

관절경하 관절낭 유리술과 강압교정술을 병용한 동결견의 치료

포항성모병원 정형외과

유연식 · 이영현 · 이상수 · 남일현

— Abstract —

Treatment of Frozen Shoulder under the Arthroscopic Capsular Release Combined with Manipulation

Yeun-Sik You, M.D., Young-Hyun Lee, M.D., Sang-Soo Lee, M.D., Il-Hyun Nam, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Po-Hang St Marry's General Hospital, Pohang, Korea

Purpose : To evaluate effectiveness of arthroscopic capsular release combined with manipulation in frozen shoulder.

Material and Method : 15 patient who had failed to respond to physical therapy were evaluated, which were treated with arthroscopic capsular release combined with manipulation, from July 1998 to March 2000.

Result : At a mean of fifteen months(range, six to twenty four) after the combined procedure, the improvement in the score of Constant and Murley averaged 45 points. The mean improvement in motion was 76 degrees for abduction; 40 degrees and 65 degrees for external rotation in adduction and abduction.

Conclusion : Arthroscopic capsular release with manipulation is useful method to treatment the frozen shoulder which was not respond to conservative treatment.

Key Words : Frozen shoulder, Arthroscopic capsular release, Manipulation

서 론

동결견이란 그 원인에 관계없이 견관절 내의 연

부 조직 구축으로 수동, 또는 능동적 관절 운동이 제한되는 형태를 의미하며 연부 조직 중 견관절낭의 구축으로 기인하는 유착성 관절낭염보다 광의의 의미를 갖는다. 이는 장기간의 보존적 치료로

※통신저자 : 유 연 식

경북 포항시 남구 대잠동 270

포항성모병원 정형외과

Tel : (054) 289-4572, Fax : (054) 283-8875, E-mail : Ybw2000@dreamwiz.com

* 본 논문의 요지는 2001년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

서 대부분 회복될 수 있으나^{5,11,13,15,19,24,26,34,37,41)} 어느 정도의 견관절 운동 제한이 남는 경우가 많고^{2,4,26,32,37)} 이환 기간 동안 참기 힘든 견관절부 동통 및 심한 관절 운동 제한을 가져오는 단점이 있다.

따라서 최근에는 이환 기간을 줄이고 관절 운동 범위를 완전히 회복하기 위한 여러 종류의 다양한 치료 방법이 소개되고 있다. 개방성 오구상완인대 절개술^{27,28,31)}, 관절경하 관절낭 유리술^{3,13,33)}, 수압에 의한 관절낭의 이완요법^{1,9,10,17,35)}, 그리고 마취하 강압교정술^{12,18,20,22,29,32,34,36)} 등이 최근 시도되는 방법들이며 각각 좋은 결과를 보고하고 있다. 그중 마취하 강압교정술과 관절경하 관절낭 유리술은 보존적 요법으로 해결할 수 없었던 저항성 동결건에 고무적인 결과를 보이고 있다.

그러나 마취하 강압교정술은 조작 도중 상완골의 골절 가능성과 조작 후 관절의 불안정성 및 재발의 경우가 종종 있고^{8,13,18,21,25,29,41)} 반면 관절경하 관절낭 유리술은 좁은 관절 공간으로 인한 수기의 어려움이 있어^{3,29,40)} 이러한 문제점을 줄이고 기술적인 어려움을 극복하기 위하여 관절경하 관절낭 유리술과 함께 강압교정술을 병용하였고³⁹⁾ 이에 좋은 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1998년 7월부터 2000년 3월까지 본원에서 임상적 및 방사선학적 소견으로 동결건이라 진단되어 관절경하 관절낭 유리술을 시행 후 6개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 15례를 대상으로 하였으며 류마티스 및 슬후 건강직의 경우는 제외하였다.

성별은 남자가 10례, 여자가 5례이었으며 연령 분포는 37세에서 72세로 평균 52세이었고 슬후 추시 기간은 최단 6개월에서 최장 2년으로 평균 1년 3개월이었다. 13례에서 우성 견관절에서 이환되었으며 슬전 동통의 평균 이환 기간은 20개월이었으며 견부 강직의 평균 이환 기간은 17개월이었다. 모든 증례에서 슬전 최소 6개월 이상 보존적 치료를 시행하였으나 호전이 없었다.

진단은 관절 운동 시 동통을 호소하고 이학적 검사상 수동적 및 능동적 운동 범위가 모든 방향

으로 감소되어 있으며 단순 방사선 소견상 관절 주위의 골성 병변이 없을 때로 규정하였다. 단 슬전 외전력이 현저히 약화되어 있던 4례의 경우 회전근개의 손상 여부를 확인하기 위하여 관절 조영술과 더불어 자기공명영상을 시행하였다.

방사선 소견 상 12례에서 이환된 상지에서 국소적으로 골조충증이 관찰되었으며 견봉하 간격의 감소는 3례에서 나타났다(Table 1). 수술 직후부터 능동 및 수동 관절 운동을 시행하였으며 결과 판정은 동통(15), 활동성(20), 운동각도(40), 근력(25)의 세부 항목으로 구성된 Constant-Murley score 기능평가법^{6,7)}을 이용하였다.

수술방법 및 재할

전례에서 전신마취 하에 측와위에서 시행되었다. 후방도달법을 이용하여 관절 연골의 손상을 주의하면서 관절내로 진입하여 좁아져있는 회전간격을 확인한 후 관절경을 전진시켜 전방 삼입구를 확보하였다. 회전간격이 보이지 않을 정도로 관절 간격이 협소한 경우에는 4.5mm cannula 로 교체하고 견인추를 늘려 공간을 확보하였다. 전방 삼입구를 통하여 삼입된 전동절제기로 회전간격내의 증식된 활막과 오구상완인대를 포함한 전상방 관절막을, 위로는 극상근 하연 아래로는 견갑하근 상연까지 유리시킨 후 어느 정도 골두의 움직임이 확인되면 관절경을 후퇴시키고 견인추를 제거한 후 강압교정술을 시행하였다.

강압교정은 외회전부터 시도하여 관절경 하에 유리시킨 전방관절막의 하연에서부터 자연스럽게 추가로 파열되게 유도하였고 이후 외전력을 가하여 하부 관절막을 유리시켰다. 다시 후방삼입구를 통한 관절경을 이용하여 관절내의 혈종 및 파열된 전방 관절낭의 변연부를 절제하여 불완전 파열 부위를 완전히 제거하였다. 다음에는 관절경과 전동절제기의 위치를 바꿔서 후방 관절막을 후방 관절순에 접해서 유리하였다. 한편 회전근개의 부분 파열이 발견되었거나 슬전 방사선 소견상 제 3형 견봉의 형태를 보였던 3례와 회전근개의 부분 파열이 있었던 2례의 경우 견봉하 공간으로 관절경을 옮겨서 견봉 전방 골극 및 두터워진 점액낭을 제거하였다.

Table 1. Preoperative radiologic findings.

Radiologic finding(including MRI)	No	%
Degenerative acromioclavicular joint	2	13
Narrowing of A-H interval	3	20
Partial tear on Rotator cuff	2	13
Osteoporosis on affected shoulder	12	80

Table 2. Comparison of results by the score of Constant and Murley.

	ER score	Abduction score	Constant score	Pain score
Preoperative	2.3	4	40	7.5
Postoperative	8	9	85	15

ER*, External rotation.

Table 3. The changes of range of motion.

	Abduction(°)	Flexion(°)	ER at 0° (°)	ER at 90° (°)
Preoperative	78	116	17	14
Postoperative	154	176	57	79

ER*, External rotation

모든 조작이 끝나면 0.5% bupivacaine 20ml 와 depomedrone 40mg을 관절 내에 주입하면서 수술을 마쳤다. 수술 익일부터 하루에 2번씩 능동 보조 및 수동적 관절 운동을 시도하였으며 3일후 부터 건측의 팔과 붕을 이용한 자가 관절 운동을 시행하게 하였다.

결 과

Constant의 건관절 기능적 평가 점수는 술전 평균 40점에서 술후 평균 85점으로 술후 최종 추 시 결과 양호한 결과를 보였으며 통증, 관절 운동, 근력이 모두 호전을 보였다. 통증은 술후 2주 이후 전례에서 관찰되지 않았으며 외전 점수는 술 전 평균 4점에서 술후 평균 9점으로 술후 121도~150도가 10례, 151도~180도가 5례이었고 굴곡 점수는 술전 평균 6점에서 술후 평균 10점으로 술후 121도~150도가 6례, 151도~180도가 9례이었다. 외회전 점수는 술전 평균 3점에서 술후 평균 8점으로 내회전 점수는 술전 평균 4점에서 술후 평균 6점으로 증가하였다(Table 2, 3).

고 찰

많은 저자들이 동결건의 원인은 불명이며 평균 2년 정도의 이환 기간을 가진 후 스스로 회복되는 자가 회복 질환이라 규정하고 있어 비침습적인 치료의 합리성을 주장하였고 실제로 많은 연구에서 이를 뒷받침해왔다. 반면 몇몇의 저자들은 이환된 건관절의 기능 부전이 3년 이상 지속됨을 보고하였으며 Shaffer 등³⁷⁾은 비수술적으로 치료한 동결건의 7년 추시를 통해 약 60%에서 관절 운동의 기능적 제한 및 평균 20개월까지 통증이 지속됨을 보고하였다. 따라서 그들은 경우에 따라서 보존적 요법 만으로도 완전 자가 회복이 가능할 수는 있으나 통증의 발현 기간이 너무 길고 관절 강직에 의한 기능 부전의 여지가 남으므로 보존적 요법이 아닌 다른 접근이 필요하다고 생각하였다.

적극적인 치료를 요하는 동통의 정도나 기능적 관절 운동 부전을 초래할 수 있는 운동 범위는 아직 정확히 결론지어지지 않았으나 많은 저자들이 Andren과 Lundberg의 강직건의 기준범위내의 각도^{1,9)}를 기능적 부전이라 여기고 적극적인 치료에 임하였다. 저자의 경우 술전 외전 각도 및 외

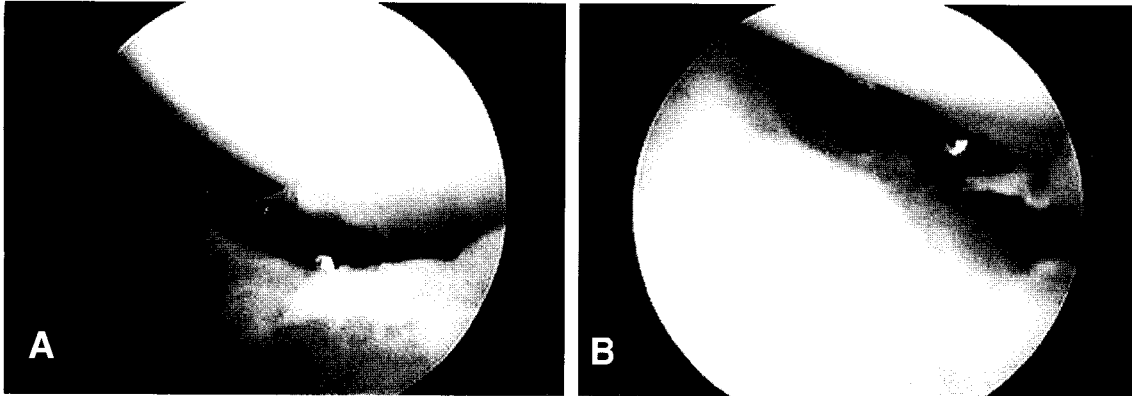


Fig. 1-A. Arthroscopic view of narrowing glenohumeral joint. Biceps long head jammed in hummeral head and joint capsule.

B. After the futher traction, Rotator interval was revealed.

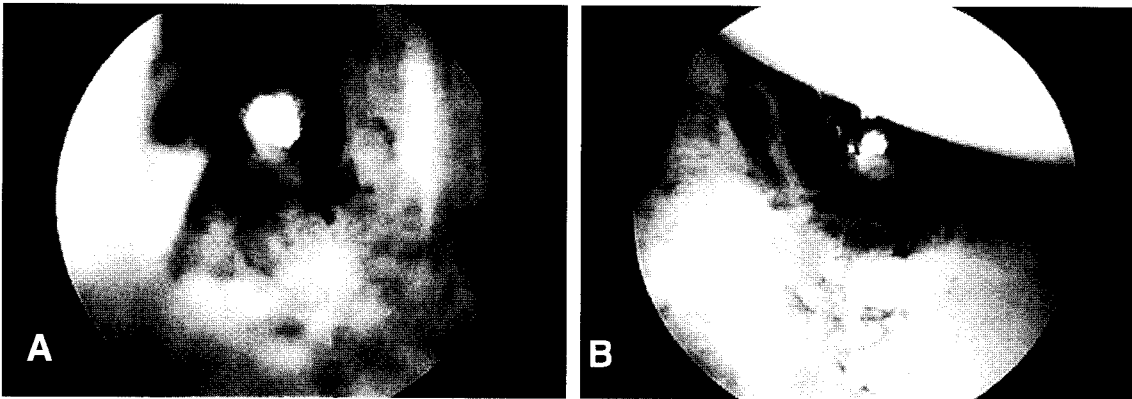


Fig. 2-A. Thickened coracohumeral ligament with pathologic synovium was removed by 5.5mm full radius synovial resector.

B. Arthroscopic view after the manual manipulation.

회전 각도를 미리 규정하고 치료에 임하지는 않았으나 15례의 평균 각도는 술전 상기 범주 안에 포함되었다. 또한 동통의 정도와 기간이 치료방침에 중요한 요소로 고려되는데 Lyn과 Ian²⁹⁾은 급성 염증기를 대변하는 안정시 동통은 비수술치료의 지표이며 이 시기를 지나 관절 운동 각도가 서서히 줄어들며 통증이 관절 운동에 관련되어 표현되고 환자 스스로가 즉각적인 증상 해결을 원한다면 적극적인 치료의 시점이라 보아도 무방하다 하였다^{11, 21, 26)}. 그들은 어깨 통증이 있었던 평균 기간은 19.7개월이었고 강직의 기간은 최단 1.5개월을 포함해서 평균 16.7개월을 보고하였으며, 본 저자의 경우에도 통증 및 강직의 평균 이환 기간이 그들이 보고한 수치와 거의 동일하였다. 동결견의

치료 방법은 획일화 될 수 없는데 이는 이환 기간이 길어 각각의 시점마다 다양한 치료 방법이 적용되어 절대적 기준에 의한 치료 방법의 비교 분석이 어렵기 때문이다. Sean 등³⁸⁾은 평균 22개월 동안의 전향적 관찰에서 그들이 고안한 보존적 치료로 90% 이상의 만족한 결과를 보고하였으며 후에 수술적 치료가 필요했던 경우는 불과 7%에 그쳤다고 하였다. 더욱이 그는 아주 만족해하는 환자의 40%에서 치료 후의 관절 운동 각도가 반대편 견관절에 비하여 완전하지 못함을 발견하여 수술적 치료의 주목적인 관절 운동의 완전 회복이 환자의 만족도를 위하여 필수적이지 않을 수도 있음을 제시하였다.

그러나 이환 기간을 줄이고 관절 운동 범위를

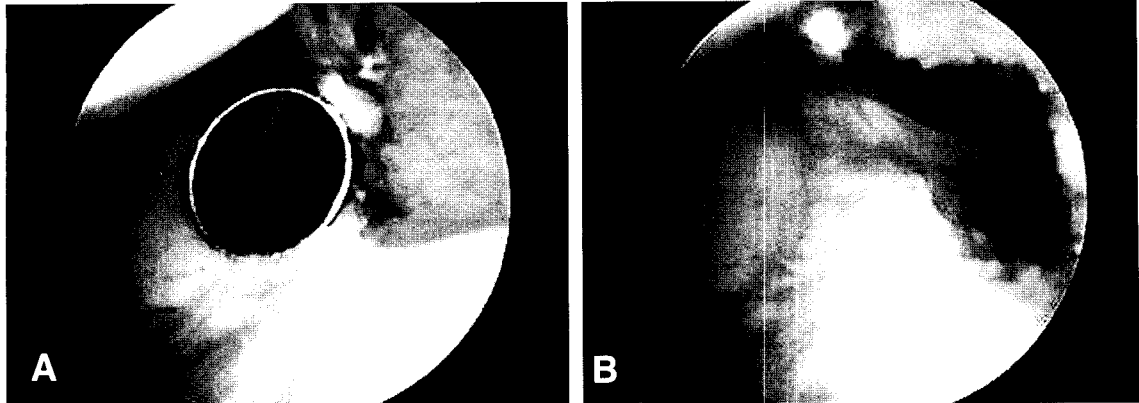


Fig. 3-A. Arthroscopic view showed salmon type pathologic synovium at posterior glenohumeral joint capsule.
B. Using posterior working portal, posterior capsule was released.

완전히 회복하기 위한 다양한 시도에 많은 저자들은 공감하고 있으며 그 중 마취하 강압교정, 수압에 의한 관절낭의 이완요법 그리고 관절경을 이용한 관절낭 유리술은 일반적으로 행해지고 있는 술식이다. 그 중 마취하 강압교정은 수기가 쉽고 간편해 여러 저자들이 그 유용성과 효과를 고무적으로 보고하고 있으나 강압교정시 발생할 수 있는 위험 요소 및 추시 기간 중의 모호한 어깨 통증 그리고 재발의 경우가 적지 않아 그 적응증을 신중히 고려해야 한다^{8,21,23,25}. 수압에 의한 관절낭의 이완은 관절 강직의 정도가 경한 경우에는 효과적인 방법이지만 관절 강직의 정도가 심한, 소위 적극적 치료의 시점인 범위안의 경우 그 결과가 실망스러우며 또 효과적인 주입을 위하여 강압교정과 병행해야 하는 경우가 많아 시술시 참기 힘든 통증을 호소하는 경우가 많고 전신마취가 필요하므로 그 유용성에 의심을 갖는 임상의가 많다^{23,36}.

반면 최근 많이 시도되고 있는 관절경하 관절낭 유리술의 경우 술후 통증 소실과 관절각의 회복에 괄목할 만한 결과를 보고하고 있으며^{3,13,33}, 적응증을 잘 선택한 경우 보존적 치료에 실패한 동결견의 가장 이상적인 치료법으로서 받아들여지고 있다. 그러나 기존의 어깨 질환과는 달리 동결견의 경우 관절낭의 용적이 감소되어 있어 관절경의 관절내 삽입이 용이하지 않으며^{3,29,40} 관절막을 유리시켜야 하는 전동절제기의 움직임도 초반에는 매우 제한되어 있어 수기가 어려울 뿐 아니라 관절연골의 의인성 손상²⁹도 빈번하여 익숙하지 않은 술자

의 경우 그 효과를 기대하기 어렵다.

본 저자의 경우 관절경을 이용하여 전방 관절막의 일부를 흡집 내어 파열 시작점으로 만든 다음 강압교정을 통하여 남은 전상방 및 전하방의 관절막을 완전히 실질에서 파열시킨 후 충분한 관절공간이 확보되면 이후 변연절제 및 후방 관절낭의 유리를 시도하였다. 이러한 복합 수기는 단순 강압교정에서 흔히 일어날 수 있는 견갑하근의 파열^{25,30} 및 하관절하상완인대가 관절와의 골막과 함께 분리되는 현상을 방지하고 오구상완인대를 완전히 절단할 수 있어 후에 재유착 또는 불안정성의 가능성을 줄이고 적은 힘으로도 관절막을 분리시킬 수 있어 교정 중 발생할 수 있는 골절의 위험성을 사전에 제거할 수 있는 장점을 가진다⁴⁷. 또한 전하방 관절낭을 유리하기 위한 추가적인 조작이 필요 없게 되어 전하방 관절낭의 유리시 발생할 수 있는 액와신경의 손상³³으로부터 자유로울 수 있어 경험이 많지 않은 술자에게도 효과적인 방법으로 사료된다. 한편 Ozaki 등³¹은 개방성오구상완인대 절단술은 저항성 동결견 또는 강압교정 후도 반응이 없는 경우 시행할 수 있으며 이때 관절 운동의 주된 방해 인자는 회전간격내의 두꺼워진 오구상완인대 및 상관절상완인대라 하였다^{5,14}.

그러나 수술적 혹은 다른 침습적 방법을 시도하였던 모든 저자들도 동결견의 치료가 일정기간의 보존적 치료가 우선해야 함에 동감하고 있으며 이에 저항성을 보일 경우에만 각각의 방법들을 제시

하였다. 대부분의 학자들은 보존적 치료에 반응을 보이지 않는 경우를 저항성 동결견이라 하였고 이의 빈도를 약 10%라 보았다^{26,30)}. 그러나 저항성 동결견의 기준이 모호하고 동결견의 진행 과정이 확립화 되지 않아 일정 시점에서 보존 치료와 침습 치료와의 비교 분석에 어려움이 있어 이환 기간 단축이라는 효과를 제외하고는 술후 기능 평가 결과의 신뢰도에 분명 문제점을 보인다. 결국 본 증례의 경우 주관적 만족도 및 객관적 운동지표 모두 좋은 결과를 보였지만 15례 모두를 보존적 치료에 실패한 저항성 동결견으로 단정 지을 수가 없으므로 그 신뢰도에 분명 문제점을 가지고 있다. 그러나 이환 기간 단축과 수기의 안정성에 그 유용성을 가지며 정확한 수술적응증이 밝혀진다면 더욱 장려될 만한 수술법이라 사료된다.

요 약

동결견의 치료에 있어 관절경하 관절낭 유리술과 더불어 강압교정술을 겸용한 적극적인 치료방법은 견관절부 동통 완화와 견관절 운동 범위 회복에 있어 양호한 결과를 얻을 수 있으며 강압교정이나 관절경하 관절낭 유리술의 단독 시행에서 보일수 있는 합병증을 현저히 줄일 수 있고 특히, 심한 동통 및 관절 운동 제한을 보이는 환자에서 이환 기간 단축 및 관절 운동 범위 회복에 있어 보존적 치료에 비해 우수한 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Andren L and Lundberg BJ** : Treatment of rigid shoulders by joint distension during arthroscopy. *Acta Orthp Scand*, 36: 45-53, 1965.
- 2) **Binder AI, Bulgen DY, Hazleman BL and Roberts S** : Frozen shoulder: a long-term prospective study. *Ann. Rheumat. Dis*, 43:361-364, 1984.
- 3) **Bradley, J. P.**: Arthroscopic treatment for frozen capsulitis. *Op Tech. Orthop*, 1:248-252, 1991.
- 4) **Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, Dutton J, and Roberts S** : Frozen shoulder: a prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann. Rheumat. Dis*, 43:353-360, 1984.
- 5) **Codman EA** : *The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or about the Subacromial Bursa*. Malabar, Florida, Robert E. Kreiger: 216-224, 1984.
- 6) **Constant CR** : *Age related recovery of shoulder function after injury*. Thesis, University College, Cork, Ireland, 1986.
- 7) **Constant CR. and Murley AH** : A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin. Orthop*, 214:160-164, 1987.
- 8) **Depalma AF** : Loss of scapulohumeral motion(frozen shoulder). *Ann Surg*, 135:193-204, 1952.
- 9) **Ekeuland A.L, and Rydell, N.**: Combination treatment for adhesive capsulitis of the shoulder. *Clin. Orthop*, 282:105-109, 1992.
- 10) **Fareed DO and Gallivan WR Jr.** : Office management of frozen shoulder. Treatment with hydraulic distension under local anesthesia. *Clin. Orthop.*, 242:177-183, 1989.
- 11) **Haggart GE, Dignam RJ and Sullivan TS** : Management of the "frozen" shoulder. *J Am Med Assn*, 161:1219-1222, 1956.
- 12) **Haines JF and Hargadon EJ** : Manipulation as the primary treatment of the frozen shoulder. *J Roy Coll Surg*, 27:271-275, 1982.
- 13) **Harryman DT II** : Shoulders: frozen and stiff. *In Instructional Course Lectures*, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 42, Rosemont, Illinois, The American Academy of Orthopaedic Surgeons:247-257, 1993.
- 14) **Harryman DT II, Sidles JA, Harris SL and Matsen FA III** : The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 74-A:53-66, June 1992.
- 15) **Hazleman BL** : The painful stiff shoulder. *Rheumatol and Phys Med.*, 11:413-421, 1972.
- 16) **Hill JJ Jr and Bogumill H** : Manipulation in the treatment of frozen shoulder. *Orthopedics*, 11: 1255-1260, 1988.
- 17) **Hsu SY and Chan KM** : Arthroscopic distension in the management of frozen shoulder. *Internat Orthop*, 15:79-83, 1991.
- 18) **Janda DH and Hawkins RJ** : Shoulder manipulation in patients with adhesive capsulitis and diabetes mellitus: a clinical note. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:36-38, 1993.

- 19) **Kay NR** : The clinical diagnosis and management of frozen shoulders. *Practitioner*, 25:164-177, 1981.
- 20) **Lee YG, Chung DH, Kim GT and Cho SY** : Arthroscopic manipulation in frozen shoulder. *J of Korean Orthop, Assoc*, 29(5):1395-1399, 1994.
- 21) **Leffert RD** : *The frozen shoulder. In Instructional Course Lectures*, The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 34, St. Louis, C. V. Mosby: 199-203, 1985.
- 22) **Lundberg BJ** : The frozen shoulder. Clinical and radiographical observations. The effect of manipulation under anesthesia. Structure and glycosaminoglycan content of the joint capsule. Local bone metabolism. *Acta Orthop. Scandinavica*, Supplementum 119, 1969.
- 23) **Lyn W, Ian S** : Frozen shoulder: A 12-month clinical outcome trial: *J Shoulder Elbow Surg*, 9: 16-22, 2000.
- 24) **McGraw JM and Turba JE** : Frozen shoulder -- treatment by arthroscopy and manipulation. *Orthop Trans*, 13:661-662, 1989.
- 25) **McLaughlin H** : On the "frozen shoulder." *Bull Hosp Joint Dis*, 12:383-393, 1951.
- 26) **Murnagham JP** : Frozen shoulder. In *The Shoulder*, Edited by C. A. Rockwood, Jr., and F. A. Matsen, III. Philadelphia, W. B. Saunders: 837-862, 1990.
- 27) **Neer CS II, Satterlee CC, Dalsey RM and Flatow EL** : On the value of the coracohumeral ligament release. *Orthop Trans*, 13:235-236, 1989.
- 28) **Neer CS II, Satterlee CC, Dalsey RM and Flatow EL** : The anatomy and potential effects of contracture of the coracohumeral ligament. *Clin Orthop*, 28:182-185, 1992.
- 29) **Neviaser RJ and Neviaser TJ** : The frozen shoulder. Diagnosis and management. *Clin Orthop*, 223:59-64, 1987.
- 30) **Ogilvie-Harris DJ, Biggs DJ, Itsialos DP and Mackay M** : The resistant frozen shoulder: manipulation versus arthroscopic release. *Clin Orthop*, 319: 238-248, 1995.
- 31) **Ozaki J, Nakagawa Y, Sakurai G and Tamai S** : Recalcitrant chronic adhesive capsulitis of the shoulder. Role of contracture of the coracohumeral ligament and rotator interval in pathogenesis and treatment. *J Bone Joint Surg*, 71-A:1511-1515, Dec. 1989.
- 32) **Parker RD, Froimson AI, Winsberg DD and Arsham NZ** : Frozen shoulder. Part II: Treatment by manipulation under anesthesia. *Orthopedics*, 12:989-990, 1989.
- 33) **Pollock RG, Duralde XA, Flatow EL and Bigliani LU** : The use of arthroscopy in the treatment of resistant frozen shoulder. *Clin Orthop*, 304:30-36, 1994.
- 34) **Quigley TB** : Indications for manipulation and corticosteroids in the treatment of stiff shoulders. *Surg Clin North America*, 43:1715-1720, 1963.
- 35) **Rizk TE, Gavant ML and Pinals RS** : Treatment of adhesive capsulitis(frozen shoulder)with arthrographic capsular distention and rupture. *Arch Phys Med and Rehab*, 75:803-807, 1994.
- 36) **Ron M, Ofer L and Steven AC** : Manipulation under anesthesia for primary frozen shoulder: Effect on early recovery and return to activity
- 37) **Shaffer B, Tibone JE and Kerlan RK** : Frozen shoulder. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg*, 74-A:738-746, June 1992.
- 38) **Sean MG, Anthony A and Andrew G** : A prospective Functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg*, 82-A: 1398-1407, Oct. 2000.
- 39) **Warner JJP, Allen A, Marks PH and Wong P** : Arthroscopic release of chronic, refractory adhesive capsulitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 78-A: 1808-1816, Dec. 1996.
- 40) **Wiley AM** : Arthroscopic appearance of frozen shoulder. *Arthroscopy*, 7:138-143, 1991.
- 41) **Zuckerman JD, and Cuomo F** : *Frozen shoulder*. In *The Shoulder: a Balance of Mobility and Stability*, Edited by F. A. Matsen, III, F. H. Fu, and R. J. Hawkins. Rosemont, Illinois, The American Academy of Orthopaedic Surgeons: 253-267, 1994.