

## 광범위 회전근개 파열의 관절경하 부분 봉합술의 임상적 결과

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

유재철 · 고경환 · 우경제

### Clinical Result of Arthroscopic Partial Repairs in Massive Rotator Cuff Tears

Jae-Chul Yoo, M.D., Kyung-Hwan Ko, M.D., Kyung-Jea Woo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** With the better understanding of cuff function, partial repair or “force couple repair” for treating massive irreparable rotator cuff tear has gained some popularity. However, there were few reports on the results of partial repair. The purpose of this study was to report the clinical outcome of massive irreparable rotator cuff tears who received arthroscopic force-couple repair or partial repair.

**Materials and Methods:** From June 2005 to Feb 2008, arthroscopic partial repairs were performed for 16 irreparable rotator cuff tears among the 101 large to massive rotator cuff tears that were operated on. Clinical and radiographic evaluation were done at the final follow-up

**Results:** There were 7 men and 9 women with a mean age of 66.6 years. The mean follow-up period was 27.3 month (range: 15-46). The pain VAS improved from 4.4 ( $\pm 2.50$ ) to 2.1 ( $\pm 2.26$ ) and the functional VAS improved from 46.9 ( $\pm 16.64$ ) to 70.0 ( $\pm 22.80$ ). The ASES score improved from 39.0 ( $\pm 10.80$ ) to 80.3 ( $\pm 16.78$ ) and the KSS score was 81.9 ( $\pm 16.74$ ) at the final follow-up. The acromio-humeral distance was 6.6 cm ( $\pm 1.74$ ) preoperatively and 6.2 cm ( $\pm 1.69$ ) postoperatively without significant change ( $p=0.3874$ ). The degenerative changes had no statistically progressed ( $p=0.2663$ ).

**Conclusion:** Partial repair for massive rotator cuff injury patients showed improvement in the clinical score without progression of arthritic change at a mean of 2.3 years follow-up.

**Key Words:** Shoulder, Massive rotator cuff tear, Irreparable tear, Partial repair, Force couple repair

### 서 론

견관절 동통 및 기능장애의 원인으로서의 회전근개

파열은 개방적 혹은 관절경하의 봉합술로 좋은 치료결과가 보고되고 있다. 하지만 회전근개 파열의 범위가 크거나 파열 후 오랜 시간이 경과함에 따라 지방 변성

※통신저자: 고 경 환

서울특별시 강남구 일원동 50

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

Tel: 02) 3410-3509, Fax: 02) 3410-0061, E-Mail: helpless@naver.com

접수일: 2009년 9월 29일, 1차 심사완료일: 2009년 10월 23일, 게재확정일: 2009년 11월 30일

※ 본 논문은 2009년 춘계 견주관절 학술대회에서 포스터로 채택된 내용임.

및 근위축의 진행으로 인해 완전 봉합이 불가능한 경우가 때로 존재한다. 이런 경우에는 어떤 치료를 할 것인지, 수술적 치료를 한다면 어떤 방법을 할 것인지에 대해서는 환자의 나이와 활동 정도, 환자의 기대 수준에 따라 선택할 수 있는 몇 가지 치료 방법이 있을 수 있다. 상완 이두근 장건의 유리술 혹은 고정술과 함께 관절경적 변연 절제술이 시행되기도 하며<sup>5,9,11,19,21,29</sup>, 젊고 활동적인 환자들에게 건 이진술<sup>7,8,10,12,17,23,28</sup>이 시도되고 있으며, 동종이식<sup>23,26</sup> 등도 보고 되고 있다. 또한 관절와 상완관절의 진행된 퇴행성 변화와 동반된 회전근개의 봉합 불가능한 파열에 대해서는 최근 역 견관절 전치환술<sup>14,16</sup> 등도 제시되고 있는 실정이다. 이들은 각각 장점과 단점을 가지고 있으며 어떤 치료가 옳은 지에 대해서는 개별적으로 결정하고 있으며 어느 방법이 다른 방법들보다 낫다는 기준이나 적응증은 명확하지 않다. 1994년에 Burkhart<sup>21</sup>가 force couple repair에 대해 주장한 이래로 부분 봉합술 역시 나름대로의 이론적 해석이나 근거를 가지고 행해지고 있으나 그 임상적 결과와 의미에 대해서는 연구 되어진 바가 적고 더구나 관절경하에서 부분 봉합술을 시행하여 그 결과를 보고한 바는 드물다<sup>2,4,2,3</sup>. 이에 저자들은 이와 같이 수술 전 파열 정도가 심하여 회전근 근 개의 완전 봉합이 불가능한 환자 군에서 전방 (견갑하근)과 후방 (극하근)의 부분 봉합을 시도하였으며 이들 환자들의 임상적 경과와 그 결과를 보고하고자 한다. 우리의 가설은 완전 봉합이 불가능한 대량파열환자에서 부분 봉합술로도 좋은 임상적 결과를 가져온다는 것이다.

## 대상 및 방법

### 환자 선택

2005년 6월부터 2008년 2월까지 증상이 있는 회전근개 파열에 대해서 본원에서 관절경 하 봉합술을 시행한 101예의 거대 범위에서 광범위 회전근개 파열 환자 중에서 완전봉합이 불가능하여 부분 봉합술 (force cou-

ple repair)을 시행하였던 16명 (16예)을 대상으로 하였다.

완전 봉합되거나 그에 가깝게 봉합된 예 (저자들의 봉합 정도 분류상 1,2,3형 봉합)<sup>32)29</sup>, 봉합 없이 변연 절제술을 시행한 경우, 재수술에 해당하거나 관혈적 개방 수술, 그리고 다른 수술적 상황과 복합된 경우 (감염, 골절, 탈구, 인공관절 치환술)는 대상에서 제외 하였다. 방사선학적 검사에서 Hamada 분류상 4b단계 이상인 경우 역시 제외하였다<sup>15</sup>.

### 수술 술기

전신 마취를 시행한 이후 환자를 측와위로 위치를 잡았다. 전방 거상, 외전, 내회전 및 외회전의수동적 관절 운동 범위를 확인을 시행하였으며 견관절은 30도 외전 20도 굴곡시킨 상태에서 6에서 8 파운드 무게로 견인을 시행하였다 (Star Sleeve Traction System: Arthrex, Naples, FL). 진단적 견관절 관절 내 관절경술을 시행하였으며, 신중하게 회전근 개 파열 때 동반할 수 있는 회전근 개 관절내의 병변이 있는지 확인 하였다. 관절와 상완 관절의 퇴행성 변화의 정도를 평가하였으며, 상완 이두근 장건의 병변을 평가하여 필요한 경우 건 절제술 혹은 건 고정술을 실시하였으며, 특히 봉합술이 필요한 견갑하근 파열이 있는지 신중하게 평가하여 필요한 경우 봉합술을 시행하였다. 만일 봉합이 필요하고 완전 파열이 있었던 경우는 개방적인 봉합술을 시행하였으며 상위 1/2의 파열인 경우에는 관절경하에서 봉합을 실시하였다<sup>30,33</sup> (Fig. 1A,B).

관절경을 견봉 하 공간에 삽입한 후 점액낭 제거술과 변연 절제술을 먼저 시행하였다. 견봉 성형술과 오구 견봉 인대 절제술은 시행하지 않았다. 활액막하 공간에 대한 점액낭 제거술과 변연 절제술이 끝난 후에 회전근개 파열의 범위와 회전근 개 조직의 상태를 평가 하였다. 남아 있는 회전근 개의 봉합 가능성을 평가하기 위해 tissue grasper를 이용하여 대전자의 부착 부까지 견인을 시행하여 보았으며 필요한 경우 유착 유리술을



Fig. 1. (A) Subscapularis tear is observed from the lateral portal. (B) The torn subscapularis is repaired using suture anchor. (C) Arthroscopic view from lateral portal revealed the status after the partial repair (force couple repair).

시행하였다. 고속 연마기를 이용해서 극하건을 재 부착 시킬 상완골 부착부의 피질 골에 decortication을 시행하고 출혈을 내어 봉합된 건이 치유될 수 있는 바탕을 만들어 주었다. 18 게이지 spinal needle을 이용하여서 적절한 위치를 결정한 뒤, 회전근개 봉합을 위한 봉합구를 적당한 각도로 삽입하였다. 이후 극하근 건을 straight suture hook (Linvatec, Largo, FL, USA)이나 penetrator (Mitek, Johnson & Johnson, USA)을 이용하여 봉합을 시도하였다(Fig. 1C).

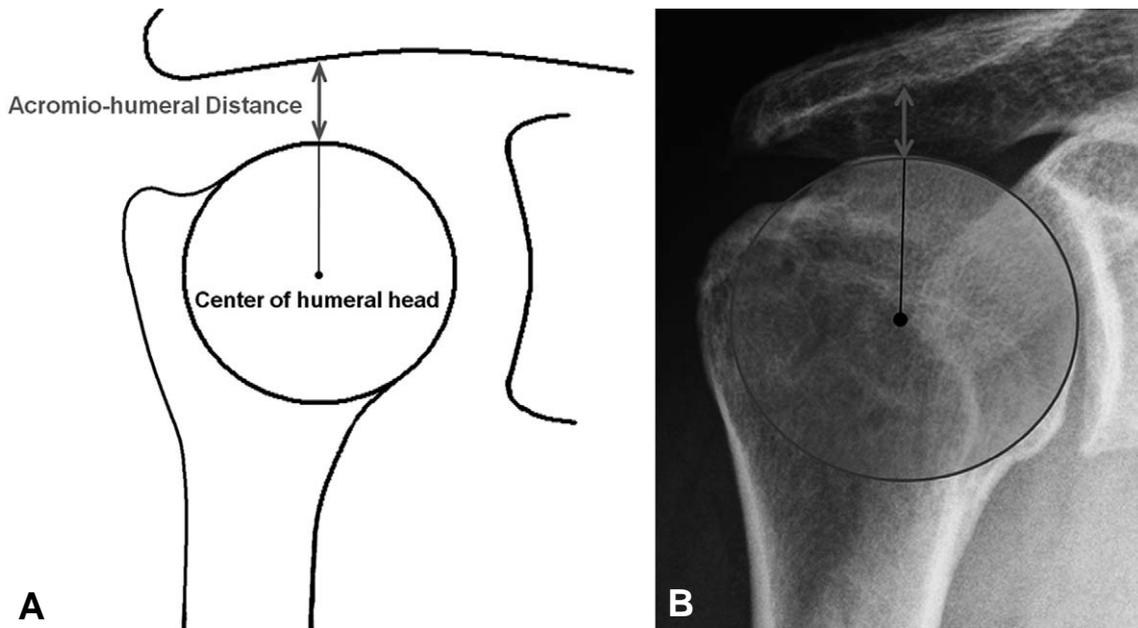
### 임상적 & 방사선학적 평가

모든 환자에서 술 전, 후 운동 범위를 비교하였다. 술 전 견관절 전후면, 진성 관절와-상완 관절 전후면, 액와면, 극상건 출구면 사진을 시행하였고, 진성 관절와-상완 관절 전후면 상에서 견봉 아랫면과 상완골 두 사이의 가장 짧은 거리 (견봉-상완 거리)를 술 전, 그리고 술 후 마지막 추시 관찰상에서의 방사선 사진을 가지고 비교하였는데 견봉-상완 거리는 상완 관절 면에 가장 적합하게 맞는 상완 골 두의 기하학적 중심을 이용한 방법으로 거리 측정하여 비교하였다 (Fig. 2)<sup>31,28)</sup>. Hamada 분류법을 이용하여 관절와 상완 관절의 변화를 관찰하여 술 전과 술 후를 비교 하였다. Hamada 분류법 1단계는 견봉-상완 간격이 7 mm 이상인 경우, 2단계는 견봉-상완 간격이 7 mm 미만인 경우, 3단계는 2단계에서 견봉의 비구화가 동반된 경우, 4단계는 2

단계에서 관절와-상완 관절염을 동반한 상태로 비구화 진행 여부에 따라 4a와 4b 단계로 구분하였고, 5단계는 역시 2단계에서 상완 골 두의 골 피사가 진행된 경우로 정의하였다<sup>14,15)</sup>. 모든 예에서 수술 전 자기공명 영상이 촬영되었으며 술 전 회전근개 파열의 크기와 범위<sup>3)</sup>, 근육의 위축과 전반적인 지방변성 정도를 평가하였다<sup>25)</sup>. 수술 중 촬영한 사진과 동영상, 그리고 수술 기록을 재검토하였으며 술 전과 술 후에 Pain Visual Analogue Scale (PVAS), Function Visual Analogue Scale (FVAS), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Score, 그리고 Korean Shoulder Score (KSS)를 분석하였다. 최종 추시 시 환자의 주관적인 수술에 대한 만족도를 매우 만족, 만족, 보통, 그리고 불량으로 나누어 조사하였다.

### 술 후 재활

술 후 재활은 회전근개 전 층 봉합환자의 표준 재활 지침에 따라 시행하였다. 팔은 외전 보조기를 이용하여 3주간 고정하고 수술 직후부터 조심스럽게 진자 운동은 술 후 3일부터 시작하여 3주까지 지속하였고 수동적 관절 범위운동은 3주 이후 시작하였으며 수동적 관절운동 범위가 회복됨에 따라 서서히 능동적 관절 운동을 시작하였다. 힘든 일상적인 작업이나 머리 위로 드는 활동은 술 후 3에서 6개월 사이에 근력이 회복되는 것을 확인 후 시행하였다. 수술 후 최종 추시 시의 임상적 결



**Fig. 2.** (A) Acromio-humeral distance can be measured from the distance between the center of humeral head and the undersurface of acromion (B) Acromio-humeral distance is measured with the “best-fit” circle position over the humeral articular surface in the true anteroposterior view.

과와 방사선 결과를 분석하였다.

통계 분석

수술 전 후의 PVAS, ASES 점수, 그리고 견봉-상완 거리는 paired t-test를 이용하여 비교하였다. 또한

수술 전 후 FVAS는 비모수적 방법인 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 비교하였으며 퇴행성 변화는 Generalized estimating equations (GEE) method를 이용하여 비교하였다<sup>1)</sup>. 모든 통계 분석은 95%의 신뢰구간에서 SAS (version 9.13, SAS Institute Inc, Cary, North Carolina, USA)를 이

**Table 1.** Preoperative MRI evaluation for rotator cuff

No.	Number of torn tendon	Tear size in CO	Tear size in SO	GFDI	Atrophy by tangent sign
1	3	47.5	41.5	2.3	+
2	2	43.7	36.7	2.7	+
3	2	40.1	29.6	3.3	+
4	3	37.1	34.1	3.0	0
5	3	45.2	35.1	2.3	+
6	3	50.1	44.8	3.3	+
7	3	30.6	34.5	2.3	0
8	3	52.2	32.2	3.3	+
9	3	40.1	31.4	2.7	0
10	2	41.7	38.2	3.3	+
11	2	39.0	35.7	3.0	+
12	3	40.7	35.6	3.3	+
13	3	42.8	40.7	2.7	+
14	2	52.6	41.4	1.7	0
15	2	43.7	33.7	2.3	+
16	2	51.9	42.0	3.0	+
Mean		43.7	36.7	2.8	

CO: Coronal oblique, SO: Sagittal oblique, GFDI: Global fatty degeneration index

**Table 2.** Preoperative and postoperative clinical scores and range of motion

No.	Age	Sex	Preoperative					Postoperative					
			PVAS	FVAS	ASES	FE	ER	PVAS	FVAS	ASES	KSS	FE	ER
1	69.0	M	4	40	31	150	10	0	80	97	96	150	40
2	68.0	F	8	50	27	140	40	6	40	60	58	140	30
3	67.0	F	5	50	35	160	45	0	80	92	85	160	30
4	72.0	F	2	70	44	160	45	2	80	85	86	160	30
5	65.0	M	2	60	53	150	60	0	100	95	98	150	40
6	57.0	M	4	10	17	120	40	0	100	96	95	150	10
7	65.0	F	0	50	41	120	15	0	80	88	91	130	30
8	70.0	F	3	80	47	170	60	2	60	82	86	150	40
9	64.0	M	3	50	39	130	30	2	80	85	85	130	30
10	70.0	F	8	30	30	40	30	4	10	44	45	120	10
11	71.0	F	7	50	50	150	20	6	60	71	77	150	10
12	76.0	F	3	50	50	150	10	4	80	82	76	160	10
13	63.0	M	8	49	49	150	10	0	80	85	88	150	10
14	57.0	M	3	52	52	170	50	0	80	90	92	160	30
15	63.0	F	7	30	30	90	10	2	60	88	97	100	20
16	69.0	M	3	30	30	130	20	5	50	45	49	120	40
Mean	66.6		4.4	46.9	39.1	136.3	30.9	2.1	70.0	80.3	81.5	142.5	25.6

PVAS: Pain Visual Analogue Scale, FVAS: Functional Visual Analogue Scale, ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons, FE: Forward elevation, ER: External rotation, KSS: Korean Shoulder Scoring system

용하여 실시하였다.

## 결 과

추시 기간은 평균 27.3개월 (15~46)이었으며 남자가 7명, 여자가 9명이었고 평균 연령은 66.6세 (57~76)였다. 우세수가 15례 (93.8%), 비 우세수에 1례 (6.2%) 발생하였다. 증상이 발생한 후 수술까지의 기간은 33.3±43.6 개월이었다. 술 전 MRI 및 관절경 검사상 모두 광범위 손상으로 극상건은 관절와보다 내측까지 퇴축되어 있었으며 2개의 건이 손상된 경우가 7예, 3개의 건이 파열된 경우가 9예였다. 술전 MRI상 파열의 크기는 coronal oblique에서 4.3 (±6.1) cm였고 sagittal oblique에서 3.7 (±4.3) cm였다. 평균 Goutallier fatty degeneration index는 2.8(±0.5) 점으로 측정되었고 Tangent sign을 통해 평가한 근위축 정도는 12 (75%)명에서 양성이었다 (Table 1).

통증에 대한 VAS 및 기능에 대한 VAS 점수는 술 전에 비해 유의하게 호전되었으며 (p=0.0029 and 0.0023) 견관절 기능 평가인 평균 ASES 점수도 술 후에 유의하게 호전되었다 (p<0.0001)(Table 2). KSS 점수는 술 후 평균 81.9 (±16.74)로 관찰되었으며 주관적인 만족도에 있어 3명의 환자에서 매우 만족, 9명의 환자에서 만족 및 3명의 환자가 보통, 그리고 1명의 환자에서 불만족을 표시하였다. 또한 추시 기간 동안 추가적인 수술을 시행한 환자는 없었다.

술 전 견봉-상완골 간격은 평균 6.6 mm (±1.74)였고 술 후 6.2 mm (±1.69)로 측정되었으며 이의 통계

학적인 차이는 관찰되지 않았다 (p=0.3874). 술 전 견관절의 방사선학적 검사상 Hamada 분류 1 단계가 7례, 2 단계가 8례, 3 단계가 1례였으며 술 후 1 단계가 5례, 2 단계가 9례, 3 단계가 2례에서 관찰되었다. 술 전과 술 후에 퇴행성 변화는 통계학적으로 유의하게 다르지 않았다 (p=0.2663, Table 3).

## 고 찰

본 연구는 완전봉합이 불가능하였던 광범위 회전근개 파열환자에서 부분 봉합술로도 평균 2.3년 (15~46개월) 추시 상 좋은 임상적 결과를 가져올 수 있음을 보여준다. 퇴행성 변화는 진행할 가능성이 높다는 것을 보여준다.

회전근개 파열의 치료는 초기의 개방적 봉합술에서 관절경하 봉합술로 발전하여 왔으며 어느 경우이던지 임상적으로 성공적인 결과가 보고되고 있다.<sup>2,18,20,24</sup> 특히 관절경 수술의 기술이 발전함에 따라 이전에 봉합이 불가능하던 경우에도 많은 경우 봉합이 가능해지고 있다. 하지만 대량 혹은 광범위 회전근개 파열에 있어서는 근 위축이나 지방변성으로 인하여 완전 봉합이 불가능한 경우가 여전히 존재한다. 특히 술 전 자기 공명 영상에서 약 3 cm 이상의 파열, 3단계이상의 극상건의 지방변성 (global fatty degeneration index) 이나 2 단계이상의 극하건의 지방변성<sup>29,32</sup>, 그리고 진행된 근 위축의 경우는 완전봉합이 불가능할 가능성이 높다는 것이 보고된 바 있다. 또한 관절경을 이용한 치료에 있어 술 전 상완골 두의 상방 이동, 견갑하근의 파열 그

**Table 3.** Pre and postoperative acromiohumeral distance and degenerative change by Hamada classification

No.	Preoperative		Postoperative	
	AHD	Hamada classification	AHD	Hamada classification
1	4.9	2	7.5	1
2	8.8	1	5.1	2
3	7.4	1	6.9	2
4	5.5	2	5.0	2
5	8.6	1	7.0	1
6	7.0	1	7.1	1
7	7.7	1	3.9	3
8	6.6	2	4.8	2
9	6.7	2	5.5	2
10	3.9	2	3.5	2
11	5.6	2	6.9	2
12	5.6	2	6.4	2
13	4.8	3	4.6	3
14	7.0	1	7.4	1
15	10.6	1	10.3	1
16	5.2	2	6.7	2

AHD: Acromio-humeral distance

리고 관절과 상완 관절의 퇴행성 변화 및 운동 범위의 감소는 수술 결과에 부정적 예후 인자로 꼽혀왔다<sup>18,19)</sup>.

이러한 완전 봉합술이 불가능할 것으로 예상되거나 혹은 수술 시 불가능하였을 경우에 몇 가지 치료방법이 생각될 수 있다.

Gartsman등은 견봉 성형술 혹은 상완 이두근 장건의 유리술이나 고정술과 더불어 시행하는 변연절제술을 통해서 33명의 환자에서 추시 상 통증의 감소 및 일일 생활 능력의 향상 등 좋은 결과를 가져왔다고 보고한 바 있으며 Rockwood등도 유사한 연구를 보고한 바 있다<sup>5,9,11,19,21,29)</sup>. 하지만 이는 고령에서 활동도가 떨어지는 환자를 대상으로 하며 통증이 호전되나 시간이 지남에 따라 점차 다시 악화될 가능성이 높고 일시적인 효과일 가능성이 높아 보인다. 더구나 기능적인 면에서의 호전은 기대하기가 어려운 치료방법이다.

기능적 측면에서 완전봉합이 불가능한 광범위 회전근 개 파열을 극복하기 위한 방법으로써 건 이전술 역시 다양한 저자에 의해서 보고되고 있다<sup>5,6,8,10,14,18,21)6,7,9,11,16,21,24)</sup>. 하지만 Zingg등의 연구에서처럼 이는 광범위한 수술부위의 노출이 필요하며 기술적으로 어렵고 재 파열이나 합병증의 가능성이 높으며 원래의 해부학적 구조의 회복이 아닌 비 해부학적인 방법이라는 단점이 있어 그 대상의 선정에 주의를 요하게 된다<sup>34)</sup>.

최근에는 봉합이 불가능한 회전근개의 파열이 관절과 상완 관절의 진행된 퇴행성 변화와 동반되는 경우 역건관절 전 치환술이 시도 되고 있다<sup>14,16)</sup>. 하지만 삼입물해리, 감염과 같은 인공물 삼입술의 합병증이나 견봉의 골절, 삼각근의 피로현상<sup>22)20)</sup>으로 인해 역건관절 전 치환술 역시 제한적인 적응증을 갖게 되고 있다<sup>6,13,30)</sup>. 저자들의 연구에서도 완전봉합이 불가능한 환자들의 평균 연령은 66.6세 (57~76)였으며 그 중 65세 이하가 7명이었는데 이들은 역건관절 치환술을 시행하기에는 상대적으로 젊은 연령층이었다.

Burkhart등이 1994년 force coupler의 개념을 소개 하였는데 이는 상완골 두의 적도선 이상을 봉합하기만 하면 force couple이 작용함에 따라 삼각근의 역할로 전방 거상이 가능하게 된다는 이론을 바탕으로 한 것이었고 이로써 완전봉합이 불가능한 경우에서도 부분 봉합술을 통해 통증 뿐 아니라 기능적인 향상도 기대할 수 있다고 알려졌다<sup>22)</sup>. 하지만 이를 뒷받침 하는 연구는 제한적이었다. 1994년 Burkhart등은 14명에 대한 부분 봉합술 (force couple repair)의 결과를 처음 보고 하였으나 이는 5명의 술자에 의한 결과였으며 이후 이에 대한 추가 보고가 없었다. 2005년 Duralde<sup>43)</sup>등이 관절경적 방법을 통한 부분 봉합술 24명의 결과를 보고하였는데, 92%가 수술에 만족하였고 83%에서 통증이 감소하였으며 능동적 전방거상이 114도에서 154도

로 증가되면서 근력 소실이 없었다고 하였다. 그들은 단순히 구멍을 막는 개념보다 안정적인 fulcrum을 만드는 것이 중요하다고 주장하였다. Moser등은 광범위 파열 환자들 74명중 2년이상 추시가 가능하였던 38명만을 대상으로 하여 결과를 분석하였다. 이 연구 역시 관절경적 방법을 통한 수술을 시행한 결과였으며 이 중 21명에서 완전 봉합을 하였고 11명은 부분 봉합, 6명에 대해서는 변연절제술만을 시행할 수 있었다고 하였다. 평균 Shoulder Pain and Disability Index 점수를 통한 비교에서 완전 봉합군에서는 18점, 부분 봉합군에서 30점, 그리고 변연절제술군에서 38점으로 봉합 정도에 따라 차이가 있음을 보고하였으며 완전봉합군에서 외회전 근력이 의미있게 호전되었음을 보고한 바 있다<sup>27)</sup>. 저자들의 관절경하에서 부분 봉합술을 시행한 16명에서 통증은 술 전 평균 4.4점 ( $\pm 2.50$ )에서 술 후 평균 2.1점 ( $\pm 2.26$ )으로 호전되었으며 또한 기능적인 면에서 FVAS 점수 46.9 ( $\pm 16.64$ )에서 70.0 ( $\pm 22.80$ ), ASES 점수 역시 평균 39.0 ( $\pm 10.80$ )에서 80.3 ( $\pm 16.78$ )로 호전되어 부분 봉합술 (force couple repair)가 완전봉합이 불가능한 경우에 효과적인 치료 방법으로 선택될 수 있음을 보여주고 있다. 또한 견봉-상완골 간격 역시 술 전에 비해 술 후 평균 2년 남짓에도 악화되지 않았다. 하지만 관절 와 상완 관절에의 퇴행성 변화는 전반적으로 진행되는 경향을 보였으며 시간이 지남에 따라 부분 봉합술로 인한 임상적 결과의 호전은 감소할 가능성은 유추할 수 있다. 이에 대해서는 장기 추시 후 결과 보고가 필요할 것으로 여겨진다. 이러한 부분 봉합술은 완전 봉합술이 불가능한 경우의 대안으로써 시도되며 완전 봉합이 된 경우에 비해 시간이 경과함에 따라 기능 및 통증이 악화 될 수는 있으나 역건관절 전 치환술을 시행하기에 상대적으로 젊은 나이의 환자에게 대해서 혹은 보다 침습적이고 합병증의 가능성이 큰 수술을 시행하기에 환자의 내과적인 건강상태 등이 좋지 않은 경우에 있어서 큰 위험부담 없이 시행할 수 있으면서도 상대적으로 좋은 기능적 결과까지 낼 수 있는 좋은 방법으로 판단된다.

저자들의 연구에서 능동적 전방거상의 각도나 그 근력이 정확히 평가 분석되지 않았는데 이는 본 연구의 약점중의 하나이다. 능동적 전방거상과 그 근력은 수술 후 기능 호전을 평가할 수 있는 방법 중 하나이나 후향적 연구로써 이에 대한 자료가 불완전하여 그 분석이 불가능하였다. 하지만 ASES와 KSS의 분석에서 충분한 기능적 호전을 보여주었다고 여겨진다. 또한 저자들의 연구는 작은 증례 수와 추시 기간이 짧다는 한계점을 가지고 있다. 특히 완전 봉합술이 아닌 부분 봉합술의 결과를 보여주려는 연구목적에 비추어 통증이나 임상적 결과가 추시 기간이 길어짐에 따라 악화될 수 있

다는 점에서 더 오랜 기간의 추시 후 결과 분석이 필요하다고 할 수 있겠다. 그럼에도 불구하고 부분 봉합술에서의 상대적으로 적은 수술과 관련된 합병증과 기능 및 통증의 호전이라는 장점으로 인해 부분 봉합술이 변연 절제술, 건 이진술이나 역 견관절 전 치환술과 같은 보다 침습적이고 합병증이 많은 수술에 앞서 시행할 수 있는 좋은 수술적 치료 중에 하나라고 저자들은 믿는다.

## 결 론

완전 봉합이 불가능하였던 광범위 회전근개 파열 환자에서 부분 봉합술 (force couple repair)를 통해서 수술 후 평균 27.3개월에 좋은 임상적 결과를 가져올 수 있었으며 관절와 상완 관절의 퇴행성 변화 역시 통계학적으로는 진행하지 않았다.

## REFERENCES

- 1) **Agresti A, Wiley J:** *Categorical data analysis*, Wiley New York, 1990.
- 2) **Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A:** *Partial repair of irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy*, 10: 363-370, 1994.
- 3) **Davidson JF, Burkhart SS, Richards DP, Campbell SE:** *Use of preoperative magnetic resonance imaging to predict rotator cuff tear pattern and method of repair. Arthroscopy*, 21: 1428, 2005.
- 4) **Duralde XA, Bair B:** *Massive rotator cuff tears: the result of partial rotator cuff repair. J Shoulder Elbow Surg*, 14: 121-127, 2005.
- 5) **Edwards TB, Walch G, Nove-Josserand L, et al.:** *Arthroscopic debridement in the treatment of patients with isolated tears of the subscapularis. Arthroscopy*, 22: 941-946, 2006.
- 6) **Edwards TB, Williams MD, Labriola JE, Elkousy HA, Gartsman GM, O'Connor DP:** *Subscapularis insufficiency and the risk of shoulder dislocation after reverse shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg*, 18:892-896, 2009.
- 7) **Elhassan B, Endres NK, Higgins LD, Warner JJ:** *Massive irreparable tendon tears of the rotator cuff: salvage options. Instr Course Lect*, 57: 153-166, 2008.
- 8) **Elhassan B, Ozbaydar M, Massimini D, Diller D, Higgins L, Warner JJ:** *Transfer of pectoralis major for the treatment of irreparable tears of subscapularis: does it work? J Bone Joint Surg Br*, 90: 1059-1065, 2008.
- 9) **Fenlin JM, Jr., Chase JM, Rushton SA, Frieman BG:** *Tuberoplasty: creation of an acromiohumeral articulation-a treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears. J Shoulder Elbow Surg*, 11: 136-142, 2002.
- 10) **Galatz LM, Connor PM, Calfee RP, Hsu JC, Yamaguchi K:** *Pectoralis major transfer for anterior-superior subluxation in massive rotator cuff insufficiency. J Shoulder Elbow Surg*, 12: 1-5, 2003.
- 11) **Gartsman GM:** *Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. J Bone Joint Surg Am*, 79: 715-721, 1997.
- 12) **Gerber C, Maquieira G, Espinosa N:** *Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am*, 88: 113-120, 2006.
- 13) **Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW:** *Reverse total shoulder arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg*, 17: 284-295, 2009.
- 14) **Glanzmann MC, Flury M, Simmen BR:** *Reverse shoulder arthroplasty as salvage procedure after deltoid muscle flap transfer for irreparable rotator cuff tear: a case report. J Shoulder Elbow Surg*, 18: e1-2, 2009.
- 15) **Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y:** *Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. Clin Orthop Relat Res*, 254: 92-96, 1990.
- 16) **John M, Pap G, Angst F, et al.:** *Short-term results after reversed shoulder arthroplasty (Delta III) in patients with rheumatoid arthritis and irreparable rotator cuff tear. Int Orthop*, 2009.
- 17) **Jost B, Puskas GJ, Lustenberger A, Gerber C:** *Outcome of pectoralis major transfer for the treatment of irreparable subscapularis tears. J Bone Joint Surg Am*, 85: 1944-1951, 2003.
- 18) **Kim JY, Kang KS, Tae SK:** *Primary Repair in Tears Affecting Two or More Rotator Cuff Tendons. J Korean Shoulder Elbow Soc*, 10: 160-166, 2007
- 19) **Klinger HM, Steckel H, Ernstberger T, Baums MH:** *Arthroscopic debridement of massive rotator cuff tears: negative prognostic factors. Arch Orthop Trauma Surg*, 125: 261-266, 2005.
- 20) **Ko SH, Cho SD, Gwak CY, Eo J, Yoo CH, Choe SW:** *Use of Massive Cuff Stitch in Arthroscopic Repair of Rotator Cuff Tears. J Korean Shoulder Elbow Soc*, 9: 181-188, 2006.
- 21) **Liem D, Lengers N, Dedy N, Poetzl W, Steinbeck J, Marquardt B:** *Arthroscopic debridement of massive irreparable rotator cuff tears. Arthroscopy*, 24: 743-748, 2008.
- 22) **Liem D, Marquardt B, Witt KA, Steinbeck J:** *[Shoulder arthroplasty: biomechanics and design]. Orthopade*, 36: 1027-1036, 2007.
- 23) **Ling HY, Angeles JG, Horodyski MB:** *Biomechanics of latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. Clin Biomech*, 24: 261-266, 2009.
- 24) **Lo IK, Burkhart SS:** *Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single*

- and double interval slides: technique and preliminary results. Arthroscopy, 20: 22-33, 2004.*
- 25) **Mellado JM, Calmet J, Olona M, et al.:** Surgically repaired massive rotator cuff tears: MRI of tendon integrity, muscle fatty degeneration, and muscle atrophy correlated with intraoperative and clinical findings. *AJR Am J Roentgenol, 184: 1456-1463, 2005.*
- 26) **Moore DR, Cain EL, Schwartz ML, Clancy WG, Jr.:** Allograft reconstruction for massive, irreparable rotator cuff tears. *Am J Sports Med, 34: 392-396, 2006.*
- 27) **Moser M, Jablonski MV, Horodyski M, Wright TW:** Functional outcome of surgically treated massive rotator cuff tears: a comparison of complete repair, partial repair, and debridement. *Orthopedics, 30: 479-482, 2007.*
- 28) **Pearsall AWt, Madanagopal SG, Karas SG:** Transfer of the latissimus dorsi as a salvage procedure for failed debridement and attempted repair of massive rotator cuff tears. *Orthopedics, 30: 943-949, 2007.*
- 29) **Rockwood CA, Jr., Williams GR, Jr., Burkhead WZ, Jr.:** Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am, 77: 857-866, 1995.*
- 30) **Wierks C, Skolasky RL, Ji JH, McFarland EG:** Reverse total shoulder replacement: intraoperative and early postoperative complications. *Clin Orthop Relat Res, 467: 225-234, 2009.*
- 31) **Yamaguchi K, Sher JS, Andersen WK, et al.:** Glenohumeral motion in patients with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg, 9: 6-11, 2000.*
- 32) **Yoo JC, Ahn JH, Yang JH, Koh KH, Choi SH, Yoon YC:** Correlation of arthroscopic repairability of large to massive rotator cuff tears with preoperative magnetic resonance imaging scans. *Arthroscopy, 25: 573-582, 2009.*
- 33) **Yoo JC, Kim JH, Lee YS, Park JH, Kang HJ:** Arthroscopic double mattress repair in incomplete subscapularis tears. *Orthopedics, 31: 851-854, 2008.*
- 34) **Zingg PO, Jost B, Sukthankar A, Buhler M, Pfirmann CW, Gerber C:** Clinical and structural outcomes of nonoperative management of massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am, 89: 1928-1934, 2007.*

## 초 록

**목적:** 거대 및 광범위 회전근개 파열은 치료하기 어려운 질환이나 회전근개에 대한 이해가 높아짐에 따라 완전봉합은 불가능하여도 부분 봉합 또는 “force couple repair”를 통해서도 통증 및 기능호전을 가져올 수 있다고 여겨진다. 그러나 이를 뒷받침하는 연구는 부족한 실정이다. 본 연구의 목적은 회전근개의 부분봉합술만을 시행한 환자들에서의 임상결과와 방사선학적 변화를 평가하는 것이다.

**대상 및 방법:** 2005년 6월에서 2008년 2월까지 거대 범위에서 광범위 회전근개 파열에 대해 부분 봉합을 시행 받고 1년 이상 추시가 가능하였던 16예를 대상으로 하였다. 평균 추시 기간은 27.3개월 (15~46)이었고 수술 시 평균 연령은 66.6세 (57~76)였으며 성별은 남자가 7명, 여자가 9명 이었다. 동통과 기능에 대한 Visual Analogue Scale (VAS)을 수술 전 후에 비교하였으며 견관절 기능 평가는 American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score와 Korean Shoulder Scoring system (KSS)을 통해 시행하였다. 술 전 및 술 후에 견관절의 방사선검사를 통해 견봉-상완골 간격 및 퇴행성 변화의 진행 여부를 평가하였다.

**결과:** 동통에 대한 VAS 점수는 술 전 평균 4.4 ( $\pm 2.50$ )에서 2.1 ( $\pm 2.26$ )로 감소하였고 ( $p=0.0029$ ) 기능에 대한 VAS 점수는 술 전 46.9 ( $\pm 16.64$ )에서 70.0 ( $\pm 22.80$ )로 호전된 양상 관찰되었다 ( $p=0.0023$ ). 견관절 기능 평가인 ASES 점수는 술 전 평균 39.0 ( $\pm 10.80$ )에서 80.3 ( $\pm 16.78$ )로 증가하였고 ( $p<0.0001$ ), KSS 점수는 술 후 평균 81.9 ( $\pm 16.74$ )로 관찰되었다. 술 전 6.6 cm ( $\pm 1.74$ )의 견봉-상완골 간격은 술 후 6.2 cm ( $\pm 1.69$ )로 의미 있는 변화가 없었다 ( $p=0.3874$ ). Hamada classification을 이용한 견관절의 퇴행성 변화 역시 술 전에 비해 술 후에 통계학적으로 진행하지 않았다 ( $p=0.2663$ ). 만족도에 있어 3명의 환자에서 매우 좋음, 9명의 환자에서 좋음, 3명의 환자가 보통, 그리고 1명의 환자에서 불량을 표시하였다. 또한 추시 기간 동안 추가적인 수술을 시행한 환자는 없었다.

**결론:** 완전 봉합이 불가능한 광범위 회전근개 파열 환자에 대해서 부분 봉합술 (force couple repair)를 통해서 술 후 평균 2.3년 (15~46개월)에 좋은 임상결과를 가져올 수 있었으며, 견봉-상완골 간격도 의미 있는 변화가 없었으며 관절와 상완관절의 퇴행성 변화 역시 통계학적으로 진행하지 않았다.

**색인 단어:** 견관절, 거대 회전근개 파열, 관절경, 부분 봉합술, 불완전 봉합술