

견관절 만성 충돌 증후군의 관절경적 견봉하 감압술

을지의과대학 정형외과학교실

이광원 · 박종현 · 최원식

— Abstract —

Arthroscopic Subacromial Decompression for Chronic Impingement

Kwang-Won Lee, M.D., Jong-Hyun Park M.D., Won-Sik Choy, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eul-Ji Medical College, Taejon, Korea

The purpose of this study was to assess the results of arthroscopic subacromial decompression in patients with chronic impingement and to evaluate the results according to the rotator cuff pathology. We evaluated the clinical results of treatment for chronic impingement syndrome in 28 patients from Feb 1996 to Feb 1997. There were twenty men and eight women in age from 24 to 72 years (mean age 51) with dominant arm involvement in sixteen patients. Follow up evaluations averaged 15(range 12-24)months. The average duration of symptoms were 15(range 6-60)months. The final diagnoses which were based on the physical examination, plain radiographs and arthroscopic findings, were stage II impingement in 16 patients and stage III impingement in 12 patients. We excluded the patients with acromioclavicular arthritis or glenohumeral instability in this study. All patients were managed non-operatively a minimum of six months. During the operation we performed contouring and smoothing the acromial undersurface and only resecting of the anterolateral band of the coracoacromial ligament. The clinical results were quantitated using UCLA shoulder rating score. Satisfactory results were obtained in 23(80%) patients. Unsatisfactory results were obtained in 5(18%) patients with posterior cuff tear. The average UCLA pain score showed significant improvement from 2.8(constant pain) to 7.2(present during heavy activities) at final follow up. The function and active forward flexion scores also increased from their preoperative value. There was no significant differences according to the surface and severity of tear and Neer stage ($P>0.05$). These results compared favorably with those reported following open acromioplasty. While arthroscopic subacromial decompression is a demanding technique with a learning curve, it is a reliable treatment for chronic impingement syndrome. A less aggressive approach to subacromial decompression and preserving the posteromedial band of the coracoacromial ligament does not appear to compromise results.

Key Words : Shoulder, Chronic impingement syndrome, Subacromial decompression

※통신저자 : 이 광 원
대전광역시 중구 목동 24번지
을지의과대학 정형외과

* 본 논문의 요지는 1998년도 제 6차 대한 건·주관절학회 학술대회에서 발표되었음.

서 론

견관절 충돌 증후군은 견관절의 운동, 특히 굴곡과 회전운동 시 견봉 전하면, 견봉쇄골관절, 오구견봉인대로 이루어지는 오구견봉궁과 상완골 골두 사이를 지나는 연부 조직에 압박이 가해져 회전근개에 병변을 일으키는 질환으로 1972년 Neer¹⁵⁾는 그 원인적 요소로서 혈관계 손상이나 외상에 의한 것 보다는 지속적인 충돌에 의한 만성 부종 및 파열 등의 퇴행성 변화가 주원인이라 하였다. 치료 방법으로는 크게 보존적 치료와 수술적 치료로 대별되며 수개월간의 물리치료 및 약물 치료에 증상의 호전이 없는 경우에는 전방 견봉성형술, 오구견봉인대 절개술 및 회전근개 복원술을 시행하며 특히 최근에는 관절경을 이용한 견봉하 감압술 후 관혈적인 방법과 비교하여 좋은 결과를 얻었다고 많은 저자들이 보고하고 있다^{1, 6, 7, 8, 10, 16-18)}. 본 교실에서는 관절경을 이용한 견봉하 감압술의 치료 결과를 평가하고 동반된 회전근개의 손상 정도에 따른 치료결과를 비교 분석 하므로써 견관절 만성 충돌 증후군 환자에 있어서 관절경적 견봉하 감압술의 유용성 여부를 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1996년 2월부터 1997년 2월까지 본원 정형외과에서 견관절 만성 충돌 증후군으로 관절경적 견봉하 감압술을 시행 받은 환자 중 1년 이상 추시 관찰된 28례의 환자를 분석대상으로 하였다. 이 중 남자 20례, 여자 8례 였으며 연령분포는 24세에서 72세로 평균 연령은 51세 였다. 부위별로는 우측이 16례, 좌측이 12례 였으며, 이환 기간은 6개월에서 5년까지로 평균 15개월 이었고 과거력상 직접 타격 및 실족 등의 가벼운 외상력이 있었던 경우가 8례, 외상력이 없는 경우가 20례 이었다. 수술 후 추시 기간은 12개월에서 24개월까지로 평균 15개월이었다. 임상증상은 견관절 통증과 운동범위의 제한이 주 증상으로 수술 전 견관절 평균 운동범위는 외전 88도, 내회전 30, 굴곡 95도, 외회전 32도로 특히 굴곡과 외회전이 제한되어 부분적인 관절낭 구축 소견을 보였다. 모든

환자에서 수술 전 6개월 이상의 보존적 치료를 즉, 휴식, 냉온 찜질, 비 스테로이드성 항염제 등의 약물투여 및 재활치료를 시행하였으며 재활치료 시 후방 관절낭의 수축 및 이로 인한 내회전 장애의 정상적인 회복과 약화된 회전근개와 견갑근의 근력회복을 목표로 하였다. 기능적인 평가는 UCLA rating scale을 이용하여 결과를 분석하였고 견관절의 퇴행성 질환이나 불안정성이 동반된 환자는 제외하였다. 진단 방법으로는 과거력상 상박의 굴곡, 외전 또는 내회전 시 동통, 야간 견관절 동통이 있었는지 확인하였고 이학적 검사 상 상완골 대결절부 압통과 견관절 외전 60°에서 120° 사이의 painful arc와 충돌 징후 유무에 대하여 검사하였고 충돌검사를 시행하였다. 대개 극상근의 근력 저하로 외전의 능동 운동력의 감소를 보였으며 심한 완전파열인 경우 극하근의 근력저하로 외회전의 능동 운동력의 감소를 보였다. 방사선 검사로는 정 전후방 상과 액와 측면 상 등의 단순 방사선 촬영 외에 30도 미방 경사 상, 상견갑 출구 상 과 견관절 조영술 또는 자기공명촬영술을 시행하였다, 전체 28례중 Neer stage II가 16례(57%), stage III가 12례(43%) 이었고 (Table 1), Bigliani⁴⁾ 분류에 의한 견봉의 형태는 제 3형이 17례(61%), 제 2형이 10례(36%), 제 1형이 1례(3%)였으며 (Table 2) 이중 제 1형의 1례에서 쇄골말단이 정상위치 보다 하부로 돌출되어 있었다. 동반된 회전근개 손상은 Snyder¹⁹⁾분류법을 사용하였으며 관절면 측 손상이 7례, 점액낭측이 9례였고 손상의 정도는 grade II가 14례로 가장 많았다 (Table 3). 동반 손상으로 는 회전근개 부분파열이 16례, 완전파열이 12례 였으며 그 외에 SLAP 제 1형 병변이 3례, SLAP 제 2형 병변이 2례, 상관절외순 낭종이 2례, 관절와 진구성 골절이 1례에서 동반되었다. 완전파열 12례중 5례에서는 회전근개의 두가지 이상의 건 손상이 동반된 레였다.

수술은 일상생활에 지장을 주는 심한 견관절 동통과 수동적 거상운동 또는 외전 운동범위의 장애를 호소하는 경우 혹은 6개월 이상 지속적인 보존적 치료에도 불구하고 증상의 호전을 보이지 않는 경우에 시행하였으며 수술은 beach chair position하에서 관절와 상완관절내의 병변에 대하

Table 1. Stage of impingement by Neer

Stage	Clinical finding	No. of case(%)
Ⅱ	Fibrosis and Tendinitis	16(57)
Ⅲ	Bone spurs and Tendon rupture	12(43)

Table 2. Types of Acromion by Bigliani

Type	Shape	No. of case(%)
I	Flat	1(3)
Ⅱ	Curved	10(36)
Ⅲ	Hooked	17(61)

여 검사를 시행한 후 후방입구를 이용하여 견봉하 감압술을 시행하였으며 이때 오구쇄골 인대의 완전 절제 대신에 후 내측부를 보존하였다. 또한 견봉하 감압술외에 회전근개의 완전파열이 동반되었던 12례중 10례에서 mini open을 이용한 관혈적 회전근개 봉합 술을 병행하였으며 나머지 2례에서는 관절경적 회전근개 변연 절제술을 시행하였다. 수술 후 재활운동은 즉시 팔걸이 상태에서 능동적 진자운동을 시작으로 전방 굴곡과 외전, 내회전 운동의 수동적 보조운동을 거쳐 동통과 견관절 운동범위가 거의 정상에 가까울 때부터 적극적인 동작 운동을 허용하였으며 수술 후 3주째부터 고무 밴드를 이용한 근력강화 운동을 시행하였다.

결 과

수술 후 판정은 Ellman⁶⁾에 의해 작성된 UCLA rating scale을 이용하였으며 전체적인 치료성적은 23례(82%)에서 28점 이상의 우수 또는 양호의 판정을 받았으며 5례(18%)에서 20점 이하의 불량 판정을 받았고 특히 동통 소실과 능동적 전방굴곡 운동범위에서 결과가 좋지 않았다. 전체적으로 UCLA rating scale상 수술 전에 비해 동통 소실면에서 평균 2.8에서 7.2로 가장 현저한 호전을 보였으며 6례(21%)에서는 완전히 동통이 사라진 상태로 회복되었다. 기능면에서는 평균 7.4로 수술 전 평균 5.6에 비해 증가하였으며 25례에서 정상활동 내지 약간의 운동제한을 보였으나 1례에서는 환자의 교통사고로 인한 보

Table 3. Snyder classification of rotator cuff tears

Result	No of cases	Result	No of cases
Surface of tear		Severity of tear	
A: Articular	7	0	0
B: Bursal	9	I	2
C: Complete	12	Ⅱ	14
Location of Tear		Ⅲ	5
SS: Supraspinatus tendon	23	Ⅳ	7
IS: Infraspinatus tendon	4		
RI: Rotator interval	0		
SbS: Subscapularis tendon	1		

상심리와 재활운동 기피로 인해 오직 경미한 운동만이 가능한 상태였다. 능동적 전방굴곡 운동범위는 술 전 평균 3.1, 약 95도에서 술 후 4.4, 약 130도로 증가하였고, 근력은 평균 4.5에서 4.6으로 큰 변화는 없었다. 환자 만족도는 총 28례 중 24례에서 만족한 소견을 보였다(Fig. 1). 또한 견관절 운동범위는 수술 후 각 항목에서 전반적인 향상을 보였다(Fig. 2). Neer stage에 따른 UCLA score상에는 전체 Stage Ⅱ 16례중 15례(93%), Stage Ⅲ 12례중 8례(67%)에서 양호 이상의 결과를 보였다(Fig. 3). Snyder의 분류에 의한 동반된 회전근개 손상위치와 손상정도에 따른 결과를 분석한 바 관절면측 손상 7례중 전례에서 양호 이상의 결과를, 점액낭측 손상 9례중 7례에서 양호 이상의 결과를, 2례에서 불량의 결과를 보였으며 완전파열 12례중 9례에서 양호, 3례에서 불량의 결과를 보였다. 이중 특히 불량의 결과를 보인 5례는 후방 회전근개의 손상이 동반된 환자였다. 동반된 회전근개 손상위치와 Neer stage에 따른 UCLA score상에는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($P>0.05$; Fisher's exact test). 수술 후 합병증으로는 1례의 심부 감염을 제외하고는 특이한 합병증은 없었다.

고 찰

회전근개의 병변의 원인으로 혈액공급의 부족, 역학적 인자, 외상, 그리고 퇴행성 변화등이 있으며 대부분의 견관절 수술자들은 역학적 충동이 중요한 원인으로 생각하고 있으며^{2,3,6,8,11,14,15)}

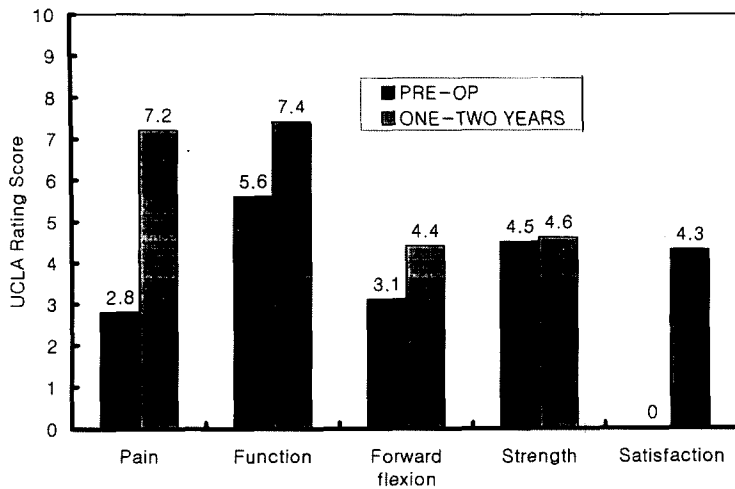


Fig. 1. UCLA shoulder ratings preoperatively and at final follow up. The average UCLA pain score showed significant improvement from 2.8(constant pain) to 7.2(present during heavy activities) at final follow up.

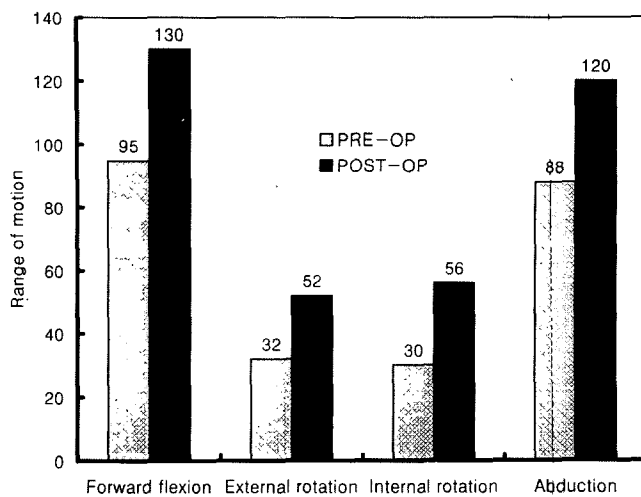


Fig. 2. Comparison of preoperative and postoperative range of motion. The active range forward flexion changed from 95 degrees to 130 degrees.

Neer¹⁵⁾는 주위의 혈액순환 부전이나 외상보다는 충돌에 의한 마모에 의하여 95%의 회전근개 파열이 초래되며 외상은 파열정도를 크게 할 뿐 근본적인 원인은 아니라고 하였다. 본 저자들의 경우에서도 총 28례중 가벼운 외상력이 있었던 경우는 8례였고 유의한 외상력이 없는 경우가 20례로 나타났다. Neer¹⁵⁾는 건관절 충돌증후군을 그 진행 정도에 따라 3단계로 구분하였는데 stage I은 부종과 혈종이 있는 상태, stage II는 퇴행성 섬유화와 건염이 있는 상태, stage III는 건봉하면의 굴곡이나 회전근개의 파열소견이 보이는

상태이며, stage II는 대부분 25-40세 사이에 잘 생기며 18개월 정도의 보존적 치료 후 건봉하 점액낭 절제술이나 오구건봉인대 절제술을 권하고 있으며 stage III는 대개 40세 이상에서 발생되며 전방 건봉 성형술의 적응증이 된다고 하였다. 본 연구에서는 평균연령이 51세로 회전근개 파열이 40세 이후에 주로 발생한다는 사실을 잘 뒷받침해주고 있다.

건관절 충돌증후군과 회전근개 파열을 가진 환자에서 원인적 요소로 건봉 형태의 변형을 들 수 있는데 1986년 Bigliani등⁴⁾은 건봉형태 변형을

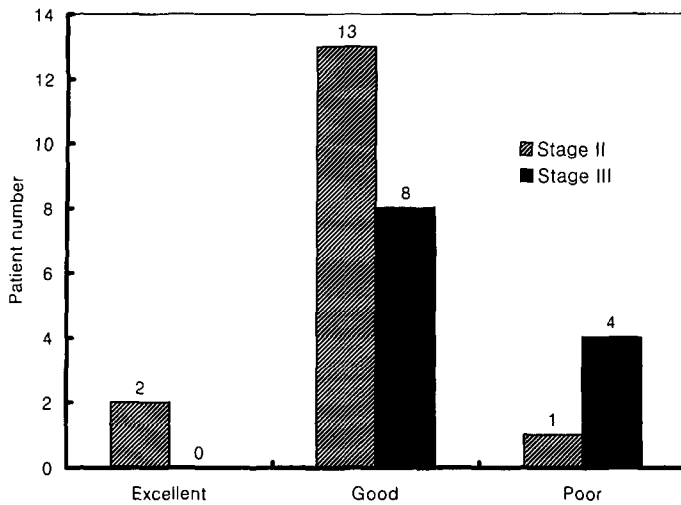


Fig. 3. Comparison of UCLA ratings according to Neer classification.

curve형, hook형, 그리고 flat형으로 분류하여 이중 curve형 및 hook형(83%)이 대부분을 차지하고 회전근개 파열이 흔히 동반된다고 하였다. 저자들의 경우도 총 28례중 27례가 curve 및 hook 형태였다. 따라서 수술 전 이러한 견봉 형태 변형을 알아보기 위한 방사선 검사로 상견갑 출구 상과 30도 미방 경사 상의 촬영이 필요할 것으로 사료된다.

임상적 증상은 이환된 견관절의 동통과 부종, 견관절의 운동 특히 전방굴곡, 내회전 및 외전운동의 제한 등이 보일수 있으며, 본 연구의 경우에서도 내원 당시 견관절의 운동 중 특히 외전, 외회전, 굴곡의 수동적 운동제한을 보였으며 외전의 능동운동력 저하 소견을 보였다. 이는 계속되는 견관절부 동통으로 환자 자신이 운동을 제한하여 전방인대 및 관절낭의 부분적 구축이 일어나서 발생한 것으로 사료되며 또한 능동적 외회전의 장애를 보인 것은 극하근의 약화 및 동통 때문인 것으로 생각된다. 진찰 소견 상 상완골 대결절부 압통 및 견관절 외전 60°에서 120° 사이의 painful arc가 있고 충돌 징후의 유무나 충돌 검사 등은 견관절의 동통을 나타내는 다른 질환군 으로부터 감별 진단을 용이하게 한다³⁾. Neer¹⁵⁾는 충돌 징후 시 유발되는 동통이 충돌 검사에 의해 소실될 때 충돌 증후군으로 진단 내릴 수 있고 이 검사는 견관절 동통을 유발하는 질환

을 감별하는 데 유용하나 충돌 병변의 단계를 판별할 수는 없다고 하였다. 본 연구에서도 충돌 징후의 경우 전체 환자 28례 모두에서 양성 소견 보이고 있어 상당히 특징적인 진단 소견으로 사료되었다.

대개의 경우 이러한 간단한 진단 검사로 진단을 할 수 있지만 동반된 회전근개 병변에 대해서는 단순 방사선 검사, 관절강 조영술, 초음파 검사, 관절경, 및 자기공명영상 등이 필요하다. 병변의 진행으로 인한 퇴행성 파열의 단순 방사선 상 소견은 대결절의 균열과 경

화, 하부 견봉에서의 변화, 견관절의 낭종형성 등을 보이며 관절강 조영술은 회전근개의 파열에 대한 진단에 있어서 85%의 예민도를 보이나 독립된 중앙부의 파열이나 특히 점액낭면 파열 등은 잘 볼 수 없다는 단점을 가지고 있다. 최근 보편화된 자기공명영상은 정확한 해부학적 관찰을 가능하게 하고 점액낭의 섬유화와 비후 등 조기의 병변에도 진단적 가치가 높은 방법으로 간주되고 있지만 아직도 이에 대한 판독력의 문제점이 야기되고 있다³⁾. 관절경 검사는 견관절 관절경과 견봉하 관절경 검사로 나누어지는데 이들은 진단 뿐만 아니라 최근에는 치료목적으로도 많이 이용되고 있다.

견관절 충돌 증후군의 치료 방법은 보존적인 요법과 수술 요법으로 크게 대별되며, 보존적 치료로는 휴식, 물리치료 및 약물치료 등이 있으며 물리치료는 특히 동통이 수반되지 않은 상태에서 시행되어야 한다. 대개의 경우 부분적인 관절낭의 구축을 보여 이를 풀어 주기 위한 신장운동 즉 전방 굴곡, 외회전, 신전, 내회전 등의 기본적인 네 방향 운동 및 견갑근 강화 운동을 집중적으로 시도하고 이와 함께 삼각근 및 회전근개의 등장운동을 병행한다. 이러한 보존적 치료는 질병초기에 비교적 우수한 결과를 얻을 수 있다. 충돌증후군의 수술적 치료에 대하여 여러 저자들이 연구 발표한 바 관혈적 견봉절제술과 견봉성형술 및 관절

경하 감압술등이 있으며 관절경하 감압술 시 일반적으로 사용되는 관절 통로는 후방, 전방, 측방 및 상방 통로가 있고 후방 통로는 견봉 후외측 모서리에서 하방 및 내측으로 1.5cm에서 약간 외측에 위치하며 오구돌기 외상방에 존재하여야 한다. 만약 오구돌기 내측으로 통과하면 상완 신경총 및 액와 혈관에 손상을 줄 수 있으며, 오구돌기 외하방으로 통과하면 근피신경 혹은 견갑하 신경에 손상을 줄 수 있으므로 피하여야 한다. 측방통로는 견봉 외측 중간에서 1-2cm 하방에 위치하며 2 inch 이상 하방으로 내려가면 액와신경손상을 줄 수 있으며 견봉하 관절경술을 시행하기에 앞서 후방통로를 통해 관절와 상완관절을 관찰하여 놓치기 쉬운 다른 병변을 진단, 치료하여야 한다¹⁾. 치료결과에서 Neer¹⁵⁾는 stage II 환자에서 관절경적 견봉성형술을 이용하여 89%에서 만족할만한 결과를 얻었다고 하였으며 Ellman⁷⁾ 등은 관절경적 견봉하 감압술로 89%에서 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 관절경적 견봉하 감압술과 관절경적 견봉하 감압술의 비교 연구에서 Esch등⁸⁾은 관절경적 방법과 관절경적 방법에서 비슷한 결과를 얻었다고 하였으며 Hawkins등¹²⁾은 관절경적 방법에서 더 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 대부분의 술자^{6,8,9)}에 의하면 관절경적 견봉하 감압술은 Neer stage II 충돌 증후군이나 일부의 stage III 환자에 있어서 6개월 이상의 보존적 요법에 반응이 없거나 회전근개 내에 커다란 석회화 침착이 동반된 경우에 있어서 적응이 된다고 하였고 관절경적 견봉하 감압술은 수술적 위험성을 감소시키고 동시에 관절 내 병변을 관찰할 수 있으며 삼각근의 손상을 줄일 수 있는 장점이 있어 최근에는 선호되고 있는 추세이다^{9,10,13,14,16,17,19)}. 저자들의 경우에도 관절경적 견봉하 감압술을 이용하여 82%에서 만족할만한 결과를 얻었다.

견관절 충돌증후군의 발생에서 오구견봉인대가 중요하게 작용하는데 오구견봉인대는 편편하고 강한 삼각인대로써 해부학적으로 외측대와 내측대로 이루어져 있으며 견관절의 90도 전방굴곡 및 내회전시 오구견봉인대에 의해 이두박근과 회전근개의 압박이 발생하여 견관절 충돌증후군이 유발된다¹²⁾. Soslowsky등²⁰⁾은 오구견봉인대의 기하학적 특성과 역학적 성질에 대하여 연구하여 발

표하였으며 회전근개의 파열이 있는 환자에서 오구견봉인대의 외측대가 정상에 비해 길이가 심하게 줄어들어 있고 단면적이 증가되어 있으며 이로 인해 견봉 하부의 공간이 감소하여 이러한 견봉인대중 외측대에 의해 견관절 충돌증후군이 발생한다고 하였다. 또한 Boyle등⁵⁾은 견봉성형술없이 오구견봉인대의 전방-외측대만을 절제하여 91%의 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 저자의 경우도 후방-내측대를 보존하고 오구견봉인대를 절제한 경우에도 만족할만한 결과를 얻었다.

Esch등⁸⁾은 stage II 환자에서는 회전근개 손상의 정도에 따른 결과에 차이가 없으며 stage III 환자에서는 회전근개 손상의 정도에 따라 결과에 차이가 있다고 하였으나 저자의 경우 동반된 회전근개 손상의 위치와 정도에 따른 치료 결과의 차이에는 통계학적으로 의미가 없었다.

결 론

관절경적 견봉하 감압술은 동통을 주소로 하는 stage II 또는 일부의 stage III 충돌증후군 환자에서 관절경적 방법을 대신할 수 있는 수술적 치료 방법으로 82%에서 만족할만한 결과를 얻었으며 특히 동통 소실 면에서 두드러진 향상을 보였다. 또한 동반된 회전근개 손상의 위치와 정도에 따른 결과 차이에는 통계학적으로 의미가 없었으나 특히 후방 회전근개의 손상이 동반된 경우에는 만족할만한 결과를 얻기가 어려울 것으로 사료된다. 그러나 관절경적 견봉하 감압술은 비록 숙련된 기술이 필요하지만 만성 충돌증후군의 치료에 있어서 유용한 수술적 방법으로 사료되며 또한 선택된 일부의 Neer stage II 환자에서 오구쇄골인대의 후내측부를 보존한 경우에도 만족 할만한 결과를 얻었다

REFERENCES

- 1) 김성재 : 관절경 견봉하 감압술. *대한스포츠의학지*, 1:14-16, 1992.
- 2) 심재익, 김택신, 이성종, 이석하, 유창무, 이은노 : 견관절 감압증후군의 수술적 치료, *대한정형외과학회지*, 30:628-634, 1995.
- 3) 이용걸, 정덕환, 김기택, 손용락 : 견관절 충돌증후군의 치료, *대한정형외과학회지*, 29:1388-1394,

- 1994.
- 4) **Bigliani LU, Morrison DS and April EW** : The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans*, 10:228,1986.
 - 5) **Bolye M, Arroyo JS, Pollock EL, Bigliani LU** : Arthroscopic resection of the anterola-teral band of the coracoacromial ligament for impingement in the overhead athlete, Presented at the 16th Annual Meeting of the AANA, San diego, California, 1997.
 - 6) **Ellman H** : Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one-to three-year results. *Arthroscopy*, 3:173-181, 1987.
 - 7) **Ellman H and Kay SP** : Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. *J Bone Joint Surg*, 73-B:395-398, 1991.
 - 8) **Esch JC, Ozerkis LR, Helgager JA, Kane N and Lilliott RN** : Arthroscopic subacromial decompression: results according to the degree of rotator tears. *Arthroscopy*, 4:241-249. 1988.
 - 9) **Gartsman GM, Blair ME, Noble PC, Bennett JB and Tullos HS** : Arthroscopic subacromial decompression: An anatomical study. *Am J Sports Med*, 16:48-50, 1988.
 - 10) **Gartsman GM** : Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 72-A:169-180, 1990.
 - 11) **Hawkins RJ and Abrams JS** : Impingement syndrome in the absence of rotator cuff tear (Stages 1 and 2). Management of shoulder problems. *Orthop Clin North Am*, 18:373-382. 1987.
 - 12) **Hawkins RJ, Saddemis S, Moor J, Hawkins A and Tew M** : Arthroscopic subacromial decompression: A two-year to four-year follow-up study. *Arthroscopy*, 8:409, 1992.
 - 13) **McGlynn FJ, Caspari RB** : Arthroscopic findings in the subluxating shoulder. *Clin Orthop*, 183:173-178,1984.
 - 14) **Neer CS I** : Impingement lesions. *Clin orthop*, 173: 70-77, 1983.
 - 15) **Neer CS II** : Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder, *J Bone Joint Surg*, 54-A:41-50, 1972.
 - 16) **Paulos LE and Franklin JL** : Arthroscopic shoulder decompression development and application. A five year experience, *Am J Sports Med*, 18 : 235-244, 1990.
 - 17) **Ryu RK** : Arthroscopic subacromial decompression: a clinical review, *Arthroscopy*, 8:141-147, 1992.
 - 18) **Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman Mj, Ferkel RD and Pattee G** : Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy*, 7:1-7, 1991.
 - 19) **Snyder SJ** : Rotator cuff lesions, acute and chronic. *Clin Sports Med*, 10:595-614, 1991.
 - 20) **Soslowsky LJ, An CH, Johnston SP and Carpenter JE** : Geometric and mechanical properties of the coracoacromial ligament and their relationship to rotator cuff disease. *Clin Orthop*, 304:10-17,1994.