

등근어깨 자세 대상자에게 가슴가동운동, 자가 스트레칭, 테이핑 적용 자가 스트레칭이 폐기능 및 근 긴장도에 미치는 영향

이현수, PT, AS¹, 권신, PT, AS¹, 박윤하, PT, AS¹, 이원빈, PT, AS¹,
신성은, PT, AS¹, 전민준, PT, AS¹, 고준혁, PT, PhD¹, 김지혜, PT, PhD^{*1}

¹강동대학교 물리치료과, ^{*1}강동대학교 물리치료학과

The Effect of Thoracic Mobilization Exercises and Self- Stretching and Self-Stretching with Taping on Pulmonary Function and Muscle Tone in subjects with Rounded Shoulder Posture

Hyun-Su Lee, PT, AS¹, Shin Kwon, PT, AS¹, Yun-Ha Park, PT, AS¹, Won-Bin Lee, PT, AS¹,
Seong-Eun Sin, PT, AS¹, Min-Jun Jeon, PT, AS¹, Jun-Hyeok Go, PT, PhD¹, Ji-Hye Kim, PT, PhD^{*1}

¹Dept. of Physical Therapy Guangdong University, Republic of Korea

^{*1}Dept. of Physical Therapy Guangdong University, Republic of Korea

Purpose This study aimed to investigate the effects of different exercise modalities on lung function and muscle tone in individuals with rounded shoulders. **Methods** Thirty healthy adults with rounded shoulders participated in the study. Each group is as follows. Thoracic mobilization exercise with TheraBand's and foam rollers, stretching alone, and stretching combined with taping. Pulmonary function and muscle tone were measured three times pre- and post-intervention, and the average value was used. **Results** All three exercise groups showed improvements in lung function and reductions in muscle tone. Consequently, no significant differences were observed among the three groups. **Conclusion** Despite observing positive trends in lung function and muscle tone across all exercise modalities, the lack of statistical significance suggests that none of the three approaches provided a clear advantage. Future research should explore alternative methodologies and personalized exercise regimens to further elucidate the effects of taping during stretching and optimize therapeutic outcomes.

Key words Rounded Shoulder Posture, Thoracic Mobilization exercise, Stretching, Taping, Pulmonary Function, Muscle Tone

Corresponding author Ji -Hye Kim (Kimjh@gangdong.ac.kr)

Received date 01 October

Revised date 10 October

Accept date 16 October

This research was supported by "Regional Innovation Strategy (RIS)" through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(MOE)(2021RIS-001(1345370811))

1. 서론

소셜 미디어가 발달하며 하루 평균 스마트폰 사용시간은 4.5 시간으로 점점 증가하는 추세이며,^{1,2)} 스마트폰 사용으로 인한 장시간 정적 자세는 머리, 목, 어깨 근육의 계속된 수축을 유발하여 근육에 통증과 거북목이나 전방으로 내밀린 머리 자세, 등근 어깨 자세(rounded shoulder posture)와 같은 올바른 자세를 형성하여 근육뼈대계 질환을 발생시킬 수 있다.^{3,4)} 등근 자세로 아랫목 뼈의 앞쪽 굽이 증가와 위 등뼈의 뒤쪽 굽이가 증가함에 따라 어깨뼈가 내밎과 아래쪽 돌림,

앞쪽으로 기울어지게 된다.⁵⁾

이에 따라 발생하는 신체의 기능적인 변화로는 어깨뼈가 앞으로 기울면 팔을 위로 올려 회전운동을 할 때 제대로 기능하기가 어렵고 이는 어깨 관절의 퇴행, 어깨 충돌 증후군, 관련된 신경 압박 등의 위험을 증가시킬 수 있다.⁶⁾ 이러한 자세가 지속되면 위 등세모근의 근 긴장도가 높아지고, 아래 등세모근의 근 길이가 증가하여 근력이 약해지는 상태가 되어 목과 어깨 통증을 유발할 수 있다.^{3,7)} 또한 호흡 보조근에 긴장도가 증가하여 가슴우리가 위로 들리며 등허리 부위 가동성이 감소하여 가로막 환기 기능이 떨어지며, 이러한 근육에 불균형으로 인해 호흡근의 근력을 감소시키고 신체활동에 필요한 폐의 환기 기능이 저하된다고 보고하였다.⁸⁾ 등근 어깨 자세

<http://dx.doi.org/10.17817/JCMSH.2024.28.3.4>

교정의 문제점을 보완하기 위해 최근 물리치료 분야에서는 신장 운동, 테이핑, 근력 강화 운동 등 다양한 운동프로그램 사용되고 있다. 그중 신장 운동과 근력 강화 운동을 가장 폭넓게 사용하고 있다.⁹⁾

선행 연구에서는 등근 어깨 환자를 대상으로 한 큰가슴근, 작은가슴근, 목빗근, 위 등세모근에 대한 스트레칭을 시행하여 폐 기능이 유의하게 향상되었다고 하며,¹⁰⁾ 등근 어깨를 가진 대상자들에게 작은가슴근 스트레칭과 등근 어깨 교정 테이핑이 등근 어깨 측정 거리가 감소와 위 등세모근에 근 긴장도 감소에 효과적이라고 하였다.¹¹⁾

또한 등근 어깨를 가진 대상자에서 등근 어깨 교정 테이핑을 1시간 적용했을 때 폐 기능 향상에 유의미한 영향이 있었다고 하였다.¹²⁾ 등근 어깨를 가진 대상자에게 폼롤러를 이용한 등뼈 스트레칭과 가슴우리 가동 운동을 적용했을 때 위 등세모근의 근 긴장도, 어깨와 목에 통증을 감소시킨다고 하며,¹³⁾ 폼롤러를 이용한 등뼈 스트레칭과 세라 밴드를 활용한 가슴가동운동이 폐 기능 향상에 효과적이라고 보고하였다.¹⁴⁾

현재 등근 어깨를 가진 대상자들의 폐 기능 증진과 위 등세모근 근 긴장도 감소를 위한 연구로 신장, 테이핑, 스트레칭, 가동성 운동 등 다양한 운동이 제시되고 있지만,^{10),11),12),13),14)} 각 운동에 대한 효과를 비교한 연구는 미비한 실정이다.

본 연구에서는 가슴가동운동, 자가 스트레칭, 테이핑 적용 스트레칭이 폐 기능과 위 등세모근의 근 긴장도에 미치는 영향에 대해 비교하여 가장 효과적인 방법을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 2023년 9월부터 2024년 8월의 연구 기간까지 총 복권 소재의 G 대학에 재학 중인 30명(남성 13명, 여성 17명)을 대상으로 진행되었다. 연구 대상자 선정 기준은 등근 어깨를 가진 자들로 바로 누운 자세에서 어깨봉우리 후면으로부터 테이블까지의 높이가 2.5cm 이상인 자를 선발하였다.¹⁵⁾

본 연구의 목적과 방법에 관해 설명을 들은 후 자발적으로 본 연구의 실험에 참여하고자 하는 대상자에 한해서 실험을 진행하였다. 대상자는 연구에 영향을 미칠만한 신경계 및 근육 뼈대계의 병력과 기능장애가 없는 사람, 정형외과적 수술을 하지 않는 사람, 정신적 질환이 없는 사람들을 대상으로 하였다. 연구 대상자들의 일반적 특성은 <Table 1>과 같으며 동질성 검정에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

2. 연구 설계

연구 대상자는 충청북도 음성군 G 대학교 학생 30명을 선정하여 무작위 배정 방법인 컴퓨터 프로그램(www. Random.org)을 통해 가슴가동운동 군, 자가 스트레칭군, 테이핑 적용 자가 스트레칭군 각각 10명씩 나누었고, 운동을 실시하였다. 사전, 사후 검사로 노력성 폐활량, 1초간 노력성 날숨량, 1초간 노력성 날숨량/노력성 폐활량, 최대날숨유량을 측정하였다. 운동은 6주 동안 주 2회씩 총 12회로¹⁴⁾ 운동하였다.

3. 측정 방법

1) 폐활량 측정

연구 대상자의 폐 기능을 측정하기 위하여 폐 기능 측정기 Pony Fx (COSMED, Italy)를 사용하였다. 연구자는 실험 이전에 폐활량 측정에 대한 이론과 실습을 충분히 교육받은 사람으로서 측정 결과의 신뢰도를 높이기 위해서 1명이 계속 실시하였다.

측정 절차는 폐쇄 순환법으로 코 집계를 착용한 상태에서 검사하였으며 연구자는 측정기가 제대로 기록되는지 확인하고 연구 대상자가 숨을 들이쉬고 내설 때 최대한 힘을 발휘할 수 있도록 의자에 앉은 자세에서 상체를 앞으로 굽히지 않도록 하였으며 또 다른 연구자 1명이 연구대상자 옆에서 최대 날숨을 6초 이상 유지할 수 있도록 구두지시 하였다. 마우스피스 필터는 개인마다 새로 교체하여 사용하였다.

폐 기능은 최대 노력성 날숨 곡선을 측정하여 노력성 폐활량 (Forced Vital Capacity, FVC)와 1초간 노력성 날숨량 (일초량,forced expiratory volume at one second, FEV1), 1초간 노력성 날숨량/노력성 폐활량(FEV1/FVC), 최

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables	TME (n=10)	SS (n=10)	ST (n=10)	p
Gender (M/F)	5/5	4/6	4/6	.825
Age (years)	23.80±3.79	24.30±4.62 ^a	23.90±2.92	.359
Height (cm)	165.96±67	163.62±9.77	168.97±8.30	.263
Weight (kg)	65.79±12.01	61.71±11.66	72.14±18.52	.935

^a: Mean±SD, TME: Thoracic Mobilizing Exercise, SS: Self Stretching, ST: Self Stretching with Taping

*p<0.05



Figure 1-A

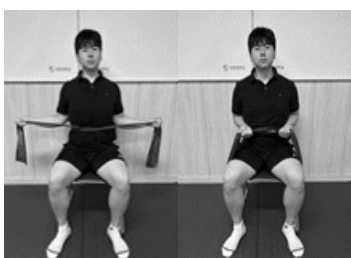


Figure 1-B

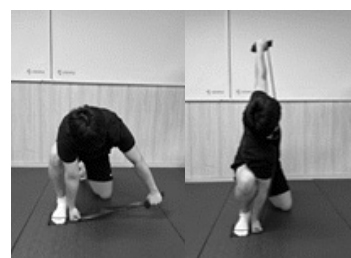


Figure 1-C

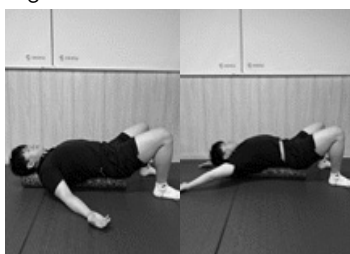


Figure 1-D

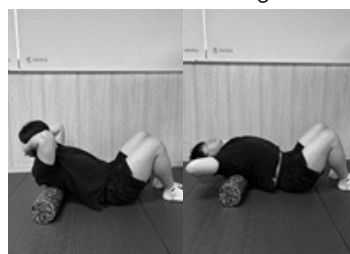


Figure 1-E

Figure 1. This figure shows thoracic mobilizing exercise and stretching using a foam roller (A) Thoracic stretching, (B) Thoracic mobilizing exercise using theraband I, (C) Thoracic mobilizing exercise using theraband II, (D) Thoracic relaxation stretching, (E) Rib cage expansion stretching



Figure 2-A



Figure 2-B

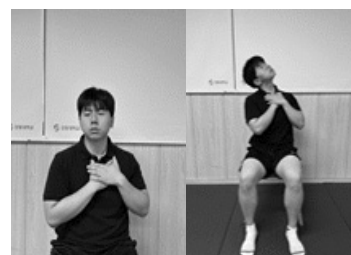


Figure 2-C

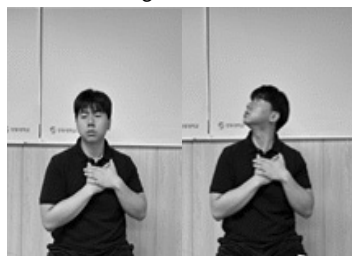


Figure 2-D

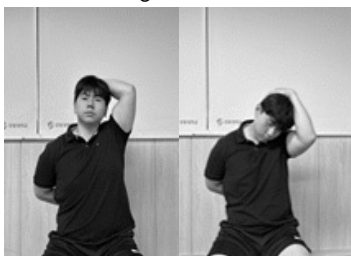


Figure 2-E



Figure 2-F

Figure 2. (A) Pectoralis major, minor stretching, (B) Sternocleidomastoid sternal head stretching, (C) Sternocleidomastoid clavicular head stretching, (D) Scalene muscles stretching, (E) Upper trapezius muscles stretching, (F) Neck extensors muscles stretching

대 날숨 유량(peak expiratory flow, PEF)을 측정하였다.¹⁶⁾

2) 근 긴장도 측정

근 긴장도를 측정하기 위해 통증이 없고 비침습적인 측정기기(MyotonPRO)를 이용하였다.

먼저 연구 대상자는 측정 순서와 방법에 대해 교육을 받은 후 진행하였다.

대상자는 등 받침이 있는 고정된 의자에 엉덩이를 의자 끝에 붙이고 편안한 자세로 근긴장도를 측정하였고 이 자세는 대부분의 현대인에게 볼 수 있는 자세이며, 그와 유사한 상황에서 위등세모근의 근 긴장도를 측정하기 위한 것이다.¹⁷⁾ 측정 위치는 목뼈 7번 가시돌기와 어깨뼈봉우리 사이 거리를자로 잰 다음 중간 지점을 마커를 통해 표시하고 측정하였다.¹⁸⁾ 측정은 총 3회 반복측정을 한 평균값을 사용하였으며, 측정

간 1~2초의 간격을 두었다. 측정 시 변동계수(Coefficient of Variation;CV)가 3% 이하인 값을 사용했으며, 측정자의 내적 신뢰도를 위하여 반복적인 측정자는 1명으로 제한하였다.¹⁹⁾

4. 중재 방법

1) 가슴가동운동군¹⁴⁾

① 가슴우리 스트레칭

머리 뒤에 손가락지를 끼우고 상체를 곧게 편 상태로 10초간 천천히 호흡을 마시며 동시에 양쪽 어깨와 팔꿈치를 뒤로 당겨 주어 가슴우리를 확장하였다. 그 후 어깨뼈 사이가 멀어진다 는 느낌으로 밀어준과 동시에 10초간 호흡을 뱉으며 목과 가슴을 굽혀주었다(Figure 1-A).

② 세라 밴드를 이용한 가동 운동 I

운동은 허리를 편 상태로 의자에 앉아 진행하였다. 어깨와 위 팔뼈를 고정된 상태에서 양측 어깨뼈가 서로 가까워진다는 느낌으로 호흡을 마시며 팔을 바깥으로 회전하였다. 1초간 유지 후, 양측 어깨뼈가 멀어진다는 느낌으로 호흡을 뱉으며 팔을 안쪽으로 회전해 운동 시작 자세로 돌아왔다(Figure 1-B).

③ 세라 밴드를 이용한 가동 운동 II

대상자는 한쪽 무릎을 바닥에 댄 후 전방에 위치한 발로 세라 밴드의 끝을 밟아 고정된 뒤 발의 안쪽에 손을 주먹 쥐어 지지하였다. 운동 시 반대 팔을 수평 벌립 하면서 시작하였다. 처음부터 중간 범위까지 어깨를 고정된 상태에서 후방 삼각근을 사용해 수행하였고, 중간부터 끝 범위까지는 등 근육을 사용하여 가슴을 열어주면서 수행하였다. 이때 시선은 세라 밴드를 쥐고 있는 손을 향하였다. 가슴을 열어주며 호흡을 뱉었고, 처음 동작으로 돌아오며 마시는 것을 반복하였다(Figure 1-C).

④ 폼롤러를 이용한 가슴근육 스트레칭

폼롤러(Firm Foam Roller, OPTP Black AIS, USA)를 세로로 위치시킨 뒤 위에 바로 누운 상태에서 팔을 Y자로 들어 올려 준비하였다. 스트레칭 시 가슴근육을 이완시킨다는 느낌으로 편안하게 힘을 빼고 자세를 유지하였으며, 30초 동안 천천히 호흡하며 진행하였다(Figure 1-D).

⑤ 폼롤러를 이용한 가슴우리 확장 스트레칭

바로 누운 자세에서 폼롤러를 날개뼈의 아래에 가로 방향으로 위치시키고 무릎을 훅 라인(hook-lying position)으로 만들어 준비하였다. 양손을 머리 뒤에 둔 후 편안하게 누워 가슴우리를 확장한다는 느낌으로 천천히 호흡하였다(Figure 1-E).

2) 자가 스트레칭군¹⁰⁾

① 큰 가슴과 작은가슴근 운동

벽의 모서리에 서서 한쪽 팔을 어깨를 90도 벌립, 팔꿈치를 90도 굽히고 한쪽 다리를 앞에 놓고 무릎을 구부리며 체중을 앞으로 가볍게 준다(Figure 2-A).

② 목빗근

복장갈래: 빗장뼈 위에 양손을 포개어 눌러주고 머리를 뒤로 젖힌다(Figure 2-B).

빗장갈래: 스트레칭 부위의 빗장뼈 쪽에 손을 올리고 스트레칭 부위의 반대쪽 바깥쪽을 굽히고 같은 쪽 돌림을 한다(Figure 2-C).

③ 목갈비근

스트레칭 쪽 부위의 첫 번째 갈비 쪽에 반대쪽 손을 대고 반대쪽으로 머리를 돌리고 고개는 하늘을 본다(Figure 2-D).

④ 위등세모근

스트레칭 쪽의 팔로 허리를 등 쪽으로 감싸 반대쪽 옆구리를 잡고 머리를 앞으로 숙이고, 반대쪽 바깥쪽 굽힘, 같은 쪽 돌림을 한다. 다른 손으로 머리를 고정한다(Figure 2-E).

⑤ 목뿔근

손으로 깍지를 낀 후 뒤통수를 잡아 뒤통수 밑 부위가 스트레칭 되는 느낌이 날 때까지 목을 굽힘한다(Figure 2-F).

3) 테이핑 적용 자가 스트레칭군^{12,21)}

키네시올로지 테이프 이용한 등근 어깨 테이핑을 대상자에게 어깨뼈를 끌어당긴 자세에서 어깨뼈 봉우리 앞쪽부터 옆 번째 등뼈에 30~40% 테이프를 신장해서 부착한다. 기계적 효과를 향상하기 위해 전에 부착했던 키네시올로지 테이프 위에 50% 겹치게 30~40% 신장해주며 등뼈 10번까지 부착한 후²¹⁾ (Figure 3). 동일한 방법으로 자가스트레칭을 적용하였다.

5. 자료처리 및 분석

본 연구의 모든 작업과 통계는 통계 프로그램 SPSS ver 29.0



Figure 3. Round Shoulder Taping

을 이용하여 산출하였다. 연구 대상자의 나이, 신장, 체중, 폐 기능, 근 긴장도는 기술통계를 이용하여 평균과 표준편차를 표시하였으며, 성별은 빈도분석을 사용하여 빈도와 비율을 표시하였다. 폐 기능, 근 긴장도 사전측정값을 샤피로윌크검증(Shapiro-wilk test)를 이용하여 정규성을 확인한 결과, 모두 정규성을 이루었다($p>0.05$).

군 내 운동 전, 후 효과를 보고 위해 대응 표본 t 검정(paired t-test)을 사용하였으며 군 간 실험 전후 변화량 비교와 대상자 일반적 특성의 동질성을 확인하기 위해 일원 배치 분산분석(one-way ANOVA)을 통해서 검사하였고, 사후 검정은 Scheffe 방법을 사용하였다. 일반적 특성에 차이가 없다는 것을 확인하여($p>0.05$) 모든 변수 간 동질성을 확인하였다. 본 연구에서 모든 통계 처리는 유의 수준 $\alpha = 0.05$ 에서 검정하였다.

III. 결과

1. 운동 전 후 폐기능 변화

운동 전후 노력성 폐활량(FVC)의 변화량에서 가슴가동운동군은 3.51 ± 1.18 에서 3.91 ± 1.15 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 자가 스트레칭군은 3.77 ± 1.17 에서 3.89 ± 1.09 로 증가하였지만 유의한 차이는 없었다. 테이핑 적용 자가스트레칭군은 3.88 ± 0.91 에서 4.04 ± 0.89 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

운동 전 후 1초간 노력성 날숨량(FEV1)의 변화량에서 가슴가동운동군은 2.76 ± 1.16 에서 3.27 ± 1.10 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.01$). 자가 스트레칭군은 2.55 ± 1.20 에

서 2.97 ± 1.09 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 테이핑 적용 자가스트레칭군은 3.06 ± 0.75 에서 3.27 ± 0.71 로 증가하였으나 유의한 차이는 없었다.

운동 전 후 1초간 노력성 날숨량/노력성 폐활량(FEV1/FVC)의 변화량에서 가슴가동운동군은 $75.14\pm 9.45\%$ 에서 $81.15\pm 6.72\%$ 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 자가 스트레칭군에서는 $65.00\pm 13.57\%$ 에서 $75.00\pm 13.87\%$ 로 증가하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 테이핑 적용 자가스트레칭군은 $78.37\pm 9.56\%$ 에서 $82.30\pm 6.50\%$ 로 증가하였지만, 유의한 차이가 없었다.

FVC, FEV1, FEV1/FVC 변화를 군 간 비교한 결과 유의한 차이는 없었다(Table 2).

2. 운동 전후 위 등세모근 근 긴장도 및 경직도 변화 비교

위 등세모근의 근 긴장도의 변화량에서 가슴가동운동군은 18.5 ± 1.19 에서는 17.96 ± 0.89 로 감소하였지만 유의하지 않았다. 자가 스트레칭군은 18.59 ± 0.9 에서 17.5 ± 0.77 로 감소하여 유의한 감소가 있었다($p<0.01$). 테이핑 적용 자가스트레칭군은 17.91 ± 2.15 에서 16.83 ± 1.34 로 유의한 감소가 있었다($p<0.05$).

위 등세모근의 근 경직도의 변화량에서 가슴가동 운동군이 269.1 ± 26.15 에서 247.4 ± 18.1 로 감소하여 유의한 감소가 있었다($p<0.05$). 자가 스트레칭군은 267.2 ± 20.65 에서 236.55 ± 24.05 로 감소하여 유의한 감소가 있었다($p<0.01$). 테이핑 적용 자가스트레칭군은 258.92 ± 32.17 에서 233.95 ± 22.82 로 유의한 감소가 있었다($p<0.05$). 위 등세모근 근 긴장도와 근 경직도의 변화를 군간 비교한 결과 유의한 차이는 없었다(Table 3).

Table 2. Pulmonary function measurement results

(N=30)

		TME (n=10)	SS (n=10)	ST (n=10)	F	Scheffe
FVC	Pre	3.51 ± 1.18^a	3.77 ± 1.17	3.88 ± 0.91	1.874	
	Post	3.91 ± 1.15	3.89 ± 1.09	4.04 ± 0.89		
	Diff	0.41 ± 0.56	0.12 ± 0.19	0.15 ± 0.19		
	t	-2.281^*	-2.115	-2.576^*		
FEV1	Pre	2.76 ± 1.16	2.55 ± 1.20	3.06 ± 0.75	1.298	A=B=C
	Post	3.27 ± 1.10	2.97 ± 1.09	3.27 ± 0.71		
	Diff	0.51 ± 0.46	0.42 ± 0.46	0.21 ± 0.34		
	t	-3.516^{**}	-2.874^*	-1.966		
FEV1/FVC	Pre	75.14 ± 9.45	65.00 ± 13.57	78.37 ± 9.56	1.468	
	Post	81.15 ± 6.72	75.00 ± 13.87	82.30 ± 6.50		
	Diff	6.01 ± 6.6	10.00 ± 10.45	3.93 ± 6.44		
	t	-2.883^*	-3.025^*	-1.930		

^a: Mean \pm SD, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, TME(A): Thoracic Mobilizing Exercise, SS(B): Self Stretching, ST(C): Self Stretching with Taping, FVC: Forced Vital Capacity, FEV1: Forced Expiratory Volume in 1 sec, FEV1/FVC: Forced Expiratory Volume in 1 sec / Forced Vital Capacity

Table 3. Upper trapezius muscle tension and muscle stiffness measurement results

		TME(n=10)	SS(n=10)	ST(n=10)	F	Scheffe
tone(N/m)	Pre	18.5±1.19 ^a	18.59±0.9	17.91±2.15	0.777	A=B=C
	Post	17.96±0.89	17.5±0.77	16.83±1.34		
	Diff	-0.54±0.46	-1.09±0.83	-1.09±1.37		
	t	1.368	4.153**	2.623*		
stiffness(Hz)	Pre	269.1±26.15	267.2±20.65	258.92±32.17	0.257	
	Post	247.4±18.1	236.55±24.05	233.95±22.82		
	Diff	-21.7±25.84	-30.65±28.06	-24.97±30.70		
	t	2.656*	3.454**	2.572*		

^a: Mean±SD, *p<0.05, **p<0.01, TME(A): Thoracic Mobilizing Exercise, SS(B): Self Stretching, ST(C): Self Stretching with Taping

IV. 고찰

본 연구는 등근 어깨를 가진 G 대학교에 재학 중인 20대 학생 30명을 대상으로 6주간 가슴가동운동, 스트레칭, 테이핑 적용 자가스트레칭운동 프로그램을 실시하여 중재 전 후의 폐 기능과 위 등세모근 근 긴장도를 분석하여 효과를 알아보고자 실시하였다.

등근 어깨 자세가 장기간 유지되면 상부 교차 증후군이 발생하여 아래 등세모근, 앞뿔근, 마름근 등이 악화 되며, 위 등세모근, 큰기슴근, 작은기슴근, 어깨올림근이 단축되어 근육에 불균형이 생길 수 있고 이로 인해 움직임이 제한되고 피로감과 같은 문제가 발생할 수 있다.²²⁾ 또한 호흡 보조근에 긴장도가 증가하여 가슴우리가 위로 들리며 등허리 부위 가동성이 감소하여 가로막 환기 기능이 떨어진다. 이러한 비효율적인 불균형으로 인해 호흡근의 근력을 감소시키고 신체활동에 필요한 폐의 환기 기능이 저하된다고 보고하였다.²³⁾ 이와 같은 가슴우리의 변화는 폐의 유순도 감소뿐 아니라 가로막의 형태 변형을 초래하며, 가로막 수축력 감소를 야기 한다.²⁴⁾

이전 연구들에 따르면, 폐와 가슴우리의 확장이 호흡 기능을 향상시킨다고 보고했으며,²⁵⁾ 등뼈 가동성이 증가하면 등뼈의 굽힘, 펌, 돌림, 움직임을 통하여 척추사이원반 및 주위 조직의 긴장을 감소시키며, 척추 펌근의 신장과 지구력 향상, 유연성 증진을 통하여 폐활량이 증가할 수 있다고 하였다.²⁶⁾

스트레칭(Stretching)은 신체의 근육이나 힘줄, 인대 등 물렁조직을 늘려 혈액순환 증가 및 호흡 순환 능력을 향상시키며 근골격계의 상해를 예방할 수 있을 뿐만 아니라 근육이 유착되는 것을 방지하여 근육의 저항을 감소시키며 근육의 과도한 긴장과 통증을 완화시킨다.^{27),28)}

테이핑 요법은 인체의 특정 부위에 테이프를 부착하여 근육과 인대의 긴장과 이완을 조절하여 인체의 균형을 조정하며 다른 운동과 결합하였을 때 더욱 효과적이다.²⁹⁾

위와 같은 연구를 기반으로 본 연구는 등근 어깨를 가진

환자들을 대상으로 가슴가동운동, 자가 스트레칭, 테이핑 적용 자가스트레칭 결합이 폐 기능과 위 등세모근 근 긴장도에 긍정적인 영향을 미칠 것이라 생각되며 가장 효과적인 운동을 제시하고자 하였다.

가슴가동운동에 대한 선행연구에서는 가슴우리에 관절가동술과 에비안스 함베르크 스트레칭을 8주간 주 3회 실시하였을 때 FVC, FEV1에 유의한 증가를 보였고³⁰⁾, 가슴우리에 관절가동술과 폼롤러를 이용한 등뼈 스트레칭을 4주간 주 3회 실시했을 때 위 등세모근에 근 긴장도와 근 경직도의 유의한 감소를 보였다고 보고하였다.¹³⁾

본 연구결과 가슴가동운동군에서는 FVC, FEV1, FEV1/FVC 유의한 증가를 보였고 위 등세모근 근 경직도에서는 유의한 감소를 보였다. 근 긴장도에서는 감소는 했지만 유의하지 않았다. 이는 근 긴장도를 제외하고 선행 연구에서와 같은 결과를 보였다. 이는 가슴가동운동이 흉벽에 고수용기를 통한 구심성 자극으로써 가슴우리의 움직임과 호흡을 할 때 가슴우리의 확장 및 안정화에 기여한다.³¹⁾ 이러한 결과를 보인 이유는 가슴가동운동이 가슴우리와 등뼈에 유연성과 운동성을 높여주어 호흡시 가슴우리확장이 폐 기능에 향상을 보인 것으로 보이며, 근 긴장도의 변화에서 자가트레칭군과 테이핑 적용 자가스트레칭군에서 테이핑에서 유의한 차이를 보인 것은 근막의 유연성 및 세라밴드를 통해 자세유지를 위한 강화운동이 근 긴장도에 대한 영향을 주었을 거라 생각된다.

스트레칭에 대한 선행연구에서는 호흡근에 스트레칭을 4주간 주 3회 운동을 실시 했을때는 FEV1에서만 유의한 증가를 보였으며 FVC는 증가를 보였지만 유의하지는 않았다고 보고하였고,¹⁰⁾ 목뿔근과 굽힘근에 스트레칭을 4주간 주3회 적용했을때 위등세모근에 근 긴장도와 근 경직도에서 유의한 감소를 보였다.³²⁾

본 연구결과 자가 스트레칭군에서는 FEV1, FEV1/FVC에서 유의한 증가를 보였으며 FVC에서는 증가는 했지만 유의한 차이는 없었다. 위 등세모근의 근 긴장도와 근 경직도에서는

유의한 감소가 나타났다. 이는 선행 연구에서와 같은 결과를 보였다.

스트레칭은 근막의 유연성을 증가시켜 근육을 둘러싼 결합 조직의 긴장을 완화하며, 이는 근육과 근막 사이의 마찰을 줄여주어 근 긴장도를 낮추는 데 기여한다. 또한 스트레칭은 근육으로의 혈류를 증가시켜 산소와 영양소 공급을 개선하고, 대사 산물의 제거를 촉진한다. 이는 근육 피로를 줄이고 이완을 촉진하여 근 긴장도를 감소시킨다.³³⁾

이러한 효과는 가슴우리 주위 근육과 호흡 보조근에 근 긴장도 감소를 통해 폐 기능에 향상된 것으로 보이며, 위 등세모근에 근 긴장도와 근 경직도 감소에도 효과적인 것으로 보인다.

FVC와 같이 선행연구와 같이 증가는 했지만 유의한 변화를 보이지 않았다. 충분한 운동시간이 주어진다면 FVC 또한 유의한 증가를 보일 것으로 생각된다.

테이핑에 대한 선행연구에서는 키네시올로지 테이핑을 어깨뼈 봉우리부터 등뼈 10번까지 부착하고 FVC, FEV1, FEV1/FVC의 전과 후를 비교했을 때 FVC, FEV1, FEV1/FVC에서 유의한 증가가 있었다고 하였고,¹²⁾ 등근 어깨를 가진 대상자들에게 작은가슴근 스트레칭과 등근 어깨교정 테이핑이 위 등세모근에 근 긴장도와 근 경직도 감소에 효과적이라고 하였다.¹¹⁾

본 연구 결과 테이핑 적용 자가스트레칭군에서는 FVC에서 유의한 증가를 보였으며, FEV1, FEV1/FVC는 증가는 했지만 유의하지 않았다. 위 등세모근 근 긴장도와 근 경직도에서는 유의한 감소를 보여주었다. 테이핑을 통한 자세교정은 키네시올로지 테이핑을 신장시킨 상태에서 등쪽에 적용하였으므로 척추 뒤굽음증이 유발될 때마다 키네시올로지 테이핑의 탄성으로 인한 피부자극이 나타나게 된다.³⁴⁾ 이러한 피부자극은 지속적으로 구부정한 척추를 펴하도록 촉각적 피드백을 제공하기 때문에 척추뒤굽음과 같은 비정상적인 척추 정렬을 개선하고 이로 인한 폐 기능을 증가시킬 수 있다.³⁵⁾

FVC와 근 긴장도, 근 경직도에서는 선행논문과 같은 결과를 보였지만 FEV1, FEV1/FVC는 차이를 보였다. 차이를 보인 이유로는 테이핑을 적용한 후 즉각적인 효과를 본 선행연구에 기반하여 장기적 기대효과와 신장운동시 효과를 알아보고자 시행했지만, 운동 중 테이핑을 부착한 시간적 차이가 존재하여 영향이 있었던 것으로 생각된다.

세 군 간 변화량 차이를 비교한 결과 군간 차이는 없었으나 폐 기능 향상에서는 가슴가동운동이 가장 많은 변화를 보였고 근 긴장도와 근 경직도 감소에서는 자가 스트레칭군과 테이핑 적용 자가스트레칭군이 가장 많은 변화를 보였다. 비슷한 결과를 가진 선행연구에서는 위 등세모근에 근 피로를 유발한 후 스트레칭군과 테이핑 적용 자가스트레칭군으로 나

누어 운동했을 때 군 내에서는 유의한 감소가 있었지만 군 간의 차이는 없었다고 보고하며 이러한 테이핑과 스트레칭이 근 긴장 이완 기전 차이로 인해 상쇄되는 현상이 발생하여 테이핑의 효과가 제대로 발휘되기에는 어려운 조건이었다 고하였다.³⁶⁾

본 연구에서 등근 어깨 대상자들의 각 운동방법은 운동 전 후 유의한 차이를 보이고 있으나, 운동간 효과에서는 큰차이를 보이지 않았다. 따라서, 운동방법의 효과에 따라 폐 기능 증진을 목적으로 하는 대상자에게 가슴가동운동을 사용할 수 있으며, 위 등세모근의 근 긴장도가 높아진 대상자에게는 스트레칭을 적용할 수 있다. 가슴가동운동의 폐기능 향상, 스트레칭의 근막의 유연성, 테이핑 적용을 통한 근육의 밸런스를 고려하여 등근어깨 자세를 바로 잡을 수 있는 근력운동의 필요 할 것으로 보인다.

References

1. Average daily smartphone usage time. Korean Statistical Information Service. 2021.
2. Lee SH. A study on the policy implication on the addiction of social media service user: Focusing on the proposal of korean SNS addiction index (KSAI). *Journal of Digital Convergence*. 2013;11(1):255-65.
3. Lee DH, Jeon HJ. Comparison of cervical, thoracic, and shoulder posture while the one-handed and two-handed use of smartphone in university students. *The Journal of Korean Society for Neurotherapy*. 2022;26(2):33-39.
4. Lee DH, Jeon HJ. Change of the posture and pressure pain threshold of neck and shoulder when using a smartphone. *The Journal of Korean Society for Neurotherapy*. 2023;27(2):21-6.
5. Sahrman SA. *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*. Missouri, Mosby, Inc. 2002:193-245.
6. Jeong SD, Won JH, Jeong DY. Effect of movement plane and shoulder flexion angle on scapular upward rotator during scapular protraction exercise. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2013;8(1):41-8.
7. Kang JI, Choi HH, Jeong DK. Effect of scapular stabilization exercise on neck alignment and muscle activity in patients with forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018;30(6):804-8.
8. 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):1335-43.
9. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, et al. Effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):376-457.
 10. Kwak HM, Noh ES, Park JH, et al. The effect of the feedback respiration exercise and stretching exercise on the pulmonary function of forward head posture and round shoulder patient. *Korean Academy of Cardiorespiratory Physical Therapy*. 2017;5(1):7-13.
 11. Ahn SJ, Choi EH, Kim MK. The effects of kinesiology taping and pectoralis minor self-stretching on posture change and muscle tone in adults with rounded shoulder posture. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2019;14(4):81-91.
 12. Park JH, Jung SD, Jung JH, et al. The effects of kinesiology taping on vital capacity with subjects who have rounded shoulder syndrome. *Korean Journal of Neuromuscular Rehabilitation*. 2023;13(1):73-81.
 13. Park SJ, Kim SH, Kim SH. Effects of thoracic mobilization and extension exercise on thoracic alignment and shoulder function in patients with subacromial impingement syndrome: A randomized controlled pilot study. *healthcare*. 2020;8(3):316.
 14. Kim SY, Hwang YI, Kim GS. The effects of thoracic mobilizing and stretching exercise on maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure in healthy adults. *Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*. 2020;20(1):9-17.
 15. Sahrmann S, Azevedo DC, Dillen LV. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2017;21(6):391-9.
 16. Park JW, Choung SD. Effects of the muscle energy technique and the self-stretching exercise of the pectoralis minor on the pulmonary function of young adults with thoracic kyphosis. *Journal of Musculoskeletal Science and Technology*. 2020;4(1):6-12.
 17. Lee HJ, Kim AH, Kim WS. The effect of tension-induced concentration task on upper trapezius activity. *Journal of Rehabilitation Welfare Engineering & Assistive Technology*. 2021;15(4):181-7.
 18. Viir R, Laiho K, Kramarenko J, et al. Repeatability of trapezius muscle tone assessment by a myometric method. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 2006;6(2):215-28.
 19. Choi MG, Jung JH, Kim JH. The effect of combination of passive stretching exercises and elastic taping on upper trapezius muscle tone. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, 2023;18(4):97-107.
 20. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett NT, et al. Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with thera-band® elastic bands. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2014;1(13):758-66.
 21. Choi HJ, Park SJ, Lee HJ, et al. The effects of thoracic mobilizing and stretching exercise on maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure in healthy adults. *Korean Journal of Neuromuscular Rehabilitation*. 2023;1(13):32-40.
 22. Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2005;13(3):163-76.
 23. Kwon HC, Gong JY. Sitting posture associated with carpal tunnel syndrome: A literature review. *Physical Therapy Korea*. 2002; 9(3):113-24.
 24. Janssens JP, Adler D, Iancu Ferfoglia R, et al. Assessing inspiratory muscle strength for early detection of respiratory failure in motor neuron disease: Should we use mip, snip, or both? *Respiration. International Journal of Thoracic Medicine Respiration*. 2019;98(2):114-24.
 25. Nishino T, Ishikawa T, Nozaki-Taguchi N, et al. Lung/chest expansion contributes to generation of pleasantness associated with dyspnoea relief. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2012;184(1):27-34.
 26. Kim YH. The effect of pulmonary function with thoracic mobility exercise and deep breathing exercise in stroke patients. *Journal of Korean Orthopedic Manipulative Physical Therapy*. 2015; 21(1):13-20.
 27. Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching : mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine*. 2006;36(11): 929-39.
 28. Jang JH, Jeong DH, Park RJ. A review of conception and developmental process of stretching in sports physical therapy. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*. 2002;12(4):423-40.
 29. GO DI. Kinesio taping therapy for each disease. Seoul: Purunsol. 2000:100-4.
 30. Wang JS. Effects of combined therapeutic exercise on

- improvement of respiratory function and trunk posture in elderly patients with restrictive lung disease. *Journal of Digital Convergence*. 2015;12(9):333-9.
31. Kim JW, Hwang BJ, Park YG, The effect of pulmonary function with thoracic mobility exercise and deep breathing exercise in stroke patients. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy*. 2016;22(2):65-9.
 32. 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. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(10):1836-40.
 33. Zvetkova E, Koytchev E, Ivanov I, et al. Biomechanical, healing and therapeutic effects of stretching: A comprehensive review. *Applied Sciences*. 2023;13(15): 8596.
 34. Lin ZM, Yang JF, Lin YL, et al. Effect of kinesio taping on hand sensorimotor control and brain activity. *Applied Sciences*. 2021;11(22):10522.
 35. Etnyre BR, Abraham LD. Gains in range of ankle dorsiflexion using three popular stretching techniques. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 1986;65(4):189-96.
 36. Choi MG, Chung JH, Kim JH, et al. The effect of combination of passive stretching exercises and elastic taping on upper trapezius muscle tone. *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*. 2023;18(4):97-107.

