

두 개 이상 건이 이환된 회전근 개 파열에서 일차 복원술

동국대학교 일산병원 정형외과, 중앙대학교 용산병원 정형외과*

김진영 · 강기서* · 태석기

Primary Repair in Tears Affecting Two or More Rotator Cuff Tendons

Jin Young, Kim M.D., Ki Ser Kang, M.D.*, Suk-Kee Tae, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University Ilsan Hospital, Gyeonggi-do, Korea,
Department of Orthopaedic Surgery, Chung-Ang University Yong-San Hospital, Seoul, Korea**

Purpose: The current study assessed the factors affecting outcomes of primary repair procedures in tears of multiple rotator cuff tendons.

Materials and Methods: Among the cases of rotator cuff tears involving two or more tendons receiving operations between 1997 and 2003, The clinical results of 19 cases with more than 2 years follow-up were evaluated by the UCLA score. We evaluated the correlation of trauma, active motion, acromiohumeral distance, tear size, and surface area with the UCLA score using Pearson's linear correlation coefficient (PLCC).

Results: UCLA scores increased significantly in all cases, from 9 to 26.1 on average. However, the results were good in 53%, and poor in 47% according to Ellman's criteria. Trauma, active elevation, acromiohumeral distance, and tear size did not correlate with the UCLA score, but the tear surface area was inversely correlated with the score (PLCC=-0.696). Cases with degeneration of the infraspinatus muscle above Goutallier grade III on MRI showed worse results than cases with less degeneration.

Conclusion: The clinical results of primary repair of rotator cuff tears involving multiple tendons were satisfactory in 53% of patients. Large tear surface area and severe degeneration of the infraspinatus were poor prognostic factors.

Key Words: Rotator cuff tear, Multiple tendons, Primary repair, Surface area of tear, Degeneration, Infraspinatus muscle

※통신저자: 태 석 기

경기도 고양시 일산동구 식사동

동국대학교 일산병원 정형외과

Tel: 031) 961-7312, Fax: 031)961-7312, E-Mail: skt97@duih.org

서 론

회전근 개 파열에서 일차 복원술의 결과는 80% 이상에서 만족스럽다^{7,17,21)}. 그러나 파열의 크기가 큰 경우, 특히 두 개 이상의 건이 이환된 경우 결과는 만족스럽지 못한 경우가 흔하다. 이는 다발성 회전근 개 파열에서 흔히 동반되는 건의 심한 퇴축(retraction)과 변성으로 튼튼한 봉합이 용이하지 않으며, 봉합이 된 경우에도 근육의 위축과 지방 침윤 등에 의하여 근-건 단위의 기능회복이 어려우며¹⁰⁾, 대형 파열 이상의 경우에는 소, 중형 파열에 비하여 수술 후 재파열의 발생 비율이 현저하게 높은 점¹⁶⁾ 등에 기인한다.

본 연구의 목적은 두 개 이상의 건이 이환되었던 회전근 개 파열에서 일차 복원술 후 2년 이상 추시가 가능하였던 예들을 대상으로 임상적 결과

를 알아보고 동시에 결과에 영향을 주는 인자에 대하여 분석하는데 있었다.

대상 및 방법

저자들이 1997년 11월부터 2003년 6월 사이에 회전근 개 완전파열에 대하여 개방적 복원술을 시행한 환자 중 두 개 이상의 건이 이환되었던 경우로서 일차 복원술이 가능하였던 예는 32예이었으며 그 중 2년 이상(평균 31개월: 24~56개월) 추시가 가능하였던 19예를 대상으로 하였다. 부분적인 복원만이 가능하였거나 복원이 불가능하였던 예 및 부가적인 건 이천술을 시행한 예는 연구 대상에 포함하지 않았다.

환자의 평균 연령은 64.8세(58~77세)이었으며 남자 10예, 여자 9예이었다. 유병 기간은 평균

Table 1. Patients' demographics, details of lesion and clinical results

Case No.	Age/ Gender	Trauma	Inflicted tendons	Size (cm ²)	Active GH elevation (°)		UCLA Score	
					Initial	Final	Initial	Final
1	64/F	(+)	SS,IS,SB	12	30	150	8	29
2	59/M	(+)	SS,IS,SB	12.5	0	90	5	24
3	58/M	(+)/dl	SS,IS,SB	18	30	60	5	14
4	60/M	(+)/dl	SS, IS	15	60	90	6	20
5	59/F	(-)	SS, IS	8	100	160	12	31
6	62/M	(-)	SS, IS	20	160	160	16	29
7	69/M	(-)	SS, IS	18	160	160	13	30
8	64/M	(-)	SS, IS	24	70	120	7	19
9	64/F	(+)/dl	SS,SB	12.5	90	160	11	33
10	67/M	(+)	SS, SB	10	100	160	12	33
11	77/F	(+)	SS, IS	16.5	0	30	4	14
12	75/F	(-)	SS, IS	15	0	60	6	17
13	62/M	(-)	SS, IS	15	70	130	9	29
14	64/F	(-)	SS, IS	12	70	150	13	31
15	67/M	(+)	SS, IS	12.5	30	140	8	29
16	59/F	(-)	SS, SB	10	70	150	9	30
17	60/M	(-)	SS, IS	12.5	60	140	9	27
18	64/F	(+)	SS, IS	13.5	90	120	12	29
19	69/F	(-)	SS, IS	12	120	150	14	29
Avr.	64.8			14.7	49.2	96.7	9.4	26.2
SD	6.2			5.0	65.4	72.0	3.5	6.2

dl: dislocation
 SS: supraspinatus IS: infraspinatus SB: subscapularis
 Avr: average SD: standard deviation
 GH: glenohumeral

Table 2. Goutallier staging about muscle atrophy on magnetic resonance imaging and UCLA score

Case No.	Inflicted Tendons	Goutallier Grade (0-IV)			UCLA Score	
		Subscapularis	Supraspinatus	Infraspinatus	Initial	Final
1	SS,IS,SB	I	III	III	8	29
2	SS,IS,SB	II	III	III	5	24
3	SS,IS,SB	III	IV	IV	5	14
4	SS, IS	MRI not checked			6	20
5	SS, IS	0	II	I	12	31
6	SS, IS	0	II	II	16	29
7	SS, IS	0	III	II	13	30
8	SS, IS	0	IV	III	7	19
9	SS,SB	II	II	0	11	33
10	SS, SB	0	II	I	12	33
11	SS, IS	I	IV	III	4	14
12	SS, IS	II	III	III	6	17
13	SS,IS	I	III	II	9	29
14	SS,IS	0	III	II	13	31
15	SS,IS	0	III	II	8	29
16	SS,SB	II	III	II	9	30
17	SS,IS	0	III	II	9	27
18	SS,IS	I	IV	III	12	29
19	SS,IS	0	II	II	14	29
Average					9.4	26.2
SD					3.5	6.2

Goutallier staging about fatty degeneration of muscle⁹⁾

Stage 0: Completely normal muscle

Stage I: The muscle contains some fatty streaks

Stage II: The fatty infiltration is important, but there is still more muscle than fat

Stage III: There is as much fat as muscle

Stage IV: There is more fat than muscle

SS: supraspinatus IS: infraspinatus SB: subscapularis

SD: standard deviation

19개월(1주~7년)이었다. 전 예에서 중등도 이상의 통증과 상지 거상시 주관적 약화감을 호소하였다. 증상의 발현 이전에 뚜렷하게 외상의 병력이 있었던 경우는 9예(47%)이었으며 그 중 3예는 급성 전방 탈구이었다.

이학적 검사상 전 예에서 견갑골 평면 외전 및 외회전 근력의 약화가 있었으며 내회전 근력 약화도 6예에서 있었다. 견갑상완 관절의 능동적 거상은 평균 69±47.7°(0°~160°)이었으며(Table 1) 외회전 지연 징후¹⁵⁾는 17예(89%)에서, drop sign¹⁵⁾은 11예(58%)에서 양성이었다.

극상출구 방사선사진상 견봉의 형태¹⁸⁾는 I형 2예, II형 7예, III형 10예이었다. 전 후면 사진상

견봉-상완골간 간격(acromiohumeral distance)는 평균 7.3±2.9 mm(4~12)이었다. 18예에서 자기공명영상검사(MRI)를 시행하였으며 Goutallier 등급⁹⁾ III단계 이상의 변화가 극상근 13예(72%), 극하근 7예(39%), 견갑하근 1예(6%)에서 보였다(Table 2).

수술은 해변의자 위치에서 Neer의 술기²⁰⁾에 따라 전하방 견봉 성형술, 견봉하 유리술, 파열 건에 대한 최소한의 변연 절제, 오구상완 인대 및 관절 내 유리술의 순으로 진행, 근-건 단위의 가동성을 최대화한 후 봉합위치를 정하고 골-터널을 통하여 2번 또는 5번 Ethibond (Johnson and Johnson, UK)로 변형 Kessler 또는 단순 봉합

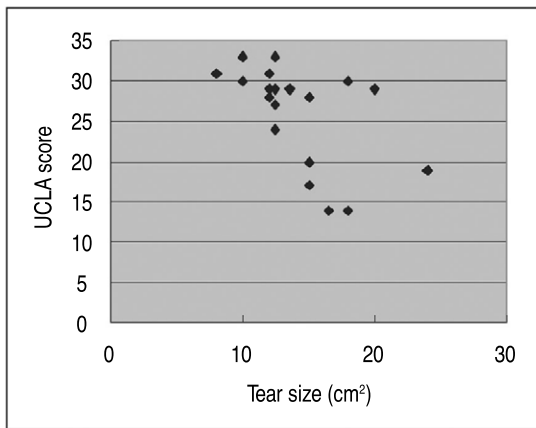


Fig. 1. The size of tear and the final UCLA score showed inverse correlation (PLCC=-0.696).

법을 이용하였다. 봉합시 상지는 약간의 거상 및 내회전 위치를 유지하도록 하였으며 외전위에서의 봉합은 허용하지 않았다. 견갑하 건의 거의 전체가 파열되었던 2예에서는 별도의 액와부 절개를 동시에 사용하였으며 4예는 연장된 상방 절개를 통하여 파열된 견갑하 건을 봉합하였다. 파열 건에 대한 최소한의 변연 절제술 후 측정된 파열의 크기(전후장)는 평균 5.2 cm(4~6 cm), 내측으로의 최대 퇴축은 평균 2.9 cm(2~4 cm)로서 전후장과 최대 퇴축을 곱하여 구한 파열의 넓이는 평균 14.2±3.8 cm²(8~24 cm²)이었다.

수술 후 전 예에서 외전 보조구를 4주간 사용하였으며 수동적 거상운동은 수술 후 즉시, 회전근 강화운동은 수술 8주 이후부터 시행하였다.

결과의 판정은 University of California at Los Angeles Shoulder Rating Scale⁷⁾(UCLA score)을 이용하였으며, 외상 유무에 따른 결과의 차이를 알아보고 최초 운동 범위, 견봉-상완골간 간격, 파열의 크기(전후장), 파열 면적(전후장×최대 퇴축) 등과 UCLA score 사이의 상관 관계를 Pearson 선형 상관계수(PLCC)를 이용하여 검증하였다. 점수간의 비교는 two sample T-test를 이용하였다.

결 과

평균 UCLA score는 수술 전 9.4±3.5(5~18)

에서 26.1±6.2(18~33)로 전 예에서 뚜렷이 증가하였다. 그러나 Ellman의 기준⁷⁾에 의하면 최우수(34~35)에 해당하는 예는 없었으며 10예(53%)에서 우수(29~33), 나머지 9예(47%)는 불량 결과를 보였다. 또한 4예(21%)에서는 환자가 치료에 대하여 불만족하였다.

능동적 거상은 수술 전 평균 69±47.7°(0~160°)에서 125±40.2°(0°~160°)로 증가하였으나 수술 전 능동적 견갑상완 운동이 30° 이하이었던 6예 중 3예는 60° 이하의 능동적 운동만이 가능하였다(Table 1).

급성 외상 후 회전근 개 파열이 진단된 9예의 최종 UCLA score(평균 25.8±4.2)는 분명한 외상의 병력이 없었던 10예(평균 27.3±3.7)와 의미 있는 차이가 없었다. 최초 능동적 거상 범위, 방사선 사진상 견봉-상완골간 간격 및 파열의 크기와 최종 UCLA score와는 상관관계가 없었으나, 파열 면적과 최종 UCLA score 사이에는 역상관관계가 있었다(PLCC=-0.696, p=0.01; Fig. 1).

최종 UCLA score가 25점 이하이었던 6예 중 2예는 세 개의 건을 모두 침범한 경우(증례 2,3)이었으며, 4예(증례 4,8,11,12)는 극상 건과 극하 건이 파열된 경우이었다. 반면에 극상 건과 견갑하 건이 같이 파열되었던 증례들(증례 9,10,16)의 결과는 우수하였다.

MRI 사진상 극하근에 Goutallier III단계 이상의 변성이 있었던 7예(증례1,2,3,8,11,12,18)는 2예(증례 1,18)에서만 우수를, 극하근의 변성이 II단계 이하인 경우는 11예 중 8(증례 5,6,7,9,10,15,16,19)예에서 우수한 결과를 보였다(Table 2).

고 찰

회전근 개 파열에서 일차 복원술의 예후 인자로는 파열의 크기^{1,5,11,13,24)}, 근력 3 이하의 외전력 및 외회전력, 100도 이하의 능동적 외전⁷⁾, 근육의 변성^{9,19)} 등이 알려져 있으며 실제로는 대부분 여러 불량 예후 인자가 한 환자에서 존재한다²⁴⁾. 반면에 파열의 크기가 기능 이상의 정도와 비례하지 않으며 예후 인자로서 중요하지 않다는 주장도 있

다^{3,4)}.

광범위 회전근 개 파열에 대한 일차 복원술 후 Bigliani 등²⁾은 85%의 만족스러운 결과를 보고하였다. 그러나 만성 파열의 경우는 근-건 단위의 퇴축에 의하여 흔히 봉합이 불가능하거나 봉합선에 과도한 장력이 남게 된다^{6,24)}. 뿐만 아니라 근육의 수축력이 상실된 경우에는 단순히 회전근 개의 파열을 봉합하는 것만으로 기능회복을 기대하기는 어렵다²²⁾. Goutallier 등⁹⁾은 6개월 이상 증상이 있었던 환자의 약 반에서 극하근의 심한 변성이 있었으며 극하근의 변성은 회전근 개 봉합 후에도 회복되지 않을뿐만 아니라 극하근의 II단계 이상 변성이 있는 경우는 극상 건 봉합 후 50%에서 재 파열이 발생한다고 하였다. Harryman 등¹²⁾도 극상 건 단독 파열에 비하여 두 개 또는 세 개의 건이 파열된 경우는 수술 후 재 파열이 발생하는 비율이 매우 높음을 보고하였다. 비록 재 파열이 발생하여도 수술 전보다는 완화된 증상을 유지하는 경우가 많으나¹²⁾ 이는 두 개 이상 건이 이환된 경우가 단독 건 파열보다 열등한 결과를 보이는 중요한 이유가 될 것이다.

저자들의 연구에서는 MRI를 시행하였던 18예 중 13예가 Goutallier 분류⁹⁾상 III등급(근육과 지방이 비슷한 양으로 보이는 경우) 이상의 변성을 보였던 만성 중증의 증례가 많았다는 점을 감안하여도 일차 복원술을 시행한 18예 중 10예(53%)에서만 Ellman의 기준⁷⁾상 만족 군에 해당하였다.

회전근 개 파열의 범위에 대한 평가는 상완골 두 회전근 개 부착부에서의 파열 크기를 사용한 분류^{7,14)}가 많이 사용되나 이는 다양하게 나타나는 내측 퇴축을 감안하지 않은 것이다. 실제로 광범위 파열의 보다 기능적인 정의는 단순히 파열의 크기보다는 파열된 건의 개수에 의한 것이라고 할 수 있다²³⁾. 본 연구에서는 두 개 이상의 건이 이환된 파열에서 전후장과 내측 퇴축을 같이 고려하여 최대 전후장과 최대 퇴축 거리를 곱하여 분류하는 Hospital for Special Surgery의 기준⁴⁾을 면적으로 간주하여 사용하였다. 물론 회전근 개 파열은 다양한 형태를 취하여 실제의 면적은 그보다 적을 것이나 현저한 내측 퇴축이 흔히 일어나는 대형 이상의 파열에서는 중증도를 반영할 수

있을 것으로 생각된다. 본 연구에서 위의 방법으로 구한 파열 면적은 UCLA score와 관련이 있는 것으로 보였다(Fig. 1).

UCLA score⁷⁾는 통증, 기능, 능동적 운동, 근력 및 환자의 만족도의 5가지 매개변수로 구성되며 회전근 개 질환의 평가에 흔히 사용된다. 본 연구에서 전체적으로는 전 예에서 의미 있는 점수의 증가가 보였으나 각각의 변수 별로 호전의 정도를 분석한 결과 통증의 호전이 가장 우수하였고 기능도 비교적 현저한 호전을 보였다. 그러나 능동적 운동과 근력의 호전은 만족스럽지 못한 경우가 흔하였다. 이와 관련하여 술기상의 문제에 기인하였을 가능성을 배제할 수는 없으나 저자들의 연구대상 중 MRI 검사에서 알 수 있는 바와 같이 심한 근위축이 심하였던 증례가 많았기 때문으로 생각된다.

수술 전 검사에서 견봉-상완골간 거리가 7 mm 이하인 경우에 수술결과가 나쁜 것으로 알려져 있으나⁷⁾ 본 연구에서는 확인할 수 없었다. 그러나 견봉-상완골두간 거리는 방사선사진 촬영시의 위치, 상지의 회전 및 X-선의 각도 등에 의하여 영향을 받으므로⁸⁾ 부정확한 측정으로 위와 같이 의미 없는 결과가 나왔을 가능성도 있을 것으로 생각된다.

결 론

두 개 이상의 건이 침범된 회전근 개 파열에 대한 일차 복원술의 기능적 결과는 53%에서 만족스러웠다. 이는 우수한 통증 완화 효과에 비하여 불량한 운동 및 근력의 호전에 기인하는 것으로 보인다. 큰 파열 면적 및 자기공명영상 검사상 극하근의 심한 변성은 불량 예후인자로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES: Operative repairs of massive rotator cuff tears: long term results. *J Shoulder Elbow Surg*, 1:120-130, 1992.
- 2) Bigliani LU, Kimel J, McCann PD, et al: Repair of rotator cuff tears in tennis players. *Am J Sports Med*, 20:112-117, 1992.

- 3) **Bjorkenheim JM, Paavolainen P, Ahovuo J, Slatis P:** *Surgical repair of the rotator cuff and surrounding tissues: Factors influencing the results. Clin Orthop, 236:148-153, 1988.*
- 4) **Blevins FT, Warren RF, Cavo C, et al:** *Arthroscopic assisted rotator cuff repair: Results using a mini-open deltoid splitting approach. Arthroscopy, 12: 50-59, 1996.*
- 5) **Cofield RH, Parvizi J, Hoffmeyer PJ, Lanzer WL, Illustrup DM, Rowland CM:** *Surgical repair of chronic rotator cuff tears. A prospective long-term study. J Bone Joint Surg Am, 83: 71-77, 2001.*
- 6) **Debeyer J, Patte D, Elmelik E:** *Repair of rupture of the rotator cuff of the shoulder. J Bone Joint Surg Br, 47: 36-42, 1965.*
- 7) **Ellman H, Hanker G and Bayer M:** *Repair of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am, 68: 1136-1144, 1986.*
- 8) **Gartsman G:** *Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. J Bone Joint Surg Am, 79: 715-721, 1997.*
- 9) **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L and Voisin MC:** *Fatty muscle degeneration in cuff repairs. Clin Orthop, 304: 78-83, 1994.*
- 10) **Goutallier D, Posterl JM, Gleyze P, Leguiloux P, Van Drissche S:** *Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcome after simple suture of full thickness tears. J Shoulder Elbow Surg, 12:550-554, 2003.*
- 11) **Grana WA, Teague B, King M, Reeves RB:** *An analysis of rotator cuff repair. Am J Sports Med, 22:585-588, 1994.*
- 12) **Harryman DT II, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA III:** *Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. J Bone Joint Surg Am, 73: 982-989, 1991.*
- 13) **Hatstrup SJ:** *Rotator cuff repair: relevance of patient age. J Shoulder Elbow Surg, 4:95-100, 1995.*
- 14) **Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE:** *Surgery for full-thickness rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am, 67: 1349-1355, 1985.*
- 15) **Hertel R, Ballmer F, Lombert SM, Gerber C:** *Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. J Shoulder Elbow Surg, 5:307-313, 1996.*
- 16) **Huijsmans PE, Prichard MP, Berghs BM, an Rooyen KS, Wallace AL and de Beer JF:** *Arthroscopic rotator cuff repair with double row fixation. J Bone Joint Surg Am, 89:1249-1257, 2007.*
- 17) **Lee KW, Kim KJ, Lee HH, Kim HY, Choy WS:** *Arthroscopically assisted repair of large to massive rotator cuff tears-The role of acromioplasty. J Korean Shoulder Elbow Soc, 6:143-148, 2003.*
- 18) **Morrison DS, Bigliani LU:** *The clinical significance of variations in acromial morphology. Orthop Trans, 11:234,1987.*
- 19) **Nakagaki K, Ozaki J, Tomita Y, Tamai S:** *Function of supraspinatus muscle with torn cuff evaluated by magnetic resonance imaging. Clin. Orthop, 318: 144-151, 1995.*
- 20) **Neer CS II, Flatow E, Lech O:** *Tears of the rotator cuff. Long term result of anterior acromioplasty and repair. Orthop Trans, 12: 735, 1988.*
- 21) **Park JY, Chung KD, Mung Y, Park HG:** *Arthroscopic rotator cuff repair: Outcome of 1 to 4 years follow up. J Korean Shoulder Elbow Soc, 5: 55-62, 2002.*
- 22) **Post M, Silver R, Singh M:** *Rotator cuff tear. Diagnosis and treatment. Clin Orthop, 173:78-91, 1983.*
- 23) **Warner JJP, Gerber C:** *Treatment of massive rotator cuff tears: Posterior-superior. In: Iannotti ed. the rotator cuff. Current concepts and complex problems. AAOS. Rosement: 59-94, 1998.*
- 24) **Watson M:** *Major ruptures of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br, 67: 618-624, 1985.*

초 록

목적: 다발성 회전근 개 파열에서 일차 복원술의 결과와 결과에 영향을 주는 인자를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 1997년에서 2003년 사이에 두 개 이상 건이 이환된 회전근 개 파열에 대하여 일차 복원술을 시행한 후 2년 이상 추시된 19예(평균 연령 64.8세)를 대상으로 UCLA score의 변화를 조사하고, 외상, 능동적 운동, 견봉-상완골간 간격, 파열의 크기, 면적 등과 UCLA score사이의 상관 관계를 Pearson 선형 상관관계수(PLCC)를 이용하여 검증하였다.

결과: UCLA score는 평균 9.4에서 26.1로 전 예에서 뚜렷이 증가하였으나 Ellman 기준상 53%에서 우수, 47%는 불량한 결과를 보였다. 외상, 능동적 거상, 견봉-상완골 간격 및 파열의 크기는 UCLA score와 상관관계가 없었으나 파열 면적은 UCLA score와 역 상관관계가 있었으며(PLCC=-0.696) MRI상 극하근의 Goutallier등급 III단계 이상 변성이 있는 경우는 불량한 결과를 보였다.

결론: 다발성 회전근 개 파열에서 일차 복원술의 결과는 53%에서 만족스러웠다. 큰 파열 면적, 극하근의 심한 변성은 불량 예후인자로 사료된다.

색인 단어: 회전근 개 파열, 다발성 건, 일차 복원술, 파열 면적, 퇴행성 변화, 극하근