

견관절 극상건 전층 파열의 관절경적 복원술; 임상적 결과 및 술후 회전근개 상태의 평가

노규철 · 유정한 · 정국진 · 김성우

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실

목적: 견관절 회전근개 전층 파열시 관절경적 복원술 후 대결절에 부착되어진 회전근개의 건이 상완골에 어느 정도의 비율로 건-골(tendon to bone)에 치유되는지에 대하여 알아보고자 하였다. 또한 저자들은 극상건 전층 파열된 레에서 관절경적 복원술 후의 기능적 평가를 시행하였다.

대상 및 방법: 연속적인 30례의 극상건 전층 파열을 19례에서 one row of anchor를, 11례에서는 two rows of anchor를 사용해 관절경적 복원술을 시행하였다. 환자들의 연령은 51세부터 79세로 평균 63세였으며, 평균 추시 기간은 술후 12개월부터 28개월로 평균 16개월이었다. 술전과 마지막 추시에 주관적 및 객관적인 기능적인 평가를 위해 Constant, ASES 와 UCLA score를 측정하였다. 해부학적인 건 치유를 확인하기 위해 30례 전례에서 술후 6개월에서 20개월, 평균 10개월째 자기 공명 관절 조영술(25례)이나 자기 공명술(5례)을 시행하였다.

결과: 관절경적 복원술후 회전근개의 대결절에 대한 완전 치유는 30례중 21례(70.0%)였고, 부분적인 파열은 3례(10%)였으며, 극상건이 전혀 치유되지 않아 대결절에 부착되지 못한 경우는 6례(20%)였으나, 그 중 5례에서는 술후 남아있는 결손의 크기가 처음 술전 보다는 작았다. 객관적인 평가로 Constant score는 술전에 평균 55.7±7.1점에서 술후 마지막 추시 관찰시에 77.7±9.7점으로 향상되었고(p<0.001), ASES score는 술전 39.2±7.4점에서 72.4±12.6점으로 향상되었고(p<0.001), UCLA score는 술전 17.9±2.2점에서 26.8±5.0점으로 향상되었다(p<0.001). 견관절의 전방 거상시 근력이 대결절에 치유된 레(7.1 kgs ± 2.4)에서 전혀 치유되지 않아 완전히 재파열되었거나, 부분 파열을 보인 레(4.5 kgs ± 1.0)에서 보다 통계학적으로 의미있는 향상을 보였다(p<0.05). 건 치유에 결정적인 영향을 미치는 인자는 환자의 나이였다. 65세 이상의 환자에서는 단지 41.7%만이 대결절에 극상건의 완전한 치유율을 보였다(p<0.05).

결론: 회전근개 중 극상건 전층 파열된 레에서 관절경적 복원술 후 약 70%에서 완전한 치유를 보였다. 술후 극상건의 부분 파열 및 재파열은 근력 저하와 직접적인 연관을 가졌다. 특히, 노령 환자에서의 회전근개 상태가 술후 재파열과 밀접한 관련이 있다.

색인 단어: 회전근개 파열, 관절경, 건 치유, 자기 공명 영상 조영술

서론

회전근개의 전층 파열을 수술적으로 복원하는 방법은 전 개방술에서 시작해 관절경 하에서 하는 최소 개방술, 최근에 시행되고 있는 완전 관절경 시술에 이르기까지 계속 발전해왔다⁴⁾. 관절경 시술은 아직까지 기술적으로 요구되는 부분이 많고, 대부분의 보고들도 단기 및 중기 추시된 것들로 견관절 분야에서 관절경 시술은 현재 여전히 많은 발전이 필요한 단계이

다^{8,14,17,20)}. 이런 이유로 관절경 시술 결과에 대해 아직 확신을 갖지 못하는 많은 의사들은 아직도 관절경 시술보다는 전 개방술이나 관절경하 최소 개방술을 선호한다.

사실 전 개방술이나 관절경하 최소 개방술의 경우에는 술후 실제 건 부위 회복 여부를 평가하는 연구들이 보고 되었지만^{5,10,11,22,23)}, 완전 관절경 시술에 대해서는 보고된 연구가 거의 없는 상태다^{6,8,17,20,23)}.

저자는 관절경 시술을 시행 후 실제로 회전근개의 파열 부분이 어느 정도 회복되고, 그 치유된 정도에 따라 기능상으로 어느 정도 호전되는지에 대해 알아보고자 하였다. 이 연구의 가장 주된 목적은 관절경 시술 후 환자의 기능적인 개선 정도와 술후 자기 공명 관절 조영술(MR Arthrogram) 등의 검사를 통해 관절경 시술이 환자의 건 회복에 얼마나 효과가 있는지를 객관적으로 검증하고자 하였다.

통신저자: 유 정 한
서울특별시 영등포구 대림1동 948-1
한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실
TEL: 02) 829-5165 · FAX: 02) 834-1728
E-mail: jhbyoo49@yahoo.co.kr

대상 및 방법

2003년 5월 1일에서 2005년 1월 31까지 회전근 개가 전층 파열된 61례를 대상으로, 같은 의사(KCN)에 의해 관절경 술식으로만 복원 수술을 시행하였으며 이 중에서 회전근 개 중 견갑하근과 극하근의 부착 부위는 거의 정상이면서, 회전근 개의 전층 파열이 주로 대부분 극상근을 포함하며, 술후 최소 6개월이 지난 후 건의 회복 정도와 회전근 개의 보존 정도를 객관적으로 평가하기 위해 자기 공명 관절 조영술이나 자기 공명 술을 시행 받았으며, 술후 최소 1년이 지나 기능적 회복 정도를 평가하였던 경우를 대상으로 선정하였다. 또한 부전층 파열이거나 이전에 복원 수술을 받은 경우는 대상에서 제외하였다. 이러한 이유로 총 61례 중 31례의 환자가 연구 대상에서 제외되어 실제 이 연구에 참여한 인원은 총 30례이었다.

연구 대상으로 선정된 환자들은 만성적 어깨 통증으로 인해 약을 투약하였거나 관절내 및 견봉하 공간 내 주사를 처방 받았고, 물리 치료 등의 처치를 6개월 이상 받은 병력이 있었다. 어깨 통증과, 여러 보존 치료들을 적어도 6개월 이상 꾸준히 실시함에도 불구하고 일상적인 기능을 수행할 수 없을 정도의 무기능 상태의 경우에 수술적 치료를 시행하였다. 환자들이 수술 전 증상을 호소한 기간은 6개월에서 96개월로 평균 26개월 이었고, 환자들의 연령은 51세부터 79세로 평균 63세였으며, 30례중 11례가 남자, 19례는 여자였다. 주로 사용하는 쪽의 팔을 수술 받은 경우가 22례(73%)였다. 가벼운 외상의 병력을 가진 경우는 12례(40%)였다. 환자들의 활동 능력은 평소 일상 생활을 거의 하지 않는 경우가 8례(27%), 가벼운 작업

을 하는 경우가 15례(57%) 그리고 힘든 작업을 하는 경우가 5례(16%)였다.

수술 전과 후에 각각 진성 전후면, 액와면, 극상근 출구 촬영, 30도 하방 경사 촬영의 4장 단순 방사선 사진을 촬영했다. 견봉의 모양은 Bigliani³⁾ 분류에 따른 납작형(I형)이 4례(13%), 굽은형(II형)이 16례(53%), 갈고리형(III형)이 10례(33%)였다.

회전근 개 파열의 크기와 범위는 수술 중에 손상된 건의 변연 절제술 후에 관절경의 외측 입구를 통해 관절경으로 직접 보면서 소식자로 전후 및 내외측 길이를 측정하였다. 파열 크기와 범위는 Patte¹⁸⁾와 Thomazeau H²¹⁾ 등 의해 기술된 시스템을 적용하여 관상면과 시상면에서 모두 기술하였다.

관상면에서 관찰된 건의 수축은 주변 해부학적 위치를 고려하여 파열 부위의 가장 내측면의 위치로 기술하였다(Fig. 1). 파열의 내측 가장자리가 대결절 위치에 있거나, 외측 관절연골의 가장 자리에 있는 경우의 파열 정도는 '경증'으로 분류하였다(1기). 대체로 이 분류의 경우 파열 부위의 가장 긴 지름이 1cm 미만이다. 파열 가장 자리가 상완골 두 위치에 있지만 어깨 관절외면까지는 수축되지 않은 경우의 파열 정도는 '중등도'로 분류하였다(2기). 이 경우 파열 부위의 지름은 1 cm 이상 3 cm 미만이다. 관절외까지 파열된 경우 그 정도는 '중증'으로 분류하였으며(3기), 이때의 지름은 3 cm 이상 5 cm 미만이다. 관절외의 내측면까지 건이 파열된 경우에는 '광범위'로 분류하여(4기), 이 경우 파열 크기는 5 cm 이상이다. 본 연구에서는 1기 파열은 7례(23%), 2기는 20례(67%), 3기는 3례(10%)으로 확인되었고 4기의 광범위 파열된 례는 본 연구에

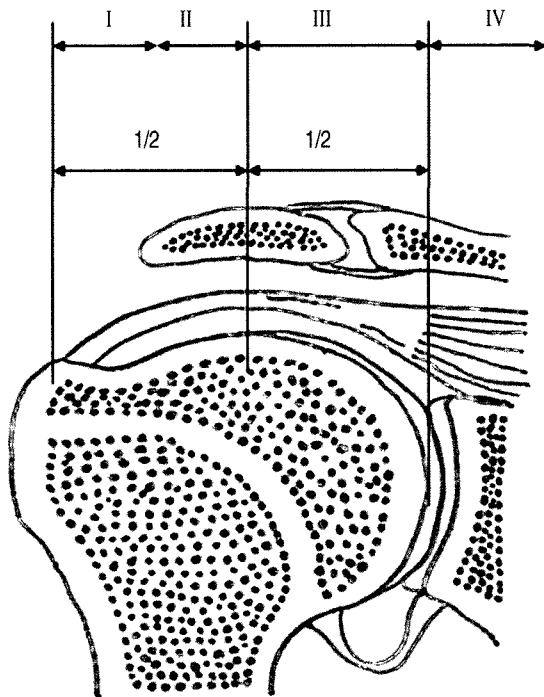


Fig. 1. Size and extent of supraspinatus tears in coronal plane.

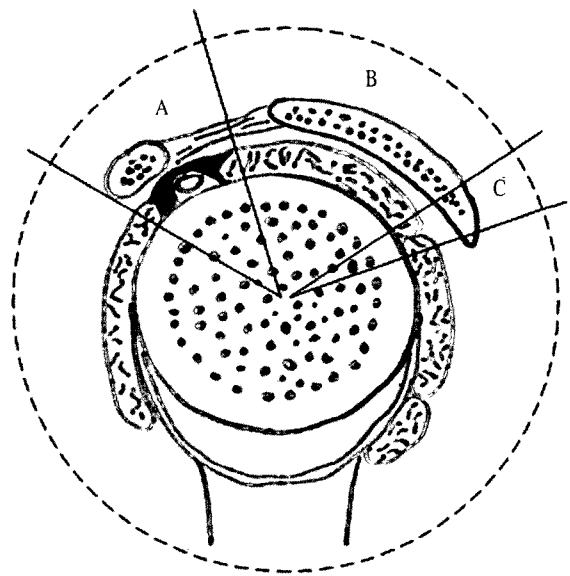


Fig. 2. Size and extent of supraspinatus tears in sagittal plane.

서는 없었다.

시상면에서 관찰된 극상근의 파열 역시 관상면과 유사한 방법으로 기술하였다(Fig. 2). 파열이 오로지 극상건에만 국한되어 파열된 경우를 B기로 전체 환자 중 13례(43%)가 여기에 해당되었다. 또한, 회전근 개 파열이 대부분 극상건을 포함하지만 상완 이두근의 장두를 덮지 못하고 회전근 개 간격의 앞쪽으로 파열이 일부만 연장된 경우를 AB기로 11례(43%)가 여기에 해당되었다. 파열이 대부분 극상건을 포함하지만 극상건의 후방으로 일부 연장되어 견갑하근의 건이 일부 포함되어 파열된 경우를 BC기로 3례(10%) 있었고, 파열이 대부분 극상건을 포함하지만 극상근의 파열이 일부분 앞, 뒤로 연장되어 있는 경우는 ABC기로 3례(10%)가 있었다.

1. 수술 방법

수술은 측와위에서 전신 마취 하에 시행되었고, 수술 중 시야 확보를 좋게 하기 위해 저혈압 마취가 시행되었다. 관절경 시술시 보통 4개의 입구가 사용되었다. 즉, 전방, 후방 입구와 기구 조작을 위한 외측 입구와 시야 확보를 위한 후외방 입구를 사용하였다. 견봉하 관절의 유착이나 두꺼워진 점액낭 등을 깨끗하게 제거한 후, 극상근 건에 장력을 적게 주면서 원래 위치로 쉽게 당겨 올 수 있도록 상완 오구돌기 인대를 절단하였다. 또한, 대패기로 손상된 건의 변연을 조심스럽게 절제한 후, 대결절의 피질골을 연마기로 조심스럽게 제거하면서 해면골의 바닥이 살짝 드러나도록 하였다.

파열된 회전근 개를 복원하기 위해 봉합 나사못을 이용한 서로 다른 3가지 방법을 사용하였다. 수술중에 확인되어진 찢어진 회전근 개의 상태에 따라 One row & simple sutures 방법을 19례(63%)에서, two rows & simple sutures 방법을 4례(13%)에서 그리고 two rows & horizontal mattress and simple sutures 방법을 7례(23%)에서 각각 시행하였다(Fig. 3).

30례 모두에서 견봉하 관절 감압술을 시행하였고, 그 중 24

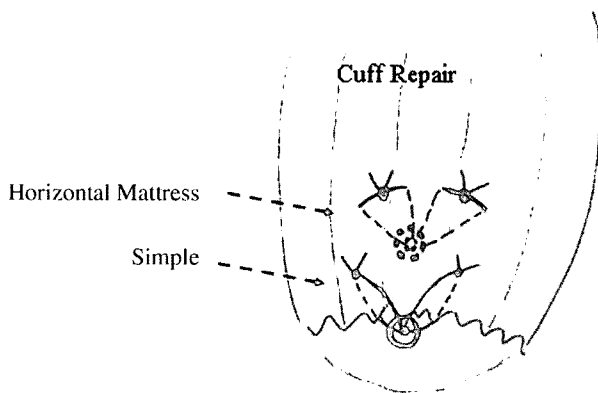


Fig. 3. Cuff repair using the two rows & horizontal mattress and simple sutures.

례에서는 관절경 관찰 소견상 견봉 아래에 fraying이나 충들로 인한 골막의 파열이 있어 견봉 성형술을 시행하였다. 상완 이두 건의 장두는 5례에서만 정상이었고, 15례는 건이 닳아 있거나 부분 파열 상태, 10례에서는 건 주위의 윤활막염이 있었다. 상완 이두 건의 건 절제술은 3례에서만 시행되었고, 나머지 환자들에서는 관절경하 경도의 변연 절제술을 시행하였다.

2. 술후 치료

28례에서 수술 이틀째 아침에 퇴원하였다. 술후 환자들은 외전용 보조기를 통해 4~6주 정도는 30도 이내의 팔의 내전 운동을 제한했고, 수술 후 다음 날부터 약 6주 정도는 진자 운동을 권장하였으며, 특히 견관절의 외회전 운동을 적극 추천하였다. 첫 6주간 혹은 수동 관절 운동이 완전히 가능할 때까지 환자 스스로 하는 과격한 운동은 금지하였다. 술후 6주째부터 등속성 운동을 시행하였다.

3. 기능적 평가

환자들은 수술 후 3, 6, 12개월째 이후에는 매년 한번씩 추적 관찰 되었다. 추적 관찰 기간은 12개월에서 28개월로 평균 16개월이었으며, Constant score⁵⁾와 UCLA score⁷⁾, ASES score¹⁰⁾를 수술 전 어깨 기능 평가와 각 추적 방문시 기능 평가 기준으로 이용하였다.

Constant score의 경우는 통증을 점수화하여 4개(없음, 경증, 중등도, 중증)의 항목으로 평가하고, 운동 가능 범위를 어깨를 전방으로 올리고, 외전하고, 외회전, 내회전하는 운동을 시켜봄으로서 평가하였다. 팔을 어깨면에서 90도 들어올리게 하여 매달린 전자 저울을 이용해 근육의 강도를 평가하였다. 이때 환자는 앉아서 팔꿈치를 곧게 편 상태로 5초간 들고 있어야 한다.

4. 해부학적 치유 평가

Parameter	Preop. score	Last F/U score	p-value
Pain (15)	7.3 ± 2.5	12.2 ± 2.8	p<0.001
Activity (20)	13.3 ± 1.6	16.9 ± 1.6	p<0.001
Mobility (40)	25.5 ± 4.0	32.3 ± 3.8	p<0.001
Strength (25) (lb)	9.6 ± 3.0	16.3 ± 3.4	p<0.001
Total (100)	55.7 ± 7.1	77.7 ± 9.7	p<0.001

* student t-test

Fig. 4. Functional results using the Constant scores.

건의 회복 정도를 평가하기 위해 우선적으로 자기 공명 관절 조영술을 촬영하여 회전근개 회복 정도를 해부학적으로 평가하였다. 30례 중 25례(83%)에서는 건 회복 정도 평가를 위한 자기 공명 관절 조영술을 촬영하였다. 자기 공명 관절 조영술을 거부한 나머지 5례(17%)는 자기 공명술을 시행하였다. 자기 공명 관절 조영술은 술후 6개월에서 20개월, 평균 기간 10개월 사이에 모두 이루어졌는데 이것은 술후 최소한 6개월은 지나야 건 치유 여부를 평가할 수 있다고 판단했기 때문이다.

조영제가 건봉하 관절의 공간으로 새는 경우는 치유가 안된 완전 파열된 상태로, 조영제가 회전근개 쪽으로 퍼지긴 하지만 회전근개를 완전히 통과하지 못하는 경우는 치유가 안된 부위의 부분 파열 상태로 진단했으며, 부분 파열 상태는 건이 치유는 되었으나 원래의 해부학적 상태로 완전히 회복되지 못한 상태로 보였다.

5. 통계

수술 전, 후의 견관절의 기능 평가를 위해 통계 기법은 Student t-test를 사용하였고, 모든 통계적 분석은 SPSS 프로그램(SPSS Inc., version 11.0, Chicago, Illinois)을 이용하였고 유의수준은 $p < 0.05$ 로 정의했다.

결 과

1. 기능적 결과

통증, 활동도, 가동성, 힘의 강도에 대한 자세한 개선 정도를 Constant score로 측정하였다. Constant score는 술전에 평균 55.7 ± 7.1 점에서 술후 마지막 추시 관찰시에 77.7 ± 9.7 점으로 향상되었고($p < 0.001$), 각각의 항목으로 통증은 7.3에서 12.2으로, 활동도는 13.3에서 16.9으로, 가동성은 25.5에서 32.3으로, 근력은 9.6 lb에서 16.3 lb으로 모든 항목에서 향상되었다(Fig.4). ASES score는 술전 평균 $39.2 \pm$

Parameter	Preop. score	Last F/U score	p-value
Visual Analog Scale of Pain (10)	7.48 ± 1.0	3.0 ± 1.5	$p < 0.001$
Activities Daily Living (30)	16.0 ± 2.6	22.4 ± 3.6	$p < 0.001$
Total (100)	39.2 ± 7.4	72.4 ± 12.6	$p < 0.001$

* student t-test

Fig. 5. Functional results using the ASES scores.

7.4점에서 마지막 추시에 72.4 ± 12.6 점으로 향상되었고($p < 0.05$), 각각의 항목으로 통증은 7.5에서 3.0으로 감소하였고, 일상 생활의 활동도는 16점에서 22.4으로 향상되었다(Fig. 5). UCLA score는 술전 평균 17.9 ± 2.2 점에서 마지막 추시에 26.8 ± 5.0 점으로 향상되었고($p < 0.001$), 각각의 항목으로 통증은 4.8에서 6.8로, 기능은 5.5에서 7.3으로, 전방 거상은 3.6에서 4.6으로, 근력은 4.0에서 4.8으로, 만족도는 0.0에서 3.3으로 향상되었다(Fig. 6).

2. 해부학적 결과(건의 치유)

30례 중 21례(70%)는 자기 공명 관절 조영술과 자기 공명술에서 극상건의 완전 치유 및 회복을 보였고, 6례(20%)에서는 극상건이 치유되지 않아 완전 재파열이 있었으며, 3례(10%)에서는 부분적 재파열을 보였다. 완전 재파열된 6례중 5례에서 파열된 부위의 크기는 처음 파열된 부위의 크기와 비교했을 때 많이 작아져 있었으나, 예외적으로 1례에서만 치유음 파열된 크기 만큼의 재파열을 보였다.

3. 건의 치유에 영향을 주는 인자

술후에 촬영한 자기 공명 관절 조영술에서의 해부학적 치유는 현저한 어깨 힘의 강도 회복과 Constant, ASES, UCLA score의 향상을 가져왔다. 부분적 파열이 남거나 치유가 안되어 완전 재파열이 있는 환자들에 비해 치유가 완전한 환자들은 힘의 강도나 Constant score 향상 측면에서 훨씬 더 나은 결과를 보였다. 부분 혹은 불완전 치유로 재파열된 환자에서 어깨를 들어 올리는 힘의 강도가 $4.5\text{kg} \pm 1.0$ 를 보인 반면, 건이 완전히 치유된 환자에서는 $7.1\text{kg} \pm 2.4$ 를 보인 것을 보면 확연히 알 수 있었다($p = 0.001$). 하지만 건이 회복되지 않은 파열이 남아 있는 환자들이라고 해도 통증 완화, 활동도, 가동성, 환자 자신의 만족도 등에서 술전에 비해 향상된 변화가 있었다.

파열된 크기의 따른 회전근개의 봉합술후 해부학적 결과는

Parameter	Preop. score	Last F/U score	p-value
Pain (10)	4.8 ± 1.1	6.8 ± 1.9	$p < 0.001$
Function (10)	5.5 ± 1.0	7.3 ± 1.2	$p < 0.001$
Forward Flexion (5)	3.6 ± 0.6	4.6 ± 0.5	$p < 0.001$
Strength (5)	4.0 ± 0.0	4.8 ± 0.4	$p < 0.001$
Satisfaction (5)	0.0 ± 0.0	3.33 ± 2.4	
Total (35)	18.0 ± 2.2	26.8 ± 5.0	$p < 0.001$

* student t-test

Fig. 6. Functional results using the UCLA scores.

관상면에서의 stage I, II, III 각각에서 71.4%, 65% 그리고 100%에서 건 치유율을 보여 통계학적으로 의미는 없었다. (p>0.05). 그러나 시상면에서의 stage에 따른 건 치유율에서는 파열이 앞쪽으로 회전근 간(rotator interval)의 손상이나 일부의 견갑하건의 탈박판(delamination)이 있는 stage AB에서 54.5%였고 그리고 극상건의 파열이 앞뒤 양쪽으로 일부가 퍼진 경우였던 stage ABC에서도 건 치유율이 33.3%로 가장 낮아 통계학적으로 의미가 있었다(p<0.05)(Fig. 7).

완전 치유를 보인 환자들의 평균 연령은 59.8세±5.9로 불완전 치유로 부분적 또는 완전 재파열된 환자들의 평균 연령인 69.3세±6.9보다 10년 정도가 적었다. 환자의 연령이 증가하면 건 치유율은 확실히 감소하는 경향을 보였다. 65세 이상의 환자 중에서 건이 완전 치유된 환자는 단지 41.7% 밖에 되지 않았다(p<0.05)(Fig. 8). 수술 전 증상이 있었던 기간, 이전의 주사 병력, 직업상 보상 관련 문제 등은 건 치유에 밀접한 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다.

4. 합병증 및 재수술

수술 과정 중 신경 손상, 창상 감염, 창상으로부터의 배농 등은 한례에서도 발생하지 않았고, 봉합 나사못과 봉합사와

관련해서도 어떤 합병증도 발생하지 않았다. 단 1례에서 술후 1년이 지나도 호소하는 통증과 근력 약화로 관절경적으로 2차 수술을 시행하였으며, 수술 소견상 종적으로 길게 U자 모양의 완전 재파열이 있어 비흡수성 Ethibond 봉합사(Ethicon, Somerville, NJ)와 흡수성 봉합사인 PDS II(Ethicon, Somerville, NJ)를 이용해 건과 건의 모서리 맞춤 술식 (margin convergence)을 시행하여 현재는 정상적인 직장 생활로 복귀한 상태이다(Fig. 9).

고찰

극상건 단독으로 건 부착 부위가 전층 파열된 경우에서 관절경으로 수술하는 것이 높은 성공률을 보인다는 사실을 확인하였다. 본 연구에서 관절경을 이용한 극상건 복원술은 환자 전체의 70%에서 건이 해부학적으로 완전히 복원 및 치유되었고, 10%인 3례에서는 부분적인 재파열을 보였다. 그리고 20%인 6례에서는 극상건의 완전 재파열을 보였지만 처음 파열된 때의 결손보다는 크기면에서 비슷하거나 감소한 것을 보였다. 본 연구에서 보인 30%(9례)의 해부학적 재건 실패율은 기존의 전개방술 때 실패율이 20~54%인 것에 비교하면 꽤 만족스러운 결과라고 생각한다^{2,5,11,13,15}.

Tear size	No	Healed tendon(%)
Oblique Coronal plane		
Stage I (minor retraction)	7	5(71.4%)
Stage II (moderate)	20	13(65.0%)
Stage III (severe)	3	3(100%)
Stage IV (massive)	0	0
Oblique Sagittal plane		
Stage B (SST itself)	13	11(84.6%)
Stage AB (extended to RI and/or with subcap. delamination)	11	6(54.5%)
Stage BC (extended post. with IST delamination)	3	3(100%)
Stage ABC (extended both ant. and post.)	3	1(33.3%)

Fig. 7. Rate of the tendon healing according to size of the cuff tear in sagittal and coronal plane.

		AGE			Total	
		< 55 yrs	55-64	> 65		
MRA & MRI	Healed	Count 2	14	5	21	
	% within MRI	9.5%	66.7%	23.8%	100.0%	
	% within AGE	100.0%	87.5%	41.7%	70.0%	
MRI	Partial	Count 1	2	2	3	
	Re-tear	% within MRI	33.3%	66.7%	100.0%	
	% within AGE	6.3%	16.7%	10.0%		
Complete Re-Tear	Count	1	5	6		
	% within MRI	16.7%	83.3%	100.0%		
	% within AGE	6.3%	41.7%	20.0%		
Total		Count 2	16	12	30	
		% within MRI	6.7%	53.3%	40.0%	100.0%
		% within AGE	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fig. 8. Rate of the tendon healing according to the age.

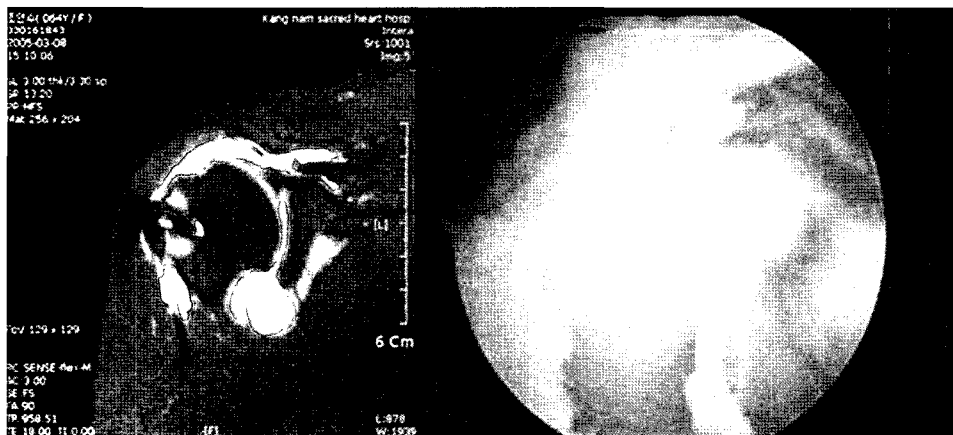


Fig. 9. A case of complete re-tear after arthroscopic repair of large size supraspinatus tear.

Wolf와 Bayliss²⁹⁾는 모서리 맞춤 술식과 봉합 나사못을 함께 사용해 관절경적 회전근개 재건술을 실시한 23명의 환자들을 대상으로 술후 관절경으로 평가한 결과를 보고하였다. 23례 중 16례(70%)의 환자에서 수술 후 평균 5개월 후 추적 관찰 결과 회전근개가 완전히 정상 해부학적 구조로 완벽하게 재건된 것을 확인하였다고 보고하였다.

또한, Gleyze¹⁰⁾ 등은 극상건만 단독으로 파열된 경우 관절경 재건술을 실시한 후 건 재건률이 61%라고 보고하였다.

Wilson²²⁾ 등도 역시 35명의 회전근개 파열 환자들을 대상으로 관절경을 이용해 파열 부위를 봉합 나사못으로 봉합하는 수술을 실시한 후 33명에서 수술 부위를 관절경으로 평가했다. 33명의 환자 중 22명(67%)에서 회전근개의 완전 회복을 관찰할 수 있었으나, 24%의 환자에서는 봉합 부위 조직에 작고 큰 피사가 생겼고, 전 개방술을 다시 해야 하는 환자들도 3명(9%)이 있었다고 하였다.

한편, 본 연구에서는 술후 회전근개의 치유가 안 되는 경우 이것은 회전근개의 기능이 감소하는 것과 관련이 있고, 특히 근력 약화와 밀접한 관련이 있다는 사실을 확인하였다. 건이 완전히 치유되는 경우는 근력이 $7.1 \text{ kg} \pm 2.4$ 였고, 치유가 안 되어 재파열된 경우는 $4.5 \text{ kg} \pm 1.9$ 로 환자가 정상적으로 활동할 수 있기 위해 관절경 시술을 포함한 모든 회전근개 재건술의 일차 목표는 건과 뼈의 부착 부위를 완전히 치유해야 한다는 것이다. 물론 건의 완전 치유가 기능적으로 더 좋은 결과를 보이는 것은 사실이지만, 건 치유가 안 되어 부분 및 완전 재파열이 있더라도 통증 경감 등 환자의 만족도는 향상될 수 있다.^{7,11,12,15,16,23)}

본 연구에서는 파열된 크기에 따른 회전근개의 봉합술 후 해부학적 결과는 관상면에서의 stage I, II, III 각각에서 71.4%, 65%, 그리고 100%에서 건 치유율을 보여 통계학적으로는 의미는 없었고($p > 0.05$), 시상면에서의 stage에 따른 건 치유율에서는 앞쪽으로 회전근개 간(rotator interval)의 손상이나 일부의 견갑하건의 탈박판(delamination)이 있는 stage AB에서 54.5%로 낮았다($p < 0.05$). 그리고 극상건의 파열이 앞뒤 양쪽으로 일부분이 파진 경우였던 stage ABC에서의 건 치유율은 33.3%로 가장 낮았다.

환자의 나이가 많을수록 건의 치유율은 확실히 감소한다. 본 연구에서 65세 이상의 환자에서의 건 치유율은 평균 치유율인 70%에 비해 41.7%로 현저히 감소하였다. 연령이 증가함에 따라 치유에 필요한 성장인자의 보유량이 감소하기 때문에 어찌보면 이런 현상은 당연한 결과이다.^{7,20)}

회전근개 재건술의 실패율이 높은 이유는 아직 많이 연구되지는 않았지만 여러 가지 원인이 함께 작용하는 것으로 보인다.^{1,3,6,9,10)} 고연령의 회전근개 파열 환자들은 이미 변성되어 만성적으로 회전근개 파열이 진행되고 있는 상태라는 점에서 당연히 회복이 어려울 것이라는 것을 짐작할 수 있다. 회전근개 재건술 후에 건과 골의 접촉과 치유가 제대로 되지 않는 이유는 봉합 나사못이 빠지거나 봉합사가 풀리는 등의 기계적 요

인과 골밀도가 낮은 골, 변성된 약한 건의 상태, 고령으로 인한 치유 능력의 감소 등의 생물학적인 요인 모두가 작용하는 것으로 보인다. 따라서 너무 고령의 환자는 수술 대상에서 제외하여 환자를 신중하게 선택하고, 치유 과정을 도와줄 수 있는 성장 인자와 같은 생물학적 제제들을 적절히 사용한다면 회전근개 재건술의 회복과 성공률 개선에 좀 더 도움이 될 것으로 사료된다¹⁾.

결론

저자는 본 연구를 통해 완전 관절경적 극상건 복원술이 전 개방술이나 관절경하 최소 개방술로 얻을 수 있는 임상적, 해부학적 결과만큼 좋은 결과를 줄 수 있다는 결론을 얻었다. 본 연구에서 극상건의 단독 파열을 관절경적으로 복원하는 경우 현재 상태에서 약 70%에서 건을 해부학적으로 완전히 재건 및 치유할 수 있었다. 수술 후 회전근개의 건 치유가 없다면 견관절의 기능이 감소되는데 특히 근력의 약화와 밀접한 관련이 있었다. 그러므로 재건술 후 회전근개의 치유는 어깨의 기능과 근력 회복 그리고 통증 감소에 필수적이라고 사료된다. 본 연구에서 고령 환자의 회전근개 파열은 관절경적 복원술 후에 분명히 낮은 회복률을 보였다. 따라서 환자의 연령은 회전근개 재건술시 건 치유에 영향을 미치는 중요 요인으로 사료된다.

참고문헌

1. Anderson DD, Campbell PG and Guanche CA: *The use of biological agents to accelerate recovery from rotator cuff repair: path to clinical application. Op. Techn. In Sports Med, 10: 58-63, 2002.*
2. Bellumore Y, Mansat M and Assoun J: *Results of the rotator cuff surgical repair. Radio-clinical correlations. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 80: 582-594, 1994.*
3. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ and Musso ES: *Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. J Bone Joint Surg, 74-A: 1505-1515, 1992.*
4. Burkhart SS: *A Stepwise approach to Arthroscopic rotator cuff repair based on biochemical principles. Am J Sports Med, 31: 493-497, 2003.*
5. Calvert PT, Packer NP, Stocker DJ, Bayley JI and Kessel L: *Arthrography of the shoulder after operative repair of the torn rotator cuff. J Bone Joint Surg, 68-B: 147-150, 1986.*
6. Constant CR and Murley AH: *A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop, 214: 160-164, 1987.*

7. **Ellman H, Hanker G and Bayer M:** *Repair of the rotator cuff. End-result study of factor influencing reconstruction.* *J Bone Joint Surg*, 68-A: 1136-1144, 1986.
8. **Gartsman GM, Khan M and Hammerman SM:** *Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg*, 80-A: 832-840, 1998.
9. **Gerber C, Schneeberger AG, Perren SM and Nyffeler RW:** *Experimental rotator cuff repair. A preliminary study.* *J Bone Joint Surg*, 81-A: 1281-90, 1999.
10. **Gleyze P, Thomazeau H, Flurin PH, Lafosse L, Gazielly DF and Allard M:** *Arthroscopic rotator cuff repair: a multicentric retrospective study of 87 cases with anatomical assessment* *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 86: 566-574, 2000.
11. **Harrymann DT 2nd, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML and Matsen FA 3rd:** *Repair of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff.* *J Bone Joint Surg*, 73-A: 982-989, 1991.
12. **Jost B, Pfirrmann CW, Gerber C and Switzerland Z:** *Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs.* *J Bone Joint Surg*, 82-A: 304-314, 2000.
13. **Knudsen HB, Gelineck J, Sojbjerg JO, Olsen BS, Johannsen HV and Sneppen O:** *Functional and magnetic resonance imaging evaluation after single-tendon rotator cuff reconstruction* *J Shoulder Elbow Surg*, 8: 242-246, 1999.
14. **Ko SH, Cho SD, Ryu SO, Gawk CY and Park MS:** *Arthroscopic Repair of Full Thickness Rotator Cuff Tear.* *J of Korean Shoulder and Elbow Society*, 6: 161-166, 2003.
15. **Liu SH and Baker CL:** *Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff.* *Arthroscopy*, 10: 54-60, 1994.
16. **Lundberg BJ:** *The correlation of clinical evaluation with operative findings and prognosis in rotator cuff rupture.* In: Bayley I, Kessel L, eds. *Shoulder Surgery*. Berlin: 35-38, 1982.
17. **Murray TF, Lajtai G, Mileski RM and Snyder SJ:** *Arthroscopic repair of medium to large full-thickness rotator cuff tears: outcome at 2- to 6-year follow-up.* *J Shoulder Elbow Surg*, 11: 19-24, 2002.
18. **Patte D:** *Classification of rotator cuff lesions.* *Clin Orthop Relat Res*, 254: 81-86, 1990.
19. **Richards R, An K and Bigliani L et al.:** *A standardized method for the assessment of shoulder function.* *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 347-352, 1994.
20. **Tauro JC:** *Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow up.* *Arthroscopy*, 14: 45-51, 1998.
21. **Thomazeau H, Boukobza E, Morcet N, Chaperon J and Langlais F:** *Prediction of rotator cuff repair results by magnetic resonance imaging.* *Clin Orthop Relat Res*, 344: 275-283, 1997.
22. **Wilson F, Hinov V and Adams G:** *Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff: 2 to 14 years follow up.* *Arthroscopy*, 18(2): 136-144, 2002.
23. **Wolf EM and Bayliss RW:** *Arthroscopic rotator cuff repair clinical and arthroscopic second-look assessment.* In: *The cuff* Eds. Gazielly DF, Gleyze P, Thomas T. Elsevier: Paris, 319, 1997.

= ABSTRACT =

Arthroscopic Repair of Full Thickness Tear of The Supraspinatus; Evaluation of the Clinical Outcome and the Postoperative Rotator Cuff Integrity

Kyu Cheol Noh, M.D., Jung Han Yoo, M.D.,
Kook Jin Chung, M.D. and Sung Woo Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital,
Hallym University School of Medicine, Seoul, Korea*

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the tendon healing of arthroscopic repair in full-thickness supraspinatus tears. We evaluate the effectiveness of the arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears by assessing functional improvement.

Materials and Methods: Thirty consecutive full-thickness supraspinatus tears were repaired arthroscopically in 19 patients with a one row of anchor and 11 patients with two rows of anchors. Patients ranged in age from 51 to 79 years (average 63 years). Average follow-up was 16 month (range, 12 to 28 months). To evaluate the effectiveness of the arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears by assessing functional improvement, we calculate the Constant, ASES, UCLA scores. The 30 patients had either an MR Arthrogram (25 cases) or an MRI (5 cases), performed between 5 months and 20 months (mean 10 months) after surgery.

Results: The cuff was healed in 21/30 cases (70%) and partially torn in 3 cases (10%) after the arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tear. Although the supraspinatus tendon was totally torn to the tuberosity in 6 cases(20%) after the arthroscopic repair, the size of the tear was smaller than the initial in 5 cases. The Constant score improved from an average of 55.7 ± 7.1 points preoperatively to 77.7 ± 9.7 points at the last follow-up ($p < 0.001$), and the average ASES score improved from 39.2 ± 7.4 to 72.4 ± 12.6 ($p < 0.001$), and the average UCLA score improved from 17.9 ± 2.2 to 26.8 ± 5.0 ($p < 0.001$). Strength of elevation was significantly better ($7.1 \text{ kgs} \pm 2.4$) in the shoulders with a healed tendon that in those with an total or partial re-tear tendon ($4.5 \text{ kgs} \pm 1.0$) ($p < 0.05$). Factors adversely affecting tendon healing were increasing age. Only 41.7% of the repairs completely healed in patients over 65 years ($p < 0.05$).

Conclusion: Arthroscopic repair of isolated full-thickness tear of the supraspinatus leads to completely healing in 70% of the cases. Total or partial re-tear of the repaired rotator cuff is associated with a decreased strength. Older patients had significantly lower healing rates.

Key Words: Rotator cuff tear, Arthroscopy, Tendon healing, MR Arthrogram

Address reprint requests to **Jung Han Yoo, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University School of Medicine,
948-1 Daerim 1 Dong, Yeongdeungpo-Gu, Seoul, 150-950 Korea

TEL: 82-2-829-5165, FAX: 82-2-834-1728, E-mail: jhbyoo49@yahoo.co.kr