소도구를 이용한 운동프로그램이 Rounded shoulder의 자세, 균형, 보행패턴에 미치는 영향

김찬규[1], 이병훈[*2]
[1]광주보건대학교 물리치료과, [*2]전남과학대학교 물리치료과

The Effects of Exercise Program Using Props for Rounded Shoulder on Posture, Balance Index, Gait Pattern

Chan-Kyu Kim[1], Byung-Hoon Lee[*2]
[1]*Dept. of Physical Therapy, Gwangju Health University*
[*2]*Dept. of Physical Therapy, Chunnam-Techno University*

Purpose The Purpose of this study is to investigate the effects of props on posture, balance and gait for participants with rounded shoulders. ***Methods*** A total of 45 participants were selected for this study. The participants were considered to have round shoulders with a measurement of at least 2.5cm from a flat surface to the posterior surface of the acromion. The participants were randomly divided into three groups of 15. Group A performed a prop-exercise program consisting of a foamroller exercising lasting for 50 minutes. Group B performed a prop-exercise program consisting of TheraBand exercising lasting for 50 minutes. Finally, the control group performed a stretching stability exercise program. All three groups performed their exercise program ten times for a total of 500 minutes. Pre and post-treatment measures were taked for posture, balance and gait. ***Results*** The results of our study showed a significant change in right shoulder joint angle within each group; however, there was no significant difference between groups. There was a significant difference between groups according to shoulder height with Group A showing the most effect, followed by Group C. ***Conclusion*** According to our results, foamroller exercises were considered the most effective on roundshoulder with regard to shoulder height. However, foamroller exercises produced no significant differences in balance or gait. Therefor we suggest future experiments should adjust the duration of the treatment period to allow more time for foamroller exercise to affect the other measurements such as plantar pressure, balance and gait.

Key words Foam-roller, Rounded Shoulder, Thera-band, Posture, Foot pressure

Corresponding author Byung-Hoon Lee (rukas1024@nate.com)

Received date 27 April 2018
Revised date 06 June 2018
Accepted date 13 June 2018

This paper was supported by the research grant of the Gwangju Health University in 2017(No. 3017012).

I. 서 론

컴퓨터를 비롯한 스마트폰이 발달됨에 따라 통신뿐 만 아니라 여러 분야에서 널리 사용되고 있으나, 잘못된 사용 자세로 인해 여러 가지 문제들이 발생하고 있다.[1)] 학생들은 컴퓨터 과다 사용, 운동 및 건강관리 부족, 부적절한 학습자세 등으로 인해 근육의 형태와 골격구조 변화에 영향을 주어 성장기 문제를 일으킬 수 있다.[2)] 직장인들은 목을 앞으로 숙이는 자세를 취하고, 신체에 적합하지 않은 책상과 의자에 앉아 긴 시간 동안 불안정한 자세에서 반복되는 작업으로 인해 자세 불균형을 비롯한 근골격계적 질환을 겪게 된다[3)].

어깨 관절은 인체의 모든 관절 중 움직임의 범위가 가장 크고[4)], 복잡한 부위이며, 높은 가동성으로 인해 유동적이기는 하나, 안정성에 영향을 미쳐, 관절의 과도한 움직임에 의한 뼈, 근육, 힘줄, 인대, 윤활주머니 등에 손상을 일으키기 쉽다.[5)] 여러 관절들의 상호작용과 조화에 의해 발생하는 어깨관절의 기능과 안정성은 일상생활에서 중요한 요소이다.[6)] 그러나 나쁜 습관, 운동부족, 잘못된 자세로 인해 둥근 어깨 자세를 유발하기도 한다.[7)]

둥근어깨 자세는 신체의 중력선과 비교했을 때 어깨 관절의 어깨뼈봉우리가 앞쪽으로 돌출되고[8)], 위등세모근, 작은가슴근, 어깨올림근, 그리고 갈비근에서 유연성이 감소되며, 앞톱니

doi : http:dx.doi.org/10.17817/2018.06.06.111262

근 또는 중간아래 등세모근의 약화를 동반한다.[9] 또한 둥근어깨 자세는 목뼈, 등뼈, 머리, 턱관절, 큰가슴근, 작은가슴근에 통증을 발생시키고[10], 봉우리빗장관절의 퇴행, 어깨돌림근띠 충돌증후군 등을 초래할 가능성이 높다.[11]

올바른 자세는 정상적인 균형유지를 위해 필수적인 요소이며, 올바른 자세는 인체의 위치 또는 각 부분들의 역학적으로 정렬됨을 의미한다. 자세의 불균형은 신체 안정성 감소와 균형 능력의 감소를 야기한다.[12] Park 등[13]은 다양한 신체 자세의 변화로 인해 체중분포의 변화가 발생하게 되며, 이러한 변화가 균형조절 능력을 감소시키는 원인이 된다고 보고하였다. Lee 등[14]은 균형 능력의 감소는 근골격계의 2차 손상 가능성 및 낙상의 위험성을 증가시킨다고 보고하였다.

비정상적인 자세, 체중이동 능력의 감소 및 신체균형 저하는 기립과 보행에 장애를 가져오게 된다.[15] 보행은 100여개의 골격근이 신체 여러 관절들과 협응을 이루어야 가능한 복합적인 동작으로, 일정한 방향으로 필요한 속도를 유지하며 신체를 단계적으로 움직이기 위한 각 분절들의 연속적이고 반복적인 동작이라 할 수 있다.[16] Patterson 등[17]은 보다 원활한 보행을 위해 선 자세에서의 균형 능력과 자세 조절이 우선시 되어야 한다고 강조하였고, Verheyden 등[18]은 균형과 보행, 그사이의 높은 상관관계를 보고하였다.

잘못된 자세로 야기된 둥근어깨는 다양한 문제점을 야기할 수 있으며, Stephanie 등[19]의 연구에서는 어깨뼈 안정화 운동과 작은가슴근의 스트레칭이 둥근어깨 자세의 치료 방법으로 어깨통증과 기능이 개선되는 것을 보고하였고, Lee 등[20]은 중학생을 대상으로 세라밴드 운동을 통해 중학생의 둥근어깨 교정 운동프로그램이 효과적이다고 보고하였다. 이와 같이 둥근어깨 자세를 개선하기 위해 신장운동, 근력강화운동, 안정화 운동 등이 활용되어 많은 연구들이 진행되고 있다.

최근들어 건강증진에 대한 관심의 증가와 바쁜 일상 속에서 혼자서 진행할 수 있는 운동에 대한 요구가 증가함에 따라 간편하게 사용할 수 있는 많은 소도구들이 성행하고 있다.[21] 많은 소도구들 중 폼롤러는 원통형 모양의 도구로서 자신의 체중으로 압력을 가해 근막이완을 보조할수 있는 도구로 알려져 있으며[22], 최근 현대인들에게 가장 흔하게 나타나고 있는 둥근어깨자세와 같은 다양한 근골격계질환, 특히, 자세 교정에 있어 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.[21] 그럼에도 불구하고 현재까지는 폼롤러 운동프로그램에 대한 선행연구들은 스트레칭 운동에 국한되어 진행되고 있으며, 둥근어깨자세에 적용한 연구는 매우 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 둥근어깨 자세를 가지고 있는 20대 대학생을 대상으로 어깨 안정화 운동, 세라밴드 운동, 폼롤러 운동을 시행하여, 둥근어깨 자세, 균형능력, 보행능력을 정량적으로 분석하여, 향후 소도구를 활용한 운동프로그램 개발시 근거자료로 활용하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 G대학교에 재학 중인 20대 학생을 대상으로 하였다. 연구 대상자의 구체적 선정조건은 다음과 같다.

1) 어깨이음뼈의 통증이나 손상 병력이 없는 자
2) 목뼈와 상지에 정형학적, 신경학적인 병력이 없는 자,
3) 바로 누운 자세에서 어깨봉우리 후면으로부터 테이블까지의 높이가 2.5cm 이상인 자[8]

모든 조건을 충족하는 대상자를 45명 선정하였으며, 2017년 4월 11일부터 6월 2일까지 총 10회 실시하였다. 폼롤러 운동을 A집단, 세라밴드 운동을 B집단, 대조군을 C집단으로 무작위 추출로 분류한 세 개의 그룹으로 구분하여 연구를 실시하였다. 자세한 그룹별 특성은 아래에 나타났다<Table 1>.

Table 1. General characteristics of the subjects

Group	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)
A	20.87±1.55	163.60±9.26	58.53±10.64
B	21.47±2.72	165.07±6.34	57.67±9.77
C	21.40±2.80	167.87±9.00	62.93±14.97
P	0.759	0.641	0.512

*p< 0.05, A : Foam-roller exercise, B : Thera-band exercise, C : Shoulder stability exercise

2. 운동프로그램

본 연구의 운동프로그램은 준비운동과 마무리운동으로 걷기, 스트레칭을 각각 10분씩 실시하고, 폼롤러 운동은 12가지 종목을 구성하여 각각 2세트씩 30분간 시행, 세라밴드 운동은 6가지 종목을 구성하여 한 종목 당 10회 반복 2세트씩 30분으로 구성. 안정화 운동은 10회 실시하고, 5초간 쉬는 것을 1세트로 하여 2세트를 시행하였다.

1) 폼롤러 운동

폼롤러 운동은 Kim[23], Choi[22]의 운동 프로그램을 참고 및 변형하였으며, 구체적인 운동프로그램은 다음과 같다<Table 2>.

2) 세라밴드 운동

세라밴드 운동은 Kim 등[24], Choi[25]의 운동 프로그램을 참고 및 변형하였으며, 구체적인 운동내용은 다음과 같다<Table 3>.

Table 2. Exercises with Foamroller

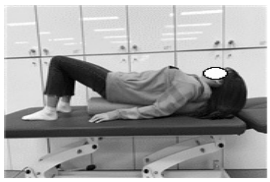
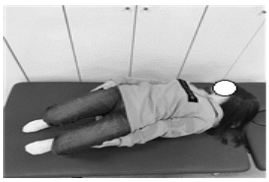
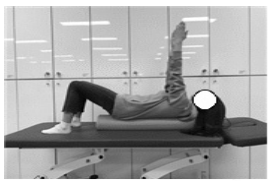
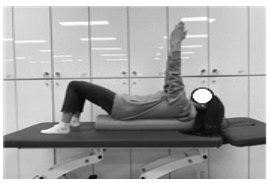
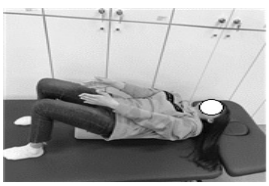
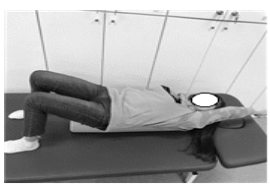
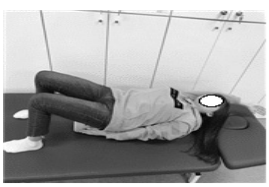
운동 내용	
	Flank stretching with upper trunk twisted
 	Trunk rolling sideway
 	Lifting shoulder
	Lengthening chest
	Pulling elbow
	Raising two arms
	Tetris
 	Making a circle with the arms crossed

Table 3. Exercises with Thera-band

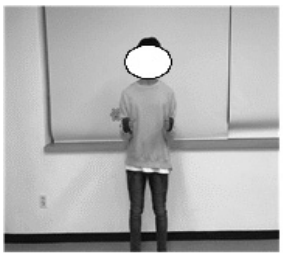
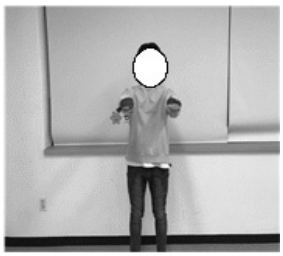
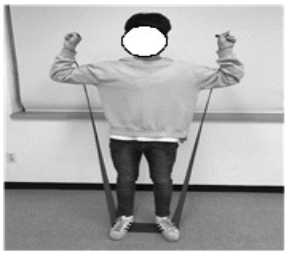
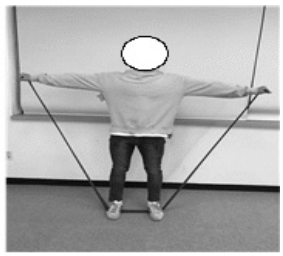
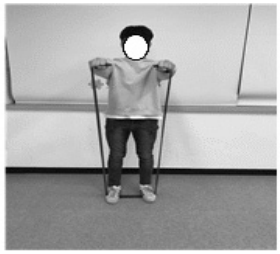
운동 내용	
 	Dynamic pulling
	Pulling inferior
	Scapular addction
	Shoulder press
	Shoulder abduction
	Shoulder flexion

Table 4. Shoulder stability exercises

운동	이름
	Upper trapezious stretching
	Levator scauplar stretching
	Pectoralis major stretching
	Y to W
	L to Y
	Scapular depression exercise

3) 어깨 안정화 운동

(1) 스트레칭

스트레칭은 Kim[26], Mark Kluemper 등[27] 그리고 Stephanie 등[20]의 스트레칭을 참고하여 만들었으며, 위 등세모근의 스트레칭은 선 자세에서 한 쪽 손을 뒤로 가져간 후, 반대편으로 당겨준다. 그리고 손을 당긴 방향으로 머리를 향한다. 어깨올림근의 스트레칭은 선 자세에서 한쪽 팔로 머리 뒤를 받치고 어깨를 들어 올린 후 올린 손 반대로 고개를 돌려준다. 큰 가슴근의 스트레칭은 선 자세에서 벽에 등을 붙이고 양팔 또한 직각으로 만들어 벽에 붙인 상태에서 그대로 위로 들어 올린다.

(2) 안정화 운동

안정화 운동은 어깨의 안정화를 위해 Stephanie 등[20]의 연구에서 짐볼에서 Y, T, W, L 형태를 만드는 운동을 참고 하였다. Y to W운동의 시작자세는 짐볼에 엎드린 자세에서 오목위팔관절을 120°굽힘, 벌림 시키고, 팔꿉관절을 완전 폄 시켜 Y자세를 만든다. 그리고 오목위팔관절을 모음 시키는 동시에 팔꿉관절을 굽힘 시켜 W자세를 만든다. 그리고 그 자세에서 그대로 어깨뼈의 들임 시켜 W자세를 유지한다. L to Y운동의 시작 자세는 짐볼에 엎드린 자세에서 팔을 편안하게 내린다. 그리고 어깨관절을 90°수평 벌림과 팔꿉관절을 90°굽힘 시킨다. 그리고 어깨뼈를 들임 시킨 뒤에 어깨관절을 바깥돌림 시켜 L자세를 만든다. 이어서 팔을 머리 방향을 향해 뻗어 Y자세를 만들어 유지한다. 어깨뼈의 내밈 운동은 push-up 자세에서 시작하여 어깨뼈의 내밈을 시키는 운동으로 사지로 체중을 지지한 push up자세에서 어깨뼈를 내밈 시켜 몸통을 들어 올린 후 유지한다<Table 4>.

3. 측정방법

1) 어깨 높이 측정

어깨 높이를 측정하기 위해 바로 누운 방법(Supine method)를 사용하였다. 대상자는 딱딱한 매트 위에 이완된 자세로 편안하게 바로 누운 상태에서 양팔을 몸통 옆에 놓은 후 측정자가 어깨봉우리로부터 매트까지의 거리를 측정하였다.[21] 본 연구 방법은 둥근어깨 자세 분석과 관련하여 어깨뼈 위치에 대한 평가방법으로 높은 신뢰도를 가진다.[28]

2) 자세 측정

둥근어깨 자세를 측정하기 위해 Dartfish 영상분석 어플리케이션(Dartfish 6 connect Trial, Dartfish Korea, mobile application)을 사용하였다. Dartfish를 이용하여 전방어깨 각도를 측정하였다. 전방머리각도(FHA: Forward Head Angle)는 이주(tragus)와 7번째 목뼈 가시돌기를 연결하는 선과 C7을 수직으로 지나는 선이 이루는 각도를 측정하였고, 전방어깨

Figure 1. Dartfish

각도(FSA: Forward Shoulder Angle)는 봉우리돌기와 C7을 연결하는 선과 C7을 수직으로 지나는 선이 이루는 각도를 측정하였다(Figure 1). 전방머리각도가 46° 이상이고 전방어깨각도가 52°이상인 경우에는 둥근어깨 자세군으로 분류하고, 전방머리각도가 36°이하이고 전방어깨각도가 22°이하인 경우에는 정상 자세군으로 분류하였다.[29]

3. 측정방법

1) 족저압 측정

족저압을 측정하기 위해 Pedoscan(Diers, Germany, 2010) 장비를 사용하였다(Figure 2). Pedoscan은 DICAM 프로그램을 이용하여 발바닥의 영역을 구분한 후 센서별로 압력지수를 색상으로 표현하고, 수치와 막대그래프로 각 영역을 분석하여 최대압력수치, 평균압력, 양발의 체중비율 등을 표현한다.[30] 측정은 바로 선 상태에서 장비 위로 양 발을 올려 시선은 측정자가 정해주는 앞의 기준점을 응시하고 움직이지 않는 상태에서 10초 동안 측정한다.[31] 본 연구에서는 양발의 좌 최대압력(N/cm^2), 우 최대압력(N/cm^2), 좌 평균압력(N/cm^2), 우 평균압력(N/cm^2), 좌 체중 비율(%), 우 체중 비율(%), 전 체중 비율(%). 후 체중 비율(%)을 측정하였다.

Figure 2. Pedoscan

2) 균형능력 측정

본 연구에서는 균형 능력 평가를 위해 균형 능력 측정 장비인 BBS(Biodex Balance system SD, U.S.A)를 이용하여 측정하였다(Figure 3). 측정 장비는 전·후, 좌·우측 움직임 감지 센서로, 고정된 원형 발판과 목표물을 눈으로 보며 확인 할 수 있는 모니터 및 자료 분석을 위한 컴퓨터 등으로 구성된다.[32] 평가 방법은 피험자는 신발을 벗고 원판 위에 올라선 후, 양팔을 크로스한 자세에서 측정하였다. 발의 각도는 양쪽 모두 10°로 하며, 발의 위치는 대상자마다 자기 무게 중심에 맞는 위치로 정하도록 하였다.[33]

(1) 정적균형능력검사

측정은 전체 안정성지수(Overall Balance Index, OBI), 좌우 안정성지수(Mediolateral Balance Index, MBI), 전·후 안정성지수(Anteriorposterior Balance Index, ABI)로 나타난다[35]. 발판의 각도는 초기와 마지막 단계 모두 static 단계로 설정 하였고, 사전연습 없이 20초간 측정하여 1회 실시 후 10초간의 휴식을 가졌고, 총 2회를 측정하였다.[32] 측정값은 중심점의 치우침 정도가 균형지수로 나타나며, 점수가 낮을수록 균형능력이 좋음을 의미한다.[33]

(2) 동적균형능력검사

정중앙의 목표점에서 앞·뒤·좌·우 대각선의 8개 방향으로 무작위로 깜박이는 신호를 보며 목표점을 향해 최대한 직선으로 이동했다가 다시 정중앙으로 돌아오는 검사이다[34]. 8개의 방향에 따른 목표점 수치를 기준으로 대상자의 측정값을 비교하였으며, 목표 수치에 근접할수록 균형능력이 좋음을 의미한다. 발판의 단계는 가장 안정적인 단계인 12단계에서 가장 불안정한 1단계로 본 연구에서는 발판의 불안한 정도를 5단계로 설정하였고[32], 총 2회를 측정한 평균값으로 안정성지수를 구하였다.

5) 보행측정

걸음걸이 변수를 측정하기 위해 보행분석시스템 Optogait (Microgate SrI, Italy, 2010) 장비를 사용하였다(Figure 4). OptoGait는 전송 막대와 적외선 LED를 통해 적외선 주파수를 사용하여 정보를 전송하는 96개의 LED가있는 광학 탐지 시스템으로 구성된 보행 분석 장비이다. 측정은 OptoGait의 송신 및 수신 바를 3**m**의 길이만큼 연결하여 평행하게 놓고 대상자들은 신발을 벗고 양말을 신은 채로 보행을 실시하였다. 본 연구에서는 보행 중 좌우 보행 길이(cm), 좌우 입각기 비율(%), 좌우 유각기 비율(%), 좌우 한발지지기 비율(%)를 측정하였다. OptoGait에서 수집된 각 데이터는 좌측과 우측 다리의 보행변수를 사용하였으며, 차이 값이 작을수록 안정성과 균형능력이 좋아진 것이다.

4. 자료분석방법

본 연구에서 얻어진 결과는 SPSS Statistics 16.0 통계프로그램을 이용하여 정규성 검정을 하기 위해서 Shapiro-wilk 검정을 사용하였다. 집단 간의 차이는 일원배치 분산분석(One-Way ANOVA)으로 분석하였으며, 집단 별 전후 비교는 대응표본 T검정으로 분석하였다. 모든 통계학적 유의수준 α =.05로 하였다.

III. 결 과

1. 자세 변화

어깨높이의 변화는 A,B,C 세 집단 모두 운동전에 비해 운동 후 통계적으로 유의한 변화가 있었다($p<.05$). 운동 후 집단간 차이를 알아본 결과, 어깨 안정화 운동군에 비해 폼롤러 운동군이 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Figure 3. Biodex Balance System

Figure 4. Optogait

전방어깨 각도는 A,B,C 세 집단 모두 운동 전에 비해 운동 후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 운동후 집단간 차이를 알아본 결과, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p>.05).

전방머리각도는 A,B,C 세 집단 모두 운동 전에 비해 운동 후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 운동 후 집단간 차이를 알아본 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다(p>.05) <Table 5>.

2. 족저압 변화

최대압력의 변화는 좌측, 우측 모두 폼롤러운동군, 세라밴드운동군은 중재전에 비해 중재후 통계적으로 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 어깨안정화 운동군은 우측 최대압력이 중재전에 비해 중재후 통계적으로 유의한 감소가 있었다(p<.05). 집단간 비교에서는 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

평균압력의 변화는 좌측, 우측 모두 폼롤러운동군, 세라밴드운동군은 중재전에 비해 중재후 통계적으로 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 어깨안정화 운동군은 우측 최대압력이 중재전에 비해 중재후 통계적으로 유의한 감소가 있었다(p<.05). 집단간 비교에서는 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

좌우체중비율은 폼롤러운동군, 어깨안정화운동군은 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 세라밴드 운동군은 운동전에 비해 운동후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 집단간 비교에서는 운동 후 좌우 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

전후 체중비율은 폼롤러운동군, 세라밴드운동군, 어깨안정화운동군 모두 운동전에 비해 운동 후 통계적으로 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 집단간 비교에서 폼롤러운동군과 세라밴드 운동군이 어깨안정화 운동군에 비해 운동후 후방 체중지지 비율이 통계적으로 유의하게 증가하였다(p<.05)<Table 6>.

3. 균형지수의 변화

정적균형지수의 변화에서 전체 균형지수, 전후균형지수, 좌우균형지수 모두 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군은 운동전에 비해 운동 후 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 집단간 비교에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

동적균형지수의 변화에서 동적전후 균형지수, 동적좌우 균형지수에서 폼롤러운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화군 모두 운동전에 비해 운동후 통계적으로 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 동적전체 균형지수에서 세라밴드 운동군과 어깨안정화 운동군이 운동전에 비해 운동후 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05). 집단간 비교에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)<Table 7>.

Table 5. Change of Posture

	Group	pre	post	t	p
Shoulder Height (cm)	A	4.39±0.98	2.96±0.41	5.701	.01*
	B	4.50±1.18	3.82±0.61	2.153	.05
	C	4.54±0.92	3.58±0.70	2.972	.01*
	F	.073	8.042		
	p	.93	.01*		
	post-hoc		A>C		
Forward shoulder Angle (°)	A	39.49±7.97	26.57±7.21	3.752	.01*
	B	42.79±10.53	30.73±9.47	5.334	.01*
	C	41.45±7.18	31.98±5.39	3.585	.01*
	F	.503	1.831		
	p	.61	.18		
Forward head Angle (°)	A	54.09±6.94	38.69±3.64	6.014	.01*
	B	54.47±5.65	36.56±5.89	7.506	.01*
	C	52.56±3.76	36.48±5.58	8.214	.01*
	F	.401	.822		
	p	.67	.45		

*$p < 0.05$, A : Foam-roller exercise, B : Thera-band exercise, C : Shoulder stability exercise

Table 6. Change of Foot Pressure

		Group	pre	post	*t*	*p*
Maximum Pressure (N/cm^2)	Left	A	13.36±4.17	12.88±4.07	0.722	0.48
		B	11.49±3.96	12.03±3.07	−0.851	0.41
		C	10.82±3.00	9.98±3.00	1.274	0.23
		F	1.611	2.400		
		p	0.21	0.11		
	Right	A	11.54±3.24	12.59±3.73	−1.319	0.21
		B	11.43±3.52	11.21±2.46	0.461	0.65
		C	11.10±2.51	9.63±2.38	2.804	0.02*
		F	0.066	3.248		
		p	0.94	0.06		
Average pressure (N/cm^2)	Left	A	3.41±0.41	3.46±0.37	−1.000	0.34
		B	3.28±0.59	3.39±0.59	−1.516	0.15
		C	3.24±0.71	3.22±0.60	0.152	0.88
		F	0.306	0.731		
		p	0.74	0.49		
	Right	A	3.19±0.46	3.29±0.43	−0.935	0.37
		B	3.16±0.33	3.16±0.29	−0.163	0.87
		C	3.38±0.55	3.18±0.58	2.918	0.01*
		F	0.924	0.342		
		p	0.41	0.71		
Weight bearing (%)	Left	A	51.76±4.14	51.63±4.33	0.152	0.88
		B	48.71±3.01	51.44±3.90	−2.731	0.02*
		C	48.88±3.19	48.88±3.90	−0.006	0.10
		F	3.305	1.799		
		p	0.05	0.18		
	Right	A	48.24±4.14	48.37±4.33	−0.152	0.88
		B	51.29±3.01	48.56±3.90	2.731	0.02*
		C	51.13±3.19	51.12±3.90	0.006	0.10
		F	3.305	1.799		
		p	0.05	0.18		
Weight bearing (%)	Front	A	40.46±8.13	38.59±10.66	0.825	0.42
		B	41.64±7.14	39.53±4.56	1.290	0.22
		C	45.92±9.02	49.26±9.40	−1.789	0.10
		F	1.595	5.993		
		p	0.22	0.01		
	Rear	A	59.54±8.13	61.41±10.66	−0.825	0.42
		B	59.36±7.14	60.47±4.56	−1.290	0.22
		C	54.08±9.02	50.74±9.40	1.789	0.10
		F	1.595	5.993		
		p	0.22	0.01		

*p< 0.05, A : Foam-roller exercise, B : Thera-band exercise, C : Shoulder stability exercise

Table 7. Change of Balance

	Score	Group	pre	post	*t*	*p*
Static Balance	Overall Balance Index	A	0.34±0.12	0.34±0.10	−0.291	0.78
		B	0.31±0.15	0.34±0.15	−0.385	0.71
		C	0.39±0.19	0.36±0.19	1.000	0.34
		F	0.854	0.075		
		p	0.43	0.93		
	Anterioposterior Balance Index	A	0.26±0.09	0.26±0.09	0.291	0.78
		B	0.26±0.13	0.27±0.12	−0.298	0.77
		C	0.32±0.14	0.23±0.07	2.057	0.06
		F	0.908	0.502		
		p	0.41	0.61		
	Mediolateral Balance Index	A	0.14±0.10	0.16±0.11	−0.763	0.46
		B	0.14±0.07	0.14±0.08	−0.234	0.82
		C	0.17±0.14	0.13±0.11	2.159	0.06
		F	0.362	0.352		
		p	0.70	0.71		
Dynamic Balance	Overall Balance Index	A	19.21±7.91	20.93±6.47	−0.855	0.41
		B	20.07±9.79	24.57±8.45	−3.568	0.00*
		C	22.33±11.58	27.33±12.62	−2.963	0.01
		F	.345	1.546		
		p	0.71	.23		
	Anterioposterior Balance Index	A	22.43±9.67	29.69±7.40	−2.011	0.07
		B	26.86±16.40	26.36±8.82	−0.416	0.68
		C	26.79±15.04	34.71±15.16	−2.224	0.05
		F	.452	1.361		
		p	0.64	0.27		
	Mediolateral Balance Index	A	23.86±8.91	25.61±8.80	−0.738	0.47
		B	24.43±13.51	30.39±10.85	−2.212	0.05
		C	31.58±15.69	31.21±14.44	0.096	0.93
		F	1.414	.945		
		p	0.26	0.40		

*p< 0.05, A : Foam-roller exercise, B : Thera-band exercise, C : Shoulder stability exercise

4. 보행패턴의 변화

보행길이는 좌측, 우측 모두 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군이 운동전에 비해 운동후 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 집단간 비교에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

입각기 비율과 유각기 비율은 운동전에 비해 운동후 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군이 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 집단간 비교에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05).

좌우측 한발지지비율에서 운동 전에 비해 운동 후 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군 모두 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 집단간 비교에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)<Table 8>.

Table 8. Change of Gait Pattern

		Group	pre	post	*t*	*p*
Step-length (cm)	Left	A	57.96±5.35	57.25±8.13	0.566	0.58
		B	59.68±5.10	60.43±5.54	0.476	0.64
		C	56.67±5.68	55.98±7.49	0.515	0.62
		F	1.034	1.374		
		p	0.37	0.27		
	Right	A	57.93±7.06	57.64±6.60	0.184	0.86
		B	60.00±5.71	60.14±5.16	0.088	0.93
		C	56.16±6.29	55.11±7.01	0.717	0.49
		F	1.180	2.089		
		p	0.32	0.14		
Stang Phase (%)	Left	A	65.22±2.26	64.46±1.71	1.640	0.13
		B	64.92±1.88	64.39±1.67	0.922	0.37
		C	65.70±1.23	65.60±1.90	0.318	0.76
		F	0.568	1.879		
		p	0.57	0.17		
	Right	A	65.27±1.24	65.02±1.55	0.489	0.63
		B	65.21±1.01	64.31±1.80	2.238	0.04
		C	65.77±1.83	66.03±1.92	0.427	0.68
		F	0.615	3.130		
		p	0.55	0.06		
Swing Phase (%)	Left	A	34.48±1.96	35.37±1.81	2.183	0.05
		B	35.10±1.87	35.56±1.62	0.774	0.45
		C	34.50±1.19	34.30±1.87	0.477	0.64
		F	0.564	1.864		
		p	0.57	0.17		
	Right	A	34.68±1.48	34.92±1.57	0.516	0.61
		B	34.92±1.14	35.47±1.63	1.608	0.13
		C	34.06±1.76	33.94±1.97	0.222	0.83
		F	1.173	2.588		
		p	0.32	0.09		
Single leg support (%)	Left	A	35.56±1.47	35.83±1.49	0.507	0.62
		B	35.49±1.52	36.59±2.11	1.918	0.08
		C	34.98±2.21	34.49±1.88	0.694	0.50
		F	0.419	2.260		
		p	0.66	0.08		
	Right	A	35.25±2.14	35.90±2.04	1.208	0.25
		B	35.84±2.02	36.61±2.18	1.031	0.32
		C	34.73±1.62	35.28±2.25	0.962	0.36
		F	1.051	0.360		
		p	1.26	0.30		

*p< 0.05, A : Foam-roller exercise, B : Thera-band exercise, C : Shoulder stability exercise

IV. 고 찰

둥근 어깨 자세는 신체의 중력선과 비교했을 때 어깨 관절의 어깨뼈봉우리가 앞쪽으로 돌출되고[8], 목에 통증을 유발하며, 어깨올림근 및 등세모근의 기능에도 영향을 미치게 된다[35]. 특히, 등세모근의 약화는 목의 이상과 함께 발생하게 되며, 머리전방자세가 둥근 어깨 자세와 연관성이 높은 것으로 알려져 있다[36]. 건강에 대한 관심과 여가 시간의 증대로 다양한 소도구를 활용한 운동이 시해오디고 있으며, 이와 관련한 연구 역시 활발히 진행되고 있다. 지연성 근육통 환자에게 폼롤러 운동을 시행한 연구[37] 를 비롯하여, Kim 등[38] 은 편마비 환자의 균형 개선을 위해 폼롤러와 스위스볼을 이용한 운동을 시행하였고, Choi [21] 는 거북목 환자에게 폼롤러를 이용한 연구를 보고하였다.

본 연구에서는 둥근어깨 자세 개선을 위해 어깨 안정화 운동 뿐만 아니라 폼롤러와 세라밴드를 활용한 운동을 시행한 후, 자세분석 프로그램 Dartfish를 이용하여 둥근어깨 각도와 전방머리 각도를 측정하였다. 연구결과, 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군 모두 운동전에 비해 운동후에 어깨 높이, 둥근어깨 각도와 전방머리 각도가 통계적으로 유의하게 감소하였다. Park[8]은 둥근어깨를 가진 환자를 대상으로 연구를 실시한 결과 어깨 높이가 운동전에 비해 운동 후에 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였고, Lee 등[20]는 세라밴드를 포함한 홈프로그램 운동을 통해 어깨높이가 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구결과와 일치하였다. 이러한 결과는 기존의 어깨 안정화 운동군이 등세모근, 앞톱니근 마름근 등에 대한 스트레칭 운동과 함께 짧아진 작은가슴근의 과긴장을 억제하고 어깨뼈 위쪽 돌림에 대한 정렬을 재교육함으로써 나타난 결과로 생각된다. 또한 본 연구의 운동 후 어깨 높이의 집단간 비교에서 어깨 안정화 운동군에 비해 폼롤러 운동군이 통계적으로 유의하게 차이가 있었다. 이는 폼롤러를 활용한 다양한 운동 동작이 어깨안정화 운동보다 근긴장도 감소에 효과적인 것으로 생각된다. Park 등[39]은 대학생들 대상으로 1개월 간 시행한 운동프로그램 전.후 어깨높이를 비교한 결과 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하여 본 연구결과를 지지하고 있다.

본 연구에서는 둥근어깨 자세로 인한 족저압의 변화를 확인하기 위해 pedoscan 장비를 이용하여 최대압력, 평균압력, 전.후 체중비율, 좌.우 체중비율 등을 측정하였다.

Gong 등[40]의 연구에서 머리전방자세와 정상 자세의 족저압을 평가하기 위해 pedoscan 장비를 사용한 결과, 머리전방자세군은 전.후 체중비율이 각각 44.78%, 55.22%이었고, 대조군은 44.76%, 55.24%로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 없다고 보고하였다. Lee[41]의 연구에서는 전.후 체중지지분포와 관련하여 대상자들의 체중지지가 전반적으로 후방으로 체중을 지지한다고 보고였고, Kendall[40]는 족저압이 뒤쪽에 실리게 될 경우, 자세 불균형으로 인한 어깨통증, 허리통증, 머리전방자세와 관련된다고 주장하였다. 본 연구에서도 둥근어깨를 가지고 있는 대상자들의 체중지지가 후방으로 더 치우쳐져 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 족저압 분포가 발목관절, 무릎관절, 엉덩관절의 조절에 영향을 받게 되고, 운동프로그램의 효과보다는 하지 길이의 차이 및 골반경사도의 영향력이 더욱 크게 작용하여 나타난 결과로 사료된다.

Gong 등[40]은 머리전방 자세를 가진 사람을 대상으로 경부운동프로그램 후 신체균형을 분석한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 없었다고 보고하였고, 본 연구에서도 대상자들의 균형지수의 결과가 선행연구와 유사한 결과가 나왔다. Hyong & Kim의 연구[43]에서는 머리전방자세를 가진 사람에게 정적 균형능력을 평가한 결과 머리전방자세에 따른 정적 균형에는 통계적으로 유의한 차이가 없다고 주장하였고, Lee[44]의 연구에서는 머리전방자세군과 대조군의 동적 균형능력이 통계적으로 유의한 차이가 없다고 주장하여 본 연구결과와 일치하였다. 이러한 결과는 둥근어깨 자세와 함께 머리전방자세는 신체의 균형을 유지하기 위해 각 관절이나 균형과 관련된 신체기능들의 보상작용으로 인해 나타난 결과로 생각된다[45].

본 연구에서 운동에 따른 보행패턴의 변화를 분석하기 위해 보행길이(cm), 좌우 입각기비율(%), 좌우 유각기비율(%), 좌우 한발지지기 비율(%)을 측정하였다. 정상적인 보행패턴은 입각기60%와 유각기 40%로 구성되며[30], Cho[46]은 20대를 대상으로 한 보행 패턴의 연구에서 입각기와 유각기의 비율이 각각 58.45%, 41.56%로 보고하였다. 본 연구에서도 세 군 모두 입각기와 유각기의 비율이 정상적인 보행 패턴으로 측정되었으며, 폼롤러 운동군, 세라밴드 운동군, 어깨안정화 운동군 모두 운동전에 비해 운동후 좌우 보행길이, 좌우 입각기비율, 좌우 유각기비율, 좌우 한발지지기 비율 등이 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 본 연구에서 시행한 운동이 상체의 자세정렬을 조절하는 데 중점을 두고 있고, 대상자의 연령대가 청년층에 속하는 20대라는 점에서 둥근어깨 자세로 인한 보행의 변화 자체가 미비함으로 인해 나타난 결과로 생각된다. 또한 둥근어깨 자세 집단을 대상으로 보행패턴을 분석한 연구가 부족한 실정임을 고려하면 향후 연구에서 다양한 비정상적인 자세와 보행패턴을 확인하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 둥근어깨 자세가 있는 20대 대학생을 대상자로 하였으나, 45명으로 제한되어 전체 둥근 어깨 자세로 일반화하기에는 어려움이 있고, 대상자가 학생이라는 인구학적 특성을 고려하여 운동을 10회로 제한하였다는 제한점이 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 둥근어깨 자세에 따른 자세, 족저압, 균형, 보행패턴 등을 정량적으로 분석하였으며, 기존의 어깨안정화 운동 뿐 만 아니라 최근 대중화 되어 가고 있는 소도

구(폼롤러, 세라밴드)를 활용하여 둥근어깨 자세에 적용하여 효과를 확인하였다는 점에서 그 의의가 있다.

향후 연구에서는 다양한 집단을 대상으로 연구를 함으로써 인구학적 특성에 따른 비교 연구 및 장기간의 연구를 통한 폼롤러, 세라밴드 등 소도구를 활용한 운동 효과 규명 연구 등이 필요하리라 사료된다.

References

1. Kim YG, Kang MH, Kim JW, et al. Influence of the duration of smartphone usage on flexion angles of the cervical and lumbar spine and on reposition error in the cervical spine. Physical Therapy Korea. 2013;20(1):10-7.
2. Lee CY. Postural patterns of daily life of male high school students by positional distortion. Korea National University master's thesis. 2004.
3. Park SA, Lee KI, Kim KY. Daily Living habits and knowledge of good posture among the middle school students. Journal of sport and leisure studies. 2008;33(1):603-14.
4. Curl LA, Warren RF. Glenohumeral joint stability: Selective cutting studies on the static capsular restraints. Clin Orthop Relat Res. 1996;(330):54-65.
5. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998.
6. Hess SA. Functional stability of the glenohumeral joint. Man Ther. 2000;5(2):63-71.
7. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, et al. Effects of backpacks on students: Measurement of cervical and shoulder posture. J Physiother. 2001;47(2):110-16.
8. Park JM. Effects of push-up plus exercise on the scapular position and muscle activity in individuals with rounded shoulder posture. Daebul University. Master's thesis. 2013.
9. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: Foundations and Techniques. 6rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company. 2012.
10. Lee DH. The effects of balance exercise and stretching exercise on forward head posture. Daegu University. Doctor's thesis. 2011.
11. Youn JH. The influence of Mckenzie approach on head shoulder posture of the patients with chronic neck pain. Korean National University. Master's thesis. 1998.
12. Preuss R, Fung J. Musculature and biomechanics of the trunk in the maintenance of upright posture. JElectromyogr Kinesiol. 2008;18(5):815-28.
13. Park BJ, Park SB, Park JW, et al. The effects of physical factors on anteroposterior, intersidal weight-baearing pattern and stance phase in normal adults. Ann Rehabil Med. 2008;32(5):576-81.
14. Lee CM, Jeong EH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. Int J Ind Ergon. 2001;28(6):321-26.
15. Shepherd RB, Carr JH. Neurological rehabilitation. Disabil rehabil. 2006;28(13-14):811-2.
16. Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. 1st ed. Thorofare, New Jersey: SLACK Incorporated, 1992.
17. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. Arch Phys Med Rehabil. 2007;88(1):115-19.
18. VerheydenG, Vereeck L, Truijens, et al. Trunk performance after stroke and the relationship with balance, gait and functional ability. Clinical rehabilitation. 2006;20(5):451-58.
19. 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);376-81.
20. Lee HS, Lee GH, Kang SH, et al. Effects of the home exercise program and exercise program of round shoulder adjusting on the shoulder height, the level of trapezius muscle activity and attention capacity for middle school students. Journal of the Korean society of integrative medicine, 2015;3(1):91-103.
21. Choi DY. A study on the effect of form roller-used correction exercise on postures and NDI. Ewha University. Master's thesis. 2017.
22. Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. J sport rehabil. 2014;23(4):296-9.
23. Kim JB. The effect of foam roll exercise on free radical, vascular compliance, range of motion in hip joint in elderly women. Pukyng National University. Doctor's thesis. 2016.
24. Kim CS, Kim SG. The effect of strengthening on scapular stabilizer muscles for the rounded shoulders. J of the korean proprioceptive neuromuscular facilitation association. 2013;11(2):49-56.

25. Choi HY. The effects of elastic band training on the shoulder-knee joint isokinetic muscular strength and the body composition in elementary school baseball players. Inha University. Master's thesis. 2015.
26. Kim JS. The study about the effect of chiropractic physical therapy on patients with cervical hypolordosis. Myongji University. Doctor's thesis. 2006.
27. Mark K, Tim U, Heath H. Effect of stretching and strengthening shoulder posture in competitive swimmers. J sports Rehabil. 2006;15(1):58-70.
28. Lewis JS, Valentine RE. The pectoralis minor length test: a study of the intr-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. BMS Musculoskeletal disorders, 2007;8(1): 64-73.
29. Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. J Electromyogr Kinesiol. 2010;2(4)0(4):701-09.
30. Lee BH, Jeong JG, Kim CK. Effects of backward walking training in the gait ability and foot pressure of hemiplegia patients. Journal of the korea academia-industrial. 2014;15(12):7259-65.
31. Gong WT, Ma SY, Kim TH. The effect of ankle joint mobilization technique on equilibrium ability in the individuals with supinated foot. J of the Korean data& Information Science Society. 2009;20(3):527-39.
32. Kim CK, Lee BH. Comparisons of gait pattern, muscle activity and balance index according to obesity in female college student. The Journal of the Korea contents association. 2015;15(6):259-66.
33. Yoon HK. The effects of biodex balance training to affected side by PLS and UD-flex orthosis on ambulation speed and balance ability in hemiplegic patients. Korea University. Master's thesis. 2013.
34. Moon SJ. Effects of treadmill walking with eyes closed on gait and balance ability in chronic stroke patients. Jeonju University. Master's thesis. 2013.
35. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. Spine. 2004;29(19):2108-14.
36. Andersen LL, Kjaer M, Adersen CH, et al. Muscle activation during selected strength exercises in women with chronic neck muscle pain. Phys Ther. 2008;88(6):703-11.
37. Kim JW, Cho WJ. Effects of physical performance, femoral peak toque and pain after delayed onset muscle soreness by foam roller treatment. The Korean Society of sports science. 2017;26(6):1157-68.
38. Kim HS, Lee KC, Bae WS. Effects of the balance on using foam roller and swiss ball exercise in hemiplegia patient. Archieves of orthopedic and sports physical therapy. 2016;12(1)29-37.
39. Park SK, Park JM, Lee JH. Effects of a Push-up Plus exercise program on scapular position and muscle activity in individuals with rounded shoulder posture. J of Korean Society of physical therapy. 2010;22(5):1-8.
40. Kong BK, Kwon MS, Lee GC, et al. The effects of neck exercise program for smart phone-addicts with forward head posture on cervical alignment and balance ability. Korea society of intergration medicine. 2013;1(2):81-92.
41. Lee GC, Kim CH, Kwak SY, et al. About sex and weight by foot pressure distribution of normal twenties men and women research. Journal of KSSPT. 2011;7(1):43-52.
42. Kendall FP, McCreaty EK, Provance PG, et al. Muscles : testing and function with posture and pain (Lippincott, williams & wilkins). 2005.
43. Hyong IH, KIm JH. The effect of forward head on ankle joint range of motion and static balance. J Phys Ther Sci. 2012;24(9):925-27.
44. Lee JH. Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. J Phys Ther Sci. 2016;28(1):274-77.
45. Um JY. Correlation between forward head posture and body weight support distribution & static balance ability of children in growth phase. Kyunghee University. Master's thesis. 2014.
46. Cho HY. The analysis of the kinematic variable on loading response during the walking. collection of dissertations Honam university, 1998;19(2): 1305-1316.