

## 관절경적 회전근개 봉합술 : 1 - 4년 추시 결과

박진영 · 정경태 · 멩 예\* · 박희곤

단국대학교 의과대학 정형외과학교실, 칭다오 시립병원 정형외과학교실\*

— Abstract —

### Arthroscopic Rotator Cuff Repair : Outcome of 1 to 4 years follow up

Jin-Young Park, M.D., Kyung-Tae Chung, M.D., Ye Meng, M.D. \*, Hee-Gon Park, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University Hospital, Chonan, Korea  
Department of Orthopaedic Surgery, Qingdao city Hospital, Qingdao, China\**

**Purpose** : To compare and analyze the results of arthroscopic subacromial decompression and rotator cuff repair between partial rotator cuff tear and complete rotator cuff tear.

**Material and Methods** : The authors studied 42 patients of rotator cuff tear with operation and followed over one year at Dankook university hospital from September, 1998 to March, 2001. The patient average age is 53 years and follow up period is 23 months (12-42months). We obtained 22 cases in the partial rotator cuff tear group and 20 cases in the complete rotator cuff tear group. In all cases, we used ASES methods to evaluated pain scale and function.

**Result** : In the last follow up patients, the pain scale is decreased from 7.2 to 0.9 (ASES method : 34 to 91) in the partial rotator cuff tear group and from 7.6 to 1.2 (ASES method : 29 to 88) in the complete rotator cuff tear group, but there was no evidence of statistical difference between two groups ( $P>0.05$ ). The range of motion after operation were increased in two groups. Excellent to good results were obtained 93% and 95% patients had pain relief and satisfied function.

**Conclusion** : Arthroscopic subacromial decompression and arthroscopic rotator cuff repair showed good results for both of full-thickness and partial thickness rotator cuff tear patients in pain relief and improving the function.

**Key Words** : Shoulder, Rotator cuff, Partial thickness tear, Full thickness tear, Arthroscopy, Rotator cuff repair

---

\*통신저자 : 박진영

충남 천안시 안서동 16-5

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel : 041) 550-3953, Fax : 041) 553-3626, E-mail : drpark@chollian.net

\* 본 논문의 요지는 2002년도 대한건주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

## 서 론

회전근 개 질환은 성인에 발생하는 만성적인 관절 동통의 가장 흔한 원인 중의 하나로 알려져 왔으며<sup>2,11)</sup>, 1911년 Codman<sup>10)</sup> 이 회전근 개 파열에 대한 봉합술을 처음 발표한 후 노인 인구의 증가와 진단 및 수술 기법의 발전으로 이에 대한 치료가 점차 중요해지고 있다.

1972년 Neer<sup>21)</sup> 는 회전근 개 파열에 대한 관절적 봉합술 시 전방 견봉성형술이 필수적이라는 제안을 하였으며, 1980년대 Ellman<sup>13)</sup> 은 관절경하 견봉성형술을 고안하였다. 또한 회전근 개 파열에 대한 봉합술은 관절적 봉합술<sup>10,20)</sup>과 소규모 절개 봉합술<sup>3,23,26,27,30)</sup>로 시행되어 왔으며, 최근에는 관절경적 수술 기법의 발전으로 봉합술<sup>5,6,16,17,31)</sup>이 시도되고 있다.

관절경적 방법은 피부 절개가 적으며, 상완관절 외의 관절을 검사하고 관절 내의 병변을 치료하기 쉽고, 삼각근의 박리가 필요 없으며, 연부조직의 손상이 적다 등의 여러 장점이 있다. 이에 저자들은 관절경 소견상 회전근 개 부분 파열과 회전근 개 전층 파열이 있었던 환자들을 나눈 뒤 관절경적 견봉하 감압술 및 회전근 개 봉합술을 시행하고 통증 및 건관절 기능의 결과에 대해 술전과 술 후 시간이 경과함에 따라 좋아지는 정도를 비교 분석하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

1998년 9월부터 2001년 3월까지 수술 소견상 회전근 개 파열로 본원에서 치료하고 1년 이상 추시 가능하였던 환자 42명을 대상으로 하였다. 회전근 개 부분 파열 환자 22례를 제 1군으로, 회전근 개 전층 파열 환자 20례를 제 2군으로 분류하였다. 평균 추시 기간은 24개월(12개월-42개월)이었다. 환자의 평균 연령은 55세이었고, 연령 분포는 50대와 60대가 각각 13례(31%) 씩으로 가장 많았으며, 다음이 40대가 12례(29%), 30대가 3례(7%), 70대가 1례(2%) 순이었다. 남자가 25례(60%), 여자가 17례(40%)였고, 많이 사용하는 상지에 33례(79%)가 발생하였다.

42례 중 22례(52%)에서 육체 노동에 종사하고 있거나 과거에 종사하였다. 17례(40%)에서 외상의 경력이 있었으며, 그 중 7례(40%)는 제 1군, 10례(60%)는 제 2군이었다. 통증 또는 기능 저하 등의 증상이 시작된 이후 수술을 받기까지의 이환기간은 평균 30개월(1-240개월)이었다.

방사선 소견상 Bigliani<sup>1)</sup>의 구분에 따른 견봉의 모양은 편평형이 제 1군에서 4례, 제 2군에서 1례이며, 굴곡형은 제 1군에서 8례, 제 2군에서 10례였으며, 갈고리형은 제 1군에서 5례, 제 2군에서 4례 이었다.

수술 전에 쇄골의 전방선보다 돌출되어 있는 견봉의 전방 길이를 30도 하방 사각 사진(Caudal tilt view)을 이용해 확인하였으며, 액와면 사진에서는 쇄골의 전면에 비해 전방으로 돌출된 정도를 측정한 뒤 두 방사선 사진을 비교하여 전방 견봉의 절제 범위를 결정하였다.

모든 수술은 같은 시술자에 의해 전신 마취하에서 해변의자 위치(beach-chair position)로 시행하였으며, 관절경적 견봉하 감압술은 삼중평면기법<sup>24)</sup>을 사용하였다. 회전근 개 파열 여부를 확인하여, 파열의 정도를 관절경 훅(hook)을 사용하여 극상건 부분의 회전근 개 두께가 평균 12 mm인 것<sup>14)</sup>을 감안하여 파열의 깊이를 측정하였으며, 파열의 크기도 관절경 훅을 사용하여 가장 길이가 긴 부분을 측정하였다.

제 1군은 Ellman의 분류<sup>14)</sup>에 따라 점액낭형이 16례(72%), 관절내형이 2례(9%), 동반된 형이 1례, 건내 파열형이 1례, 그리고 부분 파열이 90% 이상이어서 전층파열로 만든 후 봉합술을 시행한 점액낭형과 관절내형이 각각 1례씩이었다.

제 2군은 회전근 개 파열의 크기를 따라 분류한 DeOrio와 Cofield에 의해<sup>12)</sup> 크기를 1cm 이하를 소범위, 1-3 cm를 중범위, 3-5 cm를 대범위, 5cm 이상을 광범위로 하였고, 소범위가 3례(15%), 중범위가 8례(40%), 대범위가 4례(20%), 광범위가 5례(25%)이었다.

동반 병소로는 상완 이두건의 50% 이상 파열된 부분 파열이 제 1군에 3례 있어 절건술(tenotomy)을 시행하였으며, 쇄골-견봉 관절의 퇴행성 관절염이 있는 경우는 제 1군에 2례, 제 2군에 1례 있어, 제 1군의 1례를 제외하고 원위 쇄골 절

골술(distal clavicle resection)을 같이 시행하였다.

환자는 수술 후 24시간 이내에 수동적 관절운동을 시작하였으며, 봉합술 부위를 보호하기 위하여 30°에서 40°사이로 상완골을 내전하여 6주간 보조기를 사용하였다.

견관절 기능평가는 미국 견주관절 학회(American Shoulder and Elbow Society: ASES)의 견관절 기능 평가법(이하, ASES 평가법에 의한 점수)<sup>28)</sup>을 이용한 합계 100점 점수법(일상 생활 지수 50점과 통증 50점)을 사용하였으며, 수술 전과 수술 후 6주, 3개월, 6개월, 1년, 2년에 각각 조사하였다. 점수 평가는 ASES 91-100점을 우수(excellent), 81-90점을 양호(good), 71-80점을 보통(fair), 70점 이하를 불량(poor)으로 나누었다<sup>8)</sup>. 이중 우수와 양호군을 만족군(satisfactory group)으로 하였다. 최종 외래 추시가 되지 않을 경우는 전화 면접을 시행하였다. 통계학적 분석은 환자 연령, 파열 크기에 대하여 student t 검정을 사용하였으며, 통증 정도와 일상 생활 지수는 Mann-Whitney U 검정을 시행하였다. 모든 검정은 수술 전 평가와 비교되었으며, p 수치가 0.05이하일 때 통계학적 차이가 있는 것으로 보았다.

## 결 과

회전근개 봉합술시 부분 파열과 전층 파열에서 인대-인대 봉합은 각각 평균 1개, 1개이며, 인대-골 봉합은 각각 평균 1개, 3개였으며, suture anchor는 각각 평균 1개, 2개 사용하였다.

수술 전 평균 통증 점수는 제 1군은 7.19, 제

2군은 7.55이었으나 수술 후 최종 추시에서 각각 0.91, 1.30로 크게 감소하였고, 이 두 군간에 통계학적 유의성은 없었다(Table 1).

각 일상생활 항목인 외투 입기, 아픈 쪽으로 자기, 등 씻기, 용변 보기, 머리 빗기, 높은 선반에서 물건 꺼내기, 10lb 물건 어깨 위로 들기, 어깨 위로 공 던지기, 일상적인 활동, 일상적인 운동에서 모두 수술 전에 비해 향상되었고, 수술 전 제 2군에서 외투 입기와 머리 빗기에서 좀 더 불편한 것을 제외하고는 양군간 비교에서도 통계학적 유의성은 없었다(Table 2).

능동적 관절운동 범위는 전방 거상 및 외회전, 90도 외전 후 외회전 그리고 내회전에서 의미 있는 향상을 보였다. 수술 전 제 2군에서 전방 거상과 내회전 시 더 제한을 보인 것 외에는 통계학적으로 차이가 없었다(Table 3).

견봉하 감압술 중 견봉의 전방 절제는 평균 9.5 mm 시행하였으며 견봉의 모양과 용기 정도에 따른 결과에서 통계학적 차이는 관찰할 수 없었으며, 수술 전 통증 정도와 기능감소를 호소하던 이환 기간에 상관없이 수술 후 좋은 결과를 보여 통계학적 유의성은 없었다.

ASES 평가법에 의한 점수는 수술 전 제 1군에서 34점, 제 2군에서 29점이었으나 수술 후 최종 추시에서 각각 91점, 88점으로 크게 향상되어 통계적으로 의미 있는 정도의 통증 감소와 견관절 기능 향상이 있었으며, 두 군간에 통계학적 차이는 없었다(Table 4).

최종 추시 결과 ASES 평가법에 의한 점수는 전체적으로 93%의 환자에서 양호 이상의 결과를 보였으며, 제 1군은 우수 13례, 양호 8례, 보통 1례, 불량은 없었으며, 제 2군은 우수 10례, 양

**Table 1.** Results of visual analog scale of pain in operated shoulder

	Preop*	PO <sup>†</sup> 6W	PO 3M	PO 6M	PO 1Y	Last
Pain						
PTRCT <sup>‡</sup>	7.19	4.14	2.59	1.73	1.05	0.91
FTRCT <sup>§</sup>	7.55	3.90	3.35	1.85	1.40	1.30

\*Preop: preoperative

†PO: postoperative

‡PTRCT: partial thickness rotator cuff tear

§FTRCT: full thickness rotator cuff tear

**Table 2.** Results of patient self-evaluation for shoulder function

	Preop*	PO <sup>†</sup> 6W	PO 3M	PO 6M	PO 1Y	Last
Put on a coat						
PTRCT <sup>‡</sup>	1.67 <sup>‡</sup>	1.91	2.23	2.64	2.77	2.82
FTRCT <sup>§</sup>	1.00 <sup>‡</sup>	1.70	2.16	2.60	2.75	2.75
Sleep on your painful or affected shoulder						
PTRCT	1.29	1.73	2.05	2.45	2.68	2.73
FTRCT	1.55	1.95	2.65	2.75	2.80	2.80
Wash back/do up bra in back						
PTRCT	1.05	0.89	1.55	2.05	2.55	2.64
FTRCT	1.00	0.95	1.55	2.20	2.45	2.55
Manage toileting						
PTRCT	1.90	1.91	2.64	1.91	2.95	3.00
FTRCT	1.58	1.85	2.20	2.85	2.85	2.85
Comb hair						
PTRCT	1.76 <sup>‡</sup>	1.86	2.59	3.00	3.00	3.00
FTRCT	1.11 <sup>‡</sup>	1.45	2.20	2.90	3.00	3.00
Reach a high shelf						
PTRCT	1.24	1.50	2.14	2.64	2.77	2.95
FTRCT	0.79	1.05	1.70	2.75	2.85	2.85
Lift 10 lbs. above shoulder						
PTRCT	0.90	0.82	1.14	1.86	2.09	2.18
FTRCT	0.84	0.89	1.10	2.00	2.20	2.25
Thorw a ball overhead						
PTRCT	1.00	1.09	1.64	2.32	2.59	2.68
FTRCT	0.53	0.85	1.50	2.40	2.45	2.50
Do usual work						
PTRCT	1.29	1.45	2.14	2.45	2.64	2.77
FTRCT	1.00	1.20	1.75	2.45	2.70	2.70
Do usual sport						
PTRCT	1.10	1.32	2.00	2.32	2.32	2.45
FTRCT	0.79	1.00	1.60	2.25	2.45	2.40

\*Preop: preoperative

<sup>†</sup>PO: postoperative

<sup>‡</sup>PTRCT: partial thickness rotator cuff tear

<sup>§</sup>FTRCT: full thickness rotator cuff tear

<sup>‡</sup>: p<0.05 between partal and full thickness rotator cuff tear.

호 8례, 보통 2례, 불량은 없었다. 환자의 만족도에 있어서 95%의 좋은 결과를 보였다. 보통의 결과를 보인 3례 중 1례는 제 1군의 견봉-쇄골 관절의 퇴행성 관절염이 동반된 점액낭형 회전근개 부분 파열이었던 환자로, 견봉-쇄골 관절에 대한 치료를 시행치 않아서 수술에 대한 결과에 대해 불만족을 나타내었으며, 다른 한 례는 슬관절에 퇴행성 관절염을 동반한 광범위 회전근개 전층

파열이었던 경우로 슬관절 전치환술 한달 뒤 수술을 시행하여 수술 후 충분한 재활치료를 하지 못했고 최종 추시상 운동범위의 제한과 야간통을 호소하여 수술 결과에 대해 불만족을 나타내었다. 나머지 하나는 견봉-쇄골 관절의 퇴행성 관절염을 동반하여 원위 쇄골 절골술을 시행한 제 2군의 소범위 회전근개 전층 파열의 경우로 수술의 결과에 대해 환자는 만족하였다.

**Table 3.** Results of range of motion for shoulder function

	Preop*	PO <sup>†</sup> 6W	PO 3M	PO 6M	PO 1Y	Last
Forward elevation (degrees)						
PTRCT <sup>‡</sup>	136 <sup>‡</sup>	143	149	153	158	158
FTRCT <sup>§</sup>	107	147	147	148	151	159
External rotation (degrees)						
PTRCT	60	43	57	67	76	81
FTRCT	53	43	57	66	80	82
External rotation at 90 abduction (degrees)						
PTRCT	69	67	77	81	85	85
FTRCT	61	72	78	81	82	84
Internal rotation (levels of spinous process)						
PTRCT	T11 <sup>‡</sup>	L2	T12	T10	T9	T7
FTRCT	L1 <sup>‡</sup>	L2	L1	T10	T9	T7

\*Preop: preoperative

<sup>†</sup>PO: postoperative

<sup>‡</sup>PTRCT: partial thickness rotator cuff tear

<sup>§</sup>FTRCT: full thickness rotator cuff tear

<sup>‡</sup>: p<0.05 between partial and full thickness rotator cuff tear.

**Table 4.** Results of ASES shoulder score index

	Preop*	PO <sup>†</sup> 6W	PO 3M	PO 6M	PO 1Y	Last
ASES shoulder score index						
PTRCT <sup>‡</sup>	34	53	71	83	89	91
FTRCT <sup>§</sup>	29	51	63	83	85	88

\*Preop: preoperative

<sup>†</sup>PO: postoperative

<sup>‡</sup>PTRCT: partial thickness rotator cuff tear

<sup>§</sup>FTRCT: full thickness rotator cuff tear

합병증은 수술 시 해변의자 위치의 자세 불량으로 안면 신경 마비가 1례 있었으며, 1례에서 후두 신경 마비로 연하장애가 있었으나 수개월 이내에 마비가 풀렸으며, 감염이나 관절 강직, 내고정물의 파손 등의 합병증은 발생하지 않았다.

### 고 찰

회전근 개 질환에 대한 치료는 보존적 치료와 수술적 치료가 있지만 적응증에 대한 기준이 다양하여 혼란을 초래하는 면이 없지 않았다<sup>18)</sup>. 일반적으로 회전근 개 전층 파열은 수술적 봉합이 넓

게 받아들여지고 있다<sup>11,15,21)</sup>. 그러나 부분 파열의 경우 많은 저자들은 보존적 치료를 1차적 치료 방법으로 권장하고 있으며 보존적 치료에 효과가 없는 경우를 수술의 적응증으로 삼고 있다<sup>20,22)</sup>.

Paulos 등<sup>27)</sup>과 Blevins 등<sup>3)</sup>은 회전근 개 전층 파열에서 관절경하 견봉하 감압술과 소규모 절개 봉합술을 시행하여 89%에서 만족하고 양호 이상의 결과를 얻었으나 이들은 회전근 개 앞부분(극하건의 앞 절반과 극상건)의 작고 덜 퇴축된 파열에 대한 치료로 소규모 절개할 것을 제안하였다. 이와 같은 치료 방법으로 110명을 치료한 결과 96%의 좋은 결과를 발표되었다<sup>23)</sup>.

관절경적 방법은 피부절개가 적으며, 상완관절 외의 관절을 검사하고 관절내의 병변을 치료하기 쉽고, 삼각근의 박리가 필요 없으며, 연부 조직의 손상이 적어 수술 후 통증을 줄이며 재활이 빠르다는 여러 장점이 있으나 술자의 수술 숙련이 필요하다는 단점이 있다. 하지만 최근에 관절경적 기구, 봉합 기술, 봉합 고정(suture anchors) 그리고 knot-tying 등의 발전으로 이러한 여러 이점을 살릴 수 있는 관절경적 봉합술이 용이해졌다.

Burkhart 등<sup>5,6)</sup>은 회전근 개 전층 파열은 대부분 크게 2가지 형태로써 반월형(crescent-shaped) 파열과 U자형(U-shaped) 파열로 분류하였다. 이들의 연구에서 U자형 파열이 전체 파열 중 40% 그리고 대범위와 광범위 파열의 85%를 차지하였다. 반월형 파열은 대범위와 광범위 파열에서도 나타날 수도 있으나 전형적으로는 뼈로부터 멀리 퇴축(retract)이 되지 않는다. 따라서 적은 장력으로 직접 인대-뼈 봉합(tendon to bone suture)이 가능하다. 이때 suture anchors에 의한 뼈 고정이 transosseous bone tunnels에 의한 뼈 고정보다 강하다고 하여<sup>7)</sup>, 저자들도 suture anchors(Fastin RC®, Mitek, U.S.A.; Statak®, Zimmer, U.S.A.)를 사용하였다. U자형 파열은 일반적으로 반월형 파열보다 안쪽으로 멀리 퇴축된 파열로, 파열된 인대의 전정(apex)이 관절과 위에 혹은 관절과 안쪽까지 있는 것이다. 그래서 안쪽으로부터 인대-인대 봉합(side to side suture)을 시행하고 그 후 준비된 bone bed에 suture anchors를 사용하여 회전근 개의 뒤 부분(posterior leaf)부터 앞 부분(anterior leaf)까지 인대-뼈 봉합으로 고정하였다. 비슷한 파열 소견으로 L자형(L-shaped) 파열이 있는데, 이는 회전근 개의 수직 부분(vertical limb)은 인대-인대 봉합을 시행하고 수평 부분(horizontal limb)은 인대-뼈 봉합으로 고정하게 된다. 본 연구에서는 회전근 개 전층 파열 20례중 반월형이 9례(45%), U자형이 5례(25%) 그리고 L자형이 6례(30%)였으며, 대범위와 광범위 파열 9례중 U자형이 4례(44%), L자형이 3례(33%)였다.

관절경적 회전근 개 봉합술에서 Burkhart 등<sup>6)</sup>은 파열된 크기나 인대의 수에 있어서 유의한 차

이 없이 95%에서 양호 이상의 결과를 얻었으며, Gartsman 등<sup>17)</sup>도 회전근 개 전층 파열의 관절경적 봉합술에서 통계적으로 유의하게 통증 감소와 기능 향상을 보였다. 본 연구에서도 부분 파열과 전층 파열의 관절경적 회전근 개 봉합술에서 통증과 기능면에 있어서 모두 통계적으로 유의한 향상을 보였다( $P < 0.05$ ).

관절경적 견봉하 감압술 및 회전근 개 봉합술에서 수술 후 만족도에 있어서도 여러 저자들<sup>5,6,17)</sup>에서 좋은 만족도를 나타내었는데, 본 연구에서도 40례(95%)에서 만족하였다. 불만족한 사례 중 하나는 견봉-쇄골 관절의 퇴행성 관절염이 동반된 점액낭형 회전근 개 부분 파열이었는데, 이에 대한 견해로 견봉-쇄골 관절에 대한 치료를 시행치 않아서 일 것 같다는 생각을 하였다. Neer<sup>21)</sup>은 견봉-쇄골 관절의 골극의 제거가 앞쪽 견봉성형술에서 중요한 역할을 한다고 하였으며, Buford 등<sup>4)</sup>에서도 견봉하 감압술과 함께 원위 쇄골 하면 20-25% 절골술이 치료에 도움된다고 하였다. 그리고 Martin 등<sup>19)</sup>은 견봉-쇄골 관절에 병변이 있을 시 원위 쇄골 절골술(distal clavicle resection)이 좋은 결과를 보인다고 하였다. 본 연구에서도 3례에서 견봉-쇄골 관절의 퇴행성 관절염이 있어 원위 쇄골 절골술을 시행한 2례에서는 만족한 결과를 얻었으나, 시행하지 않은 위의 1례에서 기능적으로는 좋은 점수이나 밤에 통증이 심하여 수술에 불만족하는 사례로 보았다. 불만족한 또 하나의 사례는 광범위 회전근 개 파열이었던 환자로 슬관절 전치환술 한달 뒤 수술을 시행하여 수술 후 충분한 재활치료를 하지 못했고 최종 추시상 운동범위의 제한과 야간통을 호소하여 수술 결과에 대해 불만족을 나타내었다.

## 결 론

회전근 개 파열에 대한 관절경적 견봉하 감압술 및 회전근 개 봉합술은 부분 파열과 전층 파열의 치료 결과에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 양호 이상의 결과가 93%이며, 환자의 만족도에서는 95%를 보였다. 또한 수술 전 통증의 이환 기간이나 술전 ASES 평가에 의한 점수에 관계없이 만족할 만한 수술 후 결과를 보

여주어 치료에 있어서 권장할 만한 좋은 방법이라 생각되어진다.

## REFERENCES

- 1) **Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ and Musso ES** : Operative repair of massive rotator cuff tears: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg*, 1:120-130, 1992.
- 2) **Binder A, Parr G, Hazleman B and Fitton Jackson S** : Pulsed electromagnetic in the management field therapy of persistent rotator cuff tendinitis. *Lancet*, 1:695-698, 1984.
- 3) **Blevins FT, Warren RF, Cavo C, Altchek DW, Dines D, Palletta G and Wickiewicz TL** : Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy*, 12:50-59, 1996.
- 4) **Buford D Jr, Mologne T, McGrath S, Heinen G and Snyder S** : Midterm results of arthroscopic co-planing of the acromioclavicular joint. *J Shoulder Elbow* 9(6): 498-501, 2000.
- 5) **Burkhart SS** : Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop* 390: 107-118, 2001
- 6) **Burkhart SS, Danaceau SM and Pearce CE Jr** : Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy*, 17: 905-912, 2001
- 7) **Burkhart SS, Diaz-Pagan JL, Wirth MA, et al** : Cyclic loading of anchor based rotator cuff repairs: Confirmation of the tension overload phenomenon and comparison of suture anchor fixation with transosseous fixation. *Arthroscopy*, 13: 720-724, 1997.
- 8) **Chun JM, Choe J and Kim KY** : Rotator cuff repair without bony trough. *J of Korean Orthop Surg*, 33: 393-399, 1998.
- 9) **Codman EA** : Complete rupture of the supraspinatus tendon: operative treatment with report of two successful cases. *Boston Med Surg J*, 164: 708-710, 1911.
- 10) **Codman EA** : The shoulder. Boston, *Thomas Todd*, 123-177, 1934.
- 11) **Cofield RH** : Current concept review. Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 67A: 974-979, 1985.
- 12) **DeOrto JK and Cofield RH** : Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg*, 66A: 563-567, 1984.
- 13) **Ellman H** : Arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy*, 3: 173-179, 1987.
- 14) **Ellman H** : Rotator cuff disorders. In: Ellman H, Gartsman GM, eds. *Arthroscopic shoulder surgery and related disorders*. First ed. Philadelphia, *Lea & Febiger*: 98-119, 1993.
- 15) **Gartsman GM** : Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg*, 4: 228-241, 1995.
- 16) **Gartsman GM** : Arthroscopic assessment of rotator cuff tear reparability. *Arthroscopy*, 12: 546-549, 1996.
- 17) **Gartsman GM, Khan M and Hammerman SM** : Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 80A: 832-840, 1998.
- 18) **Itoi E and Tabata S** : Conservative treatment of rotator cuff tear. *Clin Orthop*, 275: 165-173, 1992.
- 19) **Martin SD, Baumgarten TE and Andrews JR** : Arthroscopic resection of the distal aspect of the clavicle with concomitant subacromial decompression. *J Bone Joint Surg Am*, 83A: 328-335, 2001.
- 20) **McLaughlin HL** : Rupture of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 44A: 979, 1962.
- 21) **Neer CS II** : Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg*, 54A: 41-50, 1972.
- 22) **Neviaser JS** : Ruptures of the rotator cuff. *Clin Orthop*, 3: 92-103, 1954.
- 23) **Park JY, Levine WN, Marra G, Pollock RG, Flatow EL and Bigliani LU** : Portal-extension approach for the repair of small and medium rotator cuff tears. *Am J Sports Med*, 28: 312-316, 2000.
- 24) **Park JY and Lyu SJ** : Serial one-year follow-up of shoulder impingement syndrome after arthroscopic subacromial decompression. *J of Korean Orthop Surg*, 35: 351-355, 2000.
- 25) **Park JY, Jung HG and Kim MH** : Comparison of surgical outcome between bursal and articular side partial thickness rotator cuff tear. *J of Korean Orthop Surg*, 36(1): 45-49, 2001.
- 26) **Park JY, Jung HG, Park HG and Kim MH** :

- Arthroscopic subacromial decompression and open repair in complete rotator cuff tear. *J of Korean Orthop Surg*, 33(5): 1248-1252, 1998.
- 27) **Paulos LE and Kody MH** : Arthroscopically enhanced "miniapproach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 22: 19-25, 1994.
- 28) **Research committee, American shoulder and elbow surgeons; Richard RR, An K, Bigliani LU, et al** : A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 347-352, 1994.
- 29) **Seitz WH Jr and Froimson AI** : Comparison of subacromial arthroscopic decompression in partial and full thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg*, 74B: 294, 1992.
- 30) **Synder SJ** : Evaluation and treatment of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am*, 24: 173-192, 1993.
- 31) **Synder SJ** : Technique of arthroscopic rotator cuff repair using implantable 4-mm Revo suture anchors, suture Shuttle Relays, and no. 2 nonabsorbable mattress sutures. *Orthop Clin North Am*, 28:267-275, 1997.