통증 변화에 유의한 차이가 있었으나($p < .05$), 관절가동범위 근 긴장도에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

다른 선행 연구(Cleland 등, 2007)에서 4주간 목 근력 강화 운동군, 가슴 근력 강화 운동군, 목, 가슴 근력 강화 운동군으로 나눠서 중재 전, 후 머리전방자세와 목 관절가동범위를 비교하였다. 목과 가슴 펌 근력 강화 운동군에서 머리전방자세의 뒤당김과 목 관절가동범위의 증가를 보였지만, 목 펌 근력강화운동군과 가슴 펌 근력 강화 운동군에서는 통계적으로 유의하지 않았다(Won 등, 2011).

목과 가슴 펌 근력 강화 운동을 병행한 군만이 통계적으로 유의하다는 결과가 나왔다(Won 등, 2011). 근력

강화 운동군에서는 유사하지 않았다.

관절가동기법과 근 안정화 운동을 사용하여 치료한 그룹과 능동적 근력 강화 및 유연성 운동과 자세 기능 훈련을 적용하여 치료한 그룹 그리고 일반적인 건강 전문가에게 치료받은 그룹을 6주 동안 추적 관찰한 연구에서 관절의 가동화 기법과 근 안정화 운동을 사용하여 치료한 그룹이 다른 두 그룹보다 유의한 향상이 있었다(Hoving 등, 2002).

Bicalho 등(2010)은 관절가동술의 적용에 따른 통증 감소의 효과에 대하여 도수치료의 적용이 골지힘줄기관과 근방추 같은 기계수용기를 자극하고 알파 운동 단위의 억제를 통하여 근육의 과긴장을 감소시키고 통증과 경직을 감소시킨다고 하였다. 이와 더불어 목뼈 및 등뼈 관절에 적용된 관절가동술이 관절뿐만 아니라 주위 연부 조직의 기계적 수용기를 포함한 여러 수용기의 자극을 통해 통증이 감소되었을 것이며 또한 혈액 순환의 증가 효과로 인해 통증이 감소되었을 것이라고 사료된다.

본 연구도 이러한 연구의 결과와 비슷하게 관절가동술을 실시한 그룹이 유의한 차이가 있었으나, 오른쪽 근 긴장도의 차이에는 유의한 차이가 없었다.

목과 등뼈 이음부 및 위 등뼈의 움직임의 제한은 목 부위의 통증과 밀접한 관련이 있으며, 목 통증의 중요한 요소가 된다(Krauss, 2008). 목뼈에 직접적인 관절가동술뿐만 아니라 위 등뼈의 움직임을 개선함으로써 목뼈의 통증 및 가동 범위가 증진된다는 연구가 보고되었다(Krauss 등, 2008; Cleland 등, 2007).

만성 목 통증 및 어깨관절 통증 환자에 대한 위 등뼈의 관절가동술이 목 장애지수(neck disability index), 목뼈 가동범위, 시각적 상사 척도(visual analog scale) 등에서 유의한 효과가 있다고 하였다(Cleland 등, 2007).

Cleland 등(2007)의 연구에서 목 통증과 함께 회전에 제한이 있는 환자에게 시행한 위 등뼈의 가로 도수 교정술을 시행한 그룹에서 대조군에 비해 왼쪽과, 오른쪽의 회전 가동범위가 각각 8.23도, 7.09도 증가하였다. 이러한 결과를 미루어보아 목뼈와 등뼈에 적용한 관절가동술이 저운동성 척추관절에 감소된 미끄러짐 성분을 회복시켜 관절의 유연성을 향상시킨 것으로 사료된다(Krauss 등, 2008).

본 연구의 제한점은 앞쪽머리자세에 영향을 주는 근육 중 위 등세모근에 관한 근 긴장도만을 알아보고 앞쪽머리자세에 영향을 미치는 다른 근육의 근 긴장도를 측정하지 않아 다른 근육에는 어떠한 영향을 주는지 확인할 수 없었다.

연구에 대한 추후 제안으로는 다양한 연령대와 충분한

대상자 수를 확보하여 연구를 진행하고 앞쪽머리자세에 관여하는 다양한 근육의 측정이 필요할 것이며, 충분한 근력강화운동을 다양한 자세에서 적용하고 관절가동술을 충분한 시간을 적용하는 연구를 통해 보다 나은 치료적 효과를 기대하는 연구가 필요할 것이다.

V. 결론

본 연구는 앞쪽머리자세 환자에게 관절가동술과 근력 강화운동을 통해 목 통증과 목 관절가동범위에 미치는 영향, 관절가동술과 근력 강화 운동 중 어느 방법이 더 효과적인가를 비교하여 앞쪽머리자세 운동 프로그램을 위한 기초 자료를 제공하고자 진행해 다음과 같은 결론을 확인하였다.

1. 근 긴장도 변화에서 관절가동술 적용군에서 유의한 차이가 있었으나, 근력 강화 운동 적용군에서는 유의한 차이를 보이지 않았고, 두 그룹 간 유의한 차이가 없었다.
2. 목 장애 지수 변화에서 관절가동술과 근력강화운동 적용 후 목 통증에서는 두 그룹 모두 유의한 차이가 있었다.
3. 관절가동범위에서 관절가동술 적용군은 왼쪽 돌림에서 유의한 차이가 있었지만 오른쪽 돌림은 유의한 차이가 없었다. 근력 강화 운동 적용군에서는 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과를 바탕으로 관절가동술이 근 긴장도와 목 장애 지수에 효과가 있음을 확인하였다.

참고문헌

Bicalho E, Setti JAP, Macagnan J, et al. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Man Ther.* 2010;15(5):469-475. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.03.012>

Chiu TT, Lam TH, Hedley AJ. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine.* 2005;30(1):E1-E7. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000149082.68262.b1>

Choi YJ. Effectiveness of an Cervical and Thoracic Stretching and Strengthening

Exercise to Improve Forward Head Posture. Korea University. Master Thesis. 2007.

Cleland JA, Flynn TW, Childs JD, et al. The audible pop from thoracic spine thrust manipulation and its relation to short-term outcomes in patients with neck pain. *J Man Manip Ther.* 2007;15(3):143-154. <https://doi.org/10.1179/106698107790819828>

Edmondston SH, Chan G, Ngai M, et al. Postural neckpain: An investigation of habitual sitting posture, perception of 'good' posture and cervicothoracic kinaesthesia. *Manual therapy.* 2007;12(4):363-371. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.07.007>

Faugli HP. *Medical Exercise Therapy, Coursenote.* Norway, 1996.

Garrett TR, Youdas JW, Madson TJ. Reliability of measuring forward head posture in a clinical setting. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993;17(3):155-160. <https://doi.org/10.2519/jospt.1993.17.3.155>

Hoving JL, Koes BW, de Vet HC, et al. Manual therapy, physical therapy or continued care by a general practitioner patients with neck pain: A randomized controlled trial. *Ann Intern Med.* 2002;136(10):713-722. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-136-10-200205210-00006>

Hwangbo PN, Hwangbo G, Park J, et al. The effect of thoracic joint mobilization and self-stretching exercise on pulmonary functions of patients with chronic neck pain. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(11):1783-1786. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1783>

Izraelski J. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. *J Can Chiropr Assoc.* 2012;56(2):158. <https://doi.org/10.5040/9781718211445.ch-012>

Jeong JW. The Effects of Relaxation Exercise using EMG Biofeedback Training for Upper Trapezius on Shoulder Pain for the Patient with Spinal Cord Injury. Yongin University. Master Thesis, 2015.

Jeon YJ, Kim GM. Effects of kinesio taping on

- craniovertebral angle and balance ability in subject with forward head posture. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*. 2020;25(8):145-150. <https://doi.org/10.9708/jksci.2020.25.08.145>
- Kim EJ, Kim JW, Park BR. Effects of sling exercise program on muscle activity and cervical spine curvature of forward head posture. *Jour of KoCon a*. 2011;11(11):213-220. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2011.11.11.213>
- Kim SY, Koo SJ. Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(6):1669-1672. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1669>
- Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. Fa Davis. Philadelphia. 2017.
- Ko TS, Jun HB, Kim JA. The effects of thoracic mobilization on pain, disability index and spinal mobility in chronic low back pain patients. *Institute of Special Education & Rehabilitation Science*. 2009;48(2):115-137.
- Krauss J, Creighton D, Ely JD, et al. The immediate effects of upper thoracic translatoric spinal manipulation on cervical pain and range of motion: A randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. 2008;16(2):93-99. <https://doi.org/10.1179/106698108790818530>
- Lee JN, Jung SM, Jung YJ. Effects of MWM for improving ankle dysfunction on pain, neck disability, and craniovertebral angle in patients with neck pain accompanied by forward head posture. *Kor Acad Ortho Man Phys Ther*. 2022;28(3):51-59. <https://doi.org/10.23101/kaompt.2022.28.3.51>
- Lee SB. The effect of cervical and thoracic joint mobilization on the cervical pain, cervical range of motion and balance in adults with forward neck posture. *Journal of Industrial Convergence*. 2020;18(2):27-35. <https://doi.org/10.22678/JIC.2020.18.2.027>
- Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med*. 2010;44(5):376-381. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.066837>
- Najafi M, Behpoor, N. Effects of corrective exercise program on scapula and shoulder joint in women with rounded shoulders abnormalities. *J. Sport Med*. 2012;9(4):31-47.
- Neumann DA. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for Rehabilitation*. Elsevier Health Sciences. Missouri. 2013;307-315.
- Park SK, Yang DJ, Kim JH, et al. Effects of cervical stretching and cranio-cervical flexion exercises on cervical muscle characteristics and posture of patients with cervicogenic headache. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(10):1836-1840. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1836>
- Muller R, Giles LG. Long-term follow-up of a randomized clinical trial assessing the efficacy of medication, acupuncture, and spinal manipulation for chronic mechanical spinal pain syndromes. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005;28(1):3-11. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2004.12.004>
- Saal JA. The new back school prescription: stabilization training. Part II. *Occup Med*. 1992;7(1):33-42.
- Won DY, Kim SY, Kim YS, et al. The effects of the neck extensor strength exercise and the thoracic extensor strength exercise on the forward head posture and the cervical range of motion. *Journal of Korean Physical Therapy Science*. 2011;8(2):41-49.
- 논문접수일(Date received) : 2023년 07월 30일
논문수정일(Date Revised) : 2023년 08월 02일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2023년 08월 28일