

회전근개 파열 봉합술 후 재파열 환자에서 불량한 임상 결과의 원인 인자

이희제 · 주일한 · 허정민 · 오현근 · 이봉근[✉]

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

Risk Factor for Poor Clinical Outcome in Patients with Retear after Repair of the Rotator Cuff

Hee Jae Lee, M.D., Il Han Joo, M.D., Jeong Min Hur, M.D., Hyun Keun Oh, M.D., and Bong Gun Lee, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the prognostic factors affecting poor functional outcomes in patients with re-tear after rotator cuff repair.

Materials and Methods: From January 2013 to December 2018, among 631 patients who underwent arthroscopic repair of a rotator cuff tear, 42 patients, who could be followed-up for more than one year and showed a re-tear of the repaired cuff on magnetic resonance imaging (MRI), were collected retrospectively. The preoperative demographic data, range of motion, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, fatty degeneration, and tear progression on postoperative MRI, as well as other factors that could affect the clinical outcomes, were analyzed. Patients who scored <80 points on the ASES score were allocated to the poor function group. The risk factors for poor clinical outcomes were compared with the group with ASES scores of 80 or above.

Results: The postoperative functional results in the group with re-tear (n=42) after arthroscopic rotator cuff repair showed significant improvement. Univariate analysis revealed the preoperative visual analogue scale (VAS) score and tear progression to have associations with a poor shoulder function. In addition, subscapularis repair was found to be associated with a good shoulder function. The preoperative VAS score and tear progression except for subscapularis repair were independent factors associated with poor clinical outcomes according to multivariate logistic regression analysis.

Conclusion: In patients with re-tear after rotator cuff repair, the preoperative VAS and tear progression in postoperative MRI are factors predicting a poor functional outcome.

Key words: arthroscopy, rotator cuff, tears, recurrence, risk

서론

회전근개 파열의 치료를 위해 다양한 술기가 개발되어 이용되고 있음에도 불구하고 관절경적 회전근개 봉합술 이후 발생하는 회전근개 재파열의 발생 빈도는 대략 11%~57% 정도로 보고되고

있다.¹⁻³⁾ 이렇듯 상당히 높은 재파열의 빈도에도 불구하고 회전근개 봉합술 후 재파열이 발생한 환자일지라도 수술 후 어깨 통증의 호전과 어깨 기능 및 근력 향상을 기대해 볼 수 있다. 하지만 일부에서는 회전근개 재파열이 된 군이 재파열이 되지 않은 군에 비해 기능적 결과가 유의하게 떨어진다는 상반된 연구 결과를 보고하고 있다.^{4,5)}

환자의 나이, 체질량지수(body mass index, BMI), 당뇨, 고지혈증, 판분리 파열(delaminated tear), 수술 전 파열의 크기, 지방 변성 정도, 수술 술기 등의 다양한 요인들이 회전근개 재파열과 관련된 요인으로 알려져 있다.^{2,3,6,7)} 회전근개 봉합술 후 불량

Received January 12, 2020 Revised May 10, 2020 Accepted July 26, 2020

[✉]Correspondence to: Bong Gun Lee, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, 222-1 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul 04763, Korea

TEL: +82-2-2290-8485 FAX: +82-2-2290-3774 E-mail: orthdr@naver.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4003-5529>

한 예후와 이러한 요인들 간의 상관관계가 명확하게 밝혀져 있지 않았으며 회전근 개 재파열을 진단 받은 환자의 불량한 임상 결과에 영향을 미치는 요인에 대한 연구는 많지 않은 상태이다.

본 연구는 관절경적 회전근 개 봉합술 후 최소 6개월 이후 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)을 촬영하여 회전근 개의 재파열이 확인된 증례의 임상 결과를 알아보고 재파열을 진단 받은 환자에서 불량한 임상 결과와 관련된 요인을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

2013년 1월부터 2018년 12월까지 회전근 개 파열로 관절경적 회전근 개 봉합술을 시행 받은 환자 중 추시 MRI 검사상 재파열이 확인된 42명의 환자를 대상으로 후향적 분석을 시행하여 재파열 여부를 확인하였다. 회전근 개 파열은 수술 전 이학적 검사 및 MRI 검사를 통해 진단하였으며 이에 따라 관절경적 회전근 개 봉합술을 시행 받은 환자들 중 이학적 검사 및 추시 초음파 검사상 회전근 개 재파열이 의심되는 환자에서 MRI 검사를 시행하였다. 추시 초음파 검사는 수술 후 외래 추시 시에 수술을 시행한 집도의에 의해 평가되었으며 상완골 대결절 부위에 부착되는 건 섬유연속성이 소실되면서 전중의 결손이 관찰되는 경우를 재파열 의심 환자로 정의하고 추시 MRI 검사를 시행하였다.⁸⁾

관절경적 회전근 개 봉합술 후 재파열의 임상 결과에 영향을 미칠 수 있는 나이, 성별, 당뇨 및 염증성 관절염 등의 동반 질환, 우세수, visual analogue scale (VAS) 점수, 관절 운동 범위, 그리고 노동 강도(work level) 등의 역학적 데이터를 수집하였다. 노동 강도의 경우 중등도의 육체 노동, 경도의 육체 노동, 주로 앉아서 일을 하는 경우로 나누어 평가하였다.⁹⁾

모든 수술은 10년 이상의 경험을 가진 1명의 집도의(BG Lee)에 의해 시행되었다. 수술은 해변 의자 체위하에서 일반적인 관절경적 봉합 술식에 따라 진행되었다. 봉합은 일열 봉합술을 시행하였으며 교량형 봉합술을 적용하거나 부분 봉합술을 시행한 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 관절경하에서 견갑하건의 파열 여부, 견갑하건의 봉합 여부, 판분리 파열 등을 확인하였다.

1. 영상학적 평가

추시 초음파 검사상 재파열이 의심되는 63예의 환자 중 55예에서 추시 MRI 검사가 시행되었고 이 중 MRI상 건의 불연속성이 관찰되지 않거나(3예), 술 전 MRI 검사를 시행하지 않았던 환자(4예), 일열 봉합술을 시행하지 않거나 부분 봉합술이 시행된 환자(6예)는 배제하여 총 42예에 대해 평가를 시행하였다. 추시 MRI 검사는 회전근 개 봉합술을 시행 받은 지 최소 6개월이 지난 이후에 시행되었다. 수술 전 및 추시상의 회전근 개 파열의 크기를 측정하였으며 지방 변성의 정도를 평가하였다. 건의 상태

및 재파열의 발생 여부는 Sugaya 등¹⁰⁾이 제시한 분류를 기준으로 구분하였다. Sugaya 분류상 I형은 회전근 개가 충분히 두께가 유지되면서 균질성 저신호 강도를 보이는 경우, II형은 충분한 건의 두께가 유지되나 부분적으로 고신호 강도를 보이는 경우, III형은 건의 연속성은 유지되나 50% 이상의 두께가 유지되지 않는 경우, IV형은 경도의 건 불연속성이 보이는 경우, 마지막으로 V형은 현저한 건 불연속성이 보이는 경우로 구분하고, 이 중 IV형과 V형을 재파열로 간주하여 연구에 포함시켰으며 I형, II형, III형은 배제하였다.

회전근 개 파열의 크기는 Davidson 등¹¹⁾이 제시한 방법과 같이 T2 강조 이미지의 시상면에서 파열된 건의 가장 넓은 너비를 측정하고, 관상면에서는 상완골 대 결절(greater tubercle)의 끝 부분에서 위측된 건의 외측연까지를 길이를 mm 단위로 측정하였다. 수술 전의 최초 MRI 소견에 비해 수술 후의 관상면에서 대결절로부터 위측된 건의 길이가 증가하거나 파열된 건 사이의 간격(gap)이 수술 전보다 증가한 경우를 파열이 진행된 것으로 정의하였다. 파열의 크기는 DeOrio와 Cofield¹²⁾의 분류에 따라 소파열(<1 cm), 중파열(1-3 cm) 및 대파열(3-5 cm), 광범위 파열(>5 cm)로 분류하였다. 지방 변성은 Goutallier 분류법¹³⁾에 따라 T1 강조 영상의 시상면에서 오구돌기의 기저부와 견갑골의 체부와 견갑극이 보이는 단면에서 측정하였다. 모든 수술 전후의 MRI 검사는 두 명의 정형외과 견주관절 전임의가 환자에 대한 정보를 알지 못하는 상태에서 독립적으로 측정하였다.

2. 기능적 결과 평가

American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) 점수를 수술 전날과 마지막 외래 추시 시에 측정하였다. 수술 후 ASES 점수는 관절경적 회전근 개 봉합술 후 임상 결과의 평가에 있어 널리 사용되며 타당성이 입증된 평가 방법으로 알려져 있으며, 이전 연구에서 보고된 방법처럼 불량한 임상 결과는 ASES 점수가 80점 미만인 군으로 정의하고 80점 이상인 군을 양호한 군으로 정의한 뒤 두 군을 비교하여 불량한 임상 결과의 위험 인자를 평가하였다.^{9,14-16)}

3. 통계적 분석

모든 데이터는 SPSS 통계 프로그램(SPSS Statistics, 1.0.0. 1298; IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 분석하였다. 임상 결과에 따라 나는 두 군에 대해 연속형 변수는 Student's t-test 혹은 Mann-Whitney test를 통해 분석하였고 범주형 변수는 chi-square test, Fisher's exact test, 선형 대 선형 결합(linear by linear association)을 통해 분석하였다. 영상학적 평가에 대한 관찰자 간 일치도(interobserver reliability)는 급내 상관계수(intraclass correlation coefficient)를 통해 평가하였다. 이후 단변량 분석을 시행하여 유의한 결과가 나온 인자들을 선별하

여 다른 변수로 인한 영향을 통제하기 위해 로지스틱 회귀 분석(logistic regression analysis)을 시행하였으며 임상 결과에 영향을 미치는 독립된 인자를 분석하고자 하였다. p-value가 0.05 미만이고 신뢰 구간이 95%인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 판단하였다. 본 연구는 한양대학교병원 연구윤리 심의위원회(Institutional Review Board, IRB)로부터 최종 승인을 받았다(IRB No. 2019-09-007-002).

Table 1. Patient Demographics

Variable	Category	Value
Age (yr)		59.9±8.19 (39-76)
Sex	Male	26
	Female	16
BMI (kg/m ²)		24.55±2.57
Involvement of dominant side		27 (64.3)
Diabetes		5 (11.9)
Inflammatory arthritis*		5 (11.9)
Initial VAS for pain		6.14±1.68
Work level	Heavy	12
	Medium	14
	Light	16
ASES score		55.4±16.24 (24-76)
Follow-up (mo)		19.9±11.15 (12-37)
Fatty infiltration	Supraspinatus	2.00±0.99
	Infraspinatus	1.55±0.83
	Subscapularis	1.33±0.84
Tear size (mm)	Amount of retraction	22.21±11.62
	AP tear size	17.86±9.71
Tear size [†]	Small	6 (14.3)
	Medium	17 (40.5)
	Large	15 (35.7)
	Massive	4 (9.5)
Subscapularis tear		25 (59.5)
Delaminated tear		14 (34.1)

Values are presented as mean±standard deviation (range), number only, mean±standard deviation, or number (%). *Inflammatory arthritis include rheumatoid arthritis, lupus, ankylosing spondylitis. [†]Tear size categories based on the classification of DeOrto and Cofield.¹²⁾ BMI, body mass index; VAS, visual analogue scale; ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons.

결 과

수술 시 평균 연령은 59.9세(39-76세)였으며 남자 26예, 여자 16예였다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 24.55±2.57 kg/m²였으며 우세수가 이환된 경우는 27예, 평균 추시 기간은 19.9개월(12-37개월)이었다(Table 1). 모든 예에서 수술 전, 후로 MRI 검사를 시행하였으며 수술 후 평균 11.23개월(6-15개월)에 촬영하였다. 술 전 MRI 검사상 총 42예 중 소파열이 6예, 중파열이 17예, 대파열이 15예, 광범위 파열이 4예였다. 파열의 크기는 수술 전 평균 길이는 22.21±11.62 mm, 너비는 17.86±9.71 mm였으며 수술 후 평균 길이는 17.38±10.29 mm, 너비는 14.22±8.87 mm로 수술 전에 비해 수술 후 파열이 진행된 경우는 19예(45.2%)였다. 관찰자 간 일치도는 파열의 크기 측정에 대해 상관계수가 0.70로 신뢰 가능한 수준이었다. VAS 점수는 수술 전 6.14±1.68점에서 4.26±2.59점으로 유의하게 호전되었으며 ASES 점수는 수술 전 55.4±11.15점에서 최종 추시상 74.4±10.67점으로 유의하게 호전되었다(p<0.001).

1. 임상적 결과가 양호한 군과 불량한 군의 비교

회전근 개 봉합술 후 재파열이 확인된 42명의 환자 중 ASES 점수가 80점 이상으로 양호한 임상 결과를 보이는 환자는 11명이었으며 ASES 점수가 80점 미만으로 불량한 임상 결과를 보이는 환자는 31명이었다(Table 2). 두 군의 ASES 점수는 93.27±3.95점, 67.65±17.04점으로 상당한 기능적 결과의 차이를 보였으며, 평균 추시 기간은 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(양호한 임상 결과 군: 19.48±14.55개월, 불량한 임상 결과 군: 20.85±15.55개월; p=0.214). 나이, 성별, BMI, 당뇨, 염증성 관절염, 직업 강도, 판분리 파열, 견갑하건의 파열 동반 등은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 추시 MRI 검사에서 측정된 지방 변성 정도, 파열의 크기 역시 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면 수술 전 VAS 점수, 동반된 견갑하건 봉합, 추시 MRI 검사상 파열의 진행은 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05).

2. 불량한 임상 결과에 영향을 미치는 인자 분석

Table 3은 불량한 임상 결과에 영향을 미치는 인자에 대한 로지스틱 회귀 분석 결과표로, 높은 수술 전 VAS 점수와 파열의 진행이 불량한 임상 결과와 연관이 있었다. 수술 전 VAS 점수의 Exp(B)는 1.82였고 파열의 진행은 2.54였으며 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 하지만 단변량 분석상 유의한 결과를 보였던 견갑하건의 봉합은 다변량 분석에서는 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 2. Comparison between Groups of Good Function and Poor Function in Patients with Rotator Cuff Retear

Variable	Good function (n=11)	Poor function (n=31)	p-value
ASES score*	93.27±3.95	67.65±17.04	<0.001
Age (yr)	62±8.2	59.19±8.17	0.335
Sex (male/female)	5/24	18/13	0.390
BMI (kg/m ²)	23.66±2.36	24.87±2.61	0.186
Involvement of dominant side	8 (72.7)	19 (61.3)	0.496
Diabetes	3 (27.3)	2 (6.5)	0.067
Inflammatory arthritis	2 (18.2)	3 (9.7)	0.454
Initial VAS for pain*	5.36±0.81	6.52±1.67	0.013
Work level (heavy/medium/light)	3/5/3	9/9/13	0.654
Subscapularis tear (intact/less than superior one-third/more than superior one-third)	2/6/1	12/19/2	0.424
Subscapularis repair*	6 (54.5)	7 (22.6)	0.049
FI of the supraspinatus [†]	1.91±0.94	2.03±1.01	0.727
FI of the infraspinatus [†]	1.27± 0.47	1.65±0.92	0.094
FI of the subscapularis [†]	1.18±0.70	1.39±1.14	0.164
AP tear size (mm) [‡]	11.00±7.21	15.37±9.23	0.163
Amount of retraction (mm) [‡]	15.36±10.05	18.10±10.44	0.456
Tear progression*	2 (18.2)	17 (54.8)	0.036
Delaminated tear	3 (27.3)	11 (35.5)	0.574

Values are presented as mean±standard deviation, number only or number (%). *Statistically significant. [†]Fatty infiltration was graded according to the criteria by Goutallier et al.¹³⁾ [‡]The tear size in the anteroposterior (AP) dimension was measured at the lateral edge of the footprint, and the amount of retraction was estimated by the distance from the apex of the tear to the footprint. ASES, American Shoulder and Elbow Surgeons; BMI, body mass index; VAS, visual analogue scale; FI, fatty infiltration.

Table 3. Factors Affecting Poor Clinical Outcome in Patients with Rotator Cuff Retear (the Result of Multivariate Analysis Using Logistic Regression)

Variable	Exp (B)	95% CI	p-value
Initial VAS for pain*	1.82	1.15–3.92	0.042
Tear progression*	2.54	1.13–16.22	0.037
Subscapularis repair			>0.05

*Statistically significant. CI, confidence interval; VAS, visual analogue scale.

고 찰

본 연구에서의 중요한 연구 결과는 수술 전 VAS 점수, 회전근 개 파열의 진행이 회전근 개 봉합술 후 재파열이 생긴 환자에 있어 불량한 예후의 독립된 위험 인자라는 것이다. 비록 이러한 위험 인자들이 모두 임상적으로 수정 가능한 것은 아니지만 술자가 임상에서 치료 방침을 결정하는 데 있어 유용한 가이드가 될 수 있을 것으로 생각된다.

일반적으로 회전근 개 봉합술 후 재파열의 유무와는 관계없

이 회전근 개 봉합술은 대체적으로 수술 전에 비해 견관절 기능의 향상이나 통증 감소 등의 좋은 임상 결과를 기대해 볼 수 있다.^{7,17-21)} 하지만 수술 전에 비해 유의하게 증상이 호전되었다고 하더라도 일부의 재파열 환자는 만족스럽지 않은 임상 결과를 보여주기 때문에 재파열이 된 환자 중 불량한 예후와 관련된 인자들에 대한 연구가 필요하다.

Jenssen 등²²⁾은 733명의 회전근 개 파열 환자를 대상으로 시행한 환자-대조군 연구(case-control study)에서 일상 활동 정도, 나이, 견봉하 감압, 이두건 수술 등이 좋은 기능적 결과와 연관이 있다고 보고하였다. 반면 견관절 수술 과거력, 흡연, 부분 회전근 개 봉합술, 극하건의 위축, 수술 전 통증 등은 불량한 예후 인자였다. 환자의 노동 강도, 나이 등은 본 연구에서 통계적 유의성을 찾을 수 없었으나 수술 전 통증은 본 연구에서도 회전근 개 봉합술 후 재파열 환자의 불량한 예후 인자로 일치하였다.

또한 추시 MRI 검사상 회전근 개 파열의 크기 증가는 불량한 기능적 결과의 위험 인자로 나타났다. Jost 등²³⁾은 재파열이 된 20예의 환자의 80퍼센트에서 재파열의 크기가 수술 전에 비해 작았으며 파열의 크기가 커진 환자들은 임상 결과가 떨어지고 덜 만족한다고 보고하였다. Jeon 등²⁴⁾ 또한 45예의 회전근 개 재파

열 환자를 통한 연구에서 비슷한 결과를 보고하고 있었다.

기존 연구에서 제시되었던 회전근 개의 지방 변성이나 수술 전 파열의 크기가 회전근 개 봉합술 후 재파열된 환자의 불량한 예후와 관련된 위험 인자로 확인되지는 않았다. Chung 등⁹⁾은 광범위 회전근 개 파열의 관절경적 회전근 개 봉합술을 시행한 환자를 대상으로 시행한 연구의 43예에서 재파열을 확인하였으며 이 환된 기간이 길수록, 극상건과 견갑하건의 지방 변성이 높을수록, 수술 전 파열 크기가 클수록, 수술 전후의 acromiohumeral distance (AHD)가 작을수록 불량한 기능적 결과에 영향을 미친다고 하였다. 다만 다변량 분석에서는 오직 AHD만이 기능적 결과에 영향을 미치는 유일한 인자로 나타났으나 본 연구에서는 평가하지 못하였다.

단변량 분석상 견갑하건의 봉합은 양호한 임상 결과를 보이는 군에서 유의하게 높은 것으로 나타났다. 하지만 다변량 회귀 분석에서는 유의한 결과를 나타내지 못하였다. 이러한 결과는 변수들간의 교란 효과(confounding effect)에 의한 편의(bias)로 인한 것으로 해석될 수 있다.

본 연구의 강점은 회전근 개 치유와 기능적 결과에 대한 예측 인자에 대한 문헌이나 기존 지식이 단변량 분석에 근거하여 보고되어 온 반면 다변량 로지스틱 회귀 분석을 통해 다른 관련 있는 변수들을 통제하여 독립된 예측 인자를 평가하였다는 점에 있다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째로 본 연구는 비교적 적은 증례의 후향적 조사로서, 후향적 조사의 특성상 불충분한 환자의 자료는 연구 대상에서 제외되어 연구 결과에 영향을 미칠 수 있다. 또한 재파열 및 재파열 환자의 예후와 연관되어 서로 영향을 미치는 여러 가지 인자가 존재하는 것으로 생각되며 이러한 위험인자에 대한 정확한 평가를 위해서는 높은 근거 수준의 전향적 연구가 필요할 것이다. 둘째로 추시 MRI 검사의 촬영 시점과 최종 기능 평가 시점이 일치하지 않는 경우가 존재하여 정확한 비교 평가를 위해 동일 시점의 연구가 필요할 것으로 생각된다. 셋째로, 관절경적 회전근 개 봉합술을 시행한 모든 환자에서 MRI 검사를 시행하지 못하였다. 추시 초음파상 재파열이 의심되는 경우 MRI 검사를 권유하였으나 증상이 경미한 경우, 환자의 경제적 사정에 따라 검사에 응하지 않는 경우가 많아 이에 따른 선택 편의(selection bias)가 존재할 수 있다.

결론

관절경적 회전근 개 봉합술 후 재파열이 된 환자에서 수술 전 VAS 점수 및 추시 MRI 검사상 파열의 진행은 불량한 임상 결과의 유의한 위험 인자이다. 따라서 수술 전 VAS 점수가 높거나 추시 MRI상 파열의 진행이 확인된 경우 환자의 치료에 세심한 주의가 필요할 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

ORCID

Hee Jae Lee, <https://orcid.org/0000-0003-2283-4164>

Il Han Joo, <https://orcid.org/0000-0002-8513-0298>

Jeong Min Hur, <https://orcid.org/0000-0001-5678-7429>

Hyun Keun Oh, <https://orcid.org/0000-0002-4260-1088>

Bong Gun Lee, <https://orcid.org/0000-0002-4003-5529>

REFERENCES

- Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1229-40.
- Lee YS, Jeong JY, Park CD, Kang SG, Yoo JC. Evaluation of the risk factors for a rotator cuff re-rupture after repair surgery. *Am J Sports Med.* 2017;45:1755-61.
- Tashjian RZ, Hollins AM, Kim HM, et al. Factors affecting healing rates after arthroscopic double-row rotator cuff repair. *Am J Sports Med.* 2010;38:2435-42.
- Mihata T, Watanabe C, Fukunishi K, et al. Functional and structural outcomes of single-row versus double-row versus combined double-row and suture-bridge repair for rotator cuff tears. *Am J Sports Med.* 2011;39:2091-8.
- Bishop J, Klepps S, Lo IK, Bird J, Gladstone JN, Flatow EL. Cuff integrity after arthroscopic versus open rotator cuff repair: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006;15:290-9.
- Boileau P, Andreani O, Schramm M, Baba M, Barret H, Chelli M. The effect of tendon delamination on rotator cuff healing. *Am J Sports Med.* 2019;47:1074-81.
- Cho NS, Rhee YG. The factors affecting the clinical outcome and integrity of arthroscopically repaired rotator cuff tears of the shoulder. *Clin Orthop Surg.* 2009;1:96-104.
- Yoo HJ, Choi JY, Hong SH, et al. Assessment of the postoperative appearance of the rotator cuff tendon using serial sonography after arthroscopic repair of a rotator cuff tear. *J Ultrasound Med.* 2015;34:1183-90.
- Chung SW, Kim JY, Kim MH, Kim SH, Oh JH. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: outcome and analysis of

- factors associated with healing failure or poor postoperative function. *Am J Sports Med.* 2013;41:1674-83.
10. Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-row fixation. *Arthroscopy.* 2005;21:1307-16.
 11. 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.* 2005;21:1428.
 12. DeOrto JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:563-7.
 13. Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguilloux P, Van Driessche S. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:550-4.
 14. Warrender WJ, Brown OL, Abboud JA. Outcomes of arthroscopic rotator cuff repairs in obese patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:961-7.
 15. Radkowski CA, Chhabra A, Baker CL 3rd, Tejwani SG, Bradley JP. Arthroscopic capsulolabral repair for posterior shoulder instability in throwing athletes compared with non-throwing athletes. *Am J Sports Med.* 2008;36:693-9.
 16. Park JY, Pandher DS, Moon GH, Yoo MJ, Lee ST. Comparison of surgical outcome in impingement syndrome with and without stiff shoulder. *Indian J Orthop.* 2008;42:182-7.
 17. Lee SH, Nam DJ, Kim SJ, Kim JW. Comparison of clinical and structural outcomes by subscapularis tendon status in massive rotator cuff tear. *Am J Sports Med.* 2017;45:2555-62.
 18. Vastamäki M, Lohman M, Borgmästars N. Rotator cuff integrity correlates with clinical and functional results at a minimum 16 years after open repair. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:554-61.
 19. Wade R, Salgar S. Clinico-radiological evaluation of retear rate in arthroscopic double row versus single row repair technique in full thickness rotator cuff tear. *J Orthop.* 2017;14:313-8.
 20. Yang J Jr, Robbins M, Reilly J, Maerz T, Anderson K. The clinical effect of a rotator cuff retear: a meta-analysis of arthroscopic single-row and double-row repairs. *Am J Sports Med.* 2017;45:733-41.
 21. Zumstein MA, Jost B, Hempel J, Hodler J, Gerber C. The clinical and structural long-term results of open repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2423-31.
 22. Jenssen KK, Lundgreen K, Madsen JE, Kvakestad R, Dimmen S. Prognostic factors for functional outcome after rotator cuff repair: a prospective cohort study with 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2018;46:3463-70.
 23. Jost B, Pfirrmann CW, Gerber C, Switzerland Z. Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:304-14.
 24. Jeon YS, Kim RG, Shin SJ. What influence does progression of a nonhealing rotator cuff tear have on shoulder pain and function? *Clin Orthop Relat Res.* 2017;475:1596-604.

회전근개 파열 봉합술 후 재파열 환자에서 불량한 임상 결과의 원인 인자

이희제 · 주일한 · 허정민 · 오현근 · 이봉근[✉]

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 관절경적 회전근개 봉합술 후 재파열이 확인된 환자를 분석하여 불량한 임상 결과에 영향을 미치는 원인 인자를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 2013년 1월부터 2018년 12월까지 회전근개 파열로 관절경적 회전근개 봉합술을 시행 받은 631명의 환자 중 1년 이상 외래 추시를 하고 추시 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사상 재파열이 확인된 42예의 환자 데이터를 후향적으로 수집하였다. 수술 전후 운동 범위, 관절경하 건의 파열 정도 및 양상, MRI 검사상 파열 및 재파열의 크기, 파열의 진행 여부, 지방 변성 정도 등 환자의 기능적 결과에 영향을 줄 수 있는 요인을 측정하고 기능적 결과는 American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) 점수로 평가하였다. 불량한 임상 결과에 영향을 주는 인자를 찾기 위해 ASES 점수가 80점 미만인 군을 불량한 임상 결과의 군으로 정의한 뒤 80점 이상인 군과 비교하여 불량한 임상 결과의 위험 인자를 평가하였다.

결과: 관절경적 회전근개 봉합술 후 재파열이 확인된 군(n=42)의 수술 후 임상 결과는 수술 전에 비하여 의미 있게 호전되었다. 단 변량 분석상 수술 전 visual analogue scale (VAS) 점수, 파열의 진행은 불량한 임상 결과와 연관이 있었고 동반된 견갑하건의 봉합은 양호한 임상 결과와 연관이 있었다. 하지만 다변량 로지스틱 분석에서 견갑하건의 봉합을 제외한 수술 전 VAS 점수 및 파열의 진행만이 불량한 임상 결과에 대해 통계적 유의성을 보였다.

결론: 수술 전 VAS 점수와 추시 MRI 검사에서 회전근개 파열의 진행은 관절경적 회전근개 봉합술 후 재파열을 진단받은 환자의 불량한 임상 결과와 연관 있는 위험 인자이다.

색인단어: 관절경, 회전근개, 파열, 재발, 위험인자

접수일 2020년 1월 12일 수정일 2020년 5월 10일 게재확정일 2020년 7월 26일

[✉]책임저자 이봉근

04763, 서울시 성동구 왕십리로 222-1, 한양대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 02-2290-8485, FAX 02-2290-3774, E-mail orthdr@naver.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4003-5529>