

## 고유수용성 신경근 촉진법에 의한 견갑골 불안정 치료 접근

배성수\* · 김상수\*\* · 김수민\*\*\* · 김미현\*\*\*\* · 김식현\*\*\*\*\*

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과\* · 대구보건대학 물리치료과\*\* · 울산과학대학 물리치료과\*\*\* ·  
인제대학교 물리치료학과\*\*\*\* · 선린대학 물리치료과\*\*\*\*\*

### Treatment Approach of Instable Scapular by Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

Sung-Soo Bae, P.T., Ph.D.\* , Sang-Soo Kim P.T., Ph.D.\*\* , Soo-Min Kim, P.T., Ph.D.\*\*\* ,  
Mi-Hyun Kim, P.T., Ph.D.\*\*\*\* , Sik-Hyun Kim, P.T., M.S.\*\*\*\*\*

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University\**

*Department of Physical Therapy, Daegu Heath College\*\**

*Department of Physical Therapy, Ulsan College\*\*\**

*Department of Physical Therapy, Inje University\*\*\*\**

*Department of Physical Therapy, Sunlin College\*\*\*\*\**

1)

#### <Abstract>

**Objective :** The purpose of this study was conducted to find scapular movement instability related with shoulder complex and provide strengthening the scapular muscles with proprioceptive neuromuscular facilitation(PNF).

**Methods :** This is a literature study with books and articles, seminar note and book for PNF international course.

**Results :** The scapular serve as the platform for humeral motions. The scapulothoracic articulation is stabilized and controlled, in part, by the scapular muscles. Therefore, if scapular muscle function is altered, then dysfunctional scapulothoracic kinematics may result. Strengthening exercise for scapular muscles are a common part of rehabilitation programs designed for patients with scapular instability.

**Conclusion** : Treatment of the scapular instability is provided. It is that treatment with combination of isotonic, stabilize reversal on different patient's positions.

**Key Words** : PNF, Instable scapular, Combination of isotonic, PNF technique, Stabilize reversal

## I. 서 론

인체의 기능은 균형과 자세의 평형(Kisner 와 Colby, 2002), 심혈관계를 포함한 지구력, 신경근 조절과 협응력, 분절의 유연성과 운동성, 근력과 근수행력, 안정성(stability) 등의 다면적 측면에서의 협응으로 이루어진다. 안정성은 정적자세 혹은 동적 자세에서 신경근계를 통한 근육의 협력 작용으로 근위축은 원위의 분절을 유지(hold)할 수 있는 능력을 말한다(Sullivan, 1995).

불안정성(instability)이라 함은 신경·근육계를 통한 근육의 협력 작용이 일어나지 않아서 인체의 근위 혹은 원위 분절을 제 위치에 유지할 수 없을 때이며, 근육의 불균형, 마비, 통증, 탈구, 골절, 찢힘 등의 원인으로 발생된다.

견갑대는 흉쇄관절을 통해서 축성 골격에 부착되고 있음으로 운동성은 크다. 그러나 안정성은 매우 열악하다. 이 안정성은 견갑골 근, 상완관절와(glenohumeral) 근, 그리고 견갑대에 있는 여러 관절들의 구조에 의해 완성된다. 반대로 견갑골의 불안정성은 복합 견갑대(shoulder complex)의 불안정으로 연결된다.

견갑골은 상지와 체간을 연결하는 중간 분절이며, 견관절의 운동성과 안정성을 결정하는 요소가 된다(배성수, 1999). 견갑골의 운동성은 상지와 함께 일어나는데 이것은 견갑상완 리듬이라고 한다(Codman, 1934; Steindler, 1955). 견갑골이 움직이면 관련된 관절은 견흉관절(scapulothoracic joint, STJ), 흉쇄관절(sternoclavicular joint, SCJ), 견쇄관절(acromioclavicular joint, ACJ) 그리고 견관절(glenohumeral joint, GHJ)이며, 견갑골의 안정성 소실은 STJ, SCJ, ACJ, GHJ 운동과 관련이 있으며, 따라서 견관절의 가동범위는 견갑골의 운동성과 연결되어 있으며(Kisner 와 Colby, 2002), 이것은 STJ, SCJ, ACJ, GHJ의 운동성과 안정성에도 영향을 미치게 된다. 견갑골의 정적 안정장치(static

stabilizer)는 견갑활액점낭(subscapular bursa)의 응집력에 의해서이고, 동적 안정 장치는(dynamic stabilizer)는 승모근의 상·중·하 섬유, 전거근, 능형근, 견갑거근, 소흉근들이 주로 작용한다(Cain 등, 1987; Davis 와 Dickoff-Hoffman, 1993; Kendall 등, 1993; Kisner 와 Colby, 2002; Wilk 등, 1997).

따라서 견갑골은 상완골 혹은 상지운동의 플랫폼(platform)으로 작용하게 된다. STJ는 견갑골에 부착된 근육들에 의해서 안정되고, 운동이 조절된다. 견갑골 기능이 변화되면 STJ의 운동은 달라지게 된다. Ludewig 과 Cook(2000)는 견관절 찢힘 증후군(impingement)이 있는 건설노동자군에서 GHJ 거상시 견갑골 운동의 변화와 함께 승모근의 상섬유와 하섬유의 활동성이 증가되었고, 전거근의 활동성이 감소되었음을 보고하였다. 견갑골 근육에 대한 근력 강화 그리고 신장운동들은 GHJ의 운동 장애가 있는 환자들을 위한 운동기능 훈련 프로그램으로 채택하고 있다(APTA, 2001; Bang 과 Deyle, 2000; Conroy 와 Hayes 1998, Ginn 등, 1997). 본 연구에서는 견갑골의 근육과 생역학적 측면을 검토하고, 견갑골의 불안정성 교정을 위한 근력 강화와 역동적 안정성 치료 방법을 제시하려고 한다.

## II. 근육의 작용과 생역학

### A. 근작용

소흉근은 기시부위를 고정(fixed)했을 때의 전방경사 즉 관상축(coronal axis)을 축으로 하여 회전하게 하며, 오구들기를 전방과 하방(caudally)으로 움직이게 한다. 견갑거근은 C1-4까지의 횡돌기 즉 기시부위를 고정했을 때, 견갑골의 거상과 회전을 보조하여 견갑와를 하방으로 향하게 한다.

승모근은 상·중·하 섬유로 구분할 수 있는데, 상섬유는 두개골저로부터 C7의 극돌기에 기시하고,

중섬유는 T1-5의 극돌기에 기시하고, 하섬유는 T6-12의 극돌기에서 시작된다. 승모근의 작용은 승모근 상·중·하 섬유의 기시부가 고정되었을 때, 견갑골의 내전은 주로 중섬유에 의해서 일어나고, 상·하 섬유는 안정근(stabilizer)으로 작용한다. 견갑골의 회전은 중섬유가 안정근으로 작용할 때 상·하 섬유의 작용에 의해서 상방향으로 회전된다. 부가적으로 상섬유는 견갑골의 거상, 하섬유는 견갑골의 하강을 일으킨다.

능형근은 기시부가 고정되었을 때, 견갑골을 내전, 거상, 그리고 하방회전시켜 견갑와가 하방으로 향하도록 한다. 전거근은 기시점이 고정되었을 때, 견갑골의 외전과 견갑골 하각을 외측으로 회전시키고 견갑와를 상방향으로 만든다(표 1).

## B. 생역학

승모근과 전거근은 상지와 손을 잘 사용할 수 있게 하는 기본이 되는 견갑골을 안정(stabilize)시킨다. 승모근의 상섬유는 어깨를 으쓱일 때 주로 작용하고 견갑대가 매달려 있게 하는데 보조를 한다. 승모근의 중섬유는 내전과 견갑골 하각이 회전하는 것을 보조하고 승모근의 하섬유는 전거근의 하섬유는 전거근과 함께 견갑골이 흉벽에 딱 달라붙게 하며 견갑골이 회전 혹은 옆으로 미끄러짐을 방지하고 있다.

GHJ의 외전은 견갑대에 있는 모든 관절들의 동작 모두가 통합되어 율동적으로 부드럽게 일어난다. Codman(1934)은 이것을 견갑상완 리듬(scapulohumeral rhythm)으로 명명하였으며, 견갑상완리듬이

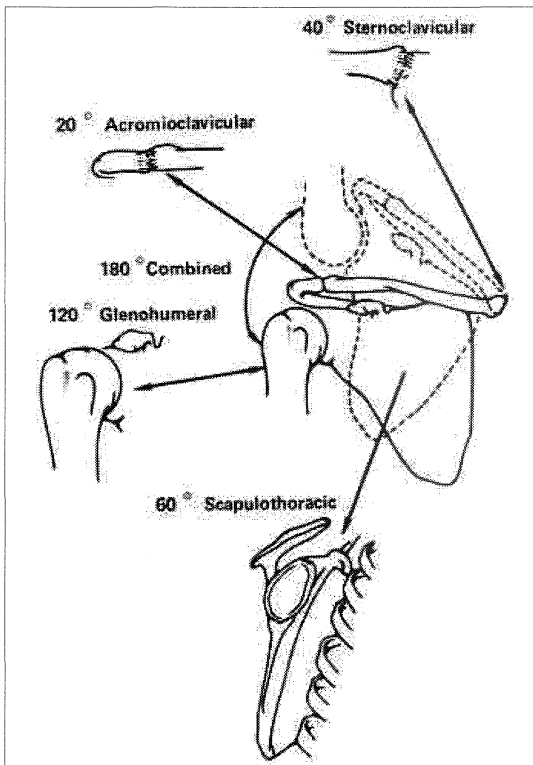


Fig 1. Scapulohumeral Rhythm

율동적으로 부드럽게 일어나지 않으면 견관절의 병리적 혼란이라고 하였다.

GHJ를 외전할 때 견갑상완리듬은 GHJ와 STJ의 가동범위 비가 2:1이며, 상완의 외전이 완전히 이루어질 때, 쇄골의 동작이 일어나 SCJ에서 40°, ACJ에서 20°의 운동이 일어난다(그림 1). 그러나 GHJ와 STJ의 가동범위의 비는 연구자의 견해에 따라 약간씩 차이가 있다(Doody 와 Waterland,

Table 1. Scapular Muscles and Scapular Movements

Scapula Muscles	Elevation	Adduction	Downward or Medial rotation	Upward or Lateral rotation	Depression	Abduction	Anterior tilt
Trapezius	Upper fiber	Middle fiber stabilizer: Upper 와 Lower fiber			All fiber	Lower fiber	
Levator scapular	All fiber						
Rhomboid	All fiber	All fiber	All fiber				
Seratus anterior	Upper fiber			All fiber	All fiber	Lower fiber	All fiber

1970; Frrredman 와 Monroe, 1996; Poppen 와 Walker, 1976; Saha 1971).

견갑골의 운동패턴은 견관절과 관련지어서 나누면 전방거상(anterior elevation, AE), 후방하강(posterior depression, PD), 후방거상(posterior elevation, PE), 전방하강(anterior depression, AD)이다. 그러나 인체의 분절들은 체인으로 연결되어 있어서 다른 분절의 운동을 동반하게 된다. 즉 오른쪽 견갑골이 AE될 때 흉추부는 왼쪽으로 측굴곡 그리고 약간 회전한다. 하경추부와 하요추부는 오른쪽으로 측굴곡, 회전 그리고 신전되는 경향이 있다. PD될 때 흉추부는 오른쪽으로 측굴곡과 회전이 약간 일어난다. 하경추부와 하요추부는 왼쪽 측굴곡과 굴곡 되는 경향이 있다. PE될 때는 흉추부는 신전, 왼쪽 측굴곡, 왼쪽 회전이 일어나고, 하경추부와 하요추부는 오른쪽으로 측굴곡, 회전 그리고 굴곡되는 경향이 있다. AD일때 흉추부는 굴곡, 오른쪽 측굴곡, 회전이 된다. 하경추부와 요추부는 왼쪽 측굴곡, 왼쪽 회전 그리고 신전되는 경향이 있다(배성수 등, 2000). 예를 들면 경추부에 기시하고 있는 견갑근들의 조절과 견갑골의 운동 방향 장애는 경부통을 유발시킬 수 있으며(Langley, 1997), 이것은 견갑근들은 상지에 주어지는 부하를 척추로 전달한다는 Johnstone 등(1994), Ludewig 등(1986), Lukasewics 등(1999), Mcquade 등(1998)의 연구를 증명하는 것이라 할 수 있다. Ulysses(2005) 등은 주관절을 굴곡, 신전

했을 때 승모근의 상 섬유가 계속적으로 작용하는 것을 EMG로 찾았는데, 이것은 계속적으로 부하가 승모근 상섬유의 기시부인 경추에 부하를 전달하고 있음을 나타낸 것이다(그림 2).

### III. 불안정 견갑골 치료 접근

병변이 있거나 마비가 있는 근섬유는 빠른 연축을 일으키는 페이직(phasic)이라고 하는 백근섬유들이 느린 연축을 일으키는 토닉(tonic)이라고 하는 적근 섬유로 바뀌게 된다(배성수 등, 2005; Horst, 2006). 이것은 승모근 상·중·하 섬유와 전거근, 소흉근에서 나타나게 되고 따라서 견갑골의 안정성이 소실됨을 말한다. 견갑골에서의 이런 변화는 상지를 거상할 때 견갑골이 제일 먼저 안정화 되어야 하는데 이것을 얻지 못하게 되고, 이것은 GHJ, ACJ, SCJ의 적절한 동작을 얻지 못하게 된다(Doody 와 Waterland, 1970; Dvir 과 Berme, 1978; Saha, 1971). 따라서 견갑골의 안정화는 GHJ, ACJ, SCJ와 직접적인 관련성을 갖고 있다.

견갑골의 불안정성은 통증, 근력의 약화, 근협용력의 소실, 즉 근육간, 근육내 협용력의 소실, 근육의 스티프니스(stiffness)등으로 일어날 수 있다. Horst(2006)는 등장 수축의 결합(combination of isotonic, CI) 기법으로 치료할 때 구심성 수축을 강조하면 근력을 강화 할 수 있고, 원심성 수축을 강조하면 근육의 스티프니스를 해결할 수 있다고 하였다. Dietz와 Berger(1983)는 근육의 스티프니스란 관절을 지나는 근육을 그 근육 자체의 원래 길이로 늘릴 때는 힘이 필요한 상태라고 정의하였다.

치료 접근은 직접적인 치료와 간접적인 치료는 구분할 수 있으며 치료접근으로 PNF 운동패턴을 이용하고, 그것에 대해 여러 가지 치료기법, 즉 등장성 수축의 결합(combination of isotonic, CI), 유지-이완(hold-relax, HR), 수축-이완(contract-relax, CR) 등을 이용한다. 치료기법을 적용하면서 체위의 적절한 변화를 적용하여 간접적인 치료를 시도한다.

#### A. 팔굽 짚은 측외위에서 치료하기

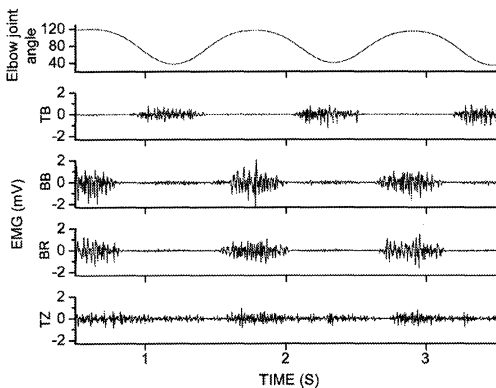


Fig 2. Elbow joint angle during two cycles of elbow flexion/extension exercise(upper trace). The EMG signals recorded in these two cycles are shown for triceps brachii(TB), biceps brachii(BB), brachoradialis(BR), and upper trapezius(TZ) muscles.

1. 환자는 불안정 견갑골이 있는 쪽의 팔굽을 짚은 측와위이다.
2. 치료사는 환자의 양쪽 고관절, 슬관절을 90° 굴곡시키고 환측 반대측 골반을 전방거상 시켜 “유지”(hold or stay)라고 구두 명령을 하여 강한 저항으로 정적 수축을 유발시킨다.
3. 구심성 수축이 유발되면 CI를 적용하여 원심성 수축을 유발시킨다. 이때 환측 승모근의 하섬유가 강하게 구심성 수축을 하게 된다.
4. 2, 3을 하는 동안 치료사는 불안정한 견갑골에 대해 룬브리칼 그립(rumbrical grip, LG)을 하여 환측 견갑골 하각에 대고 견갑골 후방하강 (posterior depression, PD)을 하도록 하여 견갑골의 안정성을 증가시킨다.
5. 치료사는 4를 하면서 CI를 적용하고, 역동적 안정화(dynamic stabilize), 혹은 조절된 운동(controlled mobility)을 훈련시킨다.

**B. 네발기기 자세에서 전후로 움직임(rocking)으로 치료하기.**

1. 환자는 네발기기 자세를 취한다. 이때 양쪽 주관절을 굴곡, 외회전 시킨다.
2. 주관절이 외회전되면 견관절은 내회전되어 안정성이 더욱 더 크게 되고, 손바닥에는 궁(arch)이 형성된다. 궁이 형성된다는 것은 손이 더욱 더 기능적이 된다는 것이다.
3. 치료사는 네발기기 자세를 취한 환자의 양쪽 ASIS와 함께 장골능을 잡고 “유지”라고 명하여 구심성 수축을 유발시키고, 대각선 방향으로 당긴다.
4. 대각선 방향으로 당기면 견갑골근의 정적수축을 유발시킨다.
5. 정적 수축이 유발되면 CI를 적용하여 양측 ASIS와 장골능을 당겨 움직이게 되면 승모근의 하섬유, 중섬유, 능형근이 원심성 수축을 일으키게 된다.
6. 원심성 수축을 한다는 것은 견갑골의 역동적 안정성(dynamic stability)을 증가시키는 것이고, 조절된 운동을 훈련시키는 것이다.
7. 4에서 치료사의 손을 견갑골과 장골능에 교대로 손을 바꾸면서 저항을 주어 안정적 반전(satabilizes reversal)을 시도하여 안정성을 더욱더 높인다.

**C. 늑목(stall-bar)을 잡고 무릎 선 자세로 치료하기**

1. 환자는 늑목을 잡고 무릎선 자세이다. 늑목을 잡을 때 견관절의 가동범위가 최대가 되도록 양손으로 바(bar)를 잡는다.
2. 치료사는 양손으로 양쪽 ASIS와 장골능을 잡고 “유지”라고 명령하고, 대각선 방향으로 당긴다. 이때 견갑근들은 정적수축을 일으켜 견갑골을 안정화 시킨다.
3. 10초 정도 수축한 후 CI를 적용하여 환자의 엉덩이를 반대편 발뒤꿈치, 즉 대각선으로 당기면 승모근의 하섬유, 중섬유, 능형근들이 원심성 수축을 하게 되어 견갑골은 외회전 되면서 역동적 안정성을 높게 되고, 조절된 운동을 훈련시킨다.
4. 원심성 수축이 충분히 유발되면 “유지”라고 하여 구심성 수축으로 바꾸면, 승모근 하섬유, 중섬유, 능형근은 구심성 수축이 되고 승모근 상섬유, 소흉근, 전거근은 원심성 수축을 하게 된다.

**IV. 결 론**

견갑골의 불안정성은 견갑대 전체의 불안정성으로 발전하게 된다. 이 불안정성은 여러 가지 이유가 있을 수 있는데 그 중에서도 견갑골근 즉 승모근 상, 중, 하 섬유, 견갑거근, 능형근, 전거근의 근력불균형과 작용 이상은 상완외관절, 흉쇄관절, 견쇄관절의 불균형을 가져와서 견갑상완리듬이 깨어지고 견갑대 전체의 불안정성을 만든다.

치료법으로는 견갑근의 근력강화 하는 것인데 고유수용성신경근 촉진법을 이용하여 팔굽 짚은 측와위, 네발기기자세, 늑목을 잡고 무릎선 자세에서의 치료방법을 제시하였다.

**참 고 문 헌**

배성수. 고유수용성신경근 촉진법 견갑골 패턴의 생역학적 분석. 대한물리치료학회지, 11(2):65-69, 1999.  
 배성수 등. 신경물리치료학. 서울, 대학서림, 2000.  
 배성수 등. 물리치료학개론, 제7판. 서울, 대학서림,

- 2005.
- Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *J orthop Sports Phys Ther*, 30; 126-137, 2000.
- Codman EA. *The Shoulder*. Boston, Thomas Todd, 1934.
- Conroy DE, Hayes KW. The effect of joint mobilization as a component of comprehensive treatment for primary shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*, 28;3-14, 1988.
- Cain PR et al. Anterior stability of the glenohumeral joint. *Am J Sports Med*, 15; 144, 1987.
- Davis GH, Dickoff-Hoffman S. Neuromuscular testing and rehabilitation of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther*, 18; 449, 1993.
- Doody SG, Waterland JC. Shoulder movements during abduction in the scapular plane. *Arch Phys Med Rehabilitation*, 51;595, 1970.
- Dietz V, Berger W. Normanl and imparried regulation of muscle stiffness in gait: a new hypothesis about muscle hypertonia. *Experimental Neurology*, 76;680-687, 1983.
- Driv Z, Derme N. The shoulder complex in elevation of the arm: A mechanism approach. *J Biomech*, 1;219, 1978.
- Freedman L, Monroe RR. Abduction of arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movement. *Am J Bone Joint Surg*, 150;48, 1966.
- Ginn KA, Herbert RD, Khouw, Lee R. A randomized controlled clinical trial of a treatment for shoulder pain. *Phys Ther*, 77;802-809, 1997.
- Guide to Physical Therapist Practice. 2nd ed, Alexandria, Va: American Physical Therapy Association, 2001.
- Horst R. Course Book for PNF Basic: International PNF Basic Course. Masan, Korea. 2006.
- Johnson G, Bogduk N, Nowitzke A, et al. Anatomy and actions of the trapezius muscle. *Clin Biomech*, 9;44-50, 1994.
- Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise, Foundation and Techniques*, 4th ed. Philadelphia, F.A. Davis, 2002.
- Kendall FR, McCreary EK, Provance PG. *Muscles, Testing and Fuction*, 4th ed. William&Wilkins, 1993.
- Langley P. Scapular instability associated with brachial plexus initiation, a proposed causative relationship with treatment implication. *J Hand Ther*, 10(1);35-40, 1997.
- Ludewig PM, Cook TM, Nawoczenski DM. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral evaluation. *J Orthop Sports Phys Ther*, 24;57-65, 1996.
- Ludewig PM, Cook TM. Alteration in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther*, 80;276-291, 2000.
- Lukasiewicz A, McClure P, Michener L et al. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther*, 29;574-586, 1999.
- McQuade KJ, Dawson JD, Smidt GL. Scapulothoracic muscle fatigue associated with alternations in scapulohumeral rhythm kinematics during maximum resistive shoulder elevation. *J Orthop Sports Phys Ther*, 28;74-80, 1998.
- Poppen NK, Walker PS. Normal and abnormal motion of the shoulder. *Am J Bone Joint Surg*, 58;195, 1976.
- Saha AK. Dynamic stabilization of the glenohumeral joint. *Acta Orthop Scand*, 42;490, 1971.
- Saha AK. The Classic: Mechanism of shoulder movements and a plea for the recognition of "Zero Position" of the glenohumeral joint. *Clin Orthop*, 173;3-9, 1983.

Steindler A. Kinesiology of the Human Body.  
Charlse C. Thomas, Springfield, IL 1955.

Sullivan PE, Markos PD. Clinical Decision  
Making in Therapeutic Exercise. Appleton  
and Lange, 1995.

Ulysses FE, Dario F, Laro AN et al. Experi-  
mental muscle pain changes motor control

strategies in dynamic contractions. Exp  
Brain Res, 164:215-224, 2005.

Wilk KE, Arrigo CA, Andrews JR. Current  
concepts: the stabilizing structures of the  
glenohumeral joint. J Orthop Sports Phys  
Ther, 24:364, 1997.