

견갑대 운동 기능장애에 대한 치료 접근

창원병원 물리치료실
장 준 혁
부산가톨릭대학교 물리치료학과
이 현 옥 · 구 봉 오

Treatment approach for the movement dysfunction of the shoulder girdle

Jang, Jun Hyeok, P.T.

Department of Physical Therapy, Chang Won Hospital

Lee Hyun Ok, P.T., Ph.D. · Koo Bong Oh., Ph.D.

Department of Physical Therapy, Pusan Catholic University

<ABSTRACT>

Functional stability is dependent on integrated local and global muscle function. Movement dysfunction can present as a local and global problem, though both frequently occur together. To good understand how movement induces pain syndrome, the optimal actions and interaction of the multiple anatomic and functional systems involved in motion must be considered. Minor alterations in the precision of movement cause microtrauma and, if allowed to continue, will cause macrotrauma and pain. These alteration of the movement result in the development of compensatory movement and movement impairment.

Muscle that become tight tend to pull the body segment to which they are attached, creating postural deviation. The antagonistic muscles may become weak and allow postural deviations due to lack of balanced support. Both hypertonic and inhibited muscles will cause an alteration of the distribution of pressure over the joint(s) that they cross and, thus, may not only result from muscle dysfunction, but produce joint dysfunction as well.

Alteration of the shoulder posture and movement dysfunction may sometimes result in compression of neurovascular structures in the shoulder and arm. There is a clear link between reduced proprioceptive input, altered motor unit recruitment and the neurovascular compression.

This report start with understanding of the impaired alignment, movement patterns and neuromuscular compression of the shoulder girdle by movement impairment to approach method of the movement dysfunction.

I. 서 론

근육은 신경계의 요구에 의해 힘을 발휘할 수 있는 구조이고 전체 운동 시스템에 중요한 역할을 한다(murphy, 2000). 운동 손상 증후는 근골격 통증과 함께 같은 의미로 사용되어지며, 이들 증후근은 근막, 골막, 관절 조직의 자극으로부터 발생하는 국소적 통증 상태로 정의된다. 이것은 역학적 외상의 결과로 흔히 대부분 미세 외상으로부터 발생된다. 미세 외상은 과사용으로 흔히 설명할 수 있으며, 이것은 반복적 손상 혹은 조직이 견딜 수 있는 범위를 넘는 과부하에 의해 발생된다. 과부하는 활동 중 과도한 힘이 순간적으로 조직에 전달이 되는 경우와 반복적인 사용에 의해 발생하는 경우가 있다(Sahrmann, 2002).

견갑대 관절에는 견갑상완관절, 견쇄관절, 흉쇄관절이 있으며, 이외에 기능학적인 견봉하관절과 견흉관절을 포함한다. 견갑대 관절은 근육의 작용에 의해 움직임이 발생되는데, 관절의 움직임을 위해서는 근육이 정확한 시간에 근섬유가 동원이 되어야 한다. 인체 움직임을 만들어내고, 수행하기 위해서는 인체 배열이 중요하며, 이상적인 배열은 이상적인 움직임을 촉진한다고 하였다(Kendall, 1983; Sahrmann, 2002).

견갑대 관절의 배열에 있어 견갑골은 근육의 적절한 길이 장력관계를 유지하며, 움직임에 있어 상완골, 쇄골과 함께 견갑상완 리듬을 만들어 통증 없이 최대한 운동을 가능하게 한다. 하지만, 어떤 원인으로 근육이 단축되면 단축된 근육은 그들의 부착점으로 신체 분절을 잡아당기는 경향이 생기게 되고(옥광휘, 1999), 신체 변위를 일으켜 발통점과 과감각을 일으킨다(Travell 과 Simons, 1984). 길항근 근육들은 약하게 되고, 균형 유지 부족으로 자세 변화를 일으킨다(Murphy, 2000). 관절을 가로지르는 근육이 짧아지면 그 관절 내압이 증가하고, 관절의 배열 상태를 흐트러 놓으며, 관절의 통증 즉, 관절통을 일으킨다(옥광휘, 1999). 또한, 스트레스 하에서 자세 근육은 짧아지고, 속근은 이와 유사한 상황에서 약화된다(Lexit 와 Janda, 1992). 상지 교차 증후근으로 대흉근, 소흉근, 승모근 상부, 견갑거근, 흉쇄유돌근은 팽팽해지고, 단축되며 그러는 동안 승모근 중부, 하부 섬유, 전거근과 능형근은 약화된다(Janda, 1996).

또한 장기간의 근육 활동과 역학적 스트레스는 근육을 통해 유체 흐름의 감소를 일으키는 근육내 구조적 변화의 원인이 되고, 저산소증, 부종, 그리고 세포손상의 결과를 낳는다(Lederman 등, 1997). Larssonb 등(1990)은 정적인 자세에서 정밀한 수작업과 관련한 승모근의 만성 섬유통이 있는 사람들에서 승모근을 생검한 결과 미토콘드리아 기능장애와 관련된 세포 병리를 발견하였는데 국소적 저산소증과 혈류 감소가 나타났다. Dennet 과 Fry (1998)는 통증이 있는 만성 과사용증 환자의 손상된 첫 번째 배측 내제근을 생검한 결과 근육의 탈신경지배 혹은 허혈성 소실의 조직학적 변화가 발생된다는 것을 보고하였다.

전방 전위된 어깨 자세에서 근육 길이 변화는 비정상적인 견갑상완 리듬, 회전근개 충돌, 견쇄관절의 퇴행, 상완이두근염, 신경혈관 다발의 압박들이 일어나게 된다. 또한 두부 전방 전위, 어깨 전방 전위 자세는 견갑상신경, 견갑배신경의 기시부인 상완신경총의 견인과 관련 있으며 신경병증의 증상과 증후를 일으킨다고 하였다(Peterson 등, 1997). 또한 어깨 관절낭의 단축은 어깨 운동범위에 영향을 끼친다는 것이 연구되어졌다(Tyler, 1999).

본 연구는 견갑대 배열 손상에 따른 운동 변화와 어깨 움직임과 관련한 신경, 혈관의 문제점들을 살펴보고 운동 기능장애에 대한 치료 접근법을 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. 견갑대 증후군

견갑대 증후군에는 견갑골 증후군과 상완골 증후군으로 나눈다. 견갑대 관절에서 견갑골과 상완골의 위치 배열, 동작 손상에 의해 통증과 기능장애가 발생되면 각각의 증후군으로 명명되어진다. 만약, 자세 배열 손상만 가지고 있다면 그 자체만으로 견갑골, 상완골 증후군이라는 진단을 내릴 수 없고, 배열 손상뿐 아니라 통증이나 기능장애가 존재하는 경우 견갑대 증후군이라고 진단 내려진다. 통증이나 기능장애 없이 배열적 손상만 가지고 있다면 이것은 앞으로 발생할 수 있는 견갑대 문제를 예방하기 위한 목적으로 접근해 나가야 한다 (Sahrmann, 2002).

견갑골 증후군에는 견갑골 하방회전, 하강, 거상, 내전, 외전, 익상, 경사 증후군이 있고, 상완골 증후군에는 상완골 전방 활주, 상방 활주, 내회전, 저운동성 증후군이 있다. 이러한 증후군의 일차적인 문제는 견갑대 배열 손상과 움직임시 근육동원 순서 변화에 의해 발생된다 (Comerford, 2001; Sahrmann, 2002).

1) 견갑골 증후군

견갑골 움직임을 조절하고 위치하는 능력은 이상적인 상지 기능을 위해 필수적이다 (Mottram, 1997). 정상적으로 견갑골 척추연은 척추와 나란하고 척추 극돌기와 약 3 inch 정도 떨어져 위치한다. 제 2 흉추와 제 7 흉추 사이에 위치하며 전두면에서 30도 전방을 향하고 있다 (Peat, 1986; Irrang 등, 1992). 통증이나 관절병리가 발생되면 견갑대 근육 불균형과 견갑골의 배열 손상이 발생하고 (Sahrmann, 2002), 반대로 견갑골의 안정적인 기저면 획득 능력이 부족할 경우에 어깨와 상지의 통증과 병리가 동반된다 (Mottram, 1997).

견갑골 증후군의 일차적인 문제는 손상된 견갑골 운동이다. 환자가 견갑골 운동을 교정해서 시행하거나 능동 운동 동안 치료사가 견갑골 손상을 교정하였을 때 증상이 감소가 된다. 환자의 능동 운동시 운동범위가 비정상적이거나, 과다 혹은 불충분에 의해 관찰되는 운동 손상에 대해 증후에 대한 이름이 붙여진다 (Sahrmann, 2002).

이러한 진단을 내리기 위해서는 일차적으로 각각의 손상된 견갑골 배열을 이해하여야 한다. 하방 회전된 견갑골의 경우 불충분한 견갑골 상방 회전이 일차적인 문제점이다. 견갑골의 위치는 하방 회전, 내전, 외전 혹은 정상일 수 있다. 이 운동 손상은 운동의 어느 지점에서든 확인 할 수 있으며, 하방 회전 증후군일 경우 삼각근, 극상근, 견갑거근, 능형근, 광배근은 짧아지고, 운동시 우세하게 작용하며, 상방 회전근 즉 승모근과 전거근은 신장되어 약화되어진다 (Kendall, 1983; Cailliet, 1991; Sahrmann, 2002). 상완골은 외전되며, 견갑골 하각은 척추연과 가깝게 위치하게 된다. 어깨 운동에 있어 견갑골 회전이나 거상 모두 불충분하게 발생되는데 특히, 어깨 거상 마지막 단계에서 심하게 발생된다. 견갑골 외전과 상방 회전이 불충분하기 때문에 어깨 굴곡 마지막 범위에서 견갑골 하각은 흉곽의 액와 중심선에 도달하지 못한다 (Sahrmann, 2002).

하강된 견갑골의 경우 상부 승모근은 신장되어 약해지는 반면, 하부 승모근은 짧아지게 되고, 광배근과 대흉근의 단축으로 견갑골 하각이 더 심해지게 되어 어깨 거상을 어렵게 만든

다. 여기에 소흉근의 단축이 발생되면 견갑골을 전방 경사시켜 어깨 거상을 더욱 어렵게 한다(Kendall, 1983; Mottram, 1997; Sahrman, 2002).

거상된 견갑골은 어깨가 정상보다 높은 위치에 위치한다. 견봉을 포함해서 전체 견갑골의 거상은 상부 승모근 단축을 의미한다. 쇄골 외측단이 내측단 높이보다 두드러지게 높게 나타난다. 견갑거근, 능형근, 상부 승모근이 모두 단축되면 견갑극 전체가 높게 올라갈 것이고, 삼각이 제 2 흉추 높이 보다 제 7 경추쪽으로 가깝게 위치되며, 견갑골은 또한 내전되게 된다(Kendall, 1983; Janda, 1996; Sahrman, 2002).

내전된 견갑골은 특징적으로 흉추 극돌기와 견갑골 내측연 사이의 거리가 3 inch 이하가 된다. 능형근과 승모근이 단축되게 되고 전거근은 늘어난다. 팔의 외회전 운동시 상완 외회전 운동보다 견갑골 내전이 우세하게 나타나고, 체간 회전이 동반된다. 양쪽 팔을 외전하는 경우 요추 신전이 보상적으로 발생하는 것을 관찰할 수 있다. 상완골 전방 활주 증후나 내회전 증후와 관련해서 나타나는 경우가 많다(Sahrman, 2002).

외전된 견갑골에서는 견갑상완의 굴곡, 신전 동안 견갑골의 과도한 외전이 발생한다. 또한 견관절 굴곡, 신전의 마지막에서 견갑골 내측연이 흉곽으로부터 더 멀리 외측으로 돌출되거나, 견갑골 하각이 흉곽의 액와 중앙선을 넘어 버린다. 삼각근과 극상근의 단축은 휴식 자세에서 상완골을 외전 위치로 유지시켜 견갑골을 외전된 자세로 당기게 한다. 대흉근의 단축과 함께 견갑상완 근육들의 단축이 견갑골 외전을 일으킬 수 있다. 약해지고 늘어난 승모근과 능형근은 견갑골을 정상 위치를 유지시킬 수 없어서 척추에서 견갑 내측연 사이의 간격이 늘어나게 된다. 만약 능형근의 약증이 존재한다면 견갑골을 완전히 후인할 수 없게 된다(Kendall, 1983; Sahrman, 2002). 이러한 후인 동작은 던지기뿐 아니라 수영의 stroke 동작에 필수적인데 완전한 후인 능력의 결여는 던지기나 팔을 머리 위로 올리는 동작에서 어깨 전방 구조물에 자극을 증가시키게 한다(Kebler, 1991).

익상견갑의 경우 견갑상완 관절의 굴곡 혹은 외전시 견갑 하각이 후방으로 돌출되거나 견갑골 내측연이 후방으로 돌출되는 것을 말한다(Kendall, 1983; Mottram, 1997). 어깨 굴곡시 소흉근이 우세하게 작용하여 견갑골을 전방 경사 시킨다. 정상적으로 어깨 굴곡 혹은 외전에서 되돌아 올 때, 삼각근과 극상근은 원심성 수축보다 등척성 수축을 하고, 전거근과 승모근은 원심성 수축을 하는데 전거근의 약증 혹은 단축은 흉곽에 대해 견갑골을 유지하지 못하기 때문에 견갑골이 익상된다. 소흉근의 단축으로 견갑골이 전방 경사되는데 이것을 가성 익상(pseudo-winging)이라 한다(Mottram, 1997; Sahrman, 2002). 익상 견갑이 생기는 다른 원인과 어깨 운동에 미치는 영향은 표 1에 제시하였다(Magee, 1999).

표 1. 익상견갑의 다양한 원인

Cause	Effect
Trapezius / spinal accessory N	Unable to shrug shoulder
Serratus anterior / long thoracic N	Difficulty elevating arm above 120 degrees
Rhomboids strain	Difficulty pushing elbow back against resistance
Muscle imbalance / contracture	On adduction and external rotation upper margin of scapular wings

견갑골 전방 경사 배열의 다른 원인으로 상완이두근, 오구상완근 혹은 삼각근 전부 섬유외

단축이 있다. 경사 문제가 상완이두근(단두)이 원인이었다면 주관절을 굴곡했을 때, 경사는 교정될 것이다. 만약, 견갑골의 경사가 그대로 유지된다면 삼각근 전부 섬유나 혹은 오구상완근이 경사된 어깨의 원인일 가능성이 높다(Sahrmann, 2002).

2) 상완골 증후군

상완골두는 견봉 전방에 대해 1/3 이하로 돌출되어 있다. 중립 상태에서 손바닥이 몸쪽을 향하고, 주두가 후방을 향하며 주관절은 신전된다. 상완골의 근위부와 원위부는 옆쪽, 전방, 후방에서 보았을 때, 똑같이 수직 평면에 위치한다(Vasilyeva 와 Lewit, 1996; Sahrmann, 2002). 상완골 손상 증후군의 진단 기준은 일차적인 문제가 견갑상완관절에 있어 상완골두의 잘못된 운동이다. 잘못된 상완골 움직임을 교정함으로써 통증을 감소시킬 수 있고, 관찰된 상완골 운동 손상에 의해 증후에 대한 이름이 붙여진다. 이러한 증후군 역시 상완골의 손상된 배열을 일차적으로 이해하여야 한다(Sahrmann, 2002).

전방 활주된 상완골의 경우 통증은 어깨 전방 혹은 전내측에서 발생되며, 상완의 내회전, 과신전, 수평 내전에 의해 증가된다. 특히 굴곡 80-180도 범위에서 심하며, 상완이두근 1/3 근위부를 따라 나타난다. 견봉에 대해 상완골두가 1/3 이상 전방에 위치하며, 상완 골두가 원위 상완골보다 전방에 위치한다. 옆드려 누운 자세에서 능동 혹은 수동 외회전시 상완골의 전방 활주가 나타나며, 내회전에 대한 근력 검사시 견갑하근의 약증이 나타난다. 외회전 검사시에는 삼각근 후부 섬유가 우세하게 작용한다. 근육 동원 패턴을 보면 상완 골두를 후방으로 당기는 견갑하근의 작용보다 전방을 당기는 대흉근의 작용이 우세하여 상완골두를 전방으로 당기게 된다. 외회전근과 대흉근은 단축되어지고, 내회전근은 약하고 늘어나게 된다(Sahrmann, 2002).

상방활주된 상완골의 경우 어깨 외전, 굴곡, 내측 혹은 외측 외전 동안 상완 골두의 과다한 상방 활주가 관찰되며, 도수 교정으로 증상을 완화시킬 수 있다. 회전근개 활동의 증가와 삼각근 활동을 감소하는 능동적 교정 방법도 증상을 완화시킨다. 팔 거상 마지막 범위에서 상완골두와 목 기저부 사이의 거리 감소가 관찰된다(Sahrmann, 2002). 어깨가 거상되고, 상완골두가 상방으로 올라가 견봉과 상완골두 사이의 거리가 매우 근접해져서 견봉하 공간이 감소된다. 견갑상완 관절의 외전동안 상완 하강근들이 삼각근의 작용을 조절하지 못하며, 외전동안 상완골의 상방 활주가 일어나고, 견쇄인대 혹은 견봉에 대해 상완골두의 충돌이 발생한다(Neumann, 2002; Sahrmann, 2002) . 이것은 이차적 충돌증후군을 가진 사람에게서도 나타나는 현상으로 견갑골 안정성 결여와도 깊은 관련이 있다(Schmitt 와 Mackler 1999; Sahrmann, 2002).

내회전된 상완골은 서 있는 상태에서 상완이 내회전 되는데 주와가 내측을 향하고, 주두 외측에 있는 것을 확인할 수 있다. 견갑골은 외전되지만 경사되지는 않고, 견갑골을 교정한다 하더라도 견갑상완의 배열이 교정되지 않는다. 견갑골 배열을 교정하거나 하지 않은 상태에서 상완은 내회전 된다. 어깨의 굴곡, 외전에서 과다한 상완골 내회전이 발견되고, 굴곡, 외전의 80-180도 사이에서 통증이 발생한다. 과다한 내회전 교정으로 통증을 감소시킬 수 있다. 내회전근이 단축되고 외회전 근육이 약화되는데 상완 외회전근의 불충분한 작용은 견봉하 구조에 자극을 주고 그 부위 연부조직들에게 충돌을 발생시킨다. 견갑상완관절의 굴곡, 외전동안 내회전근 중 특히 대흉근과 대원근이 동원된다. 또한, 광배근의 작용이 우세하여 과다한 견갑상완의 내회전을 일으킨다(Neumann, 2002; Sahrmann, 2002). 일반적으로 견갑

상완관절을 내회전 시키는 근육들은 상대적으로 고정된 견갑골 대해 상완골 회전근으로 흔히 설명된다. 이런 동작의 관절 운동역학은 고정된 견갑와에 대해 볼록한 상완골두가 회전하는것에 기초를 둔다. 하지만 상완골이 고정되고, 견갑골이 회전이 자유롭게 발생할 때 근육의 작용과 관절 운동역학을 보면 견갑골과 체간은 고정된 상완골 주위에서 회전을 일으킬 수 있다. 상완골에 대한 견갑골 회전의 관절 운동역학은 볼록한 상완골두에 대해 오목한 견갑와가 구르기와 미끄러지기를 하는 것을 관찰할 수 있다(Neumann, 2002).

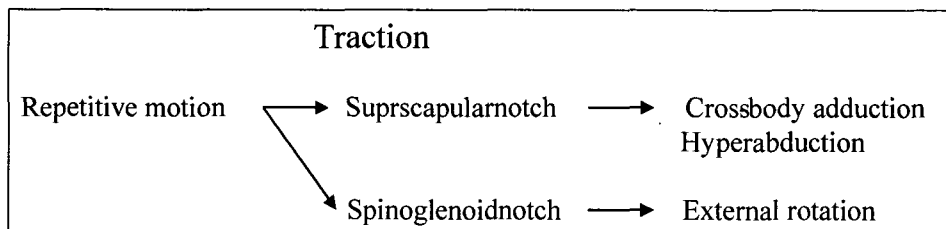
저운동성 상완골의 경우 유착성 관절낭염 혹은 동결견이 상완 저운동성 증후군에 포함되는 일차적인 문제점으로 회전근개가 정상적인 동적 안정성 기능을 수행할 수 없다(Cailliet, 1991). 통증은 어깨 상방, 전방, 후방 혹은 삼각근 부근에서 발생한다. 어깨 굴곡, 외전동안 견갑상완관절 보다 흉견갑관절에서 운동이 더 쉽게 일어난다. 견갑상완관절의 굴곡, 외전을 시행하는 동안 과도한 견갑골 거상과 체간 운동이 발생된다. 어깨 내회전, 외회전의 현저한 제한이 있다. 오구견봉 인대에 상완골 대결절의 충돌을 막기 위해 상완골 외전을 충분히 할 수 있지만, 내회전 범위의 제한으로 팔을 등 뒤로 가져갈 수 없다. 전거근과 하부 승모근이 과도하게 신장되어 있고, 모든 견갑상완관절 근육은 약한데 이것은 제한된 운동범위와 관절낭의 염증의 결과이다(Cailliet, 1991; Sahrmann, 2002).

2. 견갑대의 위치와 동작에 따른 신경혈관의 압박

어깨 자세 변화나 움직임은 견갑대를 가로지르는 신경혈관 구조물들에 영향을 끼쳐 신경혈관 압박 증후군을 발생시켜 어깨 통증을 일으키게 한다. 이러한 문제는 마찬가지로 견갑대 손상 증후군과 관련이 있으며, 정적인 자세보다 동적인 움직임 즉, 일상생활 동작이나 스포츠와 같이 팔이나 어깨를 많이 사용하는 경우 발생되게 된다(Baker 등, 1994)

경횡동맥은 갑상경동맥에서 견갑상동맥과 함께 분지한다. 이 경횡동맥은 다시 천지와 심지 부분으로 나누어지는데 천지는 견갑거근의 천층을 지나 견갑배신경과 같이 주행하고, 심지는 부신경과 주행한다. 이 동맥은 견갑거근과 능형근의 단축이 발생되면 압박을 받게 된다. 따라서, 견갑골이 하방 전위된 경우 이 동맥의 압박이 발생되게 되며, 상방회전의 장애를 일으킨다.

표 2. 어깨 동작에 따른 견갑상 신경의 견인 손상 부위



견갑상신경과 견갑상동맥의 압박은 견갑골의 변위중 외전된 견갑골의 경우 이 신경과 혈관의 신장이 발생된다. 견갑골이 외전된 경우 쇄골을 전인된 자세를 취하게 되며 대흉근, 소흉근은 단축되며 능형근은 신장되게 된다. 견갑상신경의 손상에는 압박에 의한 손상과 견인에 의한 손상으로 나뉘어진다. 견갑상신경의 견인 손상은 각각의 동작에 따라 손상 받는 부위

가 달라진다(Schob, 1994)(표 2). 예를 들어, 어깨가 전인되어 있는 사람의 경우 견갑골의 전인으로 견갑상신경이 지속적으로 당겨지게 되는데 특히 견갑상절흔 부근에서 견인손상을 받게 된다. 따라서 회전근개를 구성하는 근육중 견갑상신경의 지배를 받는 극상근과 극하근의 약증을 초래된다. 견갑골의 외전은 쇄골의 전인과 함께 발생되며, 던지기를 하는 경우 더욱 증가하게 된다. 자세 분석에 있어 굴곡이나 외전시 견갑골의 외전이 과다해지는 반면, 상완의 움직임은 상대적으로 적어지게 된다.

장흉신경의 긴장은 견갑골 변위 중 익상견갑에 의해 발생된다(Magee, 1999). 팔의 거상시 견갑골 익상이 나타나지만, 팔을 다시 내릴 때 견갑골 익상이 심하게 나타난다(Sahrmann, 2002). 견갑골 하강과 같은 동작에 의해 장흉신경에 견인력이 가해진다. 팔을 머리 위로 올린 상태에서 환측 어깨에서 멀어지는 머리의 회전, 굴곡, 측굴 동작을 할 때 장흉신경의 상부에서 견인이 발생되며, 견갑골 전방 운동에 의해 견갑골 하각 부근에서도 압박이 발생되는데 이것은 장흉신경이 견갑골 하각 전방에 위치하기 때문에 익상에 의해 견인이 된다는 것이다(Herndon, 1999).

액와신경의 압박은 정적인 특정 자세보다 동적인 활동에 의해서 발생하는 경우가 많다. 특히, 던지기를 많이 하는 운동 선수들에게 많이 나타나는데 팔의 외전, 외회전시 압박을 받게 된다. 일반적으로 어깨 후방부에서 통증의 원인이 될 수 있는 부위가 사각간극이다. 이 부위는 위쪽으로는 소원근, 내측에는 상완삼두근 장두, 하부에는 대원근과 외측으로 상완골에 의해 형성된 사각형의 공간이다. 이 공간으로 액와신경과 후상완회선동맥이 통과한다(Baker 등, 1994). 견갑하근이 약하고, 외회전근이 강하게 작용하게 되면 상완골두의 전방 활주가 발생되게 되는데(Sahrmann, 2002) 여기서 강한 외회전근의 작용에 의해 액와신경과 후상완회선동맥의 압박이 발생할 가능성이 높아진다. 증상은 일반적으로 외상의 병력없이 상지의 통증과 마비증상을 나타낸다. 통증은 국소적이고 팔을 외전, 외회전할 경우 특히 증가되며 일상생활 동작이나 스포츠 활동시 운동의 어려움을 겪는다(Baker 등, 1994).

신경혈관의 압박은 또한 우리가 공기를 흡입하고 배출하는 동작에서도 발생한다(Edgelow, 1997). 즉, 호흡하는 방식에 따라서 신경혈관의 압박이 발생한다. 사각근 삼각공간의 협소와 소흉근의 수축은 천식이나 만성폐쇄성 폐질환과 같은 상태에서 비정상적인 호흡과 호흡 보조근들의 과사용을 일으킨다. 사각근과 소흉근에 의한 역설적 호흡 패턴(paradoxical breathing pattern)은 심호흡 동안 횡격막과 하부 늑간근을 보조하기 보다 각 호흡에 있어 먼저 동원되게 된다. 나쁜 자세와 외상성 상흔에 의한 이차적인 근육의 단축도 신경혈관을 압박한다.

비정상적 혹은 역설적 호흡 패턴은 복부 운동이 없는 상태에서 상흉부로 호흡하는 경향을 가진다(Frownfelter, 1996). 이런 호흡은 제 1늑골을 거상시켜 터널을 좁게 만들어 그곳을 지나는 혈관과 신경을 압박한다.

상완신경총 상부 신경체의 압박은 목과 어깨 근위부에 통증을 일으킨다. 증상은 경추 추간판 탈출증과 유사하게 나타난다. 동맥이 압박을 받는 경우 차가움, 운동시 피로가 나타나고, 정맥이 압박 받는 경우 상지의 부종과 무거움을 일으킨다(Baker 등, 1994).

전사각근 증후군은 흉곽출구 증후군의 잠재적 원인으로 거론되는데 전, 중사각근 사이로 혈관신경다발이 주행하기 때문에 전사각근 부위의 쇄골하 동맥과 상완신경총이 압박을 받게 되면 신경혈관성 증상이 유발될 수 있다(Cailliet, 1991; Edgelow, 1997). 이로 인해 팔의 부종과 청색증, 운동 불능과 무거운 물건을 들지 못하는 등의 후유증이 초래된다. 이러한 자극은 척골신경이나 정중신경이 분포하는 부위와 어깨, 목 등에 통증을 일으키며, 팔의 심한 운

동 후 감각이상이나 지각과민을 발생시킬 수 있다(Edgelow, 1997; 한경수, 1998). 만약, 신경과 혈관이 압박을 받게되면, 신경학적인 증상과 혈관학적인 증상이 복합된 패턴으로 나타날 수 있다. 따라서, 신경 압박 증상과 혈관 압박의 증상 대해 이해하여야 하고, 그들이 동시에 나타날 때 관련된 변화를 알아야 한다(Baker 등, 1994).

상지의 순환에 관여하는 6개의 체액(fluid) 시스템이 있다. 이들 체액 시스템은 외상으로부터 손상 부위를 치유하고 영양공급을 위해 작용해야만 한다. 표 3 에 이들 시스템에 의해 공급받는 구조와 적절한 치유를 위해 펌프 작용을 원활히 하는 방법에 대해 기술되어져 있다. 이들 대부분의 시스템에 작용하는 것이 운동과 횡격막 호흡이다(Edgelow, 1997).

표 3. 상지의 체액 계통들

CIRCULATORY SYSTEM	STRUCTURES SUPPLIED	PUMP
Arteries and veins	Muscles, ligaments, bone	Heart
Lymph	Fascia	Movement
Synovial fluid	Joints	Movement
Cerebral spinal fluid	Dura, meninges, nerve roots	Breathing
Intervertebral disc fluid	Disc	Walking
Interneuronal transport system	Nerve	Movement

3. 치료에 대한 접근

견갑흉곽 관절에서는 인대성 구조물들이 없기 때문에 견갑골을 흉곽에 안정되게 유지되도록 하기 위해서는 근육의 적절한 수축과 동원이 필요하다(Mottram, 1997). 순환 장애를 가진 환자에 있어 경피신경자극(TENS)으로 국소 순환을 증진시킨다는 유의한 효과가 몇 가지 사례가 있지만, 전기적 자극에 의해 발생에 의한 혈액의 국소 순환은 수의적 근수축(등척성 수축)보다 그 효과가 적다고 발표되었다(Miller 등, 2000). 그 과정에서 수의적인 근수축시(등척성 수축)에는 근육의 동원 순서가 소근육에서 대근육으로 동원된다. 하지만, 전기적 자극에 의한 수축은 근육 동원 순서가 부분적으로 반대로 발생되었다-대근육에서 소근육으로. 또한 수의적 근수축에 의해 발생하는 근육동원은 동시에 발생되지 않는 반면 전기적으로 야기된 수축은 반대로 동시에 발화된다고 발표하였다. 즉, 외부에서 가해지는 수동적인 치료적 접근보다 환자 스스로가 능동적으로 할 수 있는 접근이 더 좋은 결과를 일으킬 있다는 것을 의미한다.

인체 신경계는 기계적 자극이든, 화학적 자극이든 간에 주어진 자극을 전기적 전달 방식으로 바뀌게 해서 신경전달을 담당한다. 이러한 자극 전달의 결과 근육은 움직임을 만들어 내게 되는데 어깨 통증이 있는 사람들에게게서는 그러한 근육의 정상적인 동원 순서가 표 4에서 보는 것처럼 바뀌게 된다(Comerford, 2001).

표 4. 어깨 외전의 정상, 비정상적인 동원 순서

<p>Shoulder abduction</p> <p>Normal recruitment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deltoids → Contralateral upper trapezius → Ipsilateral upper trapezius → Lower scapula muscles <p>Neck and shoulder pain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ipsilateral upper trapezius → Deltoid → Contralateral upper trapezius → Lower scapula muscles • Ipsilateral upper trapezius → Deltoid → Contralateral upper trapezius
--

1) 근육의 단축과 신장 문제

Kendall 등(1993)은 단축된 자세에서 근육이 유지되는 결과 발생하는 긴장(tightness)을 적응성 단축(adaptive shortness)라고 설명하고, 이것은 일반적으로 두 관절 근육에서 더 많이 발생한다고 하였다. 신장성 약화(stretch weakness)는 정상적인 중립 휴식 위치보다 늘어난 위치에서 근육이 지속적으로 유지되는 결과로 발생하는 약증이라고 하였으며, 단일 관절 근육에서 일반적으로 많이 발생한다.

Janda(1996)는 근육 불균형에 대해 어떤 근육은 억제되고, 약화되며, 다른 근육들은 긴장하게 되어 그들의 신장성을 소실되게 된다고 하였다. 긴장된 근육은 일반적으로 강하고, 어느 정도의 근력 감소가 발생되고 이것을 “긴장성 약화(tightness weakness)”라 기술하였으며, 긴장에 대한 치료로 근력 강화를 한다면, 오히려 긴장을 증가시켜 더 심한 약증을 일으키게 한다고 하였다.

Sahrmann(2002)은 ‘상대적 유연성(relative flexibility)’ 혹은 ‘상대적 경직(relative stiffness)’ 개념을 주장하였다. 만약 단일-관절 근육들이 적절히 짧아지는 기능이 부족하게 되면 과도하게 늘어나고 좌상을 받거나 혹은 약해진 다음 그들이 작용하는 관절부위에서 과도한 움직임 발생시킨다. 만약 단일-관절 근육들이 신장성 혹은 과도한 힘을 발생시키는 것이 부족하게 되면 근육은 정상 운동을 제한하게 되고, 정상적 기능을 유지하기 위해서는 운동 조직의 다른 부위에서 보상작용이 발생한다.

길이가 늘어난 근육에 대한 능동, 수동 길인 장력 곡선은 조절된 근육의 곡선과 유사한 형태를 가지지만 늘어난 근육에서 발생하는 진폭의 최고점은 조절된 근육의 것보다 35%가 더 크다(Crawford, 1973). 하지만, 이것은 근육이 신장되어 고정된 상태 (Tabary 등, 1972; Williams 와 Goldspink, 1978) 즉, 새로운 “휴식 길이”에서 측정되었기 때문에 조절된 근육에서 보다 더 큰 최고 장력이 발생된 것이다. 그 근육을 단축된 자세에서 측정하였을 때는 조절된 근육에서 더 큰 최고 장력이 발생되었다. 따라서, Kendall(1993)에 의해 기술된 신장-약화는 검사받는 운동 범위 부위에 따라 다르다는 것을 알 수 있다.

좌상은 근육의 섬유가 그들의 생리적 범위를 넘어 신장되거나 스트레스를 받게 되어 발생되는 단일의 작은 형태로 액틴 필라멘트가 부착되는 Z-line의 파열을 초래한다. 파열은 근섬유의 배열을 변화시켜 이들 수축성 요소의 장력 발생 능력을 방해하고, 대부분의 경우에서 근

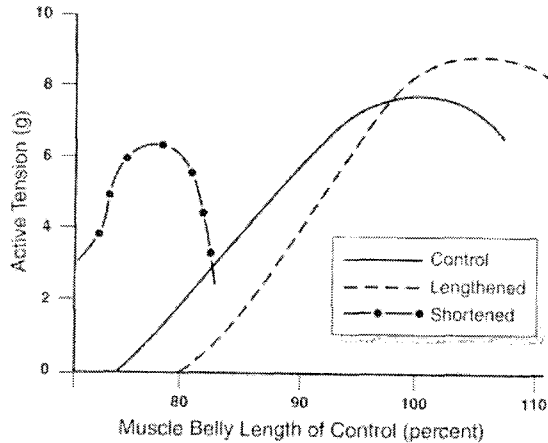


그림 1. 늘어난 근육은 길어진 상태에서 최대 긴장을 발생시킨다. 단축된 위치에 동일 근육은 정상적 위치에서 조절된 근육보다 적은 긴장을 발생시킨다.

육 약화를 일으키며, 근육을 촉진하거나 근육이 수축하는 동안 저항을 가하면 통증을 일으킨다. 좌상을 받은 근육은 그들이 지속적인 장력을 받는 상태에 있기 때문에 통증이 있는데 심지어 휴식시에도 나타난다. 이런 불편함은 그들의 정상적인 휴식 위치에서 유지되면 통증은 감소하게 된다. 특히, 신장된 근육의 도수 근력 측정시 짧아진 검사 자세에서 관절 분절을 지탱할 수 없으며, 장력을 강하게 발생시키지 못한다. 하지만, 근육을 약간 신장시킨 상태(관절 각도를 10-15도 증가)에서는 강한 힘을 발휘할 수 있다(Williams 과 Goldspink, 1973; Sahrmann, 2002)(그림 1).

단축된 근육의 경우 능동적 길이-장력 곡선은 압박되고, 신장된 근육과 같이 근육이 고정된 범위의 한 지점에서 최고 장력이 발생된다. 단축된 근육에 의해 발생하는 능동, 수동 장력의 정도는 조절된 근육에서 발생하는 장력보다 약하다(Tabary, 1972; Alder 등, 1966; Williams 과 Goldspink, 1973). 또한, 조절된 근육과 비교해서 훨씬 더 가파른 수동 장력 곡선을 보인다(Williams 과 Goldspink, 1978). 이런 곡선은 근육 조직 소실보다 느린 비율로 발생하는 결합조직 소실을 반영하는 것이고, 이것은 결합조직의 상대적인 증가를 발생시켜 근육의 신장성을 감소시킨다.

Wiemann 등(1998)은 근육이 최대 긴장을 발휘하는 범위 지점을 근육의 기능적 휴식 길이라 정의하고, 근육의 기능적 길이는 근육이 습관적으로 사용되거나 혹은 위치하게 되는 길이에 적응되어 변한다고 설명하였다. Richardson 과 Simms(1991)는 road cyclists에 있어 늘어난 위치에서 그들의 대둔근을 습관적으로 사용한 사람은 inner range에서 대둔근의 기능이 감소되었다는 것을 발견하였다.

Comerford 와 Mottram (1994, 2000b)은 어깨 내회전의 상대적인 제한을 확인하는 검사 방법을 설명하였는데 이것은 팔의 움직임의 기능적 범위를 유지하기 위해 상대적으로 증가된 견갑골 혹은 견갑-상완 운동에 의해서 어깨 내회전 동작이 보상되어진다는 것이다. 견갑골에서 보상 운동은 충돌 병리와 다른 양성 충돌 검사법들과 관련이 있는 반면, 견갑-상완 보

상 운동은 불안정성 병리와 다른 양성 불안정성 검사법들과 관련이 있다는 것을 제시하는 것이다.

2) 국소 근육과 포괄 근육 조직

국소(local) 근육, 포괄(global) 근육 시스템과 안정근(stabilizer), 운동근(mobilizer) 개념은 근육의 기능적 분류를 위해 유용한 틀을 제공한다. 이들 두 개념간의 상호 연결함으로써 임상적으로 더욱 유용한 기능적 분류 모델을 발전시켜 세 가지 서로 다른 근육 역할을 확인하였고 - 국소 안정 근육(local stability muscles), 포괄 안정 근육(global stability muscles), 포괄 운동 근육(global mobility muscle)(표 4) - 이들 근육들의 각기 다른 기능장애도 제시하였다(Comerford와 Mottram, 2001)(표 5).

운동 기능장애는 국소적 혹은 포괄적인 문제로 나타날 수 있고, 흔히 두 가지 문제가 동시에 발생 될 수 있다(Bergmark, 1989). 좋지 못한 운동 습관, 좋지 못한 자세 배열과 비정상적인 신경-동적 민감화도 포괄적 안정성과 운동성 근육 사이의 불균형을 일으킬 수 있다(Janda, 1978; Elvey, 1995; Sahrmann, 2000). 이런 불균형은 기능적 길이와 근육 동원 변화의 형태로 나타나고, 움직이는 분절 주변 근육에 의해 비정상적인 힘을 일으킨다.

짜힘은 관절의 모든 3개의 축에서 작용한다. 만약 힘의 벡터가 이상적으로 작용한다면, 협력근과 길항근의 힘의 벡터 사이에 균형이 발생되고 회전축과 같은 능동, 수동의 힘 사이에는 평형이 생기거나 운동의 순간 중심의 경로는 지속적이고 안정되게 유지된다. 관절 주위에 작용하는 힘 벡터의 불균형은 회전 순간 축의 전위를 일으킨다(그림 2). 과활동 방향에서는 'give' 혹은 조절되지 않는 관절 움직임이 생기고, 저활동 방향에서는 관절 운동의 제한과 소실이 생긴다. 운동 분절에서 관절의 전위나 근육근막 기능장애를 동적으로 조절할 수 없는 기능을 조절되지 않는 운동 혹은 'give'로 표현하고, 이것은 일반적으로 운동 소실 혹은 '제한'과 관련(혹은 결과로)되어진다. 'give'는 국소 혹은 포괄 시스템에서 능동적 저역치(active low threshold) 근육 조절의 결여로 정의된다. 이 give는 과운동 범위 조절 결여로도 표현할 수 있지만, 흔히 정상 범위 조절 결여로 표현된다. give는 정상 기능을 유지하기 위해 관절 혹은 근육근막 제한 역할에 대한 보상을 일으킬 수 있다. 어깨에서 견갑하근 조절 결여와 관련된 상완골두의 과도한 전방 전위는 견갑-상완 내회전의 근육근막 제한 역할에 대한 보상작용이다.

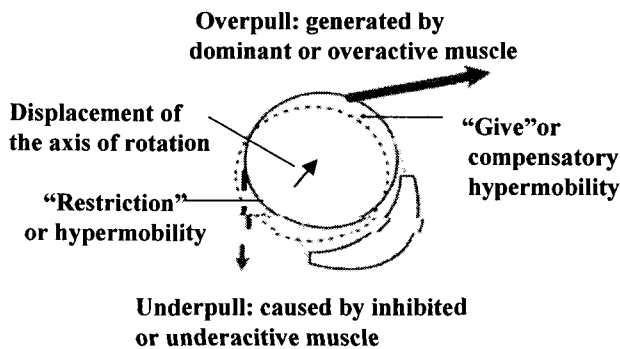


그림 2- 동작 분절에서 힘의 불균형. 관절 분절 주위에 작용하는 근육의 과활성과 저활성은 비정상적 전위와 정상 회전축을 이동시키는 결합력(net force)를 일으킨다.

표 4. 근육의 기능학적인 분류와 특징

Local Stabilizer	Global Stabilizer	Global Mobilizer
<ul style="list-style-type: none"> • Motor control deficit associated with delayed timing or recruitment deficiency • Reacts to pain and pathology with inhibition • ↓ muscle stiffness and poor segmental control • Loss of control of joint neutral position 	<ul style="list-style-type: none"> • Muscle active shortening ≠ joint passive (loss of inner range control) • If hyper-mobile-poor control of excessive range • Poor low threshold tonic recruitment • Poor eccentric control • Poor rotation dissociation 	<ul style="list-style-type: none"> • Loss of myo-fascial extensibility - limits physiological and/or accessory motion (which must be compensated for elsewhere) • Overactive low threshold, low load recruitment • Reacts to pain and pathology with spasm

표 5. 기능장애

Local Stabilizer	Global Stabilizer	Global Mobilizer
<ul style="list-style-type: none"> • ↑ muscle stiffness to control segmental motion • Controls the neutral joint position • Contraction=no/min, length change : does not produce ROM • Activity is independent of direction of movement • Continuous activity throughout movement • Proprioceptive input : joint position, range and rate of movement 	<ul style="list-style-type: none"> • Generates force control range of motion • Contraction=eccentric length change : control throughout range('muscle active=joint passive') and hyper-mobile outer range • Low load deceleration of momentum (especially axial plane: rotation) • Activity is direction dependent 	<ul style="list-style-type: none"> • Generates torque to produce range of movement • Contraction=concentric length change : concentric production of movement (rather than eccentric contraction) • Concentric acceleration of movement (especially sagittal plane: flexion/extension) • Shock absorption of load • Activity is direction dependent • Non-continuous activity (no : off phasic pattern)

운동 시스템에 있어, 가장 큰 give 부위는 '안정성 기능부전 부위'이다. 조절되지 않는 운동은 근육근막, 관절, 신경 혹은 결합조직 구조에 비정상적인 부하를 가한다. 운동 기능장애는 단일 운동 분절에서 비정상적인 관절 전위 운동과 같은 분절적 수준에서 나타날 수 있다. 기능장애는 비정상적인 근육근막 길이와 동원순서 변화 혹은 비정상적인 병리-신경-동적 반응과 관련된 여러 운동 분절을 가로지르는 기능적 운동의 복합 분절 수준에서 발생할 수 있다.

역학적 안정성 기능장애는 give의 부위나 방향 혹은 보상적 과운동성에 의해 확인되어지는데 안정성 기능장애를 진단하는데 필요한 중요한 요소는 기능장애와 병리 부위(증상 부위), give나 보상운동의 방향(유발되는 방향이나 자세)이다.

Comerford와 Mottram(2001)은 give나 제한이 확인되어질 때, 관련된 기능장애를 다루기 위해서는 4가지 전략을 세워야 한다고 하였다. 첫째, 도수 촉진의 어떤 형태로 분절적(관절) 제한을 확인했을 경우, 제한 부위를 치료하기 위해 어떤 특수한 관절 가동기법을 적용할 수

있다. 둘째, 근육 신장성 검사법으로 복합 분절(근육근막) 제한을 확인했을 경우, 신장성을 회복하기 위해 근육근막을 신장시키는 어떤 형태의 기법을 사용할 수 있다. 셋째, 움직임 분석과 특수한 근육 안전성 검사법으로 복합 분절의 give를 확인했을 경우, 과도한 범위를 조절하기 위해 움직임을 조절하는 근육(특히 포괄 안정 근육들)을 훈련할 수 있다. 넷째, 특수한 안정성 평가에 의해 분절적 give가 확인되었을 때, 저역치 동원(low threshold recruitment)을 증진시키기 위해 국소 안정 근육을 훈련시켜 과도한 전위를 조절하는 분절적 근육 경직(stiffness)을 증가시켜야 한다.

치료의 목표는 근육 경직을 증가시키기 위해 국소 안정화 시스템의 긴장성, 저역치 활동을 재훈련하고, 정상 관절 위치를 조절하기 위해 국소적, 포괄적 안정근들의 기능적 저역치 부하 조절을 훈련하는 것이다(Richardson과 Jull, 1995; Comerford와 Mottram, 2001). 재훈련은 통증이 없는 자세나 위치에서 하여야 한다. 정상 관절 위치가 가장 좋은 이유는 국소 안정화 근육이 이 위치에서 주로 조절되기 때문이다. 재훈련에서 국소 안정 근육들이 강조되어야 한다. 하지만, 정상적 기능에서 포괄 안정근의 협력작용이 발생되기 때문에 재훈련에서 중요한 점은 국소 안정화 근육의 수축을 우선하게 하면서 포괄 안정화 근육들은 저부하, 저역치 수축한 상태에서만 동원되도록 조절하면서 포괄 운동성 근육들의 활동이 심하게 증가되지 않도록 하는 것이다(Comerford와 Mottram, 2001).

저역치 느린 운동 단위를 훈련하는 방법으로는 첫째, 특수하게 부하를 제거하여 포괄 시스템과는 독립적으로 국소 안정화 근육의 역학적 활동을 일으켜 국소 안정화 근육을 수축하는 방법으로 이 접근법은 기능적이지는 않지만, 많은 연구 자료를 가지고 있다(Richardson 등, 1999). 두 번째 방법은 저-기능적-부하(low-functional-load) 혹은 비중립 위치에서 국소, 포괄 상호 안정성 근육들을 재훈련하는 방법으로(O'Sullivan, 1997) 이 접근법은 국소 근육 시스템을 따라 포괄 안정성 근육들을 어느 정도 함께 활성화하는 것이다. 또한 약 30-40% MVC 이하 수준(McArdle 등, 1991)이나 약 25% MVC 이하의 수준(Hoffer와 Andreassen, 1981; Richardson과 Jull, 1995)에서만 tonic 섬유가 강화되어 운동 분절에서의 안정성과 척추의 안정성에 기여할 수 있다고 하였다.

Comerford와 Mottram(2001)은 포괄 안정화 근육들을 조절하기 위해서는 움직임의 방향과 불균형을 조절하여야 한다고 하였다. 방향의 조절은 give를 조절하고, 제한을 움직이게 하는 것이다. 우선 증상이 발생하는 움직임의 방향에서 안정성 기능장애를 조절하는 것을 재훈련한다. give의 분절 혹은 부위에서 운동을 조절하고 제한하는데 필요한 국소, 포괄 안정화 근육 동원의 저부하 조절을 획득한 다음, 능동적으로 주변 제한부를 움직인다. 제한이 발생하는 범위만큼에서만 움직이거나 give가 동적으로 조절되는 범위에서 움직이는 것이 중요하다. 즉, 증상을 조절하면서 시행할 수 있는 것이다. 불균형의 조절에 있어 포괄 안정성 시스템은 최대한 능동적인 관절 움직임을 조절하는 것이 필요로 한다. 이들 근육들은 사지의 부하를 적은 힘, 저역치 동원과 관절 운동의 최대 수동적 inner range에서 구심성으로 짧아져야 하며, 중력과 주어지는 어떤 과운동성 범위에서는 원심성으로 조절해야만 한다.

3) 견갑대 기능 장애의 동작 치료 절차

견갑골의 위치와 움직임을 조절하는 기능은 이상적인 상지 기능에 필수적이며, 임상적으로 어깨나 팔에 증상이 나타나는 환자들에게서 부적절한 견갑골 조절이 관찰된다. 견갑골 배치 운동(setting exercise)은 비정상적인 견갑골 위치, 비정상적인 동적 조절과 관련된 움직임

기능장애를 교정하는데 사용되어지며, 일차적으로 견갑대 전체에 안정성을 제공한다(Mottram, 1997).

견갑대 기능 장애의 평가뿐 아니라 치료의 절차에 있어 해부학적인 시상면이나 전두면에서 움직임 보다 견갑골 평면에서 먼저 평가 혹은 치료가 되어져야 한다. 예를 들어, 전두면에서 팔을 들어 올릴 때, 이 동작을 완전히 실행하는데 어려움이나 불능이 생기는 이유는 상완골의 대결이 오구전봉 아취 하면에 대해 견봉하 공간의 조직들이 압박 받기 때문이다. 전두면에서 완전한 외전을 획득하기 위해서는 상완골 외회전이 외전과 함께 동반되어야 상완골두 대결절과 견봉의 충돌이 발생하지 않는다(Inman 등, 1944; Lucas, 1973; Cailliet, 1991; Neumann, 2002).

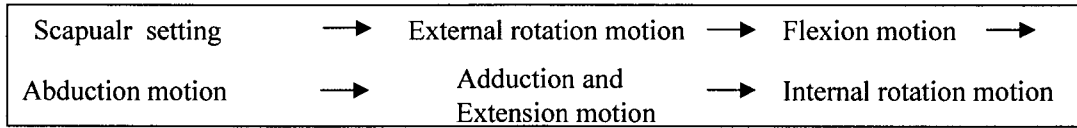
견갑골 평면에서 팔의 외전은 어깨의 외회전을 요구하지 않고 일반적으로 시행될 수 있다(Saha, 1983). 견갑골 평면에서의 외전은 대결절의 침단이 상대적으로 오구상완 아취의 최대 지점 아래에 놓여지기 때문에 충돌을 피할 수 있다. 또한, 정상적으로 후염된 상완골두를 견갑와쪽으로 더욱 적합하게 맞추게 하여 극상근의 근위, 원위 부착점이 직선으로 놓이게 한다(Neumann, 2002).

견갑골의 안정화에 의해 견갑골이 정상적으로 조절되어지면, 견갑상완관절에 대한 운동 손상에 대해 접근한다. 어떠한 견갑상완관절의 기능장애의 경우라도 외회전 동작에 대한 치료가 함께 혹은 먼저 접근되어야 한다. 그 이유는 정상적으로 굴곡이나 외전시 견갑골 평면을 제외한 다른 평면에서 90도 이후 범위에서는 외회전이 발생되어야 충돌증후군이 발생되지 않는다(Cailliet, 1991). 외전과 굴곡 동작에 있어 이 동작 모두 외회전 동작을 필요로 하기 때문에 만약, 외회전 동작이 정확하게 발생될 수 조건들(이상적인 관절 배열, 근육 수축력, 동원 순서)을 갖추지 않는다면 통증없는 완전한 운동을 기대하기 어렵다. 따라서, 어깨 거상이 굴곡이든 외전이든간에 90도 이상되지 않더라도 반드시 외회전근의 근력은 지속적으로 유지되어야 한다.

팔을 체간에 두고 있을 때, 관절낭 섬유는 전, 내측으로 영켜져 있다(Johnston, 1937). 이러한 영킴은 외전시 증가하고, 굴곡시 감소한다(Poppen과 Walker; 1976 Kondo 등, 1984). 따라서, 외전 동작보다 굴곡 동작의 치료가 먼저 선행되어야 한다. 하지만, 견갑대 외전 증후군이 있는 사람에게 있어 굴곡 동작치료는 유의해서 실시해야 한다. 왜냐하면, 견갑상완의 외전 동작 보다 굴곡 동작시 중부 승모근 활동이 적기 때문에 굴곡동안 견갑골이 체간에 대해 더 외측으로 이동할 수 있기 때문이다. 그리고, 삼각근 전부 섬유와 대흉근은 굴곡의 주요 근육이지만(Basmajian, 1963) 또한 내회전 근육이기 때문에 상완 내회전 증후군을 가진 사람들에게도 마찬가지로 유의해서 시행되어야 한다.

마지막으로 내전, 신전이나 내회전 운동 기능장애에 접근한다. 이 중에서 내회전 동작은 모든 운동 기능장애의 마지막 단계에서 접근해야 한다. 굴곡, 외전 동작은 쇄골의 후인, 후방회전을 동반하는 동작이다. 하지만, 내회전은 이들 동작과 반대의 동작을 만들며 관절낭의 꼬임이 심하게 발생된다(Kessler과 Hertling, 1996). 만약, 내회전 동작시 전방에서 보강하는 구조물들이 약하다면 상완골의 전방 활주가 많이 발생하여 충돌증후군에 대한 위험이 더 커질 수 있다(Sahrmann, 2002). 표 6에는 어깨 운동 기능장애에 대한 동작 치료 순서가 제시되어져 있다.

표 6. 견갑대 운동 기능장애에 있어 동작 치료 순서



III. 결 론

지금까지 내용을 요약하면, 견갑대 운동 기능 장애를 평가하고 치료하는데 있어 몇 가지 고려해야 할 사항이 있다.

첫째, 견갑골의 배열 손상과 상완골 배열 손상을 이해하는 것이다. 견갑골 배열 손상에는 견갑골 하방회전, 하강, 거상 내전, 외전, 익상, 경사 배열이 있고, 상완골의 배열 손상에 의한 문제점으로는 전방활주, 상방활주, 내회전, 저운동성이 있다. 각각의 배열 손상은 특징적인 움직임 손상을 나타낸다. 각 증후군에 대한 진단은 배열 손상과 증상이 함께 나타날 때 가능하며, 배열 손상만 있는 경우에는 앞으로 발생할 수 있는 문제점들에 대한 예방적 측면으로 접근할 수 있다.

둘째, 손상된 견갑골과 상완골의 위치 변화에 따른 신경, 혈관의 압박과 근육 불균형을 고려해야 한다. 각 견갑대 배열 손상에서 단축된 근육은 단축된 위치에서 장력을 발생시키기 위해 계속해서 짧은 상태를 유지하려고 하고, 늘어난 근육 또한 그러한 이유로 늘어난 위치를 계속 유지하려고 하기 때문에 상지의 불균형이 발생된다. 상지 근육 불균형에 대해 Lexit와 Janda(1992)는 상지 교차 증후군을 설명하였다. 하지만, 이들의 이론은 Sahrman(2002)에 의해 기술된 견갑대 증후군에서 견갑대의 다양한 근육 불균형을 설명하지 못한다. 즉, 견갑대 근육 불균형은 고정된 하나의 패턴으로 설명되지 않는다는 것이다. 이러한 견갑대 불균형은 특징적인 견갑대 운동 기능장애를 일으키고, 어깨에 분포하는 신경과 혈관을 압박하여 상지에 다양한 증상을 발생시키게 된다.

셋째, 근육의 기능학적인 기능을 고려해야 한다. 기능장애가 발생하게 되면 운동의 순간 중심 경로가 정상에서 벗어나게 되어 과활동 방향에서는 조절되지 않는 관절 움직임이 발생하고, 저활동 방향에서는 관절 운동 제한과 소실이 생긴다. 이러한 기능장애는 국소 안정근육보다 포괄 운동 근육이 활성화되어 발생되기 때문에 국소 안정화 근육의 작용을 촉진시킬 수 있는 긴장성, 저역치 활동을 재훈련하여 어깨 움직임시 근육 동원 순서가 정상적으로 되도록 접근해야 한다.

넷째, 견갑대 운동 기능장애에 대한 체계적인 동작 치료 접근을 시행한다. 견갑대 운동 기능장애의 동작 치료에 있어 견갑골의 안정성을 가장 먼저 획득해야 하고 다음으로 외회전, 굴곡, 외전, 내전과 신전, 마지막으로 내회전 동작 순서로 접근해야 나가야 한다.

본 연구는 견갑대 운동 기능장애를 가진 사람들에게 있어 견갑대 배열 손상과 움직임 패턴을 분석하여 각 증후군들을 진단하고, 움직임시 발생하는 근육, 신경, 혈관의 문제점들을 조절하기 위해 근육의 기능학적인 치료 접근과 동작 치료 절차를 제시함으로써 어깨 운동 기능장애를 다루는 많은 임상가들에게 도움을 주고자 한다.

< 참 고 문 헌 >

- 옥광휘 : Gunn의 접근법에 의한 만성통증의 치료, 2rd ed. 군자출판사, 6-10, 1999.
- 한경수 : 머리, 목, 께의 통증과 치료, 지성출판사, 70-71, 1998.
- Alder AB, Crawford GNC, Edwards RG : the effect of limitation of movement of longitudinal muscle grow. *Roc R Soc Lond[Biol]* 150:554--562, 1959.
- Baker CL, Liu SH, Blackburn TA : Neurovascular compression syndrome of the shoulder In Andrews J.R(Ed.). *the athlete's shoulder*. churchill livingstone, 261-277, 1994.
- Basmajian J : The surgical anatomy and function of the arm-trunk mechanism. *Surg Clin North Am* 43:1475, 1963
- Bergmak A : Stability of the lumbar spine. a study in mechanical engineering, *Acta orthopaedica scandinavica* 230(60):20-24
- Cailliet R : Shoulder pain. F.A. Davis company, 3rd, 27-38, 105-112, 176-183, 1991.
- Comerford M, Mottram S : Movement and stability dysfunction-contemporary developments, *manual therapy*, 6(1), 15-24, 2001
- Comerford M, Mottram S : A muscle imbalance approach to shoulder instability and impingement. *manipulation association of chartered physiotherapists national conference*, edinburgh, U. K(Nov 26-27), 1994.
- Comerford M, Mottram S : Dynamic stability and muscle balance of the cervical spine. *kinetic control movement dysfunction course*, kinetic control, southampton, 2000b.
- Comerford M, Mottram S : Functional stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction, *manuanl therapy* 6(1), 2-14, 2001
- Crawford GNC : The growth of striated muscle immobilized in extension, *J Anat* 114:165-183, 1973
- Edgelow PI : neurovascular consequences of cumulative trauma disorders affecting the thoracic outlet: a patient-centered treatment approach In Donatelli R.A(Ed.). *physical therapy of the shoulder*, 3rd ed, churchill livingstone, 153-161, 1997.
- Elvey RL : Peripheral neuropathic disorder and neuromusculoskeletal pain. In Shacklock

M(ed), Moving in on pain, Butterw Orth Heinemann, 1995.

Frownfelter D, Dean E. : Principles and practice of cardiopulmonary physical therapy, mosby, 1996.

Lederman E : Fundamentals of manual therapy, churchill livingstone, 73-74, 1997.

Lucas DB : Biomechanics of the shoulder joint. Arch Surg 107:425-432, 1973.

Herndon JH : Surgical reconstruction of the upper extremity, appleton & lange, 147-151, 1999

Hoffer J, Andreassen S : Regulation of soleus muscle stiffness in preamillary cats. journal of physiology 45:267-285, 1981.

Inman V, Saunders M, Abbott L : Observations of the function of the shoulder joint. J Bone Joint Surg, 26A:1, 1944

Irrang JJ, Whitney SL, Harner CC : Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete, journal of sports rehabilitation 1:197-222, 1992.

Janda V : Evaluation of muscular imbalance In Liebenson C.(Ed.). rehabilitation of the spine. williams & wilkins, 97-112, 1996.

Janda V : Muscle, central nervous motor regulation an back problems. In Koor I. M(eds). the neurological mechanism in manipulative therapy plenum press, new york 27-41, 1978.

Johnston TB : Movements of the shoulder joint-plea for use of "plane of the scapula: as the plane of reference for movements occurring at humeroscapular joint. Br J Surg 25:252-260, 1937.

Kessler RM, Hertling D : The shoulder and shoulder girdle. In Allen A, et al(Ed). management of common musculoskeletal disorders, lippincott, 172-173. 1996.

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

Kibler BW : Role of the scapula in the overhead throwing motion. Contemp Orthop 22:525-532, 1991.

Kondo M, Tazoe S, Yamada M : Changes of the tilting angle of the scapula following elevation of the arm. In Bateman JE, Welsch PR (eds). Surgery of the shoulder. St. Louis, CV Mosby, 1984: 12-16.

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

McArdle WD, Katch FI, Katch VL : Exercise physiology, energy, nutrition and human performance 3rd edn. Lea and Febiger, Philadelphia ch20, 384-417, 1991.

Miller BF, Gruben KG, Morgan BJ : Circulatory Response to Voluntary and Electrically Induced Muscle Contractions in Humans, physical therapy, volume 80, number 1, January, 2000.

Mottram S : Dynamic stability of the scapular. manual therapy, 2(3), 123-131, 1997

Murphy DR : Dysfunction in the cervical spine In Murphy D.R(Ed.). conservative management of cervical spine syndromes. McGraw-Hill, 73-76, 2000.

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

O'Sullivan PB, et al: Altered patterns of abdominal muscle activation in patients with chronic low back pain. Australian Journal of Physiotherapy 43(2): 91-98, 1997

Peat M : Functional anatomy of the shoulder complex. physical therapy 66(12): 1855-1865, 1986.

Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB et al : Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. J. Ortho. Sports Phys, 25, 34-35, 1997.

Poppen NK, Walker PS : Normal and abnormal motion of the shoulder. J Bone Joint Surg 58A:195-201, 1976.

Richardson C, Jull G, Hodges P, et al : Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain, Churchill Livingstone, 86-89, 1999.

Richardson CA, Jull GA : Muscle control-pain control. What exercise would you prescribe?, manual therapy, 1, 2-10, 1995.

Richardson CA, Simms K : An inner range holding contraction. An objective measure of

stabilizing function of an antigravity muscle. 11th international congress of the world confederation for physical therapy, london, 831, 1991.

Saha AK : Mechanism of shoulder movements and a plea for the recognition of "zero position" of glenohumeral joint. Clin Orthop 173:3-10, 1983.

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

Schmitt L, Mackler L.S: Role of scapular stabilizer in etiology and treatment of impingement syndrome. J. Ortho. Sports Phys, 29, 31-37, 1999.

Schob CJ : Suprascapular nerve entrapment In Andrews JR(Ed.). the athlete's shoulder. Churchill Livingstone, 283-288, 1994.

Tadiou C, et al : Physiological and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different lengths by plaster casts. J Physiol (Lond) 224:231-244, 1972.

Travell JG, Simons DG : Myofascial pain and dysfunction, Williams & Wilkins, 56-57, 1984.

Tyler T.F, Roy T, Nicholas S.J et al : Reliability and validity of a new method of measuring posterior shoulder tightness. J. Ortho. Sports Phys, 29, 262-268, 1999.

Vasilyeva L.F, Lewit K : Diagnosis of muscular dysfunction by inspection In Liebenson C.(Ed.). rehabilitation of the spine. Williams & Wilkins, 97-112, 1996.

Wiemann K, Klee A, Startmann M : Fibrillar sources of the muscle resting tension and therapy of muscular imbalances. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 49(4): 111-118, 1998.

Williams PE, Goldspink G : Changes in sarcomere length and physiological properties in immobilized muscle. J Anat 127:459-468, 1978.

Williams PE, Goldspink G : The effect of immobilization on the longitudinal growth of striated muscle fibers. J Anat 116:45-55, 1973.