ORIGINAL ARTICLE

Check for updates

eISSN 2093-758X
J Korean Acad Nurs Vol.50 No.2, 286
https://doi.org/10.4040/jkan.2020.50.2.286

견갑근막 동통증후군 중년여성에게 적용한 저항운동 프로그램이 어깨 통증, 견관절 가동범위 및 주위 신체조성에 미치는 효과

김원종 · 허명행

을지대학교 간호대학

Effect of Resistance Exercise Program for Middle-Aged Women with Myofascial Pain Syndrome on Shoulder Pain, Angle of Shoulder Range of Motion, and Body Composition Randomized Controlled Trial, RCT

Kim, WonJong · Hur, Myung-Haeng

College of Nursing, Eulji University, Daejeon, Korea

Purpose: This study aimed to identify the effects of myofascial pain syndrome on shoulder pain, range of motion, and body composition around the shoulder in middle-aged women. **Methods:** A total of 72 women participated in the randomized controlled trial. The subjects were grouped into an experimental group (n=39) and a control group (n=33). The experimental group received a resistance exercise program using an elastic band for 8 weeks, 3 days a week. The control group followed a normal daily for 8 weeks. Measurements were conducted three times; before the experimental treatment (pre-test), the 2nd and 8th weeks after treatment. **Results:** Regarding the general characteristics and homogeneity of the dependent variables, there were no significant differences between the two groups, except for the thickness of the left and right muscles and the left fat. After treatment, shoulder pain was significantly different between the two groups (F=18.54, p<.001) and the range of shoulder motion was significantly different (left, F=86.70, p<.001; right, F=98.66, p<.001). Furthermore, there were a significant differences in the thickness of muscles between the two groups (left, F=40.20, p<.001; right, F=29.57, p<.001); however, the thickness of fat was not significantly different. **Conclusion:** The resistance exercise program reduces shoulder pain and improves the range of motion of the shoulder joint and increases muscle mass on around the shoulder. It suggests to conduct a study to confirm the long-term exercise effect.

Key words: Myofascial Pain Syndrome; Exercise; Pain; Range of Motion; Body Composition

주요어: 근막동통증후군, 운동, 통증, 관절가동범위, 신체조성

* 이 논문은 제 1저자의 박사학위 논문의 부분을 기초로 작성되었음.

* 이 성과는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2018R1C1B5045374).

* This article is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Eulji University.

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (No. 2018R1C1B5045374).

Address reprint requests to : Hur, Myung-Haeng

College of Nursing, Eulji University, 77 Gyeryong-ro 771beon-gil, Jung-gu, Daejeon 34824, Korea

Tel: +82-42-259-1714 Fax: +82-42-259-1709 E-mail: mhhur@eulji.ac.kr

Received: August 22, 2019 Revised: January 9, 2020 Accepted: January 30, 2020

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0)
If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

© 2020 Korean Society of Nursing Science

서 론

1. 연구의 필요성

현대인들은 바쁜 일상생활과 과중한 업무로 인해 야기되는 스트레스 및 운동 부족 등으로 신체적, 정신적 손상이 축적되고 있다. 이와 같은, 생활습관은 근육의 긴장 상태를 가져와 주로 목과 어깨 부위에 동통이 나타나게 된다[1].

한국여성의 기대수명은 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]) 가입기준으로 2003년 80.6세에서 2016년 85.4세로 증가하였으며, 2016년 평균수명은 86.5세이다. 또한, 2016년 기준으로 40대의 생존자가 80세까지 생존할 확률은 남성 59.1%, 여성 79.4%로 여성에서 생존확률이 높았다. 여성의 평균수명과 생존확률은 점차 연장되는 추세이며, 중년여성의 인구 또한 점차 늘어나 중년여성의 건강관리에 대한 관심도 매년 높아지고 있다[2]. 중년여성의 체지방 증가, 근육 손상 및 근 소실을 적절하게 관리하지 않으면 중년 나이 또는 더 이른 연령층이 되어 견통, 혈압 및 뇌내 허혈성 질환, 요통, 하지통, 만성적인 두통, 우울, 스트레스, 수면장애 등을 포함하는 근골격계와 관련된 질환이 점차 늘어날 수 있다[3-5]. 특히, 중년여성은 가사노동과 반복적인 작업 동작 등으로 인해 근막동통증후군이 잘 나타나며 어깨, 목 부위에 영향을 미치는 경우, 견갑 주위 근육의 과도한 확대와 축소를 발생시키는데 이를 견갑근막 동통증후군이라고 한다[6].

근골격계 질환 중 근막 동통증후군은(Myofascial Pain Syndrome [MPS])은 섬유 다발을 둘러싸고 있는 근막에 이상이 발생하여 나타나는 증상으로 압박을 가하면 심한 통증이 유발되는 것을 말한다[7]. 근막동통증후군이 자주 발생하는 부위는 목, 어깨, 등, 허리이며, 주로 승모근, 어깨 세모근, 견갑하근과 같은 견관절 주위 근육에 빈번히 유발된다[8,9]. 근막동통증후군은 성인 30%에서 74%가 호소하는 흔한 증상이며[6], 근막 및 관련 근육조직 내에 위치하고 있는 유발점은 갑작스러운 피로, 과도한 부하, 손상에 의하여 직접적으로 자극되기도 하며, 근육질환, 관절질환, 내장질환 및 정신적인 영향 등에 의하여 간접적으로 발생하기도 한다[10].

근육 및 근막에 발생하는 통증 유발점은 가볍게는 대상자에게 불편감을 느끼게 하는 것부터 심하게는 견딜 수 없을 정도의 통증에 이르게 할 수 있는 둔한 심부 통증까지 포함된다[11]. 이러한 근육 관련 질환은 만성질환, 심혈관질환, 노인질환의 위험인자이며[12,13], 골다공증, 골감소증과도 관련이 있고[14,15], 더 나아가 우울, 인지장애도 동반된다고 보고되었다[15].

일반적으로 통증완화 요법으로 근육의 수축과 이완을 증대시키는 마사지 요법, 근육의 이완을 돕는 초음파 요법 및 한냉 요법, 온열 요법 등이 있다[16,17]. 그러나 이러한 요법은 통증 증상 완화를 위한 일시적인 치료방법이며, 근본적인 문제 해결을 위해서는 근육 자체를 개선하는 운동이 필요하다. 근육의 신장 운동과 저항운동을 통한 근육 자체의 개선은 근섬유 강화와 근긴장을 감소시키기 때문에 근막동통증후군 치료에 중요하다[18,19].

이러한 저항운동은 근육의 감소를 예방하고 골격근의 양을 증가시켜 근력을 향상시키며, 근막동통증후군의 증상 완화와 치료 및 기능을 개선한다[20]. 힘의 저항을 이용하여 행해지는 신장 운동과 근력 운동은 체중 부하 운동, 덤벨 등 다양하다. 하지만, 대상자에게 적합하지 않은 과도한 운동 부하는 근육에 손상을 발생시키며 이로 인해 2차 신체 손상을 유발할 수 있다[21,22]. 그러므로 대상자의 내구성에 맞는 신장 및 근력 운동을 선정하는 것이 매우 중요하다고 보며[23], 이러한 맞춤형 운동이 근막동통증후군을 호소하는 대상자들의 근본적인 치료에 올바른 방향을 제시해 준다고 판단된다. 근육 강화를 위한 운동으로 탄력밴드를 이용한 저항운동은 장소에 구애받지 않고 대상자 맞춤 운동을 하도록 하여 체지방과 근육량을 최적화하는 데 효과적이다[24,25]. 그러므로, 견갑동통증후군을 완화하기 위한 저항운동으로 탄력밴드 운동은 적절하다고 본다.

본 연구에서는 탄력밴드의 일종인 Thera-Band의 다시 원래 위치로 되돌아가려는 탄성의 힘을 역이용하여 근육에 저항을 주어 근육의 등척성, 등장성 수축을 유발하는 동작을 직접 개발하여 시행하였다. 개발된 탄력밴드 저항운동 프로그램을 견갑근막 동통증후군 중년여성에게 시행함으로써, 대상자의 어깨 통증과 견관절 부위 가동범위의 개선 정도 및 견관절 주위 신체조성 중 근육 및 지방의 두께에 미치는 효과를 확인하고자 한다.

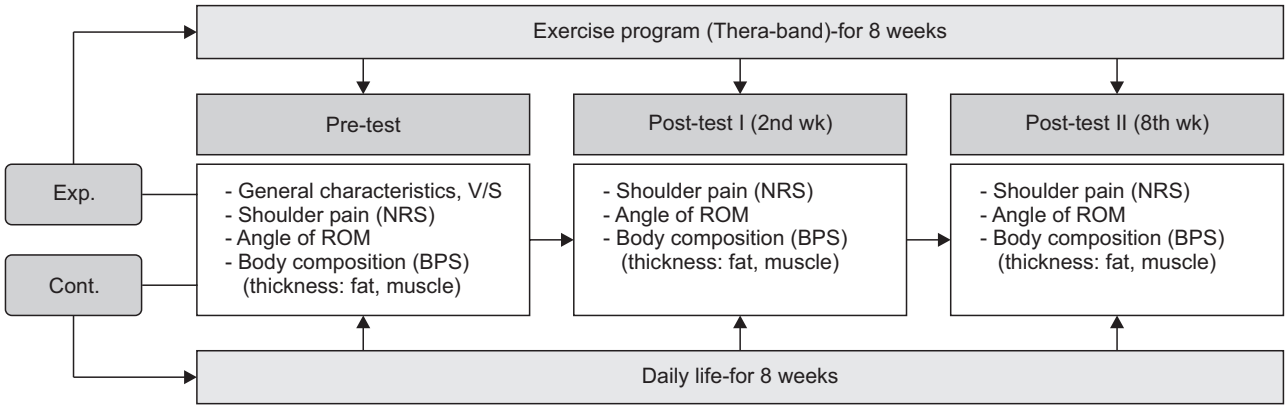
2. 연구 목적

이 연구의 목적은 견갑근막 동통증후군을 호소하는 중년여성에게 탄력밴드를 이용한 8주간의 저항운동 프로그램이 어깨 통증, 견관절 가동범위 및 견관절 주위 신체조성에 미치는 효과를 확인하고자 한다.

연구 방법

1. 연구 설계

이 연구는 8주간의 탄력밴드 저항운동 프로그램을 통해 견갑근막 동통증후군을 호소하는 중년여성의 어깨 통증, 견관절 가동범위, 견관절 및 주위 신체조성에 미치는 효과를 파악하기 위한 무작위 대조군 전후 시차 실험연구이다(Figure 1).



Exp.=experimental group; BPS=bodymetrix pro system; Cont=control group; Exp=experimental group; NRS=numeric rating scale; ROM=range of motion; V/S=vital sign; wk=week.

Figure 1. Research design.

2. 연구 대상

1) 연구 대상자 선정

대상자는 G시에 거주하는 견갑근막 동통증후군을 호소하는 중년여성으로 연구에 대해 설명 후 동의한 자를 대상으로 선정하였다. 연구 대상자는 자발적인 참여 의사를 통해 모집하였고, 두 집단으로 무작위 배정을 하였다. 견갑근막 동통증후군을 호소하는 중년여성을 대상으로 개발된 탄력밴드 저항운동 프로그램을 2018년 7월 9일부터 2018년 10월 1일까지 총 8주간 시행하여 자료를 수집하였다.

대상자의 구체적인 선정기준 및 제외기준은 다음과 같다. 선정기준은 연구의 목적과 취지를 이해하고 동의한 40세에서 65세 이하의 중년여성으로 의사소통이 가능하고, 선행연구[18]의 견갑근막 동통증후군 진단기준 증상을 호소하는 자였다. 견갑근막 동통증후군 진단기준은 주요 요인 5개를 모두 만족하고 부수 요인 3개 중 2개 이상을 만족하는 대상자이다. 연구 대상자의 제외기준은 견갑골 부위에 수술, 안정 시 통증, 관절 자체에 구조적 문제가 있는 경우, 견관절 관련 약물 복용(항생제, 진통제, 스테로이드 제제 등)하는 경우, 급·만성질환(고혈압, 당뇨병, 정신 질환)이 있는 경우, 관절가동범위 제한이 있는 대상자는 제외되었다.

대상자 선정기준에 부합하는 최종 대상은 총 90명이며 실험군, 대조군을 각각 45명으로 무작위 배정하였다. 자료수집 과정에서 대조군 45명 중 중도탈락 7명, 고혈압 4명, 수술 1명을 제외한 33명의 자료를 분석에 사용하였다. 실험군에 배정된 45명 중 중도탈락 4명, 심한 통증 1명, 고혈압 1명을 제외한 39명으로 수집된 자료를 분석에 사용하였다(Figure 2).

2) 표본크기 산출방법

탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램에 따른 견갑근막 동통증후군을 호소하는 대상자의 통증, 견관절 가동범위의 차이를 비교하기 위한 표본의 크기는 G-power 3.1.9을 이용하여 계산하였으며, 효과크기는 선행연구[26]를 고려하여 중간 효과크기 0.25로 설정하였다. G-power 프로그램에서 F-test, 반복측정 분산 분석을 선택하여 중간 효과크기 0.25, 양측검정 유의수준 .05, 검정력 .95, 집단 수 2, 측정 수 3, 상관계수 .30을 넣어 표본 수를 산출한 결과 각 집단 당 30명이 필요하였다. 8주간의 중재 기간 및 대상자의 특성(연령, 지역 등)을 고려하여 중도 탈락률을 30%로 하여 대상자를 산출하였다[27]. 최종적으로 각각 대상자 선정기준에 부합하는 대상으로 총 90명을 선정하였으며, 실험 처치 전 5명, 실험 중 혹은 자료수집 중 총 13명이 탈락하여 최종 실험군 39명, 대조군 33명을 대상으로 연구를 시행하였고 중도 탈락자와 연구참여자 간의 일반적 특성은 유의한 차이가 없음을 확인하였다(Figure 2). 이 연구의 반복측정 분산분석에서 부분 에타 제곱은 .30을 G-power 3.1.9에 대입하여 계산한 결과 효과크기는 .65로 나왔다.

3) 대상자 할당

대상자 할당은 참여 선정기준에 부합하는 총 90명의 대상자에게 90번까지 순번을 부여하였다. 그리고 엑셀에서 0을 실험군으로 설정하고 1을 대조군으로 설정한 후 난수 생성법을 적용하여 실험군과 대조군을 각각 45명으로 무작위 배정을 하였으며, 이후 대조군부터 먼저 자료 수집을 진행하였다.

4) 연구보조원 준비

연구 보조원은 연구를 진행하기 전 연구윤리에 해당하는 윤리적

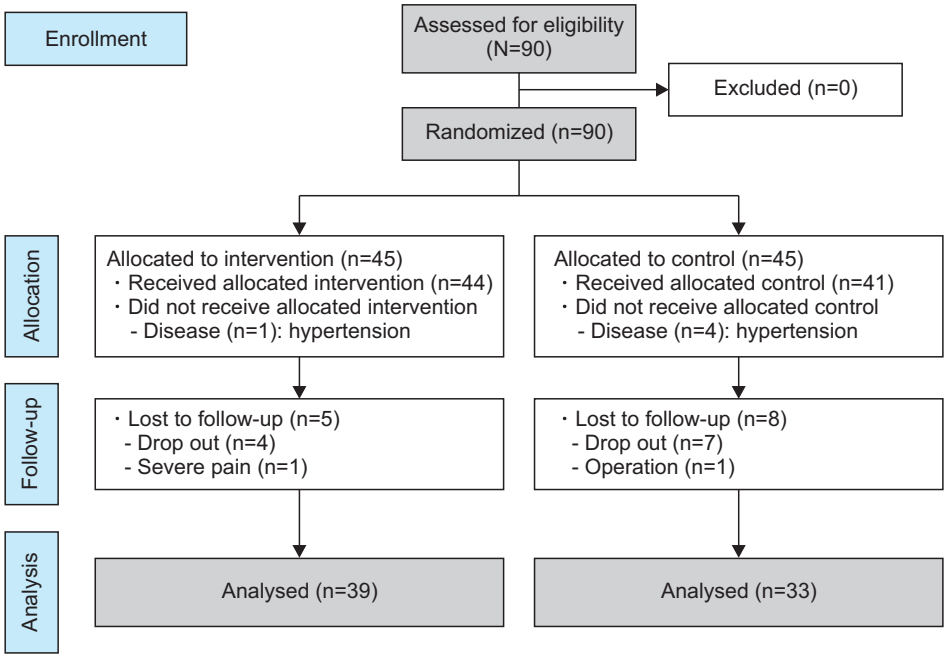


Figure 2. Process flow diagram.

고려사항과 자료의 비밀보장에 대해 교육을 받도록 하였다. 연구보조원은 생활체육 지도자 2급 자격증을 보유한 자이며 신체조성 분석기와 관절각도기 사용에 대한 교육을 받았고, 개발된 운동프로그램 시행 방법 및 주의사항에 대한 교육을 본 연구자와 함께 받았다. 본 연구자와 연구 보조원은 실험군과 대조군의 관절각도기 측정과 신체조성 분석기 측정에 참여하였고, 본 연구자는 실험군에게 실험처치 전 탄력밴드의 필요성과 효과에 대한 교육을 10~20분간 진행하였으며, 탄력밴드 운동의 방법과 주의사항은 연구 보조원과 함께 약 10분간 시범과 시연을 하며 프로그램 교육 진행에 참여하였다. 연구 보조원에게 자료 누락이 발생하지 않도록 주의시켰으며 자료수집의 누락 여부는 본 연구자가 직접 확인하였다.

3. 실험 처치

이 연구의 실험처치는 견갑근막 동통증후군을 호소하는 40세에서 65세 사이에 중년여성을 대상으로 개발된 탄력밴드 저항운동 프로그램을 8주간 시행하는 것이다. 저항성 운동(Resistance exercise)이란 중량이 있는 기구나, 탄력밴드의 탄성을 이용하여 근육에 부하를 가중하여 근력을 강화하고 근섬유에 부착된 신경섬유들을 활성화하여 근육의 기능을 높이는 방법을 말한다[28].

1) 저항운동 프로그램의 구성

정상 관절가동 범위 내로 제한한 총 8개의 동작으로 구성하여 저항운동의 종류를 분류하였으며, 이는 견갑골 주변의 근육, 회전근을 강화하기 위해 견관절의 내회전, 외회전, 내전, 외전, 굴곡, 신전 범위를 포함하는 운동으로 정형외과 전문의와 임상 전문간호사, 간호학 교수, 운동 치료사의 자문을 구하였으며, 이후 운동의 종류, 도구, 빈도, 강도, 시간 및 단계 등을 고려하여 저항운동 프로그램을 개발하여 ① 서서 좌우로 당기기(외회전), ② 밴드 밟고 옆으로 올리기(외전), ③ 밴드 밟고 앞으로 올리기(신전), ④ 밴드 밟고 뒤로 올리기(굴곡), ⑤ 밴드 밟고 안으로 당기기(내전), ⑥ 밴드 밟고 팔 올리기(외회전), ⑦ 밴드 밟고 팔 내리기(내회전), ⑧ 양팔 밀어 가슴운동의 총 8개의 동작을 1회로 정하였다. 이후 저항 운동프로그램 최종안과 운동 동영상을 제작하였다. 견관절 가동범위의 정상 운동 범위는 내회전(0°~70°), 외회전(0°~90°), 내전(0°~35°), 외전(0°~180°), 굴곡(0°~180°), 신전(0°~60°)의 각도를 기준으로 하였다[29]. 운동의 도구는 저항운동법을 적용하는 것이 가능하고 전 연령층에서 간편하고 안전하게 사용할 수 있으며, 장소에 크게 구애받지 않고 장기간 사용하더라도 탄성력에 변화가 없는 탄력밴드를 선택하였다. 운동의 빈도와 강도는 개인의 주관적 능력을 비교하여 정하였다. 개인의 주관적인 운동 강도는 2단계(Red) 탄성의 탄력밴드를 기준으로 하였다. 탄력밴드를 200% 신장하여 2.5 kg 운동 부하를 기준으로 같은 동작을 10회 반복함으로써 대상자의 내구성을 확인하였다. 10회 반복을 기준으로 하여, 10회 이하는 1단계(Yellow) 탄성, 10회는 2단계(Red) 탄성, 10회 이상은 3단계(Green) 탄성으로 개인에게 맞는 적정 강도를 개별적으로 선택 적용하였다.

운동의 빈도는 총 8개의 동작을 1회 횟수로 구성하여 일상에서 조

절 가능한 점진적 부하운동(Daily Adjustable Progressive Resistive Exercise) 즉, 일상조절 점진적 부하운동 방법을 토대로 운동 부하를 결정하였고, 관절 주변의 조직 섬유화 진행 기간과 근 위축을 고려하여 48시간으로 정하였으며[30], 1주일을 고려하였을 경우 2일 간격 주 3일(월, 수, 금)로 빈도를 정하였다.

2) 저항운동 프로그램의 적용절차

이 연구의 프로그램 적용 절차는 다음과 같다. 실험군은 G시 보건소 대강당에서 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램에 8주간 참여하였다. 프로그램의 진행은 본 연구자와 연구 보조원이 탄력밴드를 제공하고 난 후 운동 동영상을 재생하면서 대상자들과 함께 프로그램을 진행하였다. 적용 기간은 8주이며, 매주 3일로 오전 10시부터 오전 11시 30분까지 시행하였다. 프로그램 운동 동작은 총 8개의 동작을 1회로 구성하였으며, 각 동작 당 15번씩 저항운동을 시행하였고 최종 운동 횟수는 3회 총 2세트 시행하였다. 대조군은 저항운동 프로그램의 중재 없이 8주간 일상생활을 보냈다.

4. 연구 도구

이 연구에서 신체조성이란, 견관절 주위 신체조성 분석에 주된 지표로 근육 및 지방의 두께를 선정하였으며, 이 지표를 신체조성 분석기로 파악하였다. 또한 견관절 가동범위의 측정은 관절각도계를 이용하여 측정한 수치이다.

1) 통증 측정

통증은 숫자척도(Numeric rating scale [NRS])를 사용하여 측정하였다. NRS는 왼쪽 끝에 0점(전혀 없다)부터 오른쪽 끝에 10점(많이 느낀다)이라고 적혀있는 수평선상에서 대상자가 느끼는 통증 정도를 표시한 점수를 말한다.

2) 견관절 가동범위

견관절 가동범위의 측정은 관절각도계(Baseline 12-1000-25 Plastic Goniometer, HPMS, Windham, USA)를 이용하여 견관절의 내회전, 외회전, 내전, 외전, 굴곡, 신전의 총 6가지 회전 각도를 측정한 수치이며, 좌측과 우측의 견관절 가동범위 평균값을 말한다.

3) 견관절 주위 신체조성

이 연구의 신체조성 측정은 신체조성 분석기(Bodymetrix Pro System, Intelametrix, Livermore, USA)를 이용하였는데, 이는 방출된 초음파가 조직 간의 경계선에 강한 최고점(peak)으로 집중되고 그 집중된 점과 점 사이의 거리를 mm로 변환하여 조직의 두께를 측정하는 통합된 정보를 말한다. 측정 부위는 견관절 주위의 위팔 두갈래근(biceps brachii), 위팔 세갈래근(triceps brachii), 어깨세모근(deltoid), 가시 위근(supraspinatus), 큰 가슴근(pectoralis major)이며, 해당 조직의 피부에서 표면지방조직까지의 거리(Superficial Adipose Tissue)와 표면지방조직의 끝부터 심부지방조직까지의 거리(Deep Adipose Tissue)를 합한 수치를 지방의 두께(mm)로 측정하였으며, 심부지방조직의 끝부터 근육조직까지의 거리(Muscle Tissue)를 근육의 두께(mm)로 측정하여 합한 값을 말한다.

5. 자료 수집 절차

자료수집 기간은 대조군은 2018년 7월 9일부터 2018년 9월 3일까지 자료를 수집하였고, 실험군은 2018년 8월 3일부터 2018년 10월 1일까지 저항운동 프로그램을 적용한 후 자료 수집을 하였다. 실험 시행 전 연구에 관해 E대학교에 기관생명윤리심의위원회 심의를 거쳐 허락(EU18-37)을 받은 후 진행하였다. 그리고 G소재의 보건소에 방문하여 연구 진행과 자료 수집 절차를 설명하고 협조를 구하여 허락을 받은 후 실시하였고, 연구 참여 대상자를 보건소 내에 게시판, 인터넷 및 현수막을 활용하여 자율적으로 모집 후 자발적으로 참여하도록 하였다. 연구자가 G소재의 보건소에 방문하는 중년여성에게 연구의 목적과 내용을 직접 설명하고 서면동의를 받은 후 시행하였다. 연구 참여 대상자에게는 자료 수집 후 소정의 사례를 제공하였다.

측정은 총 8주간 운동프로그램 시행에서 0주, 2주, 8주에 관절가동범위 및 신체조성을 측정하였다. 2주차의 신체조성 및 견관절 가동범위의 중간 측정 기간 선정은 선행연구[31,32]에서 2주 동안 팔굽 관절의 굽힘 훈련으로 근력이 향상된 결과를 바탕으로 정하였다. 저항운동 프로그램 적용에 대한 실험 처치 시작 전(0주)은 일반적 특성, 어깨 통증, 견괄절 가동범위 및 주위 신체조성을 측정하였다. 연구 보조원이 일반적 특성, 어깨 통증을 설문지로 조사하였으며, 본 연구자와 연구 보조원이 견관절 가동범위와 주위 신체조성 측정 기준에 따라 해당 장소에서 실험군과 대조군의 근육과 지방의 두께를 측정하였다. 실험처치에 대한 사후 조사는 실험 처치 전(0주) 측정 이후 2주차와 8주차 마지막 날에 측정이 시행되었다. 2, 8주차에 실험군과 대조군의 종속변수를 측정하기 위해 보건소에서 전화 및 문자로 미리 일정을 대상자에게 공지하였다. 실험군과 대조군은 방문한 순서대로 연구 보조원에 의해 어깨 통증을 설문지로 조사하였고, 실험군과 대조군 모두 설문지 작성을 마친 순서대로 본 연구자와 연구 보조원에 의해 좌·우측 견관절 가동범위와 견관절 주위 신체조성을 측정하였다. 수집된 자료는 각 대상자에게 아이디를 부여하여 코딩하였으며, 사전과 사후의 조사결과를 분석하였다.

6. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS for window version 24.0을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검증은 빈도, 백분율, 평균, χ^2-test, t-test로 분석하였고, 사전 종속변수의 동질성 검증은 t-test로 분석하였다. 실험군과 대조군의 실험처치 효과를 검증하기 위하여 t-test, 반복측정 분산 분석, 반복측정 공분산분석(Repeated measures ANCOVA)으로 분석하였으며, 공변량은 사전 양측 근육의 두께와 좌측 지방의 두께를 사용하였다. 반복측정공분산분석결과는 구형성 가정 및 등분산성의 만족 여부를 확인한 후 만족하지 않는 경우 다변량 분석으로 윌크스 람다값을 제시하였다. 또한 독립변수와 종속변수 간의 효과크기를 설명하기 위해 그룹과 시간 간의 부분 에타제곱(partial η^2)을 분석하였다. 부분 에타제곱(partial η^2)이 .01이면 효과크기가 작고 .06이면 중간크기이며, .14 이상이면 효과크기가 크다. 따라서 부분 에타제곱(partial η^2)의 값이 1에 근접할수록 집단 간 평균 차이가 커지고 오차가 작음을 의미한다[33].

연구 결과

1. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검증

1) 대상자의 일반적 특성 및 종속변수에 대한 동질성 검증

일반적 특성 중 대상자의 연령은 실험군 56.0±5.36세, 대조군 56.8±6.35세로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 두 군의 일반적 특성에 대한 동질성 검증을 실시한 결과 연령, 신장, 체중, 교육 정도, 운동에서 유의한 차이가 없어 두 군은 유사한 집단임을 알 수 있었다(Table 1). 종속변수 중 어깨통증, 심박수, 견괄절가동범위 및 견관절 주위 신체조성 중 우측 지방의 두께는 동질성이 확보되었다. 신체조성 분석기를 이용한 좌측 견관절 주위 신체조성 중 근육량의 두께는 실험군, 대조군 각각 99.24 mm, 114.95 mm로 유의한 차이가 있었다(t=−5.09, p<.001). 우측 견관절 주위 신체조성 중 근육량의 두께는 실험군 대조군 각각 101.33 mm, 114.42 mm로 유의한 차이가 있었다(t=−3.55, p=.001). 신체조성 분석기를 이용한 좌측 견관절 주위 신체조성 중 지방의 두께는 실험군, 대조군 각각 7.15 mm, 7.75 mm로 유의한 차이가 있었다(t=−2.35, p=.022).

2. 저항운동 프로그램이 어깨 통증, 견관절 가동범위 및 주위 신체조성에 미치는 효과

1) 저항운동 프로그램이 어깨 통증에 미치는 효과

어깨 통증 NRS점수를 8주간 총 3회 측정한 점수를 반복측정분산분석을 한 결과 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=13.01, p<.001), 군에 따른 집단 간 어깨 통증 점수에도 유의한 차이가 있었다(F=15.65, p<.001). 또한 군과 시간의 교호작용에도 유의한 차이가 있었고(F=18.54, p<.001), 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .35이었다(Table 2).

Table 1. Homogeneity Tests of General Characteristics of the Subjects (*N*=72)

Characteristics	Category	Exp. (n=39)	Cont. (n=33)	χ^2 or t	p
		M±SD or n (%)	M±SD or n (%)		
Age (yr)		56.0±5.36	56.8±6.35	−0.59	.557
Height (cm)		157.67±4.89	158.48±5.29	−0.68	.498
Body weight (kg)		58.34±9.09	58.09±9.92	0.11	.911
Education	Less than middle	12 (30.8)	13 (39.4)	0.76	.944
	High	17 (43.6)	12 (36.4)		
	More than college	10 (25.6)	8 (24.2)		
Exercise (a week)	Less than 2 times	9 (23.1)	7 (21.2)	3.19	.527
	3~4 times	20 (51.3)	20 (60.6)		
	More than 5 times	10 (25.6)	6 (18.2)		
Shoulder pain (NRS)		5.67±1.69	5.36±1.58	0.78	.440
Heart rate		74.44±7.95	71.82±8.26	1.37	.176
Angle of ROM (°)	Lt	90.34±4.14	90.74±3.06	−0.47	.644
	Rt	90.31±3.74	90.90±2.76	−0.75	.455
Body composition (BPS)	Lt	99.24±11.48	114.95±14.68	−5.09	<.001
- Muscle thickness (mm)	Rt	101.33±11.79	114.42±18.24	−3.55	.001
Body composition (BPS)	Lt	7.15±1.06	7.75±1.12	−2.35	.022
- Fat thickness (mm)	Rt	7.88±1.02	8.17±0.91	−1.24	.220

BPS=Bodymetrix pro system; Cont.=Control group; Exp.=Experimental group; M=Mean; NRS=Numeric rating scale; ROM=Range of motion; SD=Standard deviation.

Table 2. Comparison of Shoulder Pain Score, ROM on the Left and Right Shoulder Joints, Muscle and Fat Thickness around the Left and Right Shoulder between the Experimental and Control Group (*N*=72)

Variable		Categories	Exp.(n=39) M±SD	Cont.(n=33) M±SD	t	*p*	F (*p*)[‖]
Shoulder pain (NRS)		Pretest	5.67±1.69	5.36±1.60	0.78	.440	Time
		Posttest 1	4.18±1.60	5.42±1.00	−4.01	<.001	13.01 (<.001)
		Posttest 2	3.13±1.69	5.61±1.27	−7.09	<.001	Group
							15.65 (<.001)
							Group*Time
							18.54 (<.001)
Angle of ROM (Lt)		Pretest	90.34±4.14	90.74±3.06	−0.47	.644	Time
		Posttest 1	94.06±3.70	90.24±2.63	4.96	<.001	41.79 (<.001)
		Posttest 2	97.56±3.24	89.50±2.50	11.65	<.001	Group
							28.74 (<.001)
							Group*Time
							86.70 (<.001)
Angle of ROM (Rt)		Pretest	90.31±3.74	90.90±2.76	−0.75	.455	Time
		Posttest 1	94.85±2.90	90.90±2.75	5.90	<.001	55.88 (<.001)
		Posttest 2	98.15±2.59	89.97±2.31	14.01	<.001	Group
							41.30 (<.001)
							Group*Time
							98.66 (<.001)
Muscle thickness (mm)	Lt	Pretest	99.24±11.48	114.95±14.68	−5.09	<.001	Time
		Posttest 1	111.50±12.06	117.31±11.54	23.49	<.001[§]	17.50 (<.001)
		Posttest 2	124.46±12.52	119.18±10.43	60.24	<.001[§]	Group
							49.73 (<.001)
							Group*Time
							40.20 (<.001)
	Rt	Pretest	101.33±11.79	114.42±18.24	−3.55	.001	Time
		Posttest 1	114.19±11.37	116.42±14.08	25.49	<.001[§]	33.30 (<.001)
		Posttest 2	126.73±11.21	119.48±12.28	54.24	<.001[§]	Group
							46.38 (<.001)
							Group*Time
							29.57 (<.001)
Fat thickness (mm)	Lt	Pretest	7.15±1.06	7.75±1.12	−2.35	.022	Time
		Posttest 1	7.36±0.98	7.88±1.35	0.11	.737[§]	7.67 (.007)[††]
		Posttest 2	7.40±1.06	8.15±1.47	2.51	.118[§]	Group
							1.37 (.246)[††]
							Group*Time
							3.00 (.088)[††]
	Rt	Pretest	7.88±1.02	8.17±0.91	−1.24	.220	Time
		Posttest 1	8.06±1.01	8.51±1.23	−1.70	.094	6.09 (.004)[†]
		Posttest 2	8.24±1.18	8.74±1.14	−1.84	.071	Group
							3.60 (.062)[†]
							Group*Time
							0.35 (.707)[†]

BPS=Bodymetrix pro system; Cont.=Control group; Exp.=Experimental group; M=Mean; SD=Standard deviation; NRS=Numeric rating scale; ROM=Range of motion.

[†]Repeated Measures of ANOVA; [††]Repeated Measures of ANCOVA; [§]ANCOVA; [‖]F (*p*)=Repeated measures of ANOVA (Wilks's Lambda).

2) 저항운동 프로그램이 견관절 가동범위에 미치는 효과

좌측 견관절 가동범위를 8주간 총 3회 측정한 평균 각도를 반복측정분산분석을 한 결과 좌측 견관절 가동범위는 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=41.79, p<.001), 군에 따른 두 집단 간의 견관절 가동범위에도 유의한 차이가 있었다(F=28.74, p<.001). 또한 군과 시간의 교호작용에도 유의한 차이가 있었고(F=86.70, p<.001), 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .72이었다(Table 2).

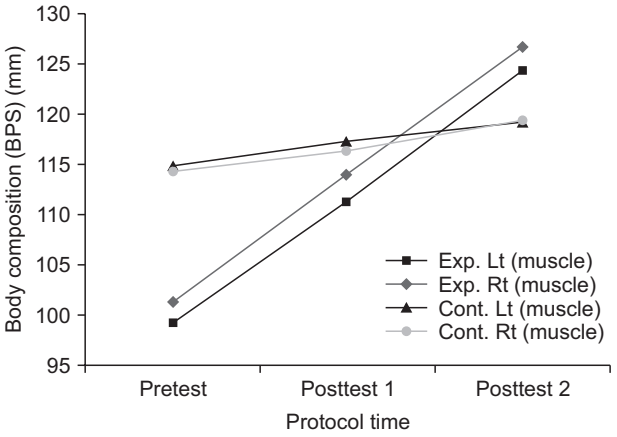
우측 견관절 가동범위를 8주간 총 3회 측정한 평균 각도를 반복측정분산분석을 한 결과는 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=55.88, p<.001), 군에 따른 두 집단 간의 관절가동범위에도 유의한 차이가 있었다(F=41.30, p<.001). 또한 군과 시간의 교호작용에도 유의한 차이가 있었고(F=98.66, p<.001), 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .74이었다(Table 2).

3) 저항운동 프로그램이 견관절 주위 신체조성에 미치는 효과

(1) 저항운동 프로그램이 견관절 주위 신체조성 중 근육의 두께에 미치는 효과

저항운동 프로그램이 좌측 견관절 주위 신체조성 중 근육의 두께에 미치는 효과를 확인하기 위하여 BPS를 8주간 총 3회 측정한 결과의 초기 동질성 검증에서 유의한 차이가 있던 좌측 견괄절 근육의 두께를 공변량 처리하였다. 사전 좌측 견관절 근육의 두께를 공변량 처리하여 이원배치 반복측정 공분산분석을 시행한 결과 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=17.50, p<.001), 군에 따른 두 집단 간의 좌측 견관절 주위 근육층에 유의한 차이가 있었다(F=49.73, p<.001). 또한 군과 시간의 교호작용에는 유의한 차이가 있었고(F=40.20, p<.001), 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .37이었다(Table 2, Figure 3).

저항운동 프로그램이 우측 견관절 주위 신체조성 중 근육의 두께에 미치는 효과를 확인하기 위하여 8주간 총 3회 측정한 결과의 초기 동질성 검증에서 유의한 차이가 있던 우측 견괄절 근육의 두께를 공변량 처리하였다. 사전 우측 견관절 근육의 두께를 공변량 처리하여 이원배치 반복측정 공분산분석을 시행한 결과 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=33.30, p<.001), 군에 따른 두 집단 간의 우측 견관절 주위 근육층에 유의한 차이가 있었다(F=46.38, p<.001). 또한 군과 시간의 교호작용에도 유의한 차이가 있었고(F=29.57, p<.001), 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .30이었다(Table 2, Figure 3).



Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; BPS=Bodymetrix pro system; Rt=Right side; Lt=Left side.

Figure 3. Comparison of muscle thickness around the left and right shoulder in both groups.

(2) 저항운동 프로그램이 견관절 주위 신체조성 중 지방의 두께에 미치는 효과

저항운동 프로그램이 좌측 견관절 주위 신체조성 중 지방의 두께에 미치는 효과를 확인하기 위하여 BPS를 8주간 총 3회 측정한 결과의 초기 동질성 검증에서 유의한 차이가 있던 좌측 견괄절 지방의 두께를 공변량 처리하였다. 사전 좌측 견관절 지방의 두께를 공변량 처리하여 이원배치 반복측정 공분산분석을 시행한 결과 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=7.67, p=.007), 군에 따른 두 집단 간의 좌측 견관절 주위 지방층에는 유의한 차이가 없었다. 또한 군과 시간의 교호작용에는 유의한 차이가 없었으며, 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .04이었다(Table 2).

우측 견관절 주위 신체조성 중 지방의 두께를 8주간 총 3회 측정한 수치를 반복측정분산분석을 한 결과 시간에 따라 유의한 차이가 있었으며(F=6.09, p=.004), 군에 따른 두 집단 간의 우측 견관절 주위 지방층은 유의한 차이가 없었다. 또한 군과 시간의 교호작용에서 지방층은 유의한 차이가 없었으며, 군과 시간에 따른 저항운동 프로그램의 효과인 부분 에타제곱은 .01이었다(Table 2).

논 의

이 연구는 견갑근막 동통증후군을 호소하는 중년여성에게 탄력밴드를 이용한 8주간의 저항운동 프로그램이 어깨 통증, 견관절 가동범위 및 견관절 주위 신체조성에 미치는 효과를 확인하고자 시도되었다. 이 연구는 무작위 대조군 전후 시차 실험연구로 중년여성 실험군 39명, 대조군 33명, 총 72명을 대상으로 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램 적용이 어깨통증, 견관절 가동범위 및 신체조성에 미

치는 효과를 분석하였고, 그 결과 어깨 통증이 감소하고, 견관절 가동범위가 개선되었으며, 신체조성 중 견관절 근육량이 증가한 것으로 보아 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램의 적용은 견갑근막동통증후군을 호소하는 중년여성의 삶의 질을 향상시키는 데에 효과적이라고 본다. 이 연구에서 저항운동프로그램에 대한 효과를 주관적, 객관적으로 확인하기 위하여 숫자척도, 견관절 가동범위, 견관절 주위 신체조성을 측정하였으며, 그 결과 실험처치 후 통증과 관절 가동범위 및 근육의 양은 전반적으로 향상된 것으로 보인다. 그러나 제한점으로 신체조성 중 지방의 두께 측정도 중요하다고 생각되나 본 연구에서 운동의 효과로 신체조성 중 근육의 두께와 상반된 결과가 나타났으므로 지방의 두께를 측정하기 위한 타당도가 높고 신뢰도가 높은 측정 방법과 생활양식 통제방법이 필요하다고 보며, 이와 같이 신체조성을 위한 연구에서는 각 근육과 지방에 증감을 확인하는 객관적인 지표의 활용도 매우 중요하다고 생각된다.

두 군의 어깨 통증 및 견관절 가동범위 결과는 노인, 중년여성, 환자 등을 대상으로 탄력밴드 운동프로그램[24], 6주간의 저항운동 프로그램을 적용한 연구결과와 일치하였다. 또한 4주간[34] 탄력밴드를 적용한 연구, 6주간 저항운동 프로그램[35], 12주간 탄력밴드 운동프로그램[24], 12주간 복합 트레이닝을 적용한 운동 프로그램[36]에서 통증 감소, 관절의 가동범위가 증가되었던 연구와 비슷한 결과이다. 본 연구에서 실험 처치 후 2주부터 실험군의 어깨 통증이 유의하게 감소되었고, 8주까지 지속적으로 통증이 감소된 것으로 보아 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램은 통증 감소에 매우 효과적이었다. 본 연구에서 사용한 탄력밴드는 고무밴드의 일종으로 신축성이 뛰어나고 모든 방향에서 체중 부하가 가능하며 대상자 스스로 능동적인 운동을 할 수가 있고 다양한 신체 부위와 여러 각도에서 운동을 시행하여도 부작용을 최소화할 수 있기 때문에[37,38] 견관절의 기능적 움직임 개선과 통증 감소에 효과적이라고 볼 수 있다. 본 연구에서 개발된 견관절 강화 탄력밴드 저항운동 프로그램은 대상자 스스로 부하의 강도를 조절 가능하고, 장소에 크게 영향을 받지 않는 동작으로 이루어졌으며, 편리하게 다양한 관절 가동범위를 확보할 수 있다. 이처럼 견관절 주변의 회전근을 강화하기 위해 관절의 내회전, 외회전, 내전, 외전, 굴곡, 신전 6가지의 범위를 포함하는 총 8개의 운동 동작을 복합적으로 적용한 결과, 어깨 통증의 감소는 2주, 8주간 지속적으로 감소되었으며, 견관절 가동범위도 2주, 8주간 지속적으로 증가되었다. 결과적으로 견관절의 근육 강화를 위한 탄력밴드 저항운동 프로그램은 주 3회 70분간의 운동을 통해서 2주만에 통증이 완화되고 관절 가동범위가 증가되어 매우 효과적이라고 할 수 있으며, 더불어 8주간을 지속하였을 때 어깨 통증과 견관절 가동범위에서 좀 더 긍정적인 효과가 있다고 본다.

우리 몸의 신체조성 중 근육은 가장 많은 부분을 차지하고 있고, 인체 에너지 대사, 골다공증, 관절가동범위와 밀접하게 관련되어 있다. 신체의 각 부위별 근육의 양과 크기는 성별과 연령, 생활 습관에 따라 차이가 나지만, 시간이 경과함에 따라 크게 감소되는 경향을 보인다[39]. 운동을 하지 않으면 노화와 함께 근소실이 더욱 빠르게 진행되고, 근육 관련 질환이 잘 발생하므로, 근육량을 증가시키는 점진적인 저항성 운동을 시행하는 것이 중요하다고 보고되었다[40]. 본 연구에서 8주간 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램의 효과를 확인하기 위하여 신체조성 중 근육의 두께를 신체조성 분석기로 측정한 결과는 비만여성, 재활 치료, 환자, 노인 등을 대상으로 중·상강도 저항성 운동[41], 등척성 운동을 포함한 세라밴드 운동프로그램[42], 저강도 저항운동법[43]을 적용하여 근섬유 단백질 합성과 근섬유의 크기를 증가시킨다는 연구 결과와 일치하였다. 또한 4주간 등척성 운동[42]을 적용한 연구, 8주간 저근육 운동프로그램[44], 12주간 전신 저항운동 프로그램[45]에서 체중 부하 운동이 근육의 증가에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과들과 비교하여 볼 때, 저항운동은 2주부터 근육을 증가시키는 데 효과적이라고 본다.

특히 본 연구의 실험적 처치로 견관절 주위의 근육을 강화하여 견갑근막 동통증후군을 완화하기 위한 목적으로 제공되었고, 그 결과를 전신 근육량보다는 견관절 주위 근육량을 측정 비교하였으므로 특정 부위 근육량 증가를 확인하여 효과를 입증하였다는 면에서 매우 유효한 자료라고 생각된다. 시점별로도 2주에서부터 효과가 있는 것으로 나타났고, 8주간 지속적으로 근육량이 증가하였으며, 2주까지 증가 된 근육량의 수치는 8주차에서 비슷한 수치로 근육량이 지속적으로 증가되었음을 알 수 있었다.

또한 인체를 구성하는 물질 중 지방은 지방세포에 특이 분자들이 발견되어 대사증후군의 기전이 밝혀지기 시작했다. 그 중 대표적인 물질들은 랩틴(leptin), 아디포넥틴(adiponectin), 레지스틴, 인터루킨 등이며, 지방은 이와 같은 생리활성물질 분비에 관여되는 조직으로 밝혀졌다. 유리지방산 외에도 지방세포에서 특이적으로 분비되는 랩틴, 아디포넥틴은 내장지방이 증가하면 인슐린 저항성 및 당대사에 영향을 미쳐 비만자의 건강을 해치는 요인으로 밝혀졌다[46]. 본 연구에서 8주간 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램의 효과를 확인하기 위하여 신체조성 중 지방의 두께를 신체조성 분석기로 측정한 결과는 운동 트레이닝 강도가 비만여성의 복부 지방 감소를 결정짓는 주요 요인이 연구결과와 일치하였다[47]. 하지만 12주의 유산소 운동과 자가 체중부하 운동을 시행한 비만여성의 내장지방량과 피하지방량을 비교한 연구에서는 피하지방량에서 유의한 차이를 보였다는 결과와는 일치하지 않았다[48]. 이와같이 운동만으로 지방량을 유의하게 감소시킨다고는 할 수 없다. 또한 저항운동의 효과는 장·단기적으로 근육량을 증진시키지만, 지방의 양을 감소시키는 것에는 효과가 미흡하며[49], 지방량을 감소시키기 위해 운동요법 및

식이요법 등 생활방식의 개선이 다양하게 제시되고 있고 체지방량을 감소시키기 위해서는 식이요법이 병행되어야만 그 효과가 나타난다고 보고된 결과와 일맥상통한다고 본다[47,50]. 이는 운동을 통해 근육량을 증가시킬 수는 있으나 지방의 두께를 직접적으로 감소시키는 데 한계가 있음을 확인하는 결과이기도 하다.

결 론

이 연구는 견갑근막 동통증후군을 호소하는 대상자에게 어깨 통증을 감소시키고, 견관절 가동범위 개선과 견관절 주위 신체조성 중 근육의 질량을 증가시키기 위한 일환으로 8주간의 저항운동 프로그램을 적용한 무작위 대조군 사전 사후 실험연구이다. 연구 결과, 탄력밴드를 이용한 8주간의 저항운동 프로그램 적용은 대상자의 어깨 통증과 견관절 가동범위에 영향을 미쳐 실험처치 후 8주 동안 점진적으로 통증을 경감시켰으며 견관절 가동범위도 개선하였다. 또한 저항운동 프로그램은 견관절 주위 신체조성 중 근육의 질량을 향상시켰으며, 좌측과 우측의 근육 균형에도 긍정적인 도움이 되었다. 따라서, 저항운동 프로그램의 장기간 시행은 그 효과가 대상자에 지속적으로 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다.

이 연구의 의의는 결과 변수로 견관절 가동범위를 내회전, 외회전, 내전, 외전, 굴곡, 신전 6가지의 범위를 각도로 측정하고, 견관절 주위 신체조성을 세밀하고 정확하게 두께(mm)로 측정함에 있어 좌측과 우측을 비교하여 모두를 측정하였다는 것이다. 또한 프로그램 진행 중 대상자에게 좌, 우측 신체조성 중 근육과 지방의 두께를 정확하게 제시하였으며, 그 결과를 토대로 좌, 우측 근육의 균형을 맞춰가며 프로그램을 적용한 그 변화 양상을 연구 결과에서 확인할 수 있다는 점에서 의의가 있다고 하겠다.

이 연구의 결과로 다음과 같이 제언한다. 첫 번째로 이 연구에서는 탄력밴드를 이용한 저항운동 프로그램을 견관절 부위에 8주간 적용하였으나, 추후 장기간의 운동 효과를 확인하는 연구를 제언한다. 또한 개발된 저항성 운동에 대한 대상자 컴플라이언스 즉, 운동 유지의 방향성을 확인하는 연구를 제언한다.

둘째, 이 연구의 견관절 맞춤형 저항운동 프로그램은 견관절 움직임에 사용되는 특정 조직의 개선을 위한 운동으로, 그 결과 견관절 근육의 질량이 증가되었다. 신체 한 부위의 운동으로도 해당 신체조성의 긍정적 변화를 확인할 수 있는 것으로 보아, 견관절 뿐만 아니라 목관절, 고관절, 슬관절 손목 등 근육관련 질환이 잘 침범하는 다양한 부위에 맞는 저항운동 프로그램을 개발하여 그 주위 조직의 변화를 확인하는 연구를 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Hur MH.
Data curation or/and Analysis: Hur MH & Kim WJ.
Funding acquisition: Kim WJ.
Investigation: Kim WJ.
Project administration or/and Supervision: Hur MH & Kim WJ.
Resources or/and Software: Kim WJ.
Validation: Hur MH & Kim WJ.
Visualization: Hur MH.
Writing: original draft or/and Review & editing: Hur MH & Kim WJ.

REFERENCES

1. Koh KB. Stress & psychosomatic medicine. 2nd ed. Seoul: Ilchokak; 2011. p. 1-506.
2. Statistics Korea. Life tables for Korea, 2016 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; c2017 [cited 2017 Dec 5]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/eng/pressReleases/8/6/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=366185&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt=.
3. Min ES. Relationship between stress, depression, and resilience of middle-aged women. Journal of the Korea Entertainment Industry Association. 2017;11(4):199-207. https://doi.org/10.21184/jkeia.2017.06.11.4.199
4. Hong WK, Lim YR. The effect of walking exercise frequency on the blood lipid, blood pressure, musculoskeletal pain, and health related quality of life in middle aged women. The Korea Journal of Sports Science. 2018;27(3):1105-1114.
5. Kim MI, Kim MS, Joo JH. Women's medicine encyclopedia. Seoul: S&D; 2008. p. 1-257.
6. Sharan D. Myofascial pain syndrome: Diagnosis and management. Indian Journal of Rheumatology. 2014;9 Suppl 2:S22-S25. https://doi.org/10.1016/j.injr.2014.09.013
7. Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 1983. p. 1-713.
8. Pott H, Baeumler P, Irnich D. Diagnosis of myofascial pain syndrome in chronic pain patients in daily clinical practice. Journal of Acupuncture and Meridian Studies. 2018;11(4):259-

260. https://doi.org/10.1016/j.jams.2018.08.193
9. Manolopoulos L, Vlastarakos PV, Georgiou L, Giotakis I, Loizos A, Nikolopoulos TP. Myofascial pain syndromes in the maxillofacial area: A common but underdiagnosed cause of head and neck pain. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2008;37(11):975-984. https://doi.org/10.1016/j.ijom.2008.04.023
10. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: A systematic review of the literature. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2009;32(1):14-24. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.06.012
11. Partanen JV, Ojala TA, Arokoski JP. Myofascial syndrome and pain: A neurophysiological approach. Pathophysiology. 2010;17(1):19-28.
12. Kim JH, Hwang Bo Y, Hong ES, Ohn JH, Kim CH, Kim HW, et al. Investigation of sarcopenia and its association with cardiometabolic risk factors in elderly subjects. Journal of the Korean Geriatrics Society. 2010;14(3):121-130. https://doi.org/10.4235/jkgs.2010.14.3.121
13. Crowley LV. Essentials of human disease. 1st Engl. Ed. Yoo JH, Park ES, Kim MG, Lee TJ, Kim SH, Lee SH, et al., translators. Seoul: Fornursebook; c2013. p. 1-549.
14. Frisoli A Jr, Chaves PH, Ingham SJ, Fried LP. Severe osteopenia and osteoporosis, sarcopenia, and frailty status in community-dwelling older women: Results from the women's health and aging study (WHAS) II. Bone. 2011;48(4):952-957. https://doi.org/10.1016/j.bone.2010.12.025
15. The Korean Geriatrics Society. Textbook of geriatric medicine. 3rd ed. Seoul: PanMun Education; 2015. p. 1-868.
16. Dail NW, Agnew TA, Floyd RT. Kinesiology for manual therapies with muscle cards. 1st Engl. Ed. Lee WH, Kim BW, Kim HD, Park JH, Bae WS, Lee GC, et al., translators. Seoul: Jungdam Media; c2013. p. 1-539.
17. The Korean Society of Anesthesiologists. Anesthesiology and pain medicine. 3rd ed. Seoul: Ryo Moon Gak.P.Co, ; c2014. p. 1-1276.
18. Wilson JL. Travell and Simons': Myofascial pain and dysfunction the trigger point manual, volume 1. Upper half of body, second edition. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 1999;24(4):378-379.
19. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual, vol 1. Upper half of body. 2nd ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 1998. p. 11-89.
20. Kosek DJ, Kim JS, Petrella JK, Cross JM, Bamman MM. Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. Journal of Applied Physiology. 2006;101(2):531-544. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01474.2005
21. Tiidus PM. Skeletal muscle damage and repair. 1st Engl. Ed. Lee JH, Kim JY, Park JH, Sung DJ, Song W, Lee HS, et al., translators. Seoul: Life Science; c2015. p. 1-274.
22. Wilson A. Effective management of musculoskeletal injury: Clinical ergonomics approach to prevention, treatment and rehabilitation. 1st Engl. Ed. Goo BO, Kim HS, Nam KW, Park MC, Sim JM, Jung SJ, et al., translators. Seoul: Hyunmoon; c2010. p. 1-331.
23. Kim YG, Lim SK, Hong JG, Kim KH, Kim JG, Park JS, et al. Sports injury and rehabilitation. Seoul: Hanmibook; c2015. p. 1-267.
24. Kim SH. Effects of elastic-band exercise on physical fitness for activities of daily living, muscle mass and pain in elderly women. Journal of Coaching Development. 2012;14(1):67-77.
25. Kim D. Effects of rhythm exercise training on body composition and arterial compliance in elderly females. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society. 2016;17(5):243-250. https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.5.243
26. Son IH. The effect of 12 weeks elastic band and sports massage therapy on ROM and muscular endurance pain scale in patients with frozen shoulder [master's thesis]. Ulsan: University of Ulsan; 2013. p. 1-52.
27. Lee KH. Sample size calculations with dropouts in clinical trials. Communications for Statistical Applications and Methods. 2008;15(3):353-365. https://doi.org/10.5351/CKSS.2008.15.3.353
28. Jones MW. Advances in pain research and therapy, volume 19. Deafferentation pain syndromes pathophysiology and treatment: Blaine S. Nashold, Jr. and Janice Ovelmen-Levitt, eds. 367 pages. $98.00. New York, NY: Raven Press, 1992. ISBN: 0-88167-823-6. Surgical Neurology. 1993;39(5):409. https://doi.org/10.1016/0090-3019(93)90210-R
29. Lim JW, Kwon YJ, Jang TW, Lee JH, Kim IS, Ryu SC, et al. The effect of a stretching exercise on myofascial pain syndrome patients in small and medium sized industries. Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2010;22(4):307-315. https://doi.org/10.35371/kjoem.2010.22.4.307
30. Shiraishi Y. The orthopaedic medicine. 1st Japanese. Ed. Chung HJ, Chung JP, Lee G, Lee KR, Bae SJ, Kim HJ, et al., translators. Seoul: Medianbooks Publication; c2017. p. 1-304.
31. Bemben MG, Murphy RE. Age related neural adaptation following short term resistance training in women. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2001;41(3):291-299.
32. Hoch MC, Andreatta RD, Mullineaux DR, English RA, Medina McKeon JM, Mattacola CG, et al. Two-week joint mobilization intervention improves self-reported function, range of motion, and dynamic balance in those with chronic ankle instability. Journal of Orthopaedic Research. 2012;30(11):1798-1804. https://doi.org/10.1002/jor.22150
33. Cohen J. Eta-squared and partial eta-squared in fixed factor

ANOVA designs. Educational and Psychological Measurement. 1973;33(1):107-112.
https://doi.org/10.1177/001316447303300111
34. Sim JO. Effects of resistance exercise using elastic band on range of motion, function and shoulder pain among patients with rotator cuff repair. Korean Journal of Adult Nursing. 2016;28(5):491-500.
https://doi.org/10.7475/kjan.2016.28.5.491
35. Shin HS, Lee KS. Effects of combined resistance exercise on range of motion (ROM), grip strength and pain in middle-aged women with shoulder disorder. The Korean Journal of Sports Science. 2006;15(1):569-577.
36. Lee D. Effects of Theraband exercise programs on strength, balance and proprioception in elderly. Journal of The Korean Society of Integrative Medicine. 2014;2(4):1-8.
https://doi.org/10.15268/KSIM.2014.2.4.001
37. Yeo HN, Kim YK, Kang MA, Shin JS. Effects of elastic band exercise on pain, range of motion, and fear of falling in patients with total knee replacement. Journal of Korean Clinical Nursing Research. 2015;21(2):266-275.
https://doi.org/10.22650/JKCNR.2015.21.2.266
38. Avila JJ, Gutierres JA, Sheehy ME, Lofgren IE, Delmonico MJ. Effect of moderate intensity resistance training during weight loss on body composition and physical performance in overweight older adults. European Journal of Applied Physiology. 2010;109(3):517-525.
https://doi.org/10.1007/s00421-010-1387-9
39. Korean Society of Exercise Physiology. Exercise physiology. 2nd ed. Seoul: Hanmibook; 2014. p. 1-334.
40. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults (2009). Australasian Journal on Ageing. 2010;29(2):98.
https://doi.org/10.1111/j.1741-6612.2010.00435_1.x
41. Kim YJ, Yoon MN, Han SS. Effects of Thera-Band(R) resistance training including isometric exercise in total knee replacement patients. Korean Journal of Health Promotion. 2011;11(2):82-90.
42. Seo DI, So WY, Chang HK. Low-intensity resistance exercise with blood flow restriction for improving the skeletal muscle. The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology. 2012;14(3):37-48.
https://doi.org/10.15758/jkak.2012.14.3.37
43. Hong JY, Oak JS. Effects of 12 weeks aerobic·anaerobic combined exercise training on fitness, body composition, skeletal muscle index and blood lipid profiles in obese elderly women. The Korean Journal of Obesity. 2013;22(1):30-38.
44. So WY, Song M, Cho BL, Park YH, Kim YS, Lim JY, et al. The effect of elastic band exercise training and detraining on body composition and fitness in the elderly. Journal of the Korean Gerontological Society. 2009;29(4):1247-1259.
45. So WY, Jun TW, Seo DI, Chang H, Seo HK, Eom WS, et al. Effects of 12 weeks elastic band exercise on body composition, cardiorespiratory function and physical fitness of middle-aged obese women. The Korean Journal of Obesity. 2008;17(3):132-140
46. Bao Y, Bing C, Hunter L, Jenkins JR, Wabitsch M, Trayhurn P. Zinc-α2-glycoprotein, a lipid mobilizing factor, is expressed and secreted by human (SGBS) adipocytes. FEBSLetters.2005;579(1):41-47.
https://doi.org/10.1016/j.febslet.2004.11.042
47. Kim HS. Effects of low caroic diet plus exercise on visceral fat in obesity women. Exercise Science. 2006;15(1):17-24.
48. Kim HS, Chung SM, Cho JH, Choi HS. Effects of exercise program on body fat distribution for obese women. The Korean Journal of Sports Medicine. 2001;19(2):260-268.
49. Lee DH, Lee SH, An K, Moon JY, Kim SH, Choi YJ, et al. Effects of 6 weeks of lifestyle modification including combined exercise program on the risk of metabolic parameters and macrovascular complications in Type 2 diabetic patients. The Korean Journal of Obesity. 2011;20(3):147-159.
50. Lee HK, Lee YG, Lee BG, Lee KR, Kim KK, Kang HC, et al. Change of body composition in obese women with short-term low calory diets. Journal of the Korean Academy of Family Medicine. 2004;25(1):21-27.