대한방사선의학회지 2001;45:61 - 67

전방 관절순 파열: 견관절 자기공명 관절조영술의 진단적 가치[1]

류정규 · 윤영철 · 류경남 · 이용걸[2]

목적: 견관절 전방 관절순 파열 진단에 있어서 자기공명 관절조영술의 진단적 정확도를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 1996년 9월부터 2000년 2월까지 본원에서 견관절 동통과 불안정성의 병력이 있었던 환자 281명을 대상으로 견관절 자기공명 관절조영술을 시행하였고 이중, 관절경 및 수술을 시행한 154명의 환자, 157개의 견관절에서 자기공명 관절조영술에서의 전방 관절순 파열 여부를 관절경 및 수술소견과 비교하였다(남녀의 비는 150:4, 평균 23.3세였다). 자기공명 관절조영술을 얻은 후부터 수술까지의 기간은 0에서 230일까지 평균 20.9일이었다. 관절경 및 수술에서는 전방관절순 파열을 그 위치에 따라 4가지로 분류하였고(A:4시 - 6시, 전하방부, B: 2시 - 4시, 중앙부, C: 1 2시 - 2시, 전상방부, D: 전후방향성 상관절순 손상) 자기공명 관절조영술 소견에서와 일치하지 않은 전방 관절순 파열의 위양성 및 위음성 병변에 대해 그 위치와 원인을 후향적으로 분석하였다.

결과: 자기공명 관절조영술은 전방 관절순 파열의 진단에 있어서 94%의 민감도와 90%의 특이도, 그리고 91%의 정확도를 보였다. 관절경 및 수술 소견에서 전방 관절순 파열은 157개의 견관절 중에서 62예(39.5%)에서 진단되었고 62개의 병변중에서 A+B, A+B+C, A+B+C+D 위치에 각각 32예(52%),9예(15%),13예(21%)를 보였으며 A+B+D, B+C, B+D 위치에 각각 1예(2%), 2예(3%),1예(2%)에 해당하였고 A와 C에 2예(3%)씩 있었다. 자기공명 관절조영술에서 10개의 위양성 병변중에서 7개는 국소병변(전방관절순의 1/3이하)이었고(2예는 A위치, 3예는 B 위치, 그리고 2예는 C위치) 나머지 3예는 A+B 위치에 해당하였는데, 이들은 자기공명 관절조영술에서 두꺼워지거나 변형된 부위에 일치하였다. 4예의 모든 위음성 병변은 국소병변이었다(2예는 A, 2예는 C).

결론: 자기공명 관절조영술은 전방관절순 파열의 진단에 있어서 높은 민감도, 특이도 및 정확도를 보였다. 하지만 국소병변에 있어서는 진단적 정확도가 비교적 낮게 나타났다.

상완와 관절(glenohumeral joint)은 작고 얕은 관절와(glenoid fossa)에 비하여 상대적으로 큰 상완골두로 이루어져 있어 우리 몸의 관절 중 가장 운동성이 크며 이 때문에 가장 불안정하고 흔히 탈구되는 관절이다 (1, 2). 그렇기 때문에 견관절의 안정성은 주변의 여러 가지 연조직 복합구조(관절순, 활액막과 관절낭, 관절와상완골인대, 회전근개)에 의하여 유지된다고 알려져 있다 (2, 3). 이중 관절와 관절순(glenoid labrum) 파열은 통증의 원인으로서 중요하며 또한 관절순의 병변은 내재하는 전방 관절낭의 이상을 의미하기 때문에 전방관절순 파열을 발견하는 것이 중요하다고 할 수 있다 (4 - 6). 이러한 관절순의 이상과 관절낭 기전(capsular mechanism)과 관련된 주위 구조물에 대한 방사선학적 접근은 관절조영술, CT 관절조영술, 자기공명영상 등 다양한 영상기법들이 이용되어 왔으며 최근에는 자기공명 관절조영술의 이용이 증가하고 있다. 기존의 견관절 자기공명영상은 회전근개, 관절순, 그리고 관절낭의 병변을 진단하는데 있어서 비교적 정확성이 높은 검사방법으로 입증되었으나 (7 - 12), 여러 제한점과 진단적 함정이 있어, 자기공명 관절조영술의 중요성이 제시되고 있다(13, 14). 현재까지 자기공명 관절조영술을 이용한 관절순 병변 진단에 대한 여러 보고가 있었으나 그 대상이 비교적 적은 집단이었고 관절순 파열의 위치에 대한 평가는 없었다 (13, 14). 이에 저자들은 전방 관절순 파열의 진단에 있어서 견관절 자기공명 관절조영술의 정확성을 알아보고자 하였다.

[1]경희대학교 의과대학 진단방사선과학교실
[2]경희대학교 의과대학 정형외과학교실
이 논문은 2001년 3월 29일 접수하여 2001년 6월 11일에 채택되었음.

대상과 방법

1996년 9월부터 2000년 2월까지 본원에서 견관절 동통과 불안정성의 병력이 있었던 환자 281명에서 견관절 자기공명 관절조영술을 시행하였으며 이 중에서 관절경 또는 절개술을 시행한 154명의 환자, 157개의 견관절(3명의 환자에서 양측 견관절)을 이 연구의 대상으로 하였다. 자기공명 관절조영술을 얻은 후부터 수술까지의 기간은 0에서 230일(평균 20.9일)까지였고 남녀의 비는 150:4, 연령 분포는 14세에서 81세(평균 23.3)였다.

자기공명 관절조영술은 견관절을 외전시킨 후 투시 하에 21-gauge 척추 천자 침을 이용하여 관절강에 수직으로 천자하고 수용성 조영제(Iopamiro, Ilsung, Seoul, Korea)를 소량 주입하여 관절강내 진입을 확인한 후 500 mL의 식염수와 0.1mmol/kg의 Gadolinium-DTPA(Magnevist, Schering, Germany) 2 mL를 혼합하여 2 mmol/LmM 농도로 희석한 용액 20 mL를 서서히 주입하였다. 자기공명영상은 1.5 Tesla 초전도 영상장치(Magnetom vision, Simens, Erlangen, Germany)와 견관절 코일을 사용하여, 앙와위에서 견관절을 약간 외회전한 상태를 취한후 spin echo 기법으로 지방억제 T1 강조영상과 T2강조영상의 축상면, 관상사면, 그리고 시상사면을 절편간격 0.6 mm, 절편두께 3 mm로 얻었으며, matrix number는 166×256, 영상시야는 160-170 mm로 하였다(T2 강조영상은 관절강과 교통이 없는 다양한 견관절 주변 낭성병변의 진단을 위해 기본적 영상기법으로 포함시켰다).

157개의 자기공명 관절조영술 소견을 한 명의 근골격계 방사선과 전문의가 제한된 임상적 정보를 알고있는 상태에서 전방 관절순 파열 유무 및 이상소견을 분석하였고 이를 한 명의 견관절 정형외과 전문의가 시행한 관절경 및 수술소견과 비교하여 전방 관절순 파열 진단에 있어서 자기공명 관절조영술의 민감도, 특이도 그리고 정확도를 알아보았다. 전방 관절순 파열은 T1 강조영상 및 T2 강조영상에서 관절순 내의 신호강도가 증가된 부위가 있고 이것이 표면으로 연장되어 있거나, 관절순 일부가 분리된 경우, 관절순이 관절연골에서 분리된 경우, 관절와상완골 인대 부착부위 아닌 곳에 관절순이 마모된 것을 포함하여 불규칙한 외형을 보이는 경우, 그리고 관절순이 없는 경우로 정의하였다 (14, 15). 또한 관절순 파열이 호발하는 부위를 알아보기 위해 수술소견에서의 전방 관절순 파열을 그 위치에 따라 4가지로 분류하였고(A:4시-6시, 전하방부, B: 2시-4시, 중앙부, C: 12시-2시, 전상방부, D: 전후방향성 상관절순 손상),이중 두 부위 이상을 침범하였을 경우를 미만성 병변으로, 한 부위만을 침범한 경우를 국소병변으로 하였다. 자기공명 관절조영술 소견과 수술소견이 일치하지 않은 경우, 즉 위양성 및 위음성으로 진단된 경우, 병변의 위치와 그 원인에 대해 후향적으로 분석하였다.

결 과

157예의 자기공명 관절조영술 중, 68예가 전방 관절순 파열 양성으로, 89예는 음성으로 해석되었다. 관절경 및 수술소견상에서는 전방 관절순 파열은 157예의 견관절 중 62예(39.5%)에서 진단되었고 나머지 95예에서 전방 관절순 파열이 없었다. 즉, 자기공명 관절조영술의 68예 양성결과를 관절경 소견을 기준(gold standard)으로 하면, 진양성 58예, 위양성 10예이며 음성결과는 진음성 85예, 그리고 위음성 병변은 4예라고 할 수 있다. 결과적으로 자기공명 관절조영술은 전방 관절순 파열 진단에 있어서 94%(62예의 견관절 중에서 58예)의 민감도와 90%(95예의 견관절중 85예)의 특이도, 그리고 91%(157예의 견관절 중에서143예)의 정확도를 보였다(Table

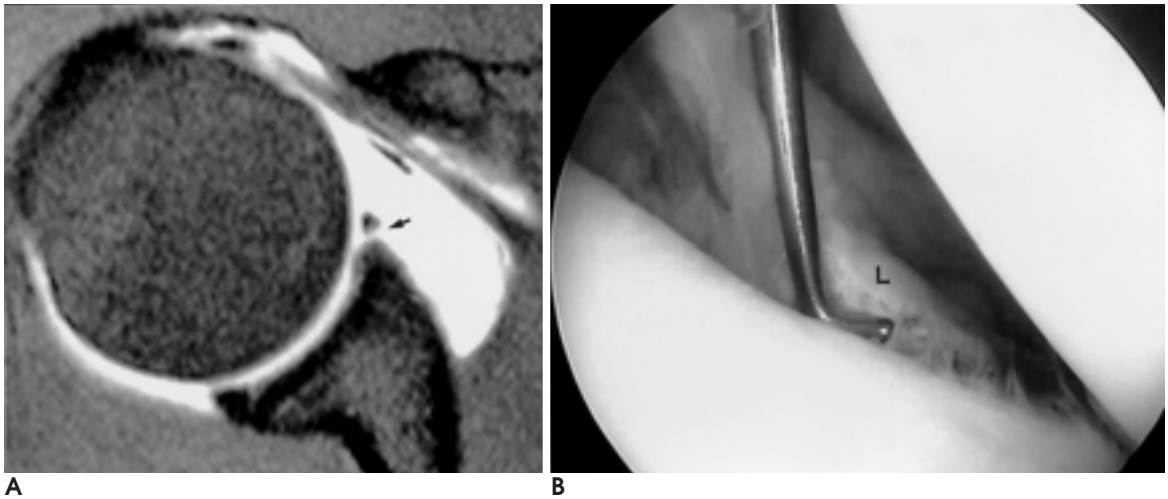


Fig. 1 22-year-old man, true positive case for anterior labral tear
A. MR arthrogram, fat suppressed T1-weighted axial image shows intercalation of contrast material within the substance of anterior labrum, which suggests separation of anterior labrum, resulting tear.
B. At arthroscopy, definite labral tear was confirmed, which was extended from superior portion of anterior labrum associated with SLAP lesion.

1).

관절경 및 수술소견상, 전방 관절순 파열 63개의 병변중에서 2예(3%)는 A위치에 있었고 32예(52%)는 A+B, 9예(15%)는 A+B+C, 13예(21%)는 A+B+C+D 위치 (Fig. 1)에, 1예(2%)는 A+B+D, 2예(3%)는 B+C에, 1예(2%)는 B+D, 그리고 2예(3%)는 C 위치에서 관절순 파열이 있어 A+B 위치에서 가장 많이 관찰되었다 (Table 2). 자기공명 관절조영 술에서 파열이 있다고 판단했으나 수술 소견에서 없었던 10개의 위양성 병변 중에서 7예는 국소병변이었고(A;2예, B; 3예, C; 2예) 나머지 3예는 A+B 위치 (Fig. 2)에 있었다. 반대로 자기공명 관절조영술에서 파열이 없다고 해석하였으나 수술소견에서 파열로 밝혀진 4예의 위음성 병변(A; 2예, C; 2예)은 각각 국소적으로 전방 관절순 파열이 있었다 (Fig. 3, 4)

Table 1. Sensitivity, Specificity and Accuracy in Diagnosis of Anterior Labral Tear on MR Arthrography

		Arthroscopy or Surgery		
		ALT (+)	ALT (-)	Total
MR	ALT (+)	58	10	68
Arthrography	ALT (-)	4	85	89
	Total	62	95	157

ALT: Anterior Labral Tear
Sensitivity = 58/62 94%
Specificity = 85/95 90%
Accuracy = 58+85/157 91%

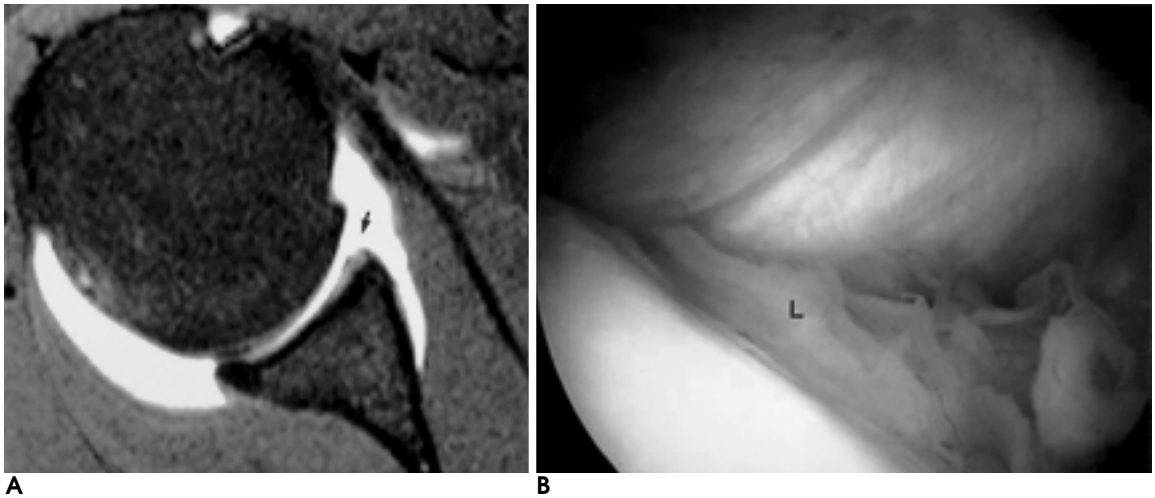
고 찰

견관절은 다양한 정도의 하중에 대하여 광범위한 운동 범위를 제공하지만, 관절와의 표면이 상완골의 관절면보다 훨씬 작기 때문에 원래부터 불안정한 관절에 속한다. 관절의 안정성은 이러한 골격구조보다 주변을 둘러싸는 복잡한 연조직 구조물들에 의하여 이루어지는데, 관절와 관절순, 활막과 관절낭, 세 개의 관절와상완골 인대, 그리고 전방(견갑하근)과 후방(극하근, 극상근)의 회전근개근과 근육등이 이에 속한다. 특히, 얕은 관절와의 오목한 부위가 섬유연골성 관절순에 의하여 증대되며 관절와상완골 인대는 변위(translation)와 회전시 안정성에 기여하는데, 이들 각각의 안정성기여에 대한 상대적 중요성에 대해서는 논쟁의 여지가 있고 이는 한가지 구조에 의한 것은 아니라는 점에 의견이 모아지고 있다 (1, 2, 16). 하지만, 관절경을 이용한 전방관절순의 수술적 복구는 상당한 임상적 향상

Table 2. Locations of the Anterior Labral Tear on Arthroscopic Findings (n=63)

	Focal			Diffuse					
							Combined with SLAP		
Location	A	B	C	A+B	A+B+C	B+C	A+B+C+D	A+B+D	B+D
Cases (%)	2	0	2	32 (51)	10 (16)	2	13 (21)	1	1
	4 (6%)			59 (94%)					

A: inferior one third portion of the anterior labrum(4 - 6 o'clock)
B: middle one third portion of the anterior labrum(2 - 4 o'clock)
C: superior one third portion of the anterior labrum(12 - 2 o'clock)
D: superior labrum(11 - 1 o'clock)
SLAP: Superior Labrum Anterior Posterior



A B

Fig. 2. 26-year-old man, false positive case for anterior labral tear.
A. MR arthrogram, fat suppressed T1-weighted axial image reveals very thin or nearly absent anterior glenoidal labrum.
B. Arthroscopy shows normal labrum

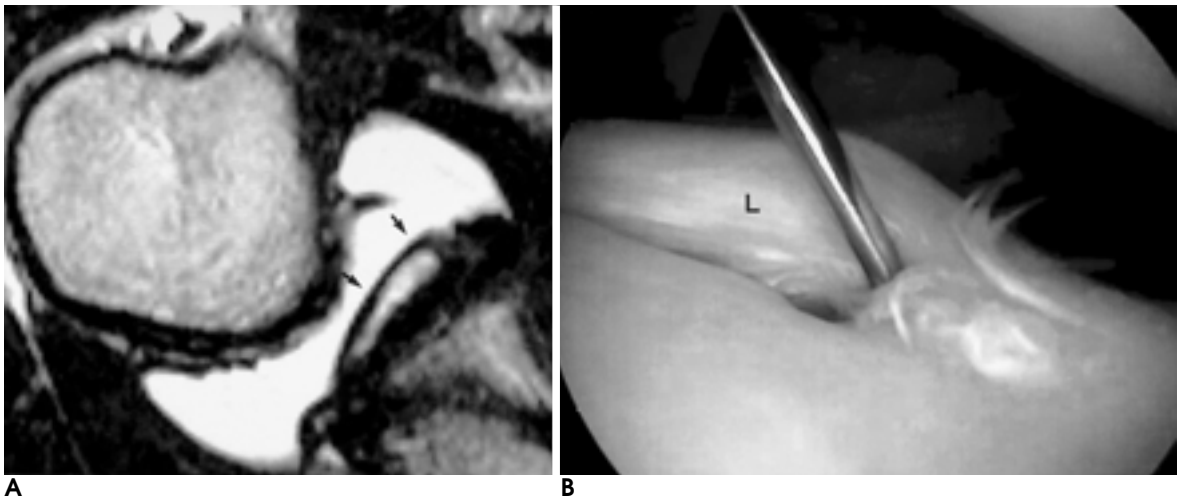


Fig. 3. 21-year-old man, false negative case for anterior labral tear
A. MR arthrogram, T2-weighted axial image shows high signal intensity confined to anterior and inferior portion of labrum, suggesting sublabral cyst.
B. Arthroscopic finding confirms definite labral tear at the same portion with MR arthrogram

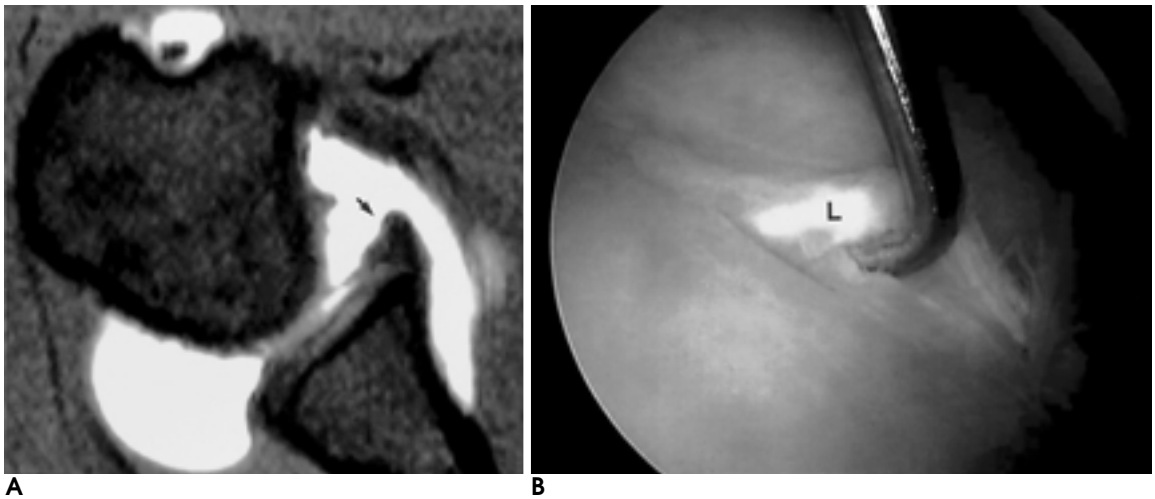


Fig. 4. 24-year-old man, false negative case for anterior labral tear
A. MR arthrogram, fat suppressed T1-weighted axial image shows thickened anterior labrum with focal increased signal intensity
B. At arthroscopic finding, anterior labral tear was observed at inferior portion.

을 가져와 이러한 관절순 파열의 발견이 중요한 진단적 목표가 되게 되었다 (17). 또한 전방 관절와상완골 관절의 불안정성은 젊은 연령에서, 특히 운동선수들에 있어서 흔한 병적 상태이며 견관절 기능을 회복하기 위하여 종종 수술적 재건이 요구되기도 한다. 불안정성의 정도는 다양하여 반복적인 견관절 탈구에서 다른 견관절 질환과 유사한, 또는 모호한 증상을 보이는 경우도 많아 이러한 환자에 있어서는 정확한 영상적 진단이 수술전 계획과 치료방법의 선택에 중요한 역할을 한다 (18). 현재까지 견관절 관절순과 주위구조물에 대한 방사선학적 영상은 관절조영술, CT 관절조영술등과 이 외에 보다 민감하고 정확성이 있다고 알려진 자기공명영상과 자기공명 관절조영술 등이 있다 (2, 19, 20).

Flannigan 등(13)은 관절순 파열 또는 회전근개 파열이 의심되는 23명을 대상으로 하여 기존의 자기공명영상과 자기공명 관절조영술을 모두 시행하여 수술로 얻은 결과와 비교하였는데 이들 중 9명에서 수술 소견상 관절순 파열이 있었고 자기공명 관절조영술에서는 9명 모두를 발견하였으나, 자기공명영상에서는 3명만을 파열이 있다고 보아 큰 차이를 보였다. 비록 투시검사법이 필요한 점, 검사 시간이 더 길다는 점, 그리고 기존의 비침습적 검사가 오히려 침습적이 검사가 되었다는 점등이 자기공명 관절조영술의 단점이 되겠지만, 조영제로 관절강을 팽창시키면 관절순을 비롯하여 회전근개의 아랫면, 회전근개건 파열시 그 범위와 상태, 유리체(loose body), 상완 이두근 장두건등을 평가하는데 그 정확도를 높일 것이라고 하였다.

Chandnani 등(14)은 견관절 동통 또는 불안정성을 보였던

30명의 환자에서 자기공명영상, 자기공명 관절조영술, 그리고 CT 관절조영술 세가지를 시행하여 관절순의 파열, 분리, 퇴행성 변화등에 대하여 각각 수술소견과 비교하였다. 관절순 파열이 있던 28명의 환자 중에서 자기공명영상, 자기공명 관절조영술, CT 관절조영술 은 각각 93%, 96%, 그리고 73%의 민감도를 보였으며 관절순 분리의 경우에는 46%, 96%, 그리고 52%, 퇴행성 변화의 경우에는 11%, 56%, 24%의 발견율에 큰 차이를 보이면서 자기공명 관절조영술의 진단적 가치를 입증한바 있다. 하지만 모집단이 유병율이 높은 대상에 국한되었고 적절한 비교 집단이 없었다는 점, 그리고 규모가 작았다는 점에 제한점이 있었다.

Palmer 등(10)은 자기공명 관절조영술로 관절순의 병태 진단을 정확히 할 수 있다고 하였는데, 임상적으로 회전근개 파열이나 관절순에 이상을 의심한 121명의 환자에서 자기공명 관절조영술을 시행하였고 이중, 48명의 환자에서 관절경 또는 수술을 하였다. 이들은 비정상 관절순 진단에 있어서 91%의 민감도, 93%의 특이도, 그리고 92%의 정확도를 얻었고 각각의 관절순 이상의 위치를 이두근의 장두건, 관절와 상완골인대와의 관계를 기준으로 분류해 보았는데, 29명의 관절순 파열 중에서 27개의 병변이 한 개 또는 그 이상의 부착부위를 포함하는 것으로 나타나 관절순 병변과 이두근건과 관절와 상완골인대의 병리생리학적 관계를 강력히 시사하는 것이라고 하였다. 본 연구에서도 관절순 이상을 수술소견에서 이두근의 장두건, 관절와 상완골인대와의 위치를 고려하여 전방 관절순을 전하방부인 4시에서 6시 사이(A), 중앙부위인 2시에서 4시 사이(B), 전상방부위인 12시에서 2시 사이(C)로 나누었고 전후방관절순 파열(D)을 따로 분류하였다. 63개의 관절순 파열중 59개의 병변이 이중 두개 이상 부위를 침범하여 94%가 미만성 병변을 보였고 나머지 4개의 병변만이 국소병변이었다. 이중에서 전하방에서 중앙부위까지 연장된 경우(A+B)가 32개 병변으로 51%의 가장 높은 빈도를 보였다. 이는 견관절에 불안정성중에서 가장 흔한 전방 불안정성에 큰 기여를 하는 원인이 Bankart(capsular avulsion)를 비롯한 하관절순 상완골인대- 하방 관절순 복합구조(inferior glenohumeral ligament labral complex)의 병변에 의한 것이라는 점과 부합되는 결과라고 할 수 있다. 또한 Palmer 등(10)의 보고에서 자기공명 관절조영술에선 관절순 파열로 진단된 27명 중에서 이두근건의 부착부위에서 하관절순 상완골인대기시부위 까지 광범위하게 침범한 경우가 9예(약 33%)로 나타났는데 이 연구에서는 A+B+C에 파열이 있었던 경우가 10예(16%)로 차이를 보이고 있다. 이는 전후방향성 상관절순 손상과 연관된 병변을 D로 하여 따로 분리하였기 때문으로 생각되며, D 병변 까지 광범위 전방 관절순 파열에 포함시키면 23예, 약 37%를 보여 전하방 관절순 병변 다음으로 전방 관절순 전체를 침범하는 파열(A+B+C와 A+B+C+D)이 빈도수가 높음을 보이고 있다.

Palmer 등(18)에 의하면 관절경 또는 수술로 확인된 121명의 환자에서 관절순 병변 진단에 대한 자기공명 관절조영술의 민감도와 특이도를 모두 92%로 보고하였다. 이를 저자들의 결과(민감도; 94%, 특이도; 90%)와 비교하면 민감도는 낮고 특이도는 오히려 약간 높은 결과라 할 수 있는데, 이들의 연구에서는 관절순 이상 57개중 7개의 관절순 파열 길이가 자기공명 관절조영술에서 과소평가 되었으며 이는 전하방을 침범한 경우 3개, 후방까지 연결된 파열4개에 해당하였다. 하관절와상관골 인대가 기시하는 부위에 존재하는 관절순 결핍 한 개를 발견하지 못하였고 이 위치에 있었던 관절순 파열2개는 그 정도를 과소평가 하여 간과하였다. 하지만 각각의 위양성, 위음성 결과에 대한 원인은 명확히 결론 내리지 못하였다.

이 연구에서 위양성 병변, 즉 자기공명 관절조영술상에서는 관절순 파열이라고 진단하였으나 실제 수술소견에서는 정상으로 판명된 경우가 10개 있었다. 이들 중, 7개의 경우에는 A, B, C중 어느 한곳에만 국한되어 파열이 의심되었었고 나머지 3개의 경우에는 A와 B에 걸쳐서 병변이 의심되는 미만성 파열로 보았다. 4개의 관절순 경우에는 불규칙한 변연의 관절순이 두꺼워지고 끝이 둔탁한 모양을 보이며 신호강도가 증가된 모습을 하고 있었는데, 이는 이전에는 파열이 있다가 점차 치유되는 상태이거나, 완전한 파열은 초래하지 않고 퇴행성 변화만을 보이는 경우일 수도 있다. 여기에는 두 개의 둔탁한(blunt) 모습의 관절순과 쪼개진(cleaved) 모습의 관절순이 포함되었다. 위양성 병변중에는 전하방부 관절순이 매우 얇아 거의 남아 있지 않는 모습을 하고 있어 이전에 파열이 있었던 것으로 판단한 경우가 1예 있었는데, 관절경에서는 정상 관절순을 보이고 있었다. 이미 Neumann 등(21)에 의해 다양한 정상 관절순 변이들이 보고되었는데 이들은 삼각형(triangular), 둥근 형태(round), 쪼개진 모양(cleaved), V 형태(notched), 편평한 형태(flat), 그리고 관절순이 존재하지 않는 경우 등으로 분류하였고 진단 시 유의해야 할 점이라 하였다. 또 다른 위양성 병변 2예의 경우에는 관절순 아래부위와 상완골사이로 끼어 든 고 신호강도를 보이는 경우가 포함되었는데, 이중 한 개는 " cartilage undercutting "이었고 다른 한 경우는 2 mm이하의 두께를 보이는 조영제에 의해 분리된 경우 였다. 이러한 예들이 모두 진단적 함정으로 작용했다고 할 수 있다 (20).나머지 3예는 자기공명 관절조영술에서 후방관절순에 비하여 전방관절순이 상대적으로 작고 변연이 미세하게 불규칙하게 관찰되었던 경우였는데, 관절경 소견에서는 정상으로 나타났으며, 이는 역시 부분적 파열이 치유되었을 가능성이 높고, 또한 관절경상에서는 후방 관절순과 서로 비교하지 못하기 때문에 이상소견이 없는 것으로 결론지었을 가능성이 높을 것으로 사료된다.

반대로 위음성 병변, 즉 자기공명 관절조영술에서는 정상으로 보았는데 수술 소견 상에서는 파열이 있었던 경우로 4예에 해당하였다. 이 중 관절순하 낭종(sublabral cyst)인 경우를 제외하고 나머지 3예를 정상으로 보았었다. 후향적으로 분석하여 보면 한 예는 전상방부에서 약간의 불규칙한 경계를 가지고 불분명한 신호강도 증가를 보였던 경우였고 다른 한 예는 전하방부에서 관절순이 국소적으로 약간 두꺼워지고 미약한 신호강도의 증가가 있던 경우였으며, 나머지 1예는 전하방부에 국소적으로 두꺼워진 부위만 의심되고 신호강도 변화는 없었던 병변이었다. 이들은 모두 국한성 병변이었다는 공통점이 있

고 감지하기 어려운 미세한 국한성 파열과 함께 주변 관절순에 변화만을 발견하였을 가능성이 높다. 관절순하 낭종으로 보였던 경우는 전하방 관절순 파열과 교통이 있으나 파열의 범위가 매우 작은 경우에는 발견하기가 어려웠을 가능성이 높다. 이러한 경우에는 하 관절와 상완골 연골 관절순 복합 구조를 보기 위해 외전과 외회전 상태 촬영이 필요하다는 보고가 있다 (22, 23).

결론적으로 자기공명 관절조영술은 전방 관절순 파열 진단에 있어 높은 민감도와 특이도를 보였다. 그 중, 전하방관절순 파열이 가장 높은 빈도를 보였다. 국소병변진단에 있어서는 비교적 낮은 정확도를 보였으나 관절순의 변형, 오래된 파열의 치유 상태등을 고려하면 좀더 높은 진단율을 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Rothman RH, Marvel JP Jr, Heppenstall RB. Recurrent anterior dislocation of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1975;6:415-422
2. Beltran J, Rosenberg ZS, Chandnani VP, Cuomo F, Beltran S, Rokito A. Glenohumeral instability : evaluation with MR arthrography. *Radiographics* 1997;17:657-673
3. Stoller DW. MR arthrography of the glenohumeral joint. *Radiol Clin North Am* 1997;35:97-116
4. Andrews JR, Carson WG Jr, McLeod WD. Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps. *Am J Sports Med* 1985;13: 337-341
5. Pappas AM, Goss TP, Kleinman PK. Symptomatic shoulder instability due to lesions of the glenoid labrum. *Am J Sports Med* 1983; 11: 279-288
6. Garth WP Jr, Allman FL Jr, Armstrong WS. Occult anterior subluxations of the shoulder in noncontact sports. *Am J Sports Med* 1987; 15:579-585
7. Chandnani VP, Gagliardi JA, Murnane TG, et al. Glenohumeral ligaments and shoulder capsular mechanism: evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1995; 196: 27-32
8. Gross ML, Seeger LL, Smith JB, Mandelbaum BR, Finerman GA. Magnetic resonance imaging of the glenoid labrum. *Am J Sports Med* 1990; 18: 229-234
9. Loredo R, Longo C, Salonen D, et al. Glenoid labrum : MR imaging with histologic correlation. *Radiology* 1995; 196: 33-41
10. Palmer WE, Brown JH, Rosenthal DI. Labral-ligamentous complex of the shoulder: evaluation with MR arthrography. *Radiology* 1994; 190:645-651
11. Iannotti JP, Zlatkin MB, Esterhai JL, Kressel HY, Dalinka MK, Spindler KP. Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity and predictive value. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:17-29
12. Kopka L, Funke M, Fischer U, Keating D, Oestmann J, Grabbe E. MR arthrography of the shoulder with gadopentetate dimeglumine: influence of concentration, iodinated contrast material, and time on signal intensity. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163: 621-623
13. Flannigan B, Kursunoglu-Brahme S, Snyder S, Karzel R, Del Pizzo W, Resnick D. MR arthrography of the shoulder: comparison with conventional MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 155: 829-832
14. Chandnani VP, Yeager TD, DeBerardino T, et al. Glenoid labral tears: prospective evaluation with MR imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 161: 1229-1235
15. Tuite MJ, De Smet AA, Norris MA, Orwin JF. MR diagnosis of labral tears of the shoulder: value of T2*-weighted gradient-recalled echo images made in external rotation. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164:941-944
16. Zlatkin MB. *MR imaging of the shoulder*: current experience and future trends. In; Kressel, HY, Modic MT, Murphy WA, eds. Syllabus special course MR. Oak Brook, IL: RSNA Publications, 1990:255
17. Hawkins RB. Arthroscopic stapling repair for shoulder instability: a retrospective study of 50 cases. *Arthroscopy* 1989;5:122-128
18. Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. *Radiology* 1995;197:819-825
19. Kwak SM, Brown RR, Resnick D, Trudell D, Applegate GR, Haghighi P. Anatomy, anatomic variations, and pathology of the 11- to 3-o'clock position of the glenoid labrum: findings of MR arthrography and anatomic sections. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171:235-238
20. Beltran J, Bencardino J, Mellado J, Rosenberg ZS, Irish RD. MR arthrography of the shoulder : variants and pitfalls. *Radiographics* 1997;17:1403-1412
21. Neumann CH, Petersen SA, Jahnke AH. MR imaging of the labral-capsular complex: normal variations. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157:1015-1021
22. Tirman PF, Feller JF, Janzen DL, Peterfy CG, Bergman AG. Association of glenoid labral cysts with labral tears and glenohumeral instability: radiologic findings and clinical significance. *Radiology* 1994;190:653-658
23. Cvitanic O, Tirman PF, Feller JF, Bost FW, Minter J, Carroll KW. Using abduction and external rotation of the shoulder to increase the sensitivity of MR arthrography in revealing tears of the anterior glenoid labrum. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:837-844

대한방사선의학회지 2001;45:61 - 67

J Korean Radiol Soc 2001;45:61 - 67

Anterior Labral Tear: Diagnostic Value of MR Arthrography of the Shoulder[1]

Jung Kyu Ryu, M.D., Yeong Cheol Yoon, M.D., Kyung Nam Ryu, M.D., Yong Girl Rhee, M.D.[2]

[1]Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Kyung Hee University
[2]Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University

Purpose: To assess the accuracy of magnetic resonance(MR) arthrography in the diagnosis of anterior labral tear of the shoulder

Materials and Methods: Between Semptember 1996 and February 2000, MR arthrography of the shoulder was performed in 281 patients with a history of shoulder pain or instability. Among this total, only 157 shoulders in 154 patients who underwent arthroscopy or open surgery 0 to 230 (average, 20.9) days after MR arthrography were included in this study; the subjects comprised of 150 males and 4 females with an average age of 23.3 years. MR arthrographs of these 154 patients were analyzed for the presence of anterior labral tears, and the findings were correlated with the arthroscopic and surgical findings. Anterior labral tear was classified as A to D according to its location, as determined by arthroscopy and surgery. (A = 4 to 6 o'clock direction, anteroinferior; B = 2 to 4 o'clock direction, central; C = 12 to 2 o'clock direction, anterosuperior; D = SLAP lesions). The retrospective analysis of MR arthrographs showing false-positive and negative findings was also undertaken..

Results: In the diagnosis of anterior labral tear, MR arthrography showed a sensitivity of 94%, a specificity of 90% and an accuracy of 91%. Anterior labral tears were confirmed by arthroscopy or surgery in 62 of the 157 shoulders (39%). Among 62 lesions, two (3%) were observed in area A, 32(52%) in area A + B, nine (15%) in area A + B + C, one(2%) in area A + B + D, 13(21%) in area A + B + C + D, two (3%) in area B + C, one(2%) in area B + D, and two(3%) in area C. Among ten false-positive cases, seven were focal lesions (two, three and two lesions in area A, B and C, respectively), and in the remaining three cases, located in area A + B, MR arthrography revealed thickening and deformation. All four false negatives were focal lesions (two in area A and two in area C).

Conclusion: Other than in focal lesions, in which accuracy was relatively low, MR arthrography showed high sensitivity, specificity and accuracy in the diagnosis of anterior labral tear of the shoulder.

Index words : Magnetic resonance (MR), arthrography
Shoulder, MR
Shoulder, abnormalities

Address reprint requests to : Kyung Nam Ryu, M.D., Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Kyung Hee University
1 Hoegidong, Dongdaemun-Gu, Seoul 130-702, Korea.
Tel. 82-2-958-8622 Fax. 82-2-968-0787 E-mail: knryu@netsgo.com