

악화된 회전근 개 지방변성의 추시

Follow-up Results in Patient with the Progressive Fatty Degeneration of the Rotator Cuff

박재범* · 정흥준 · 안태수 · 전재명

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과, *서울나우병원 정형외과

목적: 회전근 개 봉합술 후에 시행한 자기공명영상 검사 상 확인된 지방변성의 진행이 임상적 결과에 미치는 영향에 대해 연구하였다.

대상 및 방법: 수술 후 1년에 시행한 자기공명영상 검사 상 지방변성이 진행한 25예를 대상으로 하였고 임상적 평가를 위해서 American shoulder and elbow surgeon (ASES) 점수 및 수정된 Constant 점수를 사용하였다.

결과: ASES 점수는 수술 전에는 평균 57.76 ± 17.0 , 수술 후 1년에는 평균 84.8 ± 11.9 , 최종 추시상 92.7 ± 7.7 로 유의한 호전을 보였으며, Constant 점수도 수술 전에는 평균 56.2 ± 2 , 수술 후 1년에는 78.2 ± 11.7 , 최종 추시상 83.1 ± 7.9 로 유의한 호전을 보였다. 1예를 제외한 전 예에서 만족스러운 결과를 보였다. 최종 추시 상, 재파열이 발생했던 군, 파열의 크기가 큰 군, 극하근의 지방변성이 진행하였던 군에서 그렇지 않은 군에 비해 더 낮은 임상적 성적을 보였다.

결론: 자기공명영상 검사 상 지방변성이 진행한 경우도 평균 37.4개월의 추시관찰 결과 96%에서 만족스러운 결과를 보였다. 따라서 회전근 개 봉합술 후 추시 1년에 관찰되는 자기공명영상 소견상의 진행된 지방변성은 최종적 임상 결과에 부정적 영향을 끼치지 않는 것으로 판단된다.

색인단어: 회전근 개 파열, 지방변성 진행, 회전근 개 봉합술

서론

수술 전 회전근 개의 지방변성은 예후에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. Gerber와 Walch¹⁾는 지방변성을 근거로 회전근 개 파열의 수술적 치료방법을 결정하여, 극하근의 지방변성이 3, 4도인 경우는 봉합이 불가능하다고 하여 건 이전술을 시행할 것을 권고하였으며, Gladstone²⁾ 및 Oh 등³⁾은 회전근 개의 지방변성을 수술적 치료의 결과를 예측하는 예후인자로 사용하기도 하였다.

저자들의 연구에서도 수술 전 극상근 및 극하근의 지방변성이 심할수록 결과가 더 나쁘고, 재파열의 빈도도 더 늘어나는 것으

로 확인되었다. 저자들은 지방변성이 회전근 개의 봉합술 후에도 지속적으로 진행되는 것을 확인할 수 있었으며, 107예 모두에서 수술 후 1년에 자기공명영상 검사를 시행했으며 이 중 25예(23.4%)에서 지방변성이 진행하였고, 3예(2.8%)에서만 지방변성이 회복되는 소견을 확인할 수 있었다. 지방변성의 진행은 고령 및 재파열군에서 더 뚜렷하게 나타났다. 그러나, 지방변성이 진행함에도 불구하고 전반적인 임상적 결과는 우수하여 88.8%에서 만족스러운 결과를 보였다.⁴⁾ 이에 저자들은 회전근 개 봉합술 후 1년에 시행한 자기공명영상 검사에서 지방변성이 악화된 25예에 대한 추가적인 임상적 추시 관찰을 통해서 지방변성의 악화가 추후 임상적 결과에 어떤 영향을 미치는지에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

저자들은 2004년 11월부터 2007년 10월까지 본원에서 회전근 개 파열로 전봉성형술 및 회전근 개 봉합술을 받은 환자 107예를 대상으로 회전근 개 지방변성의 수술 전후의 변화에 관하여 연구 보고한 바가 있다.⁴⁾ 위의 대상 중에서 수술 후 1년에 자기공명 영

접수일 2009년 12월 16일 게재확정일 2010년 10월 26일

교신저자 전재명

서울시 송파구 동남2동 388-1, 울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과

TEL 02-3010-3530, FAX 02-488-7877

E-mail jmchun@amc.seoul.kr

*본 논문의 요지는 2009년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

대한정형외과학회지 : 제 46권 제 1호 2011 Copyright © 2011 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

상 검사 결과, 수술 전에 비해 지방변성이 진행한 25예를 대상으로 추가적인 추적관찰을 함으로써 지방변성의 진행이 환자의 임상양상에 미치는 영향에 대한 연구를 시행하였다.

남녀는 각각 9명, 16명이었으며, 우측이 16예, 좌측이 9예였다. 평균 연령은 61.04 ± 8.3 세(40~71)였고 평균 추시기간은 37.4 ± 11.0 개월(23~53개월)이었다. 수술 중 파열의 크기를 측정하여 가장 긴 길이를 기준으로 DeOrio와 Cofield의 분류⁵⁾에 따라 소파열이 6예, 중파열이 7예, 대파열이 6예, 광범위 파열이 6예였다. 모든 수술은 동일 술자에 의해 이루어 졌으며, 소파열, 중파열 및 대파열의 일부에 대해서는 관절경적 전봉성형술 및 전방 소규모 절개 봉합술을(15예), 대파열의 일부, 광범위 파열에 대해서는 개방적 전봉성형술 및 봉합술을(10예) 시행하였다.

1. 수술 후 재활

수술 후 약 7-8주간 외전 팔걸이를 착용하였으며, 수술 당일 저녁부터 수동적 전방 거상 운동을 시작하여 수술 후 3일경부터 추 운동, 수동적 전방 거상 및 외회전 운동 등의 신연 운동을 실시하였다. 수술 후 4주 경과하여 후방으로 하는 도르래 운동을 추가하였다. 수술 후 7-8주 후에는 견갑골 주변 근육과 회전근 개 등의 강화 운동을 시행하였다. 근력강화운동을 마친 후에는 후방관절 막 이완운동 및 내회전 스트레칭 운동을 시행하였다. 수술 후 1년에 임상적 결과를 판정하여 만족스럽지 못한 결과가 확인된 경우에는 환자의 상태에 따라 재활치료를 추가하였다. 파열의 크기와 관계없이 모든 예에서 동일한 방법을 이용하여 재활을 시행하였다.

2. 기능적 평가

모든 환자에 대해 수술을 위해 입원하였을 때 임상적 평가 및 근력 측정을 시행하였고, 수술 후 1년째와 최종 추시 시 외래에서 환자의 상태를 평가하였다. 임상적 평가를 위해서는 American shoulder and elbow surgeons (ASES) 점수와 수정된 Constant 점수를 사용하였다. 수술 후 1년째 추시 상 특별한 이상 소견이 없고 환자가 호소하는 불편함이나 이상 증상이 없는 경우 더 이상의 외래 추시를 하지 않았기 때문에 최종 추시 시에는 환자가 직접 외래로 내원하지 않은 상태에서 전화 면담을 통하여 평가를 시행하였다. 따라서 최종 추시상 회전근 개의 근력을 평가하지 않았기 때문에 통상의 Constant 점수에서 근력을 제외한 부분의 합을 이용하여 평가에 사용하였다.

3. 지방변성의 평가

방사선학적 평가를 위해서 수술 전후의 자기공명영상 검사를 사용하였으며, 수술 후 건의 해부학적 연속성 및 수술 전후의 지방변성 정도를 평가하였다. 외부에서 촬영된 일부 수술 전 자기공명영상 검사를 제외하고 나머지 수술 전 및 수술 후 자기공명영상

상 검사는 본원의 프로토콜을 사용하여 통일된 방법으로 시행하였다. 회전근 개의 파열은 전체 건 실질 영역이 포함된 T2 강조영상에서 액체 정도의 고신호 강도가 있고, 회전근 개의 일부가 보이지 않는 것을 확인하는 것으로 진단하였으며, 수술 후 시행한 자기공명영상 검사에서 재파열을 진단할 때도 동일하게 적용하였다.⁶⁾ 지방변성 정도는 사위 시상 T1 강조영상 및 사위 관상 T1 강조 영상을 사용하였으며, 적절한 T1 강조영상이 가용하지 않은 경우는 지방억제 T2 강조영상을 통해 근육 내에 부종의 소견이 없는 것을 확인한 후 T2 강조영상을 사용하였다. 지방변성을 일관된 영상에서 평가하기 위해 사상 시상 영상 중에서 견갑골이 견갑골의 체부와 만나는 부위가 포함된 영상을 사용하였다(Scapular Y-shape). 지방변성의 정도는 Goutallier의 분류⁷⁾를 사용하였다. 지방이 보이지 않는 경우는 0도, 지방의 흔적(fatty streak)이 보이는 경우는 1도, 지방이 상당 부분 보이거나 근육 보다 적은 경우는 2도, 근육과 지방이 비슷한 정도인 경우는 3도, 지방이 근육보다 많은 경우를 4도로 하였다. 이 세 근육의 지방변성 정도의 평균값을 구하여 Global Fatty Degeneration Index (GFDI)를 구하였다.⁸⁾

4. 통계적 분석

재파열 및 파열의 크기가 임상적 결과에 미치는 영향 및 각 근육의 지방변성의 유무에 따른 임상적 결과의 차이 등은 Mann-Whitney 검정을 사용하였으며, GFDI의 변화와 임상적 결과와의 관계를 분석하기 위해 스피어만 상관관계수(Spearman Correlation Coefficient)를 사용한 상관분석을 시행하였다.

결 과

1. 임상적 결과

ASES점수는 수술 전 평균 57.8 ± 17.0 점(28~90)에서 수술 후 1년에 84.8 ± 11.9 점(43~100)으로 회복 되었고, 최종 추시 결과 92.7 ± 7.7 점(76~100)으로 호전되었다($p < 0.000$). 수정된 Constant 점수도 추시 결과 지속적인 회복의 양상을 보였다. 수술 전 46.5 ± 16.3 점(10~75)에서 수술 후 1년에는 64.6 ± 10.0 점(38~80), 최종 추시 결과 69.5 ± 6.0 점(52~75)으로 회복되었다($p < 0.000$). ASES 점수가 80점 이상인 만족할 만한 결과에 해당하는 경우는 수술 후 1년에는 80% (20예), 최종 추시 시에는 96%(24예)였다.

2. 재파열이 임상적 결과에 미치는 영향

전체 25예 중 수술 후 1년에 시행한 자기공명 영상 검사에서 재파열이 있었던 경우는 10예로 40%였다. 재파열이 있었던 군과 해부학적 연속성이 유지되었던 군 사이에 수술 전 및 수술 후 1년의 ASES 점수 및 수정된 Constant 점수는 유의한 차이가 없었다. 그러나 최종 추시 상 ASES 점수의 경우 연속성이 유지된 군이 평균

Table 1. Differences of Clinical Results according to the Anatomical continuity

		Anatomical continuity		p-value
		Intact (n=15)	Retear (n=10)	
ASES score	Preoperative	59.7±16.1	54.9±18.7	0.531
	Postoperative 1 year	86.0±14.1	82.9±7.8	0.220
	Final follow-up*	95.5±7.3	88.6±6.7	0.019
Modified Constant score	Preoperative	47.2±15.7	45.4±17.9	0.605
	Postoperative 1 year	65.8±11.8	62.9±6.8	0.196
	Final follow-up	69.5±7.2	69.6±4.0	0.461

*p-value<0.05.

Table 2. Differences of Clinical Results according to the Size of Tear

		Size of tear		p-value
		Small, medium (n=13)	Large, massive (n=12)	
ASES score	Preoperative	63.8±13.4	51.3±18.5	0.087
	Postoperative 1 year	85.2±15.3	84.3±7.3	0.503
	Final follow-up*	96.9±5.6	88.2±7.3	0.010
Modified Constant score	Preoperative	39.7±19.5	52.7±9.5	0.051
	Postoperative 1 year	63.4±11.3	65.8±9.0	0.611
	Final follow-up*	67.6±6.0	71.3±5.6	0.026

*p-value <0.05.

95.5±7.3점으로 평균 88.6±6.7점이었던 재파열이 발생한 군에 비해 유의하게 높은 점수를 보여주었다(Table 1).

3. 파열의 크기가 임상적 결과에 미치는 영향

전체 25예 중 소, 중파열은 13예였으며, 대파열, 광범위 파열은 12예였다. 대파열 이상의 크기와 작은 크기를 비교하였을 때, 수술 전 및 수술 후 1년의 ASES 점수 및 수정된 Constant 점수 등은 통계적인 차이를 확인할 수는 없었으나, 최종 추시 결과 ASES 점수 및 수정된 Constant 점수 모두 작은 크기의 파열에서 유의하게 더 높은 점수를 보여 주었다(Table 2).

4. 지방변성의 진행양상이 임상적 결과에 미치는 영향

지방변성은 수술 전에는 극상근이 평균 1.84±0.99, 극하근이 평균 1.88±0.88, 견갑하근이 평균 1.44±0.82에서, 수술 후 1년에는 극상근이 2.40±1.11, 극하근이 2.28±0.98, 견갑하근이 1.80±0.87

Table 3. Correlation Analysis between the GFDI and the Clinical Results

		GFDI	
		SCC	p-value
ASES score	Postoperative 1 year	0.050	0.811
	Final follow-up	-0.263	0.204
Modified Constant score	Postoperative 1 year	-0.028	0.896
	Final follow-up	-0.179	0.392

로 진행하였으며, GFDI는 수술 전 평균 1.72±0.80에서 수술 후 1년에는 2.16±0.84로 증가하였다. 지방변성의 정도가 3도 이상 이었던 비율은 수술 전에는, 극상근의 경우 16% (4예), 극하근은 24% (6예), 견갑하근은 16% (4예)였고, 수술 후 1년에는 극상근의 경우 44% (11예), 극하근은 40% (10예), 견갑하근은 20% (5예)로 각각 증가하였다. 수술 후 1년에 극상근 또는 극하근의 지방변성이 3도 이상인 경우는 전체의 52%로 13예가 있었다. 지방변성이 진행한 25예 중 1개의 근육에서만 진행한 경우는 19예로, 극상근, 극하근, 견갑하근이 진행한 경우가 각각 7예, 6예, 6예였으며, 2개의 근육이 동시에 진행한 경우는 3예로, 모두 극상근, 극하근에서 진행하였다. 3개의 근육 모두에서 동시에 진행한 경우도 3예 있었다. 또한 지방 변성이 진행한 25예 중 1도에서 2도로 진행한 경우는 9예(36%), 2도에서 3도로 진행한 경우는 16예(64%) 있었다.

전체적인 지방변성을 의미하는 GFDI와 수술 후 1년 및 최종 추시상의 임상적 결과와는 유의한 상관관계를 확인할 수 없었다(Table 3). 극상근 및 견갑하근의 지방변성의 진행여부에 따른 임상적 결과는 수술 후 1년 및 최종 추시상 유의한 차이를 보이지 않았으나, 극하근의 지방변성이 진행한 경우는 최종 추시상 ASES 점수와 수정된 Constant 점수가 지방변성이 진행한 군이 그렇지 않은 군에 비해 유의하게 낮았다(Table 4).

고 찰

회전근 개의 지방변성은 회전근 개 봉합술의 결과에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 저자들은 수술 후 1년에 회전근 개의 지방변성이 오히려 진행한 예를 중기 추시한 결과 매우 양호한 결과를 확인할 수 있었다. 평균 37.4±11.0개월의 추시결과 만족스러운 결과를 보인 경우가 96%로 25예 중 1예를 제외한 모든 예에서 만족스러운 결과를 보였다. 본 연구에 포함된 25예에는 재파열된 10예도 포함되어 있었고, 전체적인 수술 전 지방변성을 나타내는 GFDI가 1.72±0.80으로 비교적 예후가 좋지 않을 것으로 생각되는 군이었음에도 불구하고 좋은 결과를 보인 것이다. 수술 후 1년에 경과가 좋지 않았던 예들도 최종 추시 결과 유의한 호전이 있었음을 알 수 있었다.

Table 4. Differences of clinical results according to the progression of fatty degeneration of each rotator cuff muscle

		Progression of fatty degeneration		p-value
		(+)	(-)	
Infraspinatus		n=11	n=14	
ASES score	Postoperative 1 year	83.7±7.9	85.6±14.5	0.317
	Final follow-up*	89.1±6.7	95.6±7.4	0.033
Modified Constant score	Postoperative 1 year	63.8±10.1	65.3±10.3	0.809
	Final follow-up*	67.9±5.8	70.8±6.0	0.038
Supraspinatus		n=12	n=13	
ASES score	Postoperative 1 year	84.8±14.6	84.7±9.3	0.186
	Final follow-up	93.3±7.6	92.2±8.1	0.376
Modified Constant score	Postoperative 1 year	66.3±12.5	63.2±7.4	0.123
	Final follow-up	68.4±7.4	70.5±4.4	0.574
Subscapularis		n=9	n=16	
ASES score	Postoperative 1 year	86.7±8.1	83.7±13.7	0.718
	Final follow-up	92.9±8.9	92.6±7.3	0.846
Modified Constant score	Postoperative 1 year	64.4±8.9	64.8±10.9	0.718
	Final follow-up	71.0±4.8	68.7±6.6	0.251

*p-value <0.05.

Rubino 등은 토끼를 이용한 실험을 통해서 회전근 개가 파열되면 지방변성이 시간의 흐름에 따라 진행된다고 하였으며,⁹⁾ 파열된 건을 다시 봉합하면 지방변성의 진행이 멈춘다고 하였다.¹⁰⁾ 이에 반해 다른 많은 저자들은 회전근 개의 지방변성은 회전근 개를 봉합하더라도 다시 회복되지 않으며, 진행되는 경향이 있다고 보고하고 있다.^{2,11,12)} 본 연구 결과 지방변성이 진행한 25예 중 15예는 재파열 없이 해부학적 연속성이 유지되었으나 지방변성은 오히려 진행하였다. 이는 건의 파열 이외에도 지방변성의 진행에 영향을 미치는 다른 인자들이 있을 수 있다는 점을 시사한다. Pfirrmann 등¹³⁾은 증상이 없는 자원자를 대상으로 시행한 자기공명분광 검사에서 극상근의 지방 함량이 13.7%라고 하여, 경미한 지방변성은 건의 파열 없이도 발생할 수 있다고 하였다. 이 역시 파열 없이도 지방변성이 발생 및 진행할 수 있다는 사실을 뒷받침한다고 할 수 있다. 재파열이 발생하지 않아도 지방변성이 진행한 것은 지방변성이 심할 경우 그 근육이 지방변성을 스스로 회복 또는 유지하는 능력을 상실하였을 가능성이 있기 때문이다. 저자들의 이전 연구에서 극상근과 극하근에서 견갑하근에 비해 지방변성의 진행이 더 많았다는 것을 보고하였다.⁴⁾ 극하근과 극

상근은 수술 전 지방변성의 정도가 견갑하근에 비해 심했던 근육으로 수술 전 지방변성이 심한 근육이 악순환을 거쳐 수술 후에도 다시 진행되는 것으로 보인다.

본 연구 결과 수술 후 1년에 시행한 자기공명 영상 검사에서 수술 전에 비해 지방변성이 진행하였더라도 2년 이상의 추시를 시행한 결과 임상적인 결과가 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 수술 후 1년째의 극상근 또는 극하근의 지방변성이 3도 이상인 경우가 50% 이상이었기 때문에 결과가 좋지 않을 것이 예상되었으나, 오히려 호전된 결과를 보여 준 것이다. 이는 지방변성이 진행하였고, 수술 후 1년째의 지방변성이 심한 경우라도 장기간 추시 관찰하면 좋은 결과를 보여 줄 수 있다는 점을 시사한다. 저자들은 이전 연구에서 극하근의 수술 전 지방변성이 3도 이상이었던 10예에서도 좋은 결과를 보여준 바 있다.⁴⁾ 최근 지방변성이 심한 경우에 단순한 회전근 개 봉합술로는 회복의 가능성이 낮기 때문에 일차적으로 건 이전술¹⁾이나, 역방향 견관절 전치환술^{14,15)} 등을 고려하는 경우가 많은데, 본 연구 결과를 고려한다면, 이와 같은 이환율(morbidity)이 높은 수술을 고려하기에 앞서, 먼저 적극적인 봉합 후 적절한 재활을 시행하여 환자의 회복을 도모하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 다만 본 연구의 환자수가 적으며 단기 추시 결과이기 때문에 이러한 수술 방법이 가장 좋다고 단정 지어서 결론내릴 수는 없을 것으로 사료되며, 향후 환자수가 늘고 추기 기간이 길어진다면 저자들의 방법도 좋은 방법 중의 하나가 될 것이라고 생각된다.

본 연구 결과, 수술 후 1년의 결과에는 영향을 미치지 않았으나 최종 추시상 영향을 미친 인자들이 있었다. 재파열이 발생한 경우, 파열의 크기가 대파열 이상인 경우(3 cm 이상), 극하근의 지방변성이 진행한 경우에서는 최종 추시상 결과에 부정적인 영향을 미쳤다. 그러나, 최종 추시 상 대부분의 예에서 만족스러운 결과를 보였기 때문에 위의 인자들이 있다고 해서 결과가 나쁠 것이라고 예상하고 치료의 방향을 바꿀 필요는 없을 것으로 사료된다. 오히려, 파열의 크기가 큰 환자에 대해서는 수술 후 적절한 시기에 자기공명영상 검사를 시행하고, 검사 결과 재파열이 발생하였거나, 극하근의 지방변성이 진행하였다면 이에 대해 좀더 적극적인 추적관찰을 해야함을 의미한다고 볼 수 있다. 한편, 위의 결과를 반대로 생각해 본다면, 지방변성이 진행하였더라도 파열의 크기가 작고, 재파열이 없는 경우는 매우 우수한 결과를 보일 수 있기 때문에 긍정적인 전망이 가능하다고 생각하였다.

지방변성이 심할수록 회전근 개 봉합술의 결과가 좋지 못하다는 점을 고려할 때, 지방변성이 진행했다는 점은 각 근육 자체만 볼 때 수술 전에 비해 수술 후 1년에 더 나쁜 환경에 처했다는 것을 의미한다. 물론 지방변성 뿐만 아니라 환자의 나이나 활동 정도, 수술 후 견관절의 운동 범위 등도 수술 후 결과를 확인할 때 충분히 고려되어야 하지만, 지방 변성이 심해지는 현상만을 놓고 본다면 이에 대한 이유를 밝히기에는 본 연구에 부족한 점이 있다. 그러나, 몇 가지 가능성을 생각해 볼 때, 첫째는 지방변성 이

외의 다른 인자의 회복이 기능의 회복에 기인했을 가능성이 있다. 일반적으로 지방변성과 근위축을 평가하는 것이 회전근 개 근육의 질을 판단하는 대표적인 방법이다. 본 연구에는 포함시키지 않았으나 수술 후 1년 및 최종 추시 상 지방변성과는 별도로 근위축이 회복되었을 가능성이 있다. Gerber 등¹⁰⁾이 해부학적 연속성이 회복된 경우에 지방변성은 변화가 없었으나, 근 위축은 일부 회복되었다고 보고한 사실은 위의 가설을 지지해 준다. 둘째는 진행하였던 회전근 개의 지방변성이 일부 회복되었을 가능성이 있다. 본 저자들은 이전 논문에서 지방변성이 회복된 3예를 보고하였다. 물론 3예 모두 지방변성이 심하지 않는 65세 미만의 비교적 젊은 환자로, 해부학적 연속성이 회복된 경우에 해당하였지만, 지방변성의 회복의 가능성을 보여주는 사례라고 판단된다.⁴⁾ Goutallier 등¹¹⁾은 개방적 술식으로 회전근 개 봉합한 후 수술 후 1년에 봉합이 유지되었던 30예에 대해 9년 동안 추시 관찰한 결과 지방변성이 수술 후 1년에는 수술 전과 유의한 차이는 없었으나, 최종 추시 결과 모든 근육에서 유의하게 호전되었다고 보고한 바 있다. 셋째는 수술 후 재활을 통해서 회전근 개 뿐만 아니라 전체적인 견관절 주변 근육들의 회복으로 견관절의 조화로운 운동(균형)이 회복되었을 가능성이 있다. 회전근 개수술 후 재활과정에서 시행하는 근력강화운동에는 전반적인 재활이 포함되어 있으므로 충분히 가능성이 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 최종 추시 상 환자 평가 시 Constant score에서 근력을 제외한 점수를 평가에 사용하였는데, 회전근 개의 지방 변성은 술 후 환자의 기능에 있어 외전근의 근력에 가장 크게 영향을 미칠 것으로 생각되어 환자의 평가에서 기능적 부분이 다소 저 평가 될 가능성이 있을 것으로 판단된다. 또한 환자수가 통계학적 분석을 시행하기에 적다는 점, 지방 변성 이외의 다른 요인들에 대해서는 고려하거나 분석하지 않은 점, 운동 범위를 제외한 임상 점수만으로 평가한 점, 그리고 중기 추시 관찰이라는 점은 본 연구의 제한점으로 생각되며, 향후 이러한 제한점에 대한 추가적인 보완 연구가 필요하리라 판단된다.

결 론

자기공명영상 검사 상 지방변성이 진행한 경우도 평균 37.4개월의 추시관찰 결과 96%에서 만족스러운 결과를 보였다. 따라서 회전근 개 봉합술 후 추시 1년에 관찰되는 자기공명영상 소견상의 진행된 지방변성은 최종적 임상 결과에 부정적 영향을 끼치지 않는 것으로 판단된다.

참고문헌

- Gerber C, Walch G. Massive rotator cuff tears. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2002. 191-6.
- Gladstone JN, Bishop JY, Lo IK, Flatow EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *Am J Sports Med.* 2007;35:719-28.
- Oh JH, Kim SH, Ji HM, Jo KH, Bin SW, Gong HS. Prognostic factors affecting anatomic outcome of rotator cuff repair and correlation with functional outcome. *Arthroscopy.* 2009;25:30-9.
- Song JS, Chun JM, Park JB, Chung SJ, Kim TH. Analysis of the change in fatty degeneration of the rotator cuff and its influence on the outcome of rotator cuff repair. *J Korean Orthop Assoc.* 2009;44:556-64.
- DeOrio 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.
- Zanetti M, Hodler J. MR imaging of the shoulder after surgery. *Radiol Clin North Am.* 2006;44:537-51.
- Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and post-operative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(304):78-83.
- 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.
- Rubino LJ, Stills HF Jr, Spratt DC, Crosby LA. Fatty infiltration of the torn rotator cuff worsens over time in a rabbit model. *Arthroscopy.* 2007;23:717-22.
- Rubino LJ, Spratt DC, Stills HF Jr, Crosby LA. Fatty infiltration does not progress after rotator cuff repair in a rabbit model. *Arthroscopy.* 2008;24:936-40.
- Goutallier D, Postel JM, Radier C, Bernageau J, Zilber S. Long-term functional and structural outcome in patients with intact repairs 1 year after open transosseous rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:521-8.
- Liem D, Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Magnetic resonance imaging of arthroscopic supraspinatus tendon repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1770-6.
- Pfarrmann CW, Schmid MR, Zanetti M, Jost B, Gerber C, Hodler J. Assessment of fat content in supraspinatus muscle with proton MR spectroscopy in asymptomatic volunteers and patients with supraspinatus tendon lesions. *Radiology.* 2004;232:709-15.
- Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey

- M. The Reverse Shoulder Prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1697-705.
15. Werner CM, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1476-86.
16. Gerber C, Schneeberger AG, Hoppeler H, Meyer DC. Correlation of atrophy and fatty infiltration on strength and integrity of rotator cuff repairs: a study in thirteen patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:691-6.

Follow-up Results in Patient with the Progressive Fatty Degeneration of the Rotator Cuff

Jae-Bum Park, M.D.*, Hong Jun Jung, M.D., Tae Soo Ahn, M.D., and Jae Myeung Chun, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, University Ulsan College of Medicine, Seoul,

**Seoul Now Hospital, Seongnam, Korea*

Purpose: To evaluate the influence of progressive fatty degeneration of the rotator cuff (shown on MRI after rotator cuff repair) on the clinical outcome.

Materials and Methods: At one-year postoperatively, 25 patients with progressive fatty degeneration on MRI were evaluated using the American Shoulder and Elbow Surgeon Standardized Assessment Form (ASES) score and the Constant score.

Results: Average ASES scores were 57.76 ± 17.0 preoperatively, and had significantly increased to 84.8 ± 11.9 at 1-year postoperatively, and to 92.7 ± 7.7 at final follow up. Average Constant scores were 56.2 ± 2 preoperatively, and had increased significantly to 78.2 ± 11.7 at 1-year after surgery, and to 83.1 ± 7.9 at final follow-up. All cases except 1 showed satisfactory results. Groups that showed re-tears, large tears or fatty degeneration on infraspinatus showed inferior results to those without these developments.

Conclusion: On average 37.4 months of follow-up, clinical outcomes had improved in 96% of patients with progressive fatty degeneration of the rotator cuff. Therefore, progressive fatty degeneration on MRI at 1 year after rotator cuff repair does not influence final clinical results.

Key words: rotator cuff tear, fatty degeneration, repair of rotator cuff

Received December 16, 2009 **Accepted** October 26, 2010

Correspondence to: Jae Myeung Chun, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine, University of Ulsan, #388-1, Pungnap-2dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

TEL: +82-2-3010-3530 **FAX:** +82-2-488-7877 **E-mail:** jmchun@amc.seoul.kr