

익상견갑에 대한 전거근 운동: 증례 보고 1.

창원병원 물리치료실, 부산가톨릭대학교

장 준 혁* · 구 봉 오 · 김 선 엽

Serratus anterior muscle exercise for The Winging Scapula: Case Study

Department of Physical Therapy, Chang Won Hospital*

Department of Physical Therapy, Pusan Catholic University

Jang, Jun-Hyeok, P.T*, · Koo, Bong-Oh., Ph.D., · Kim, Suhn-Yeop., Ph.D.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to describe the effect of the serratus anterior muscle exercise in a patient with winging of the scapular.

Background and Purpose: The patient was a 33-year-old man with an 3 years history of the left deltoid region. He had not responded to previous treatments of rest, TENS and medicine.

Materials and Methods: After Surgical operation of the shoulder, the patient was treated for 6 months in 144 visits. treatment consisted of push-up with plus in the standing position with his hands against the wall and unique push-up with quadruped position at mat. Also, Sling exercise therapy was utilized to control scapular stabilization and reduce stress on the scapulohumeral joint.

Result: Following 104 physical therapy visits, the patient was able to full range of motion of the shoulder without shrug motion.

Conclusion and Discussion: Scapular winging and serratus anterior muscle function are important consider in the rehabilitation of the shoulder dysfunction. Therefore, specific exercise program for people with the winging scapular should be considered.

Key Words: winging scapular, serratus anterior muscle, sling exercise therapy

서 론

전거근은 견갑골 안정화에 중요한 근육이며, 견갑대의 주요 전인 근육이다(Paine 과 Voight, 1993). 전거근의 기능장애는 장흉신경 마비를 가진 환자에게서 나타나고(Mottram, 1997), 능형근, 승모근의 약화나 근육 불균형에 의해 발생된다고 하였다(Magee, 1999). 주요 임상 증상으로 견갑골 내측연이 익상되며, 전인 동작에 대해 저항을 가할 때 더욱 심해진다

많은 학자들은 견갑골을 상방 회전시키기 위해 상부, 하부 승모근과 전거근이 짝힘으로 작용한다는 것에 대해 동의한다(Palastanga 등, 1994; Williams 1995). 또한, 여러 연구자들이 전거근의 역할을 강조하였는데 전거근은 흉곽 주위에서 견갑골을 외측으로 당기며 그러한 움직임은 하부 승모근에 의해 조절된다. 또한, 하방 회전력에 대항하여 이상적인 길이 장력관계를 유지하며, 팔의 움직임 동안 견갑골의 상방 회전시켜 어깨 내부의 구조적인 충격을 최소화시킨다(Schmitt 와 Mackler, 1999; Mottram, 1997; Neumann, 2002; Sahrmann, 2002).

견갑골 상방 회전에 대한 회전 축은 어깨 외전 초기 단계동안에는 척추연 부근에 위치하고, 외전 마지막 단계동안 견봉 부근으로 이동된다. 승모근 상부, 하부 섬유와 전거근의 하부 섬유는 견갑골을 상방 회전시키는 짝힘(force couple)을 형성한다

(Donatelli, 1997; Neumann, 2002).

상부 승모근은 쇄골에 부착해서 견갑골을 상방 회전시킨다. 전거근은 이 동작에 대해 커다란 모멘트 팔을 가지기 때문에 상방 회전근으로 가장 효과적이다. 하부 승모근은 특히 어깨 외전 마지막 단계에서 활성화되고, 반대로 상부 승모근은 어깨 외전 시작동안 EMG 활동에서 상당한 증가를 보이고, 나머지 운동 범위 동안에는 점진적 증가가 지속된다. 중부 승모근 혹은 전거근의 약증은 견갑골의 휴식 자세를 깨트린다. 전거근 약증 상태에서는 상대적으로 견갑골이 후인 자세쪽으로 치우치고, 중부 승모근 약증 상태에서는 상대적으로 견갑골이 전인 자세쪽으로 치우친다 (Neumann, 2002; Travell 과 Simons, 1984).

정상적으로 완전한 신경지배를 받는 전거근은 견갑골을 상방회전하는 힘을 일으킨다. 하지만, 견갑골에 상방 회전력이 적절하게 존재하지 않는 경우, 삼각근과 극상근의 수축에 의해 견갑골이 하방 회전되고, 상완골을 상방으로 당기게 된다(Donatelli, 1997; Kendall, 1983; Sahrmann, 2002). 이런 비정상적 동작은 견갑상완 외전근의 급격한 과단축과 관련이 있다. 근육의 힘-속도와 길이 장력 관계에서 이들 근육의 급격한 과단축은 그들의 최대 힘을 감소시켜서 견갑골의 안정성을 깨트리게 한다. 이런 안정성 결여는 전거근 약증에으로 인한 견갑골 익상에 의해 발생될 수 있으며, 이것은 이차적 견봉하 충돌 증후군, 회전근개 건염과 견갑상완관절의 불안정성

을 일으킨다(Schmitt 와 Mackler, 1999). 따라서, 이러한 정적, 동적 견갑골의 안정성을 위해 균형 잡힌 전거근의 작용을 필요로 한다.

이 증례 보고의 목적은 전거근을 활성화시킨 상태에서 전거근 운동 방법과 슬링 운동 치료를 통해 익상견갑에 대한 개선된 사례가 있어 이에 대한 운동법을 설명하고자 한다.

1. 병력

35세의 남자 환자로 D중공업 회사에서 15년 동안 무거운 물건을 크레인으로 탈부착하는 작업과 물건을 운반하는 반복적인 일을 하였다. 최초 통증 시기는 정확한 기간을 알 수 없으나 3년 전부터 시작되었다고 하였다. 삼각근 중부 섬유부위의 간헐적인 통증으로 새벽에 잠을 깬적이 많았다고 하였다. 1년 동안 개인 의원에서 치료를 받았으며, 2002년 3월 8일 창원 C병원에 입원하여 치료를 받았지만, 증상의 호전이 없어 2003년 4월 2일 부산 D대학 병원에서 회전근개 단열에 대해 견봉하 압박술 및 점액낭 제거술과 관절경적 극상근 복구 수술을 받았다. 수술 후에도 삼각근 중부 섬유 주위로 찌시는 듯한 통증이 주기적으로 1-2 일 동안 지속되었고,

팔을 들어 올릴 때 통증이 심하였다.

휴식시 견갑골의 익상이 심하게 나타났고, 환자의 능동적 관절 운동범위는 굴곡 70도, 외전 45도에서 제한과 통증이 있었다. 어깨 거상 모든 범위에서 견갑골 익상이 두드러지게 나타났다.

2. 치료

견갑골 익상에 대해 능동적인 전거근 강화 훈련에 집중하였고, 어깨 움직임의 원활한 작용을 도모하고자 슬링 장비를 이용한 내회전, 외회전 훈련을 함께 시행하였다. 5가지 운동 프로그램을 설정하여 하루에 최소한 3가지 운동 프로그램을 30분 가량 실시 할 수 있도록 하였다.

첫째, 전거근 강화를 위한 운동법으로 처음 시작 자세는 네발기기 자세에서 Mosely (1972)가 기술한 push-up with a plus 방법을 선택하였다(그림 1). 또한 이 자세에서 천천히 주관절을 굽혀 팔굽혀펴기를 실시하였다(Sahrmann, 2002). 이때, 중요한 것은 어깨를 전인시킨 자세를 유지하면서 팔을 굽혀야 한다는 것이다. 즉, 이 운동중에 견갑골의 익상이나 내전이 발생되지 않는 최대 범위에서 10초간 유지한 후 처음 위치로 천천히 되돌아간다. 이 운동을 10분

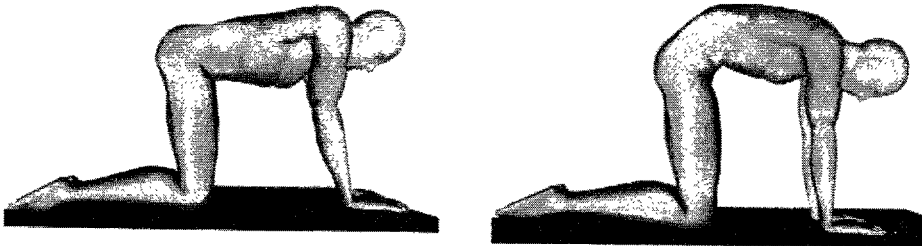


그림 1. Push-up with a plus 방법. 네발기기 자세에서 지면에 접촉하고 있는 손바닥을 강하게 밀어서 어깨를 전인 시킨다.

동안 반복하게 하였다. 운동 시작 초기에는 네발기 자세에서도 견갑골의 익상이 나타났고, push-up with a plus 자세를 유지한 상태에서 주관절 굴곡 10도가 되지 않는 범위에서 견갑골의 익상이 발생되었지만, 지속적인 운동으로 점차 개선되어 나갔다.

Push-up with a plus 방법은 근전도상에서 전거근이 가장 활발히 작용하는 운동으로 그 자세를 유지한 상태에서 팔굽혀펴기를 하는 것은 주관절 움직임 때에도 전거근의 최대 수축을 유지시켜 견갑골 익상의 감소와 견갑골 상방 회전 능력을 증진시키기 위해서 실시하였다.

둘째, 전거근과 어깨 굴곡근과의 협력적인 관계를 유지시키기 위한 운동을 실시하였다. 시작 자세로 팔꿈치를 굽힌 상태에서 벽을 가까이 보고 전완

과 손의 소지부를 벽에 접촉하여 서있게 한다. 그런 다음, push-up with a plus 자세를 취한 상태에서 손지부를 벽에 접촉하여 천천히 머리 위로 팔을 똑바로 올리도록 하였다(그림 2). 이때, 어깨가 으쓱하는 동작이나 견갑골의 전인 상태를 유지하지 못해 익상이 발생되면 운동을 멈추고, 그러한 동작이 발생되지 않는 범위에서 운동을 실시하였다. 거상 마지막 범위에서 10초간 유지한 후 처음 위치로 되돌아갔다. 이러한 방법으로 어깨 굴곡 운동을 10분 동안 반복하였다. 이 운동의 목적은 전거근의 활동을 유지시킨 상태에서 어깨 굴곡근과의 협력적인 작용을 지속시켜 어깨 굴곡 운동범위와 승모근, 외회전 근육의 수행 능력을 증진시키기 위해서였다.

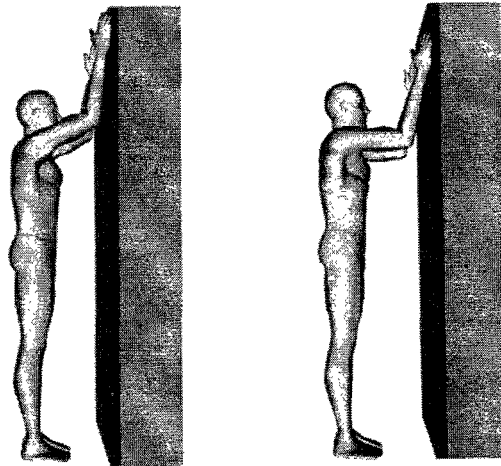


그림 2. Push-up with a plus 상태에서 어깨 굴곡 운동.

셋째, 전거근과 외전근과의 협력적인 관계를 유지시키기 위한 운동을 실시하였다. 시작 자세로 팔꿈치를 굽힌 상태에서 벽을 보고 손의 소지부를 벽에 접촉해서 어깨를 약간 벌려서 서 있게 한다(그림

3). 다른 동작들과 마찬가지로, 어깨 전인 자세를 유지한 상태에서 소지부를 벽에 접촉한 다음 익상이 발생되지 않는 범위내에서 천천히 팔을 벌리며 올리게 하였다. 거상 마지막 범위에서 10초간 유지한

상태로 멈추었다가 천천히 처음 위치로 돌아간다. 이것을 10분간 반복하였다.

이 운동은 지속적인 전거근 활동 상태에서 승모

근과의 협력적인 수행능력을 활성화하여 어깨 운동 범위를 증진시키기 위해서 실시하였다.

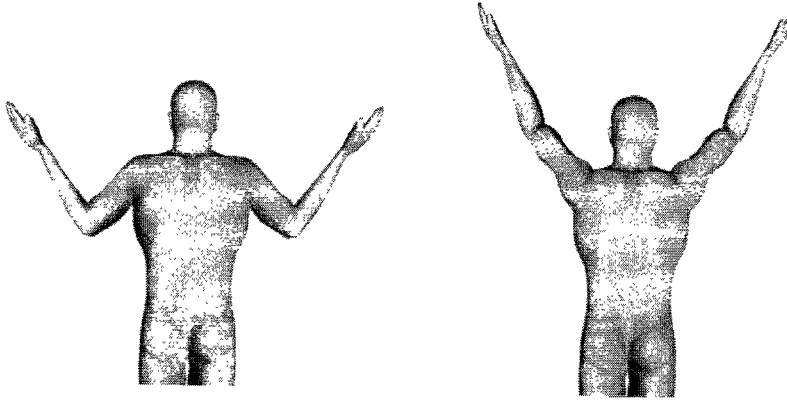


그림 3. Push-up with a plus 상태에서 어깨 외전 운동.

넷째, 어깨 외회전, 내회전 동작시 견갑골의 동적 안정성 기능을 증진시키고 다른 부위의 발생될 수 있는 자극을 최소화시키기 위해 슬링 운동 치료를 실시하였다. 그림 5-1, 5-2와 같은 앉은 자세나 누운 자세에서 팔의 내회전, 외회전을 능동적으로 실시하였다. 내회전 동작시 견갑골의 과도한 외전이나 외상이 나타나지 않게하고, 외회전 동작시 견갑골

의 과도한 내전이나 외상이 나타나지 않도록 주의시켜 10분간 시행하였다.

이러한 슬링 운동 치료는 환자에게 내회전, 외회전 동작에 의해서 발생하는 견갑골의 미세한 움직임의 변화를 찾아 정확한 동작으로 교정하고, 내회전, 외회전 근육들을 좀 더 선별적으로 강화시키기 위해 실시하였다.

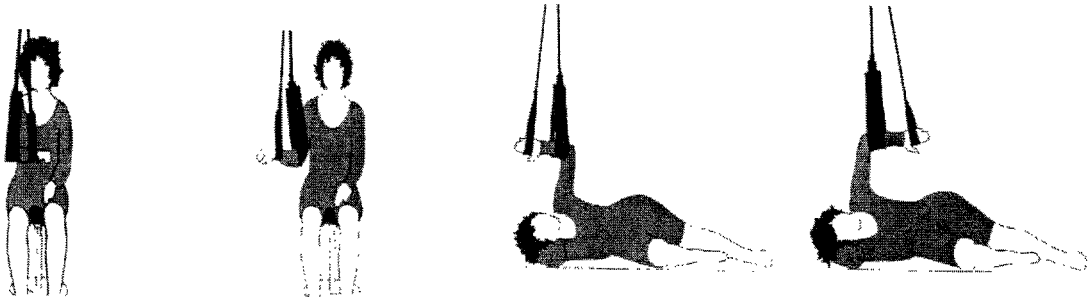


그림 4. 상완 내회전, 외회전의 슬링 운동 방법.

다섯 째, 견갑골의 동적 안정성을 증진시키기 위해 그림 5와 같은 방법으로 슬링 운동을 하였다. 치료 시작 자세는 push-up with a plus 방법과 같이 어깨를 전인한 상태에서 실시하였다. 초기에

는 줄의 손잡이 끈 높이를 어깨 보다 높은 곳에 위치해서 실시하였으며, 견갑골의 익상이 감소함에 따라 줄의 손잡이 끈의 높이를 점차 낮추고, 체간을 앞으로 기울이는 정도를 증가하였다.



그림 5. Push-up with a plus 상태에서 슬링 운동.

3. 결 과

견갑골 익상에 대한 전거근 훈련을 수술 후 2003년 5월 14일부터 11월 15일까지 총 144 회 실시하였다. 초기 능동 운동 범위는 굴곡 70도, 신전, 35도, 외전 45도, 내전, 20도, 내회전, 15도, 외회전 30도였다. 75회 치료후 어깨 운동 범위는 굴곡 160도, 신전 60도, 외전 160도, 내전 50도, 내회전 70도, 외회전 70도가 되었다. 그리고, 편안히 앉거나 서 있는 자세에서 견갑골의 익상은 발견되지 않았지만, 굴곡, 신전의 능동 운동범위 마지막에서 나타났다. 또한, 네발기기 자세에서 주관절 굴곡 20도 범위에서 견갑골이 익상 되었다.

치료 104회 때에 어깨 능동 운동범위는 굴곡 180도, 신전 60도, 외전 180도, 내전 70도, 내회전 70도, 외회전 90도로 견갑관절의 거의 모든 운동범위가 정상 범위를 되었지만, 굴곡, 외전 마지막 범위에서 경미한 통증이 남아 있었다. 이 시기에 어깨 능동 굴곡, 신전의 전체 운동범위 동안 견갑골 익상없이

완전범위를 회복할 수 있었다. 하지만, 네발기기 자세에서 팔을 굽혀 주관절 굴곡 35도 범위에서 견갑골의 익상이 발생되었다.

토 론

Kendall 등(1983)은 자세와 관련된 근골격 통증을 강조하였다. 임상 평가의 기본 전제는 표준 혹은 이상적인 자세로 이것에서 벗어나게 되면 근골격계의 손상과 통증이 특징적인 패턴을 발생한다는 것이다. 하지만, Mueller 와 Maluf(2002)는 통증은 과도한 조직 자극에 의해 일어나며 그 중 자세 편위는 많은 잠재적 요소중의 하나라고 하였다. 이들은 인체에 주어지는 신체 자극정도에 따라 생체 조직이 다양하게 변한다는 신체 자극 이론(Physical stress theory)을 주장하였다. 생체 조직에 주어지는 자극이 적절할 경우 조직은 유지되지만, 유지 범위보다 낮은 신체 자극은 내성이 감소되어 결국 위축을 일으키며,

유지 범위보다 과도한 신체 자극 즉, 과부하는 조직 비대를 일으킨다. 따라서, 견갑골이 익상되는 것은 전거근이 정상 유지 범위보다 낮은 신체 자극을 오랜 기간동안 받아온 결과이고, 이러한 약증을 해결하는 효과적으로 방법으로 전거근의 능동적 강화 운동 방법이 필요하다.

익상 견갑을 평가하는 방법으로 크게 두 가지 방법을 사용할 수 있다. 첫째, 열린 운동 사슬(open kinetic chain)의 평가법으로 서 있는 상태에서 팔을 들어 올리는 즉, 체중 부하를 주지 않은 상태에서 평가하는 방법이다. 이것을 평가하기 위해 환자에게 팔을 90도 전방 굴곡하도록 한다. 만약, 전거근이 안정성 기능을 수행하지 못한다면 견갑골 익상이 거상 45도에서 관찰되며, 팔의 완전 거상 상태에서 팔을 내릴 때 더욱 심하게 나타난다(Paine 과 Voight, 1993; Sahrman, 2002). 또 다른 방법은 닫힌 운동 사슬(closed kinetic chan)에서의 평가 방법이다. 이것은 체중이 가해진 상태에서 견갑골의 움직임 상태를 평가하는 것이다. 여기서 사용한 방법은 네발기기 자세에서 팔굽혀펴기를 하는 것이다. 전거근의 기능이 약할 경우 네발기기 자세를 취하거나 네발기기 자세에서 팔을 굽힐 때 견갑골 익상이나 과도한 내전이 발생하게 된다.

전거근은 견갑골의 외전과 상방회전 근육으로, 전거근의 상방회전에 대해 하부 승모근은 협력작용을 하고, 전거근의 외전 작용에 대해서 중부 승모근은 내전을 하는 서로 길항적 관계를 가진다. 이 두 근육의 균형은 팔의 완전 거상 마지막 범위에서 견갑골 하각을 체간의 정중선에 도달하게 한다. 하지만, 이 두 근육 사이에서 불균형이 발생하게 되면 견갑골의 움직임이 저하되거나 과도하게 된다. 만약, 전거근의 작용이 승모근보다 우세하게 작용하면, 팔의 완전 거상시 견갑골 하각은 액와 중앙선을

지난 위치에 놓이게 된다. 하지만, 승모근이 전거근보다 우세하게 작용한다면, 견갑하각이 액와 중앙선에 도달하지 못하게 된다(Sahrman, 2002).

전거근의 활동이 저하되면, 견갑골의 상방 회전이 충분히 발생되지 않고, 대신 상부 승모근의 활동이 활발해진다. 따라서, 상방 회전 대신 견갑골의 거상이 발생되어 어깨가 으쓱하는 동작(shrug motion)이 일어난다. 이것은 어깨 거상의 정상적인 운동 동원 순서가 변화해서 발생하는 것이다 (Comerford 와 Mottram, 2001). Babyar(1996)는 경직되고 통증이 있는 일측성 어깨 통증을 가진 사람에게서 운동범위와 근력이 회복되더라도 변화된 운동 조절에 의해 견갑골 대체 운동이 발생하는 것을 관찰하였다. 이러한 견갑골 대체 패턴은 생체역학적 비정상 혹은 어깨 근육의 근력이나 길이 불균형에 의해 발생된다고 하였다(Sahrman, 2002).

견갑골 익상 역시 근육의 불균형의 관점에서 설명되어질 수 있다. 이러한 불균형과 움직임사이의 관련성에 대해 Sahrman(2002)은 '상대적 유연성(relative flexibility)' 혹은 '상대적 경직(relative stiffness) 개념을 주장하였다. 즉, 움직임의 수행에 있어 인체 한 부분의 저운동성은 인체 다른 부위에 과운동성을 일으킨다는 것이다. 예를 들어, 능형근이나 전거근 근력이 약하고, 견갑상완골의 움직임이 저하되어 있는 경우, 팔의 수평내전 운동시 견갑상완골에서 움직임보다 견갑골에서 과도한 익상과 외전이 발생하게 된다. 이러한 익상 견갑에 대한 치료로 능형근이나 전거근 강화 훈련과 더불어 견갑상완관절의 저운동성에 대한 접근이 이루어져야만 좋은 결과를 기대할 수 있다.

전거근의 약증에 의한 견갑골 익상과 구별해야 할 것이 소흉근 단축에 의한 견갑골 전방경사에 의해 발생하는 가성익상(pseudo-winging)이다(Mottram,

1997; Sahrman, 2002). 소흉근은 늑골 제 3, 4, 5 번째 늑골에서 기시하여 오구돌기에 부착하는 근육으로 오구돌기를 강하게 끌어 당겨 견갑골을 전인, 후방 회전으로 시킨다. 정상적인 움직임에서는 외전 혹은 굴곡에서 활성화되지 않지만, 단축되거나 과도하게 활성화되면, 견갑골을 과도한 전인과 하방 회전시켜 가성익상을 만든다. 전거근에 의한 익상과 소흉근에 의한 가성 익상은 임상적으로 구별되게 되는데, 전거근의 약증은 견갑골 내측연이 후방으로 튀어나오는 반면, 소흉근에 의한 가성익상은 견갑하각이 내측연 보다 더 후방으로 돌출되게 된다 (Mottram, 1997). 이외에 견갑골 가성 익상에 영향을 끼치는 즉, 견갑골을 전방 경사시키는 근육들에는 상완이두근 단두, 오구상완근과 삼각근 전부 섬유가 있다(Sahrman, 2002).

결론

최근 들어 좋지 못한 자세에서 반복적인 작업을 하거나 무거운 물건을 운반하는 산업체 근로자에게서 근골격 질환의 한 부분인 견갑대 기능장애를 가진 환자 수가 점점 증가하고 있다. 견갑대 기능장애는 견갑골의 안정성을 유지 혹은 조절 능력이 상실되어 발생하는 것으로 인체 근골격, 신경 조직의 기능 변화를 일으킨다. 많은 요인들이 이러한 기능장애에 영향을 끼치지만, 견갑골의 배열 손상이 정상적인 축의 변화를 깨트리고, 움직임시에 관절의 회전의 순간 축을 바꿔게 되어 정상적인 견갑상완 리듬을 상실하게 한다.

전거근 약증에 의한 견갑골 익상 또한 견갑대 기능장애를 일으킨다. 전거근 약증은 견갑골의 안정성을 유지하는데 필요한 적절한 수준의 내, 외적 자극을 받지 못해 발생된 결과이기 때문에 견갑골의

안정성을 회복시키기 위해서는 무엇보다 활동이 감소된 전거근을 활성화시키는 방법을 찾는 것이 중요하다. 이에 대한 효과적인 방법으로 네발기기 상태에서 push-up with a plus 자세를 추천하며, 이렇게 전거근이 활성화된 상태를 유지하면서 다양한 운동을 하는 것이 견갑골 익상 치료에 효과적이다.

이에, 본 연구는 견갑골 익상에 대한 치료로 전거근을 활성화한 상태에서 다양한 능동 운동 방법과 슬링 운동 방법들을 소개하여 견갑대 기능장애를 가진 사람들에게 도움을 주고자 한다.

참고 문헌

Babyar S. R : Excessive scapular motion in individuals recovering from painful and stiff shoulder: Causes and treatment strategies. Physical therapy, volume 76. number 3. march, 226-228, 1996.

Comerford M, Mottram S : Movement and stability dysfunction-comtemporary developments. Manual therapy, 6(1), 15-24, 2001

Donatelli RA : Functional anatomy and mechanics In Donatelli RA(Ed.). Physical therapy of the shoulder. Churchill livingstone, 10-14, 1997.

Kendall FP, McCreary EK : Muscle testing and function 3rd ed, Williams & Wilkins, 99-122, 290-300, 1983.

Magge DJ : Instability and stabilization - theory and treatment, Seminar workbook, 2nd ed, 1999.

Mottram S. L : Dynamic stability of the scapula, Manual therapy 2(3), 123-131, 1997.

Mosely BJ : EMG analysis of the scapular muscles during a rehabilitation program. Am J Sport Med 20:128-134, 1992.

Mueller MJ, Maluf KS : The adaptation to physical stress: a proposed "physical stress theory" to guide physical therapist practice, education, and research. *Physical therapy*, volume 82, number 4, April, 383-399. 2002.

Neumann DA : *Kinesiology of the musculoskeletal system*. Mosby, 110-130, 2002.

Paine RM, Voight M : The role of the scapula. *JOSPT*, volume 18. number 1. July, 386-391, 1993.

Palastanga N, Field D, Soames R : *Anatomy and human movement-structure and function*. 2nd edn.

butterworth heinemann, Oxford, 94, 1994.

Sahrmann S.A : *Diagnosis and treatment of movement impairment syndrome*, Mosby, 193-261, 2002.

Schmitt L, Mackler L, S : Role of scapular stabilizers in etiology and treatment of impingement syndrome. *JOSPT*, volume 29, number 1. January, 31-37, 1999.

Travell J.G, Simons D.G : *Myofascial pain and dysfunction*. Williams & Wilkins, 183-200, 1984.

Williams P. L : *Gray's anatomy*, 38th edn. Churchill livingstone, 1995.