

회전근 개 파열의 수술적 치료시 초음파 연속 검사의 유용성

대구가톨릭대학병원 정형외과학교실

박재현 · 최원기 · 최창혁

Usefulness of Serial Ultrasonography of the Rotator Cuff Repair

Jae-Hyun Park, M.D., Won-Ki Choi, M.D., Chang-Hyuk Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine Catholic University of Daegu, Korea

Purpose: The findings of preoperative magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasonography (US) examination in the diagnosis of rotator cuff tear were then compared with the findings of arthroscopic examination, and to evaluate the postoperative integrity of rotator cuff using serial US examination.

Methods: Between February and May 2008, 29 patients with rotator cuff tear had undergone preoperative US and MRI examination and subsequent arthroscopic examination. And the results of MRI and US were compared with intra-operative results of the arthroscopic examination. We observed the postoperative integrity of rotator cuff using serial (postoperative 2 weeks, 6 weeks, 3 months) US examination.

Results: The sensitivity of US and MRI for identifying rotator cuff tear were 100% and 100%. The sensitivity of US and MRI were 95% and 82% in full thickness tear, and 50%, 33% in partial thickness tear, respectively. Overall accuracy of US and MRI were 86%, 69%. Among 22 patients were operated for full thickness tear, intra-operative gap formation was identified in 11 patients (50%, small to medium 2 cases, large to massive 9 cases) which were identified at 2 weeks postoperative US. We could find 5 re-tears (23%, small to medium 1 case, large to massive 4 cases) on 6 weeks postoperative US after passive range of motion (ROM) exercise, and could also find 7 re-tears (32%, small to medium 2 cases, large to massive 5 cases) on 3 months postoperative US after active ROM exercise.

Conclusion: Serial US after arthroscopic rotator cuff repair was useful to differentiate intra-operative gap formation from postoperative re-tear. We found 5 retears (23%) at 6 weeks and 7 retears (32%) at 3 months postoperative US, it was useful to make treatment plan during postoperative rehabilitation.

Key Words: Rotator cuff tear, Arthroscopic repair, Ultrasonography.

서 론

회전근 개 파열 환자에서 수술 후 회전근 개의 견재 상태를 영상 진단으로 확인하는 것은 간단하지

않다. 자기 공명 영상 검사(MRI)는 수술을 시행한 회전근 개 파열 환자에서 회전근 개의 견재 여부를 확인할 수 있는 검사로 인정되고 있지만, 그 검사의 정확도는 수술을 시행하지 않은 환자의 검사 정확도보다 낮다고 보고되었다⁷⁾. 이러한 이유는 수술 중에 사용되는 나사못과 같은 내고정물과 변연 절제술 등에 의한 정상적인 해부학적 경계면의 소실로 인한 자기 공명 영상 검사의 해상도 저하로 여겨진다. 한편 수술을 시행하지 않은 전층 회전근 개 파열 환자

통신저자: 최 창 혁

대구광역시 남구 대명4동

대구가톨릭대학병원 정형외과

Tel: 053-650-4276, Fax: 053-652-4272

E-mail: chchoi@cu.ac.kr

에서 초음파 검사의 정확도는 96%이상으로 보고되었으나⁹⁾, 수술을 시행한 회전근 개 파열 환자에서 회전근 개의 건재 상태를 초음파를 이용한 평가는 드물게 보고되고 있다⁴⁾. 본 연구에서는 회전근 개 파열 환자에서 수술 전의 자기 공명 영상 검사와 초음파 검사에 따른 관절경 소견을 비교하여 초음파의 진단적 가치를 확인하고, 수술 후 2주, 6주, 3개월의 회전근 개의 건재 상태를 초음파를 이용한 동적인 검사를 통하여 수술적 치료 후 회복 시기에 따른 회전근 개의 건재 상태를 확인하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 2월부터 5월까지 본원 정형외과에 내원하여 회전근 개 파열로 관절경적 치료를 시행한 환자 29명을 대상으로 하였다. 남자가 15예, 여자가 14예 이었으며 평균 나이는 54(40~69)세 이었고, 우측이 21예, 좌측이 8예이었다.

2. 연구 방법

회전근 개 파열 환자 29명을 대상으로 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사를 시행한 후 관절경적 시술을 이용하여 회전근 개의 파열 상태를 비교하였으며, 수술 후 2주, 6주 및 3개월에 회전근 개의 건재 상태를 초음파를 이용하여 관찰하였다. 그리고 수술 전 및 수술 후 3개월의 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)와 통증에 대한 visual analogue system (PVAS)를 이용하여 기능 평가를 시행하였다.

1) 자기 공명 영상 검사

자기 공명 영상 검사는 18예가 GE signa 1.5T Excite HD(GE medical system, Milwaukee, Wisconsin)를 사용하여 검사하였고 그 결과는 영상의학과 근골격계 전문의가 판독하였으며, 11예는 외부 영상의학과에서 다양한 기종으로 검사하여 판독하였다.

2) 초음파 시기

초음파 검사는 Philips HD11 XE (Philips medical system, Bothell, Washington)의 7.5 MHz linear array transducer를 사용하였으며, 견관절 전문 정형외과의와 전임의가 모든 환자에게 수술 전 날 양쪽 견관절에 검사하는 것을 원칙으로 하였다. 검사는 환자가 의자에 앉고, 검사자는 환자의 뒤에서 시행하였다. 먼저 주관절을 90° 굴곡, 수부를 회외전하여 대퇴부에 올린 상태에서 상완 이두근 장두의 단축과 장축 검사를 견봉 하방에서 시행하고, 견관절의 내전 및 외회전 한 상태에서 견갑하건의 장축과 단축을 검사하고, 견봉 아래에 있는 극상건을 최대한 노출시키기 위하여 견관절을 신전 및 내회전한 상태에서 극상건의 장축과 단축을 검사하고, 반대편 견관절로 전완을 수평 내전한 상태에서 극상건의 장축과 단축을 검사하고, 견봉 쇄골 관절 및 점액낭을 검사한 후 기록지에 상세히 서술하였으며 같은 방법으로 수술 후 2주, 6주 및 3개월에 회전근 개의 건재 상태를 관찰하였다(Table 1).

3) 초음파 진단 기준

전층 회전근 개 파열은 1)회전근 개가 보이지 않는 경우, 2)회전근 개를 통과하는 저에코가 있는 경우 3)회전근 개 내로 견봉하 점액낭이나 삼각근이 탈출한 경우 등으로 정하였으며, 부분층 회전근 개

Table 1. Standardized protocol for ultrasonographic evaluation of the rotator cuff

Tendon	Scanning direction	Position of patient's arm	Transducer position
BCP*	Short axis	Elbow at 90°, hand supinated and resting on the thigh	Transverse
	Long axis	Elbow at 90°, hand supinated and resting on the thigh	Sagittal
SSC [†]	Long axis	Adduction and external rotation	Transverse
SSP [‡]	Long axis	Hyperextension and internal rotation	Sagittal
	Short axis	Hyperextension and internal rotation	Transverse
ISP-TM [§]	Long axis	Elevation and adduction	Transverse

BCP*: Long head of the biceps
SSP[‡]: Supraspinatus

SSC[†]: Subscapularis
ISP-TM[§]: Infraspinatus - Teres minor

파열은 1)극상건의 임계 구역에 혼합된 에코가 있는 경우, 2)극상건의 관절면 혹은 점액낭면에서 장축과 단축 모두에 저에코가 있는 경우로 정하였고, 정상은 건조적이 균일하고 주위의 지방 조직 및 삼각근과 경계가 명확한 아치 모양인 경우로 정하였다.

추시 관찰 초음파 검사시 관절경적 수술 기록지의 봉합부의 틈새(gap) 크기를 비교하여 수술 후 봉합부의 틈새 크기에 변화가 없거나, 수술 후 봉합부의 틈새 크기보다 작아진 경우를 수술 후 틈새로 정하였고, 증상의 악화 유무에 관계없이 수술 후 봉합부의 틈새 크기가 커졌거나, 추시 관찰 중 새로이 나타나는 저에코는 재파열로 정의하였다.

4) 관절경 수기

사각근간 마취 후 해변 의자 자세로 수술을 시행하였다. 후 외측 관절경 삽입구와 전 상방 기구 삽입구를 만들어 관절과 상완 관절을 관찰하였고 연마기(shaver)와 전기 소작기(electrocautery)를 이용하여 극상건의 관절면을 포함한 활액막 조직들과 중관절과 상완 인대와 견갑하근의 유착 등을 완전히 제거하였고 상완 이두건 장두가 파열된 경우 60세 이상 고령에서는 건 절단술을, 활동적인 연령에선 건 고정술을 시행하였다. 견봉 하 공간은 외측 견봉 하 관절경 삽입구와 전 견봉 하 기구 삽입구를 통하여 견봉하 및 삼각근하 점액낭 부위의 완전한 유착 제거술을 시행한 후 파열의 양상, 조직의 질과 변동성에 따라 부분층 회전근 개 파열에서는 변연 절제술, 건-건 봉합술, 골-건 봉합술을 시행하였고, 전층 회전근 개 파열에서는 모서리 맞춤 술식, 골-건 봉합술을 시행하였다. 골-건 봉합술의 경우 건-건 봉합술 후 골-건 봉합술을 시행한 경우와 직접 골-건 봉합술을 시행한 경우가 있었다. 견봉 성형술은 골극이 있는 부분층 회전근 개파열, 골극이 있는 완전 봉합이 가능한 전층 회전근 개파열 등에서 시행하였다.

5)수술 후 재활 치료

수술 후 처치는 모든 환자에서 수술 후 6주까지 외전 보조기를 착용하는 것을 원칙으로 하였다. 운동 시작은 수술 다음날부터 종창이 완화되는 정도에 따라 추운동 및 수동적 견관절 신연 운동을 하였으며, 수술 6주 이후는 보조기를 제거 후 신연 운동 및 근육 강화 운동을 포함한 능동적 운동을 환자에 따라 달리 시행하였으며, 수술 후 3개월에는 일상적인 활동 및 가벼운 운동 복귀를 허용하였다. 초음파 연속 검사 중에 통증 등의 임상 증상 및 관절 운동 범위가 개선된 재파열로 확인된 경우는 신장 운동을 중심으로 계속적인 재활 치료를 시행하였으며, 통증 등의 임상 증상 및 관절 운동 범위가 악화된 재파열로 확인된 경우는 일반적인 재활 치료보다 근력 강화 운동이 지연된 재활 치료를 시행하였고, 통증이 지속된 경우는 1차례의 관절강내 스테로이드 주사를 추가하였다.

결 과

자기 공명 영상 검사에서는 22예가 전층 회전근 개 파열로, 7예가 부분층 회전근 개 파열로 진단되었고, 초음파 검사에서는 24예가 전층 회전근 개 파열로, 4예가 부분층 회전근 개 파열로, 1예가 정상으로 진단되었다. 관절경적 검사 및 수술에서는 22예가 전층 회전근 개 파열로 진단되어 초음파 검사로 진단된 21예, 자기 공명 영상 검사로 진단된 18예와 일치하였으며, 6예가 부분층 회전근 개 파열로 진단되어 초음파 검사로 진단된 3예, 자기 공명 영상 검사로 진단된 2예와 일치하였으며, 1예가 정상으로 진단되어 초음파 검사로 진단된 1예와 일치하였다(Table 2). 회전근 개 파열을 확인할 수 있는 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사의 민감도(sensitivity)는 각각 100%, 특이도(specificity)는 100%, 0%이었으며 양성 예측치(positive

Table 2. Comparison of diagnoses made with ultrasonography and MRI with Arthroscopic diagnoses of rotator cuff tear.

		Ultrasonography			MRI		
		FTT (24)	PTT (4)	Normal (1)	FTT (22)	PTT (7)	Normal
ARTHROSCOPY	FTT* (22)	21	1	0	18	4	0
	PTT† (6)	3	3	0	4	2	0
	Normal (1)	0	0	1	0	1	0

FTT* Full Thickness Tear PTT† Partial Thickness Tear

predictive value)는 100%, 97%, 음성 예측치 (negative predictive value)는 100%, 0%이었다. 전체 환자에 대한 초음파 검사의 정확도(accuracy)는 86%, 자기 공명 영상 검사의 정확도는 69%이었다(Table 3).

22예의 전층 회전근 개 파열 중 7예의 소 및 중파열인 경우에 건-골 봉합술을 시행하였으며, 나머지 15예의 대 및 광범위 파열 중 5예는 모서리 맞춤 술식을, 10예는 건-골 봉합술을 같이 시행하였다. 부분층 회전근 개파열 6예중 3예는 변연 절제술을, 2예는 건-건 봉합술을, 1예는 골-건 봉합술을 시행하였다. 그리고 9예(부분층 회전근 개 파열 3예, 전층 소 및 중파열 3예, 전층 대 및 광범위 파열 3예)는 회전근 개 봉합술과 견봉 성형술을 같이 시행하였으

며, 상완 이두건 장두가 50% 이상의 부분 파열 2예 및 완전 파열 5예에서 건 절단술을 같이 시행하였다.

전층 회전근 개 파열로 복원술을 시행한 22예 중 수술 후 2주에 시행한 추시 관찰 초음파 검사상 11예(50%, 소 및 중파열 2예, 대 및 광범위 파열 9예)에서 회전근 개의 봉합 부위에서 수술 소견과 일치하는 틈새로 진단되는 저에코를 확인할 수 있었으며 이는 수술시 확인된 틈새와 일치하였다. 수동적 운동 시행 후 수술 6주의 추시 관찰 초음파 검사상 5예(23%, 소 및 중 파열 1예, 대 및 광범위 파열 4예)에서 틈새의 확대 및 재파열 소견을 보였으며, 능동적 근력 강화 운동 시행 후 수술 3개월의 추시 관찰 초음파 검사상에는 2예가 추가되어 7예(32%, 소 및 중파열 2예, 대 및 광범위 파열 5예)에서 틈

Table 3. Predictive values for ultrasonography and MRI in the diagnosis of rotator cuff tears.

	Ultrasonography	MRI
Sensitivity	100%	100%
Specificity	100%	0%
Positive predictive value	100%	97%
Negative predictive value	100%	0%
Accuracy	86%	69%

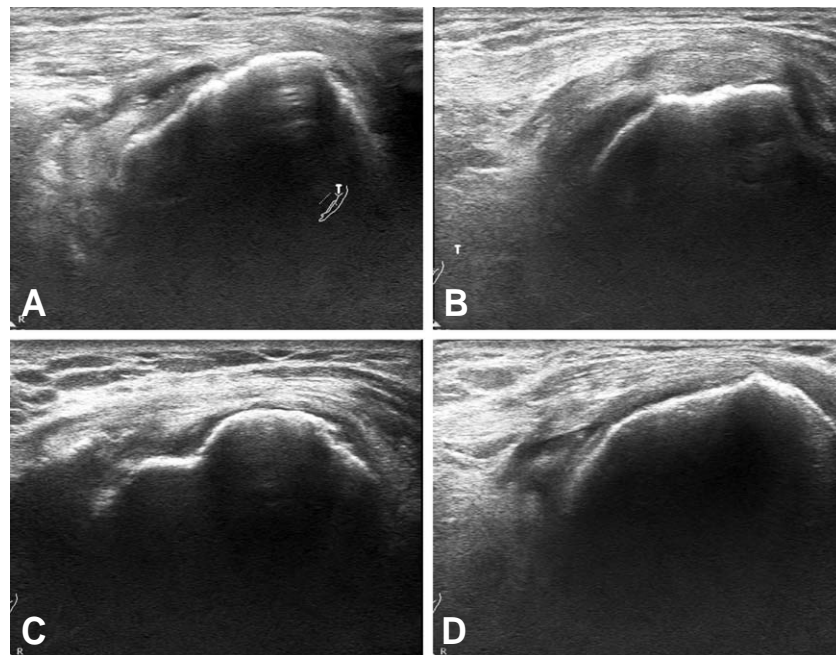


Fig. 1. (A) Pre-operative ultrasonography shows full thickness rotator cuff tear with retraction, moderate subacromial and subdeltoid bursitis. (B) Post-operative 2 weeks ultrasonography shows hypoecho (gap formation) at greater tuberosity area. (C) Post-operative 6 weeks ultrasonography shows same as (B) (D) Post-operative 3 months ultrasonography shows re-tear with retraction upto acromion undersurface.

새의 확대 및 재파열 소견을 보였다(Fig. 1).

수술 전 및 추시 관찰 3개월에 시행한 기능 평가에서 부분층 회전근개 파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 150°/40°/T12, 160°/40°/L1이었고 PVAS는 6점, 1점이었다. 전층 소 및 중파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 110°/30°/L4, 130°/40°/L2이었고 PVAS는 5점, 1점이었다. 전층 대 및 광범위 파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 120°/30°/T11, 100°/30°/L4이었고 PVAS는 3점, 2점이었다(Table 4).

고 찰

회전근개 질환에 대한 초음파 검사는 비침습적이며 동적인 상태에서 시행(dynamic study)할 수 있으며, 외래 진료 시 검사를 시행할 경우 방사선 검사와 신체 검사와 병행하여 시행함으로써, 진단적 결과를 바로 확인하여 치료 방침을 세울 수 있다는 점에서 최근 그 이용도에 대한 관심이 높아지고 있으며, 특히 전층 회전근개 파열에서 높은 정확도를 보여주고 있다⁴⁾. Millosavljevic 등⁶⁾의 보고에 의하면 초음파 검사와 관절경하 수술적 소견과의 비교 결과 전층 회전근개 파열의 경우 100%의 민감도, 91%의 특이도, 95%의 정확도를 보고하였으며, 부분층 회전근개 파열의 경우 각각 80%, 98%, 95%로 보고하였다. 자기 공명 영상 검사는 회전근개 질환을 영상으로 확인할 수 있는 가장 확실한 방법으로 알려지고 있으며, 근육의 위축이나 퇴축 등의 해부학적인 변화를 알 수 있을 뿐만 아니라, 퇴행성 변화로 인한 만성 파열이 외상으로 인해 급성 파열로 진행될 경우 그 변화를 확인할 수 있으며, 또한 동반된

관절 내 병변을 확인할 수 있다는 이점이 있으나 고가의 검사로써 일차적인 진단 목적으로 시행하기 힘들며, 검사를 위한 재방문의 필요성 등으로 진료실 내에서 진찰과 함께 바로 확인 할 수 없고, 동적인 상태에서 시행하기가 어려워 수술 후 회전근개의 건재 상태를 확인하기 위한 검사로 사용되기에는 힘들다는 한계점이 있다.

초음파와 MRI를 이용한 검사를 수술적 소견과 비교한 바 Teefey 등¹⁰⁾은 46예의 전층 회전근개 파열과, 19예의 부분층 회전근개 파열 환자를 대상으로 한 검사에서 두 검사 모두 87%의 정확도를 보였으며, 초음파의 경우 전층 파열의 퇴축 및 부분층 파열의 길이는 각각 73% 및 85%에서 확인되었으며, MRI의 경우 각각 63% 및 75%에서 확인되었다. 파열 폭의 범위는 초음파의 경우 각각 87% 및 54%에서 확인되었으며, MRI의 경우 각각 80% 및 75%에서 확인된 바 파열의 양상을 확인하는 데에도 검사에 따른 차이가 없었다고 보고하였으며, 파열 양상에 따른 정확도는 전층 파열 98%, 부분층 파열에서 68%로 보고하였다. 그러나 초음파 검사의 정확도는 보고자에 따라 다소간 차이를 보이는 바, Iannotti 등³⁾은 초음파 진단상 전층 파열의 88%(37/42) 및 부분층 파열의 70%(26/37)로써 다소 떨어진 정확도를 보고한 바, 이는 검사 장비의 종류와 검사자의 숙련도에 의해 결정될 수 있는 부분이라고 하였다. 또한, 일반적으로 외래 진료실에서 시행하는 초음파 검사는 임상가가 단순 방사선 검사 및 진찰을 통해 어느 정도 질환이 예견된 상태이므로, 병증에 대한 사전 정보가 상대적으로 부족한 상태에서 판독되는 MRI와 비견할 만한 높은 정확도를 보인 것으로 생각된다. 저자들의 경우 초음파 검사 시 전층 회전근개 파열은 95%(21/22)의

Table 4. Functional outcomes

		Initial	Post-op 3 Mos
PTT*	FF [†] /ER [‡] /IR [§]	150°/40°/T12	160°/40°/L1
	PVAS [¶]	6	1
FTT [†] (small to medium)	FF/ER/IR	110°/30°/L4	130°/40°/L2
	PVAS	5	1
FTT (large to massive)	FF/ER/IR	120°/30°/T11	100°/30°/L4
	PVAS	3	2

PTT*: Partial Thickness Tear FTT[†]: Full Thickness Tear
 FF[†]: Forward Flexion ER[‡]: External Rotation
 IR[§]: Internal Rotation PVAS[¶]: Pain Visual Analogue Scale

정확도를 보였으나, 부분층 회전근 개 파열의 경우 50%(3/6)의 정확도를 보인 바, 부분층 파열의 경우 좀더 세심한 신체 검사 및 임상 증상에 따라 치료 방침을 정해야 할 것으로 생각되었다.

MRI에 비해 의의를 가질 수 있는 초음파 검사의 또 다른 이점은 수술적 치료 후 시간 경과에 따른 회전근 개의 수복 상태 확인을 보다 손쉽게 할 수 있다는 점이다. Prickett 등⁷⁾은 회전근 개 질환에 대한 수술적 치료 후 통증을 호소하는 환자에 대해 회전근 개의 건재여부를 초음파를 이용하여 확인한 바 민감도 91%, 특이도 86% 그리고 정확도 89%로써 높은 진단적 가치를 보고하였다. MRI를 이용한 수술 후 추시 관찰 시 회전근 개의 건재 여부에 대한 정확도는 70~90% 정도로 보고된 바^{1,5)} 상태를 확인하는 것은 수술 전 검사 시에 비해 현저히 정확도가 떨어지는 것으로 보고되고 있으며, 수술 시 사용한 봉합사 및 봉합 나사, 수술로 인한 연부조직 및 골조직의 변화 등에 영향을 받는 것으로 알려지고 있다. 그러나 초음파 검사는 골 내 삽입물의 영향을 상대적으로 덜 받으므로 보다 정확한 추시 검사가 가능할 것으로 생각되었다. 저자들의 경우 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사의 예민도는 각각 100%, 특이도는 100%, 0%이었으며 양성 예측치는 100%, 97%, 음성 예측치는 100%, 0%이었으며 관절경적 검사상 정상이었으나 MRI 검사상 부분 회전근 개 파열로 진단된 경우가 1예로 통계 수치상의 의미를 부여하기는 어렵다고 판단되었다.

회전근 개 파열에 대한 수술적 치료 후 회전근 개의 건재 여부에 대한 경과 관찰 시 고려해야 할 점은, 수술 직후의 상태를 정확히 평가하여 그 이후의 변화를 관찰해야 한다는 점이다. 즉 회전근 개 봉합 후 잔존한 틈새나 부분 봉합으로 인한 간격(defect) 등을 초음파나 MRI를 이용한 추시 검사 시 재파열로 판단할 수 있으며, 이는 수술 직후 시행한 검사를 통해 확인 후 이를 바탕으로 하여 연속적인 검사를 함으로써 수술 후 틈새인지 재파열인지 판단할 수 있을 것으로 생각되었다. 수술 후 회전근 개의 건재 여부를 확인하는 기존의 연구에서는 수술 시의 복원 상태에 대한 기술이 없으며, 시간 경과에 따른 틈새의 치유나 확대 등의 변화에 대한 고려가 되지 않아 재파열과 명확하게 구별할 수 없다는 한계가 있으며, 기존 보고에서 대파열 이상의 회전근 개 파열에 대한 추시 검사 상 MRI나 초음파 등에서 확인된 파

열 상태만으로 재파열의 빈도를 결정함으로써 높은 빈도의 재파열율이 보고된 것으로 생각되었다^{2,8)}. 이러한 오차를 줄이기 위해 본 연구에서는 수술 후 2주 검사 소견을 수술 시의 상태를 유지한 최초 검사로 생각하였고, 수동적 운동 시작 후 보조기 제거 시점인 수술 6주 및 능동적 운동 후 일상 생활과 가벼운 작업 복귀를 허용한 시점인 수술 3개월 소견을 각각 회전근 개의 건재 여부의 양상을 파악하는 시점으로 생각하였다. 저자들의 연구에서 수동적 운동 시행 후 수술 6주의 추시 관찰 초음파 검사상 5예(23%, 소 및 중 파열 1예, 대 및 광범위 파열 4예)에서 틈새의 확대 및 재파열 소견을 보였으며, 능동적 근력 강화 운동 시행 후 수술 3개월의 추시 관찰 초음파 검사상에는 2예가 추가되어 7예(32%, 소 및 중파열 2예, 대 및 광범위 파열 5예)에서 틈새의 확대 및 재파열 소견을 보였다. 조기 재파열은 대부분 전층 대 및 광범위 파열 환자에서 발생하였으며 이를 근거로 대 및 광범위 파열의 경우는 수동적 운동을 시작할 시점부터 소 및 중파열보다 주의가 필요하다고 판단되었다.

수술 전 및 추시 관찰 3개월에 시행한 기능 평가에서 부분층 회전근 개 파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 150°/40°/T12, 160°/40°/L1이었고 PVAS는 6점, 1점이었다. 전층 소 및 중파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 110°/30°/L4, 130°/40°/L2이었고 PVAS는 5점, 1점이었다. 전층 대 및 광범위 파열의 경우 관절 운동 범위(전방 굴곡, 외회전, 내회전)가 120°/30°/T11, 100°/30°/L4이었고 PVAS는 3점, 2점이었다(Table 4). 기능 평가에서 수술 후 3개월의 운동 범위는 술전 범위까지 회복되었고 통증은 일상 생활에 큰 불편이 없을 만큼 현저히 호전된 바, 회전근 개의 건재 정도에 따라 기존 활동 복귀를 판단할 수 있는 근거로 삼을 수 있는 시점으로 생각할 수 있었다.

본 연구의 제한점은 수술 후 운동 제한이 심한 경우 정확한 검사가 힘든 경우가 있었으며, 부분 파열의 관찰이 힘들어 수술 후 재파열의 초기 단계를 명확하게 확인하기 힘든 점이 있었으며, 틈새의 확대 시 정상적인 수술 후 변화와, 재파열로 판단할 수 있는 기준을 선정하기가 힘든 점이 있었다. 또한 각 시점에서 MRI와의 비교 연구가 되지 않았으나, 본 연구의 목적이 외래 진료시 시행하는 검사로 동적인 결

과를 확인하고자 한 바 MRI를 통한 비교는 시행하지 않았다. 아울러 본 연구가 3개월 이내의 짧은 추시 관찰로 장기적인 변화에 대한 검사가 되지 않았으나 이는 본 연구가 수술 후 초기 변화에 대한 관찰이 주목적이었으며, 수술 6개월 및 1년 후의 추시 관찰로 인한 변화는 추가적인 연구를 통하여 확인하고자 하였다. 그러나 본 연구가 수술 후 회전근 개의 회복 양상에 대한 전향적 검사로써, 외래 진료실에서 시행할 수 있는 동적인 검사로써 회전근 개의 견재 여부를 기능 회복의 정도와 함께 관찰함으로써, 추시 관찰 시기에 따른 적절한 재활 치료 프로그램을 마련하는데 유용한 검사 수단이 될 수 있을 것으로 생각되었다.

결 론

회전근 개 파열에 대한 관절경적 치료 후 초음파 연속검사는 술 후 틈새와 술 후 재파열을 구분하는데 도움을 줄 수 있었으며, 재파열은 수술 후 6주에 23%, 3개월에 32%에서 발견되었으며, 수술 후 재활치료 시 재파열을 조기 확인하여 추가 치료의 방침을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되었다.

참고문헌

1. **Gaenslen ES, Satterlee CC, Hinson GW:** *Magnetic resonance imaging for evaluation of failed repairs of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am, 78: 1391-1396, 1996.*
2. **Gerber C, Fuchs B, Hodler J:** *The results of repair of massive tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am, 82: 505-515, 2000.*
3. **Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, Visotsky JL, Mascha E, Cotman K, Rawool NM:** *Accuracy of office based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am, 87: 1305-1311, 2005.*
4. **Mack LA, Nyberg DA, Matsen FR 3rd, Kilcoyne RF, Harvey D:** *Sonography of the postoperative shoulder. AJR Am J Roentgenol, 150: 1089-1093, 1988.*
5. **Magee TH, Gaenslen ES, Seitz R, Hinson GA, Wetzel LH:** *MR imaging of the shoulder after surgery. AJR Am J Roentgenol, 168: 925-928, 1997.*
6. **Milosavljevic J, Elvin A, Rahme H:** *Ultrasonography of the rotator cuff: a comparison with arthroscopy in one hundred and ninety consecutive cases. Acta Radiol, 46: 858-865, 2005.*
7. **Prickett WD, Teefey SA, Galatz LM, Calfee RP, Middleton WD, Yamaguchi K:** *Accuracy of ultrasound imaging of the rotator cuff in shoulders that are painful postoperatively. J Bone Joint Surg Am, 85: 1084-1089, 2003.*
8. **Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J:** *Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double row rotator cuff repair: A prospective outcome study. J Bone Joint Surg Am, 89: 953-960, 2007.*
9. **Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW, Yamaguchi K:** *Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. J Bone Joint Surg Am, 82: 498-504, 2000.*
10. **Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K:** *Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. J Bone Joint Surg, 86: 708-716, 2004.*

국문초록

목적: 회전근 개 파열 환자에서 수술 전의 자기 공명 영상 검사와 초음파 검사에 따른 관절경 소견을 비교하고, 수술 후 2주, 6주 및 3개월의 회전근 개의 건재 상태를 초음파로 확인하는데 있다.

대상 및 방법: 2008년 2월부터 5월까지 본원 정형외과에 내원하여 회전근 개 파열로 관절경적 치료를 시행한 환자 29명을 대상으로 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사를 시행한 후 관절경적 시술을 이용하여 비교하였으며, 수술 후 2주, 6주 및 3개월에 회전근 개의 건재 상태를 초음파를 이용하여 관찰하였다.

결과: 회전근 개 파열을 확인할 수 있는 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사의 예민도는 각각 100%였다. 전층 회전근 개 파열에서 초음파 검사와 자기 공명 영상 검사의 예민도는 각각 95%, 82%였으며, 부분층 회전근 개 파열에서 초음파 검사는 50%, 자기 공명 영상 검사는 33%의 예민도를 나타내었다. 전체 환자에 대한 초음파 검사의 정확도는 86%, 자기 공명 영상 검사의 정확도는 69%이었다. 전층 회전근 개 파열로 복원술을 시행한 22예 중 수술 후 2주에 시행한 추시 관찰 초음파 검사상 11예(50%, 소 및 중 파열 2예, 대 및 광범위 파열 9예)에서 회전근 개의 봉합 부위에서 수술 소견과 일치하는 틈새로 진단되는 저에코를 확인할 수 있었으며, 수동적 신장 운동을 시행한 후 수술 6주의 추시 관찰 초음파 검사상 5예(23%, 소 및 중 파열 1예, 대 및 광범위 파열 4예)에서 재파열 소견을, 능동적 운동을 시행한 후 수술 3개월의 추시 관찰 초음파 검사상 7예(32%, 소 및 중파열 2예, 대 및 광범위 파열 5예)에서 재파열 소견을 보였다.

결론: 회전근 개 파열에 대한 관절경적 치료 후 초음파 연속 검사는 술 후 틈새와 술 후 재파열을 구분하는데 도움을 줄 수 있었으며, 수술 후 6주에 23%, 3개월에 32%의 재파열 소견을 보인 바 재활 치료시 추가 치료의 방침을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각되었다.

색인단어: 회전근 개 파열, 관절경 수술, 초음파