

Diagnostic Accuracy and Inter-Observer Agreement of Shoulder Magnetic Resonance Arthrography in the Detection of Labral Lesion and Assessment of Lesion Location¹

관절순 병변의 진단과 병변의 위치 평가에 대한 견관절 자기공명관절조영술의 진단적 정확도 및 일치도에 대한 연구¹

Ji Young Hwang, MD¹, Sook Yun Song, MD^{1,2}, Jinha Choi, MD¹, Sang-Jin Shin, MD³

¹Department of Radiology, School of Medicine, Ewha Womans University, Mokdong Hospital, Seoul, Korea

²Department of Radiology, Gangseo MizMedi Hospital, Seoul, Korea

³Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Ewha Womans University, Mokdong Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the diagnostic accuracy and inter-observer agreement of magnetic resonance (MR) arthrography in the detection of labral lesions by location and to describe useful MR imaging findings of labral tears.

Materials and Methods: Sixty-eight patients who underwent both pre-operative MR arthrography and arthroscopy were included. The location of the labrum was classified into anterior (2-6 o'clock), superior (12-2 o'clock), and posterior (6-12 o'clock). Sensitivity, specificity, accuracy, and inter-observer agreement of MR arthrography for the diagnosis of labral lesions by location were calculated. Frequency of MR imaging findings such as detachment, high signal intensity cleft, contour change, absence, and signal change of the labrum by location were analyzed.

Results: 35 anterior, 44 superior and 15 posterior labral lesions were detected by arthroscopy. The corresponding sensitivities were 91.4%, 79.5%, and 40.0%, specificities were 90.9%, 20.8%, and 86.8%, accuracies were 91.2%, 58.8%, and 76.5%, and kappa values were 0.823, 0.252, and 0.394, for anterior, superior, posterior lesions, respectively. The most common MR imaging findings were detachment in 60.0% of anterior labrums, high signal intensity cleft in 52.3% of superior labrums, and normal in 60.0% of posterior labrums.

Conclusion: Diagnostic accuracy and inter-observer agreement of MR arthrography in the diagnosis of labral lesions are high in anterior labrums and low in superior or posterior labrums. The useful MR imaging findings of labral tears were different according to labral location.

Index terms

Shoulder
Magnetic Resonance Arthrography
Labrum

Received July 4, 2012; Accepted September 6, 2012

Corresponding author: Ji Young Hwang, MD
Department of Radiology, School of Medicine,
Ewha Womans University, Mokdong Hospital,
1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 158-710,
Korea.
Tel. 82-2-2650-2723 Fax. 82-2-2650-5302
E-mail: mshjy@ewha.ac.kr

This work was supported by the Ewha Womans
University Research Grant of 2008.

We owe special thanks to Eun Sook Cha, an orthopedic
nurse specialist at EUMC, for arrangement of data,
which greatly assisted us in preparing draft.

Copyrights © 2012 The Korean Society of Radiology

서론

견관절 자기공명관절조영술은 Bankart lesion으로 대표되는 전방관절순 병변과 superior labrum anterior and posterior tear (SLAP) lesion으로 대표되는 상방관절순 병변의 진단에 널리 사용되고 있고, 영상소견은 정형외과 및 영상의학과 교재와 문헌에 많이 기술되어 있으며, 민감도, 특이도, 정확도가 높음에도 불구하고, 실제 임상에서 견관절 불안정이나, 통증을 야기할 수 있는 관절순 병변을 진단하고 분류하는 데 어려운 증례를

흔히 접한다(1-7). 그 이유는 관절순 파열의 자기공명영상소견이 다양하고(8), 관절순의 모양에 정상변이가 존재하며, 관절순 병변은 반복적이고 만성적인 견관절 불안정성이 원인인므로 반흔조직, 활액막 증식, 퇴행성 변화가 수반되어 전형적인 관절순 파열의 영상소견을 보이지 않을 수 있기 때문이다(4).

또한, 기존의 전형적인 관절순 병변에 대한 연구는 전하방의 Bankart 병변, 상방 SLAP 병변 등 국소적인 관절순의 형태를 중심으로 기술하고 있다(8). 그러나 주병변 이외에 병변의 두 개 이상 떨어진 위치에 관절순 파열이 있거나 크기가 커서 병변

이 두 방향 이상으로 걸쳐 있는 경우가 종종 있어 진단을 떨어뜨릴 수 있다. 이를 극복하기 위해 Bankart, anterior labral periosteal sleeve avulsion (ALPSA), Perthes, glenolabral articular GLAD 등으로 유사 병변을 분류하거나, SLAP를 type I-X의 10가지 세부형태로 재분류하려는 시도가 있었다(4, 7). 그러나 이러한 세부분류는 복잡하고 분류가 어려운 미분류 증례가 있어 일부 건관절 정형외과 의사나 근골격 전공 영상의학과 의사에게 연구 목적으로 주로 활용되고, 실제 임상에서 전공의를 비롯한 대다수의 의사들에게 널리 이용되지 않고 있다. 임상적으로는 관절순 병변의 발견과 시계방향에 근거한 정확한 위치만으로도 관절경 수술을 위한 충분하고 명확한 정보를 줄 수 있다.

전방 및 상방관절순 병변에 대한 자기공명관절조영술의 진단 정확도와 일치도에 관한 연구는 비교적 많으나 후방관절순 병변을 포함하여 모든 위치의 관절순 병변에 대한 진단 정확도와 일치도에 대한 연구는 적다. 따라서 이 연구의 목적은 관절경 수술에서 확진된 모든 위치의 관절순 병변의 발견과 시계방향에 근거한 위치평가에 대해 자기공명관절조영술의 진단 정확도와 일치도를 평가하고, 진단에 유용한 영상소견을 알아보고자 하는 것이다.

대상과 방법

건관절 불안정 또는 통증에 대해 수술 전 건관절 자기공명관절조영술을 시행하고, 관절경 수술을 받은 68명의 환자가 이 연구에 포함되었다(여자 4명, 남자 64명, 연령분포 15~59세, 평균나이 32세). 증상 기간은 평균 9.6개월이었고, 자기공명관절조영술을 얻은 뒤 관절경 수술을 하기까지의 기간은 평균 1개월 미만이었다. 이전에 건관절 수술을 받은 환자는 제외되었다.

자기공명관절조영술은 투시하에 21 G 척추 천자바늘을 이용하여 천자하였고, 20 mL의 생리식염수, 5 mL의 국소마취제, 0.1 mmol/kg의 Gadolinium-DTPA (Magnevist, Schering, Germany) 0.1 mL를 혼합하여 2 mmol/LmM 농도로 희석한 용액 10 mL를 서서히 주입하였다.

자기공명영상은 1.5 T(Signa; GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA or Avanto; Siemens, Erlangen, Germany) 또는 3 T(Achieva; Philips Medical Systems, Best, the Netherlands) 장비 및 건관절 전용 코일을 이용하여 촬영하였다. 펄스대열은 횡단면, 관상사면, 시상사면 지방억제 T1 강조영상[repetition time (TR)/echo time (TE) 667~680/12~15]과 T2 강조영상(TR/TE 3500/80)을 절편두께 3 mm, 절편간격 0.3 mm,

matrix number 512 × 256, 영상시야는 160 mm로 하였다.

15년 이상의 경력을 가진 한 명의 건관절 정형외과 전문의가 건관절 관절경 수술을 시행하였고, 관절순의 상태를 위치별로 평가하고 그 외의 수술소견을 기록하였다.

건관절 자기공명관절조영영상은 관절순의 정상, 비정상으로 2명의 영상의학과 의사(각각 5년, 14년의 경력)가 관절경 소견이나 환자의 임상정보에 대해 알지 못한 채 독립적으로, 후향적으로 분석하였다. 자기공명관절조영영상은 건관절 관절순에 다음 5가지의 비정상 영상소견 중 적어도 하나 이상이 보이는지에 대해 분석하였다. 비정상 영상소견은 관절순의 박리(detachment), 고신호강도의 틈(high signal intensity cleft), 납작하거나 불규칙한 외형을 보이는 등 모양의 변형(contour change), 관절순의 결손(absence), 관절순의 신호강도 변화(signal change)이다. 이 중 고신호강도의 틈은 물과 같은 정도의 고신호강도가 관절순의 관절면까지 연장된 경우이고, 관절순 내 신호강도 변화는 물보다 낮은 고신호강도가 관절순 내에서 관찰되는 경우로 분류하였다. 관절순의 위치는 시상사면영상에서 앞으로 기울어진 관절와를 시계방향에 따라 평가하였고, 관상사면, 축상면 영상에서 병변이 관찰될 경우에는 시상사면 영상을 참조영상으로 하여 위치를 판단하였다. 2~6시 방향의 관절순을 전방, 10~2시 방향의 관절순을 상방, 6~10시 방향의 관절순을 후방으로 재분류하였다. 관절순 병변의 발견 및 병변의 위치에 대해 2명의 판독자간 일치도를 알기 위해 Cohen kappa를 구하였다. Kappa값은 불량(0~0.20), 보통(0.21~0.40), 중등도(0.41~0.60), 우수(0.61~0.80), 매우 우수(0.81~1.00)의 다섯 단계로 분류하였다. 자기공명영상 결과와 관절경 수술 결과를 카이제곱 검정으로 분석하였고, 관절순 병변의 발견에 있어 건관절 자기공명관절조영술의 민감도, 특이도, 진단적 정확도를 병변의 위치별로 산출하였다. 관절순 병변이 있는 환자를 대상으로 위치별 영상소견의 빈도를 분석하였다. 모든 통계방법은 SPSS (version 18.0 for windows; SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다.

결과

관절경 수술에서 35명은 전방관절순에 병변이 있었고, Hill-Sachs 병변은 전방관절순 병변 환자의 62.9%에서 있었다. 44명은 상방관절순에 병변이 있었고, 15명은 후방관절순에 병변이 있었다.

관절순 병변의 위치에 따라 판독자 1에 의한 자기공명관절조영술의 민감도는 91.4%, 79.5%, 40.0%(전방, 상방, 후방), 특이도는 90.9%, 20.8%, 86.8%(전방, 상방, 후방), 정

확도는 91.2%, 58.8%, 76.5%(전방, 상방, 후방)였다. 판독자 2에 의한 자기공명관절조영술의 민감도는 97.1%, 93.2%, 20.0%(전방, 상방, 후방), 특이도는 84.8%, 20.8%, 84.9%(전방, 상방, 후방), 정확도는 91.2%, 67.6%, 70.6%(전방, 상방, 후방)였다(Table 1).

전방관절순 파열이 있었던 35예 중 자기공명관절조영영상에서 60%, 82.9%(판독자 1, 판독자 2, 이하 같음)에서 관절순의 박리가 보이고(Fig. 1), 0%, 2.9%에서 고신호강도의 틈이 보이고, 2.9%, 8.6%에서 모양의 변화가 있고, 5.7%, 17.1%에서 관절순의 결손이 있고(Fig. 2), 2.9%, 5.7%에서 관절순의 신

호강도 변화가 있었고, 2.9%, 8.6%에서 정상으로 평가하였다. 상방관절순 파열이 있었던 44예 중 자기공명관절조영영상에서 관절순의 박리소견은 없었고, 52.3%, 77.3%에서 고신호강도의 틈이 보이고(Figs. 1, 3A), 0%, 2.3%에서 모양의 변화가 있고, 0%, 25%에서 관절순의 결손이 있고, 0%, 15.9%에서 관절순의 신호강도 변화(Fig. 3B, C)가 있다고 보았고, 6.8%, 20.5%에서 정상으로 평가하였다. 후방관절순 파열이 있었던 15예 중 자기공명관절조영영상에서 관절순의 박리소견은 없었고, 13.3%, 26.7%에서 고신호강도의 틈이 보이고, 0%, 6.7%에서 모양의 변화가 있고(Fig. 1A), 0%, 6.7%에

Table 1. Sensitivity, Specificity, and Accuracy of Shoulder Magnetic Resonance Arthrography for the Diagnosis of Labral Tear

Reader	Sensitivity (%)			Specificity (%)			Accuracy (%)		
	Ant	Sup	Post	Ant	Sup	Post	Ant	Sup	Post
1	91.4	79.5	40.0	90.9	20.8	86.8	91.2	58.8	76.5
2	97.1	93.2	20.0	84.8	20.8	84.9	91.2	67.6	70.6

Note. —Ant = anterior labrum, Sup = superior labrum, Post = posterior labrum



Fig. 1. Transverse (A), oblique coronal (B), and oblique sagittal (C) fat-saturated T1-weighted magnetic resonance (MR) arthrogram of the left shoulder in a 20-year-old man demonstrate detachment and anterior displacement of the anterior labrum (black arrow) and high signal intensity cleft (arrowhead) in superior labrum. The MR result of the posterior labrum (white arrow) is discordant between readers which is interpreted as small with blunted margin by reader 1 and as normal by reader 2. On arthroscopy, superior and anterior labral tear is diagnosed from 10 o'clock to 6 o'clock and posterior labrum appears to be normal (not shown).

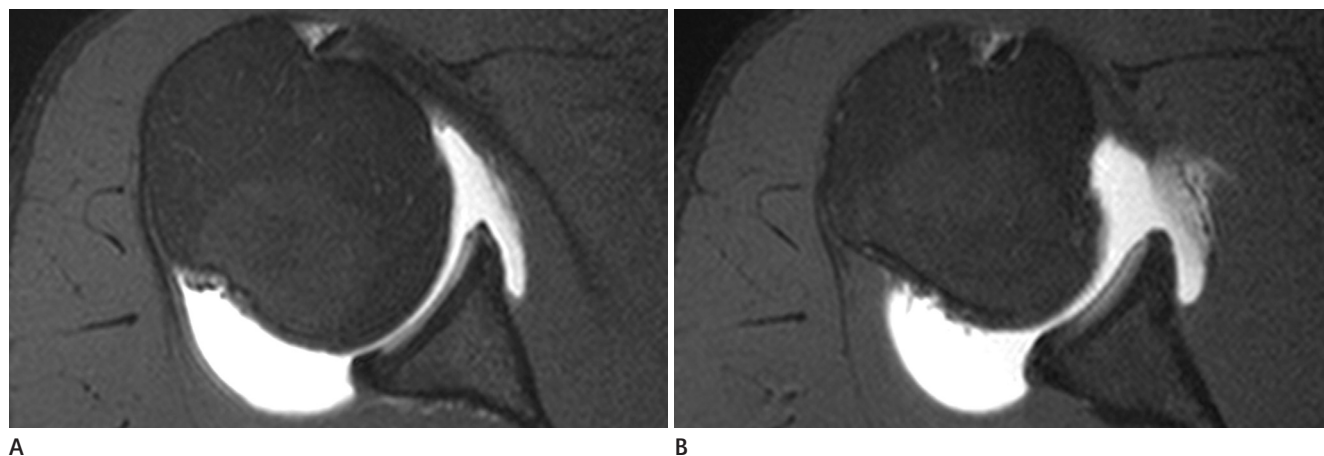


Fig. 2. A 19-year-old man with anterior labral tear (2-4 o'clock). Fat-saturated transverse T1-weighted images (A obtained cephalad to B) show absent anterior labrum with smooth glenoid margin.

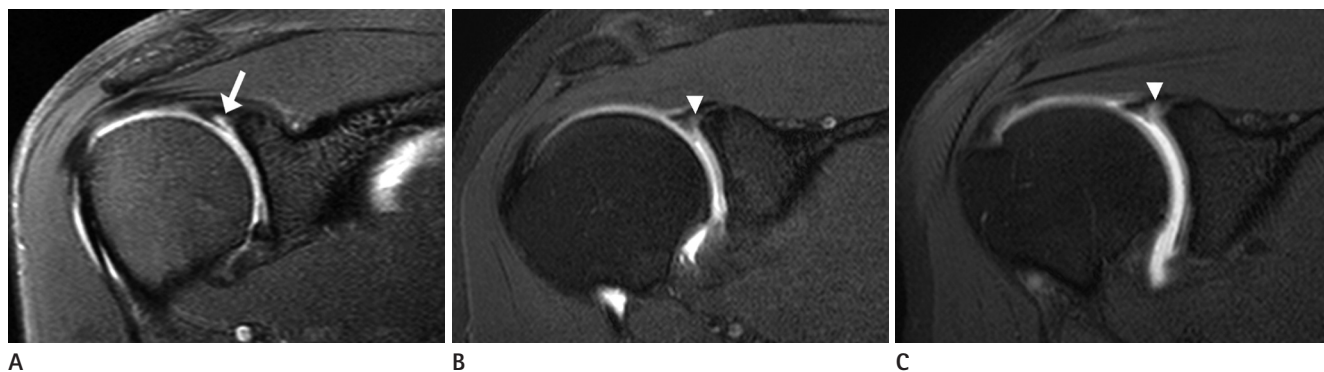


Fig. 3. Magnetic resonance arthrograms from three different patients with or without superior labral lesions.

A. A 36-year-old man with type II SLAP lesion confirmed with arthroscopy. Fat-saturated oblique coronal T1-weighted image shows laterally pointed, high signal intensity cleft from 10 to 12 o'clock (arrow), which was interpreted as tear by both readers.

B. A 26-year-old man with type II SLAP lesion confirmed with arthroscopy. Fat-saturated oblique coronal T1-weighted image shows medially pointed, irregular high signal intensity at insertion site of biceps tendon (arrowhead), which was interpreted as normal by reader 1 and as tear by reader 2.

C. A 19-year-old man without superior labral lesion by arthroscopy. Fat-saturated oblique coronal T1-weighted image show similar findings to A (arrowhead), which was interpreted as normal by reader 1 and as tear by reader 2.

Note.—SLAP = superior labrum anterior and posterior tear

Table 2. Percentage of Each MR Arthrographic Findings in the Patient with Labral Tear

MR Findings	Anterior Labral Tear (n = 35)		Superior Labral Tear (n = 44)		Posterior Labral Tear (n = 15)	
	Reader 1	Reader 2	Reader 1	Reader 2	Reader 1	Reader 2
Normal	8.6	2.9	20.5	6.8	60.0	80.0
Detachment	60.0	82.9	0	0	0	0
High signal intensity cleft	0	2.9	52.3	77.3	26.7	13.3
Contour change	8.6	2.9	2.3	0	6.7	0
Absence	17.1	5.7	0	0	6.7	0
Signal change	5.7	2.9	25.0	15.9	0	6.7

Numbers are percentage of MR findings among patient with labral tear in each location.

Note.—MR = magnetic resonance

Table 3. Percentage of Correct Diagnosis and Inter-Observer Agreement among Reader 1 and 2 for Interpretation of Labral Lesion by Shoulder Magnetic Resonance Arthrography

Lesions	Percentage of Correct Diagnosis		Inter-Observer Agreement (Kappa Value)
	Reader 1	Reader 2	
Labral lesion detection			
Anterior labral (Bankart) lesion	91.2	91.2	0.823
Superior labral (SLAP) lesion	58.8	67.6	0.252
Posterior labral lesion	76.5	70.6	0.394
Labral lesion location (clock-based)	52.9	51.5	NA

Note.—SLAP = superior labrum anterior and posterior tear

서 관절순의 결손이 있고, 0%, 6.7%에서 관절순의 신호강도 변화가 있었고, 60%, 80%에서 정상으로 평가하였다(Fig. 4) (Table 2).

관절순 병변의 발견에 대한 판독자 간의 일치도는 전방에서 매우 우수($\kappa = 0.823$), 상방에서 불량($\kappa = 0.252$), 후방에서 불량($\kappa = 0.394$)이었다(Table 3).

자기공명관절조영술에서 관절순 병변의 시계방향에 근거한 정확한 위치를 진단한 경우는 판독자 1이 52.9%, 판독자 2가

51.5%였다. 자기공명관절조영술에서 관절순 병변의 시계방향에 근거한 정확한 위치에 대해 두 판독자의 결과가 일치한 경우는 72.1%였다(Table 3).

고찰

전방관절순 병변을 발견하는 데 자기공명관절조영술의 민감도는 88~96%, 특이도는 91~92%, 정확도는 89%로 보고되

고 있고(2-4), 상방관절순 병변을 발견하는 데 자기공명관절조영술의 민감도는 84~92%, 특이도는 50~84%, 정확도는 74~86%로 비교적 높다(6, 7). 이 연구에서 자기공명관절조영술의 전방관절순 병변에 대한 민감도는 91.4%, 97.1%, 특이도는 90.9%, 84.8%, 정확도는 91.2%, 91.2%(판독자 1, 판독자 2)로 기존의 연구결과와 비슷하였다. 이는 전방관절순 병변이 비교적 흔하고, 기전, 도식과 영상소견이 많이 알려졌기 때문으로 생각한다. 상방관절순 병변에 대한 민감도는 79.5%, 93.2%, 특이도는 20.8%, 20.8%, 정확도는 58.8%, 67.6%(판독자 1, 판독자 2)로 기존의 연구결과보다 특이도와 정확도가 낮았다. 그 이유는 위양성 병변이 많았기 때문이다. 후방관절순 병변에 대한 민감도는 40.0%, 20.0%, 특이도는 86.8%, 84.9%, 정확도는 76.5%, 70.6%(판독자 1, 판독자 2)로 기존의 연구결과보다 민감도가 낮았다. 이는 후방관절순 병변의 유병률이 낮아 이 연구에서는 전체 대상 환자의 22.1%만이 후방관절순 병변이 있었고 위음성 병변이 많았기 때문이다. 이 연구에서는 기존 연구와 달리 국소적인 관절순 병변만을 대상으로 분석하지 않고, 관절경 수술과 자기공명관절조영술에서 전 방향의 관절순을 관찰하고 분석했기 때문에 실제 임상에서의 현실을 반영할 수 있었고, 관절순 병변의 진단적 정확도가 기대한 것보다 낮았다고 생각한다. 외상성 전방손상을 대상으로 한 다른 연구에서도 이와 비슷하게 실제 임상에서는 중간 정도의 재형성과 진단적 정확도를 보였다고 보고하였다(9).

이 연구에서 관절순 병변의 발견에 대한 판독자 간의 일치도는 kappa값이 전방 0.823(매우 우수), 상방 0.252(보통), 후방 0.394(보통)로 이전 연구에 비해 낮은 편이었다. SLAP 병변에 대한 최근 논문에서 관찰자 간 일치도는 발견하는 데 있어 매우 우수하였고(kappa = 0.82) 세부분류하는 데 있어 중등도(kappa = 0.63)로 보고되었고 관찰자 내 일치도 또한 발견하는 데 kappa값 0.97, 분류하는 데 kappa값 0.93으로 매우 우수하였다(10). 그러나, 견관절 자기공명관절조영술은 영상의학과 의사의 숙련도에 따라 영향을 받을 수 있고(11), 영상의학과 및 정형외과 의사에 의해 다르게 해석되는 경우가 많다(12). 견관절 자기공명관절조영술에서 관절순 병변의 진단을 위한 일치도 연구에서 영상의학과 의사와 정형외과 의사의 진단 일치도는 kappa값은 0.0~0.44로 낮게 보고되었다(12).

견관절 불안정은 대부분 전방 탈구와 관련되어 있기 때문에 흔한 전방관절순의 병변에 대해서 초점이 맞추어져 있어 이에 대한 자기공명영상소견이 기존 문헌에 잘 정리되어 있다. 전방관절순 병변의 가장 대표적인 Bankart 병변의 영상소견은 하관절순 상완골 인대(inferior glenohumeral ligament)가 부착하는 관절테에서 전방관절순이 박리되는 것이 전형적이다. 그

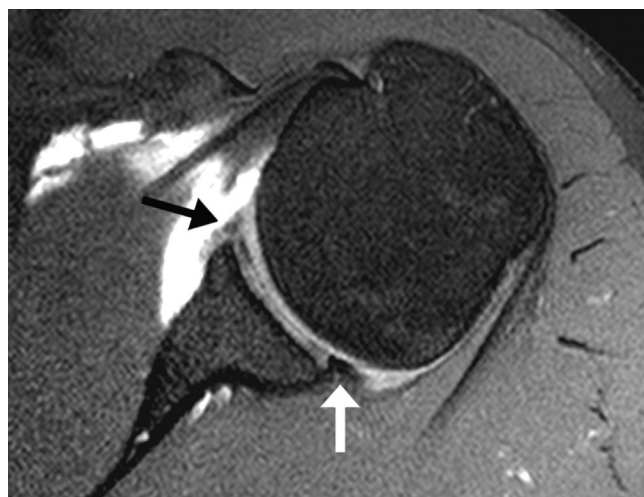


Fig. 4. A 28-year-old man with posterior and anterior labral tear (3-9 o'clock) confirmed with arthroscopy. Fat-saturated transverse T1-weighted image shows normal appeared posterior labrum (white arrow) by both readers. Concomitant anterior labral lesion is seen as increased signal intensity without poorly differentiated labrum (black arrow) because of synovial fibrous tissue and labral degeneration.

외 Bankart 유사병변(ALPSA, Perthes 병변) 및 미분류 병변에서 고신호강도의 틈이 보이거나 관절순이 보이지 않거나, 크기가 작고 불규칙한 변연을 보이는 등 모양에 이상이 있거나, 신호강도가 증가된 모습을 보일 수 있다고 하였다(4, 13-16). 이 연구에서도 전방관절순의 박리가 가장 흔한 소견이었고, 다음으로는 관절순이 제 위치에서 보이지 않는 소견이 흔했다. 이는 절편두께보다 작은 크기의 관절순 박리로 인해 관절순 절손만 보인 것으로 추정된다. 견관절 통증의 주원인 중 하나인 상방관절순 병변의 가장 대표적인 SLAP 병변은 상완이두건의 부착부위 주변의 10~2시 사이의 상방관절순 내에 고신호강도의 틈이 보이는 것이 전형적인 영상소견이다. 틈의 간격이 넓고 그 변연이 불규칙하며 외측으로 향해 있으면 type II SLAP로 진단한다(17). 이 연구에서 상방관절순의 흔한 영상소견은 고신호강도의 틈이 관찰되는 것이었다. 고신호강도의 정도에 대한 판단이 판독자 간에 다를 수 있고, 정상변이인 상방관절순와(superior labral recess)로 인해 일치도가 낮고 위양성이 많았다. 후방관절순 병변의 자기공명영상소견과 진단적 정확도는 상대적으로 간과되어 왔고 최근에 후방 탈구와 동반된 자기공명영상소견이 보고되었다(18). 이들은 후방 탈구가 있는 환자의 58%에서 후방관절순 병변이 관찰되었다고 했다. 이 연구에서도 관절순 병변이 있는 환자의 20%/40%에서만 후방관절순 이상이 관찰되어 실제 관절순 병변이 있더라도 자기공명영상에서 위음성으로 나오는 경우가 많다. 위음성 병변의 이유는 후방관절순은 관절막과 분리가 되지 않아 병변 내로 조영제가 덜 들어갔거나 만성적인 병변이 많아 정상소견으로 보였을 것으로 생각

한다. 이러한 위음성 병변을 찾기 위해 중립자세로 촬영을 하지 않고 특정 자세로 촬영하여 진단율을 높이려고 하는 시도가 있었다(2, 19, 20). 예를 들면 내전/내회전 자세는 전하방 관절순 병변, 굴곡/내전/내회전 자세는 후하방 관절순 병변, 외전/외회전 자세는 전하방 관절순과 후상방 관절순 병변 진단에 도움이 된다고 하였다. 그러나 특정 자세를 취하는 것은 촬영시간을 증가시키고, 환자의 불편감을 증가시킬 수 있어 일상적인 촬영시에 항상 이용하기는 어렵다.

이 연구에서 전방관절순 병변의 8.6%, 상방관절순 병변의 2.3%, 후방관절순 병변의 6.7%에서 관절순이 삼각형으로 보이지 않았고, 전방관절순 병변의 17.1%, 후방관절순 병변의 6.7%에서 관절순의 결손이 있었다. 비록 빈도는 많지 않았지만 관절순의 모양변화와 관절순 결손은 관절순 병변의 영상소견 중 하나였다. 그러나 대개 관절순의 모양은 삼각형(전방 64%, 후방 47%)이지만, 원형(17%, 33%), 편평형(2%, 17%), 불규칙형(14%, 1%) 등 다양한 모양이나 관절순 결손(2%, 2%)이 정상변이로 있을 수 있고(21), 촬영시 건관절의 회전위치에 따라 관절순 모양의 변화가 있다는 보고도 있어(22) 관절순의 모양변화로 관절순 병변을 진단하는 것은 신중한 고려가 필요하다.

이 연구의 제한점은 첫째, 관절경 수술을 시행하고 관절순에 대한 기술이 모두 있는 환자만 선택적으로 연구에 포함되어 대상수가 적었다는 점이다. 둘째, 후향적 검사로서 관절경에서 관절순의 이상소견을 세분화하여 기술하지 않고 정상과 병변으로만 분류한 점이다. 하지만, 관절순 병변이 있는 경우 시계방향에 근거하여 기록한 수술기록지와 관절경 사진이 있어 비교가 가능하였다. 셋째, 증상이 있는 환자군을 대상으로 자기공명관절조영영상 및 관절경 수술을 시행했기 때문에 관절순의 정상변이가 있는 대조군과의 비교가 제한적이었다는 점이다. 그러나 관절순 병변을 부위별로 분석하였기 때문에 정상소견을 보인 관절순의 위치에서는 대조군으로서 통계적 분석에 이용될 수 있었다. 넷째, 관절경이나 관절조영영상에서 관절순의 이상이 보이는 경우를 모두 병변이 있는 것으로 진단했기 때문에 치료가 필요하지 않거나 증상과 관련이 적을 수 있는 이상까지 포함되어 민감도가 높게, 특이도가 낮게 평가되었을 가능성이 높다.

결론적으로, 자기공명관절조영술은 전방관절순 병변을 발견하는 데 있어서는 민감도, 특이도, 정확도 및 일치도가 높았지만, 상방, 후방관절순 병변의 발견과 시계방향에 근거한 병변의 정확한 위치평가에 있어서는 정확도와 일치도가 기대했던 것보다 훨씬 낮았다. 관절순의 진단에 유용한 영상소견은 병변의 위치에 따라 다르므로 위치를 고려하여 관절순 병변을 진단해야 한다.

참고문헌

1. Dietrich TJ, Zanetti M, Saupe N, Pfirrmann CW, Fucentese SF, Hodler J. Articular cartilage and labral lesions of the glenohumeral joint: diagnostic performance of 3D water-excitation true FISP MR arthrography. *Skeletal Radiol* 2010;39:473-480
2. Song HT, Huh YM, Kim S, Lee SA, Kim SJ, Shin KH, et al. Anterior-inferior labral lesions of recurrent shoulder dislocation evaluated by MR arthrography in an adduction internal rotation (ADIR) position. *J Magn Reson Imaging* 2006;23:29-35
3. Song HT, Huh YM, Kim S, Kim SJ, Suh JS. The usefulness of virtual MR arthroscopy as an adjunct to conventional MR arthrography in detecting anterior labral lesions of the shoulder. *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:W149-W155
4. Waldt S, Burkart A, Imhoff AB, Bruegel M, Rummeny EJ, Woertler K. Anterior shoulder instability: accuracy of MR arthrography in the classification of antero-inferior labroligamentous injuries. *Radiology* 2005;237:578-583
5. Chandnani VP, Yeager TD, DeBerardino T, Christensen K, Gagliardi JA, Heitz DR, et al. Glenoid labral tears: prospective evaluation with MRI imaging, MR arthrography, and CT arthrography. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:1229-1235
6. Jee WH, McCauley TR, Katz LD, Matheny JM, Ruwe PA, Daigneault JP. Superior labral anterior posterior (SLAP) lesions of the glenoid labrum: reliability and accuracy of MR arthrography for diagnosis. *Radiology* 2001;218:127-132
7. Amin MF, Youssef AO. The diagnostic value of magnetic resonance arthrography of the shoulder in detection and grading of SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. *Eur J Radiol* 2012;81:2343-2347
8. Palmer WE, Caslowitz PL. Anterior shoulder instability: diagnostic criteria determined from prospective analysis of 121 MR arthrograms. *Radiology* 1995;197:819-825
9. van Grinsven S, Kesselring FO, van Wassenae-van Hall HN, Lindeboom R, Lucas C, van Loon CJ. MR arthrography of traumatic anterior shoulder lesions showed modest reproducibility and accuracy when evaluated under clinical circumstances. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:11-17
10. Holzapfel K, Waldt S, Bruegel M, Paul J, Heinrich P, Imhoff AB, et al. Inter- and intraobserver variability of MR ar-

- thrography in the detection and classification of superior labral anterior posterior (SLAP) lesions: evaluation in 78 cases with arthroscopic correlation. *Eur Radiol* 2010;20:666-673
11. Theodoropoulos JS, Andreisek G, Harvey EJ, Wolin P. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography of the shoulder: dependence on the level of training of the performing radiologist for diagnostic accuracy. *Skeletal Radiol* 2010;39:661-667
 12. Halma JJ, Eshuis R, Krebbers YM, Weits T, de Gast A. Interdisciplinary inter-observer agreement and accuracy of MR imaging of the shoulder with arthroscopic correlation. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132:311-320
 13. Bankart AS. Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint. *Br Med J* 1923;15:1132-1133
 14. Neviaser TJ. The anterior labroligamentous periosteal sleeve avulsion lesion: a cause of anterior instability of the shoulder. *Arthroscopy* 1993;9:17-21
 15. Perthes G. Ueber operationen bei habitueller Schulterluxationen. *Deutsch Z Chir* 1906;85:199-227
 16. Ryu JK, Yoon YC, Ryu KN, Rhee YG. Anterior labral tear: diagnostic value of MR arthrography of the shoulder. *J Korean Radiol Soc* 2001;45:61-67
 17. Jin W, Ryu KN, Kwon SH, Rhee YG, Yang DM. MR arthrography in the differential diagnosis of type II superior labral anteroposterior lesion and sublabral recess. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:887-893
 18. Saupe N, White LM, Bleakney R, Schweitzer ME, Recht MP, Jost B, et al. Acute traumatic posterior shoulder dislocation: MR findings. *Radiology* 2008;248:185-193
 19. Chiavaras MM, Harish S, Burr J. MR arthrographic assessment of suspected posteroinferior labral lesions using flexion, adduction, and internal rotation positioning of the arm: preliminary experience. *Skeletal Radiol* 2010;39:481-488
 20. Saleem AM, Lee JK, Novak LM. Usefulness of the abduction and external rotation views in shoulder MR arthrography. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:1024-1030
 21. Park YH, Lee JY, Moon SH, Mo JH, Yang BK, Hahn SH, et al. MR arthrography of the labral capsular ligamentous complex in the shoulder: imaging variations and pitfalls. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:667-672
 22. Kwak JY, Ha DH, Kim JS, Lee YS. Comparison of shoulder positions at MR arthrography: change of labroligamentous complex shape and diagnosis of labral tears. *J Korean Radiol Soc* 2001;45:499-505

관절순 병변의 진단과 병변의 위치 평가에 대한 견관절 자기공명관절조영술의 진단적 정확도 및 일치도에 대한 연구¹

황지영¹ · 송숙연^{1,2} · 최진하¹ · 신상진³

목적: 견관절의 관절순 병변을 진단하는데 자기공명관절조영술의 진단적 정확도 및 일치도를 병변의 위치별로 평가하고, 진단에 유용한 영상소견을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 수술 전 견관절 자기공명관절조영술을 시행하고, 관절경 수술을 받은 68명의 환자를 대상으로 하였다. 관절순의 위치를 전방(2~6시), 상방(10~2시), 후방(6~10시)으로 분류하였다. 자기공명관절조영술의 민감도, 특이도, 정확도 및 일치도를 관절순 병변의 위치별로 산출하였다. 자기공명관절조영영상에서 관절순의 박리, 고신호강도의 틈, 모양 변형, 결손, 신호강도변화의 영상소견을 평가하고 위치별로 빈도를 분석하였다.

결과: 관절경 수술에서 관절순 병변은 전방 35명, 상방 44명, 후방 15명 있었다. 관절순 병변 진단에 대한 자기공명관절조영술의 민감도는 91.4%, 79.5%, 40.0%, 특이도는 90.9%, 20.8%, 86.8%, 정확도는 91.2%, 58.8%, 76.5%, 판독자간의 일치도는 kappa값이 0.823, 0.252, 0.394였다(전방, 상방, 후방). 가장 흔한 자기공명영상소견은 전방에서는 관절순의 박리(60.0%), 상방에서는 고신호강도의 틈(52.3%), 후방에서는 정상(60.0%)이었다.

결론: 관절순 병변을 진단하는 데 있어 자기공명관절조영술의 진단적 정확도 및 일치도는 전방에서는 높았지만, 상방, 후방에서는 낮았다. 진단에 유용한 영상소견은 병변의 위치별로 달랐다.

¹이화여자대학교 의과대학 목동병원 영상의학과, ²강서 미즈메디병원 영상의학과, ³이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과