

자기 공명 영상의 사 시상면에서의 견봉 형태의 변화: 회전근 개 질환과의 임상적 연관성 분석

서울대학교 보라매병원 정형외과, 서울대학교 보라매병원 영상의학과*

조현철 · 김지범 · 최혜연 · 고영환* · 윤강섭 · 이지호 · 강승백 · 이재협 · 한혁수 · 이승환

Acromial Morphology in Different MR Oblique Sagittal Slices: Correlation with Rotator Cuff Disorder

Chris H. Jo, M.D., Ji-Beom Kim, M.D., Hye-Yeon Choi, M.D., Young-Whan Ko, M.D.*,
Kang-Sup Yoon, M.D., Ji-Ho Lee, M.D., Seung-Baik Kang, M.D., Jae Hyup Lee, M.D.,
Hyuk-Soo Han, M.D., Seung-Whan Rhee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Department of Radiology*, Seoul National University Boramae Hospital, Seoul, Korea

Purpose: On the hypothesis that the acromion morphology is changed according to the its site, we identified the morphology of the acromion on the oblique slices of MRI and we investigated the association of the acromial shape with the clinical stages of rotator cuff disorder on the magnetic resonance (MR) images. In addition, we compared the acromion morphology on MRI and simple X-rays.

Material and Methods: The MR images of seventy one patients with rotator cuff disorder and who underwent arthroscopic surgery were compared with that of a control group of sixteen patients who didn't have rotator cuff disorder on MRI.

On three subsequent oblique sagittal slices from the lateral edge of the acromion (S1, S2 and S3), each acromion morphology on the MRI slices was classified according to Epstein et al: flat, curved or hooked. We investigated the changing pattern of the acromion shape and we compared the acromion shape on MRI and that on simple X-rays. We classified the rotator cuff tear by the severity: bursitis, partial thickness tear or full thickness tear. We investigated which acromial type on the MRI oblique slice was associated with the severity of rotator cuff disease.

Results: Changes of the acromial shape occurred in 54 patients (76.1%). The most frequent pattern was that the types are same on S1 and S2 and different on S3 (22 cases, 31.0%). The acromial type on S1 and S2 was significantly associated with the severity of rotator cuff disorder ($p=0.001$ and 0.022), respectively. There was no reliability of the acromial shape on MRI and roentgenography ($p>0.05$).

Conclusion: The type of acromion changed from lateral to medial. Among the three positions, the shape of the acromion on S1 and S2 had meaningful correlation with the clinical stage of rotator cuff disorder. There was no statistical correlation of the acromial shape between MRI and simple X-ray.

Key Words: Shoulder, Acromion, Rotator cuff disorder, Magnetic resonance image

※통신저자: 조 현 철

서울특별시 동작구 신대방동 425

서울대학교 보라매병원 정형외과

Tel: 02) 840-2453, Fax: 02) 831-0714, E-Mail: chrisjo@snu.ac.kr

접수일: 2009년 10월 9일, 1차 심사완료일: 2009년 11월 5일, 2차 심사완료일: 2009년 11월 15일, 게재확정일: 2009년 11월 17일

서 론

회전근 개 질환의 원인에 대해 오구 견봉 궁과 회전근 개 사이의 역학적 충돌이 한 요인이라는 것은 널리 받아들여지고 있는 사실이다. Bigliani는 견봉의 해부학적인 분류를 시도하고²⁾, 병리학적인 연구에서 갈고리형 견봉과 회전근 개 전층 파열에 연관성이 있음을 발표하였으며, 그후 Morrison과 Bigliani는 출구상 (outlet view)에서 견봉의 형태와 회전근 개 파열 사이에 연관성이 있음을 보고하였다¹²⁾. 하지만 단순 방사선 사진은 이를 찍는 방사선사와 사진의 방향이 견봉 형태에 큰 영향을 미칠 수 있어 한계가 있음이 알려져 왔다^{11,14)}. 이러한 단점을 보완하기 위해서 자기공명영상을 통해서 견봉의 형태를 정하고 단순방사선 사진을 대체하려는 노력이 있어왔다¹⁵⁾.

자기공명영상에서 견봉의 형태를 정하는 단면에 대해서는 Mayerhoefer가 2005년에 견봉 쇄골관절의 바로 외측 시상면이 실제 관절경으로 관찰한 바와 가장 일치한다고 발표한 후^{8,10)} 견봉 쇄골관절의 바로 외측 시상면에 의해 견봉의 형태를 정하고 회전근개 질환과 견봉의 형태에 대한 연관성을 발표해왔다^{8,17)}.

그러나 자기공명영상에서는 단면을 자르는 각도와 단면의 위치에 따라서도 견봉의 형태가 달라지기 때문에 회전근개 질환과의 연관관계가 시상면에서 견봉 쇄골관

절의 외측단에서 보이는 견봉의 형태에서만 있다고 보기는 어렵다⁹⁾. 따라서 견봉이 부위별로 단면의 형태가 다를 것이라는 가설하에, 자기공명영상에서 견봉을 외측면에서부터 사 시상면으로 내측으로 3단면을 4 mm 간격으로 나눈 후 각 사 시상면에서 견봉의 형태를 분석하였다. 이 분석을 토대로 견봉의 형태가 사 시상면마다 실제로 차이가 나는지 여부에 대해서 확인하고, 다르다면 그 변화 양상 알아보고자 하였다. 또 각각의 사 시상면에서 견봉의 형태와 회전근 개 질환의 경증도와 연관성을 알아보고, 자기공명영상의 사 시상면에서의 견봉의 형태와 단순 방사선 사진에서 보이는 견봉의 형태와 일치하는지 비교하였다.

연구 대상 및 방법

2004년 6월 1일부터 2005년 12월 31일까지 시행한 견관절 자기공명영상 검사 243건을 재검토하였다. 이들 중 71명이 회전근 개 질환으로 관절경적 수술을 시행 받았다. 이 중 남자는 31명, 여자는 40명이었으며, 이들의 평균 연령은 55.6세였다. 관절경 수술 소견에 따라 회전근 개 질환의 경증도를 점액낭염, 회전근 개 부분층 파열, 회전근 개 전층 파열로 분류 하였다. 16명 (22.5%)이 점액낭염, 24명 (33.8%)은 회전근 개 부분층 파열, 31명 (43.7%)은 회전근 개 전층 파열이었다.

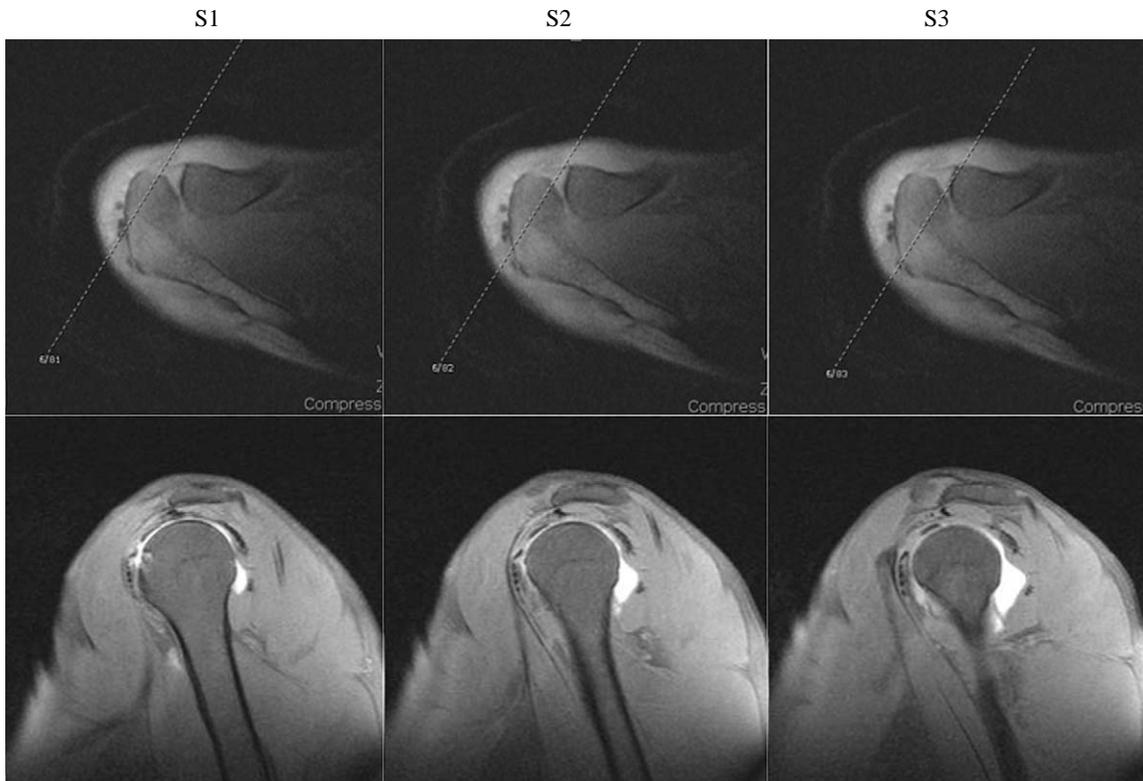


Fig.1. The oblique sagittal section images of the position of S1, S2, S3 in transverse section in pair.

대조군은 회전근 개 질환, 견관절 불안정성 그리고 퇴행성 질환 이외의 이유로 견관절 자기공명영상을 찍은 30세 이상의 환자에서 견관절 자기공명영상에서 회전근 개의 파열이 없고, 견봉하, 삼각근하에 정상 신호 강도를 보인 13명 중 이전 검사에서 자기공명영상 단면이 적절하지 않은 방향으로 시행된 2명을 제외한 나머지를 대상으로 하였다. 2명은 지방종이었고, 5명은 비특이성 관절낭 동통, 1명은 경추 신경통, 2명은 견봉쇄골 관절의 손상이었으며, 1명은 상완 이두근의 파열로 진단되었다. 이들은 모두 신체검진 기록상에서 Neer 충돌 징후, Hawkins 충돌 징후가 모두 없고, 임상적으로 충돌증후군의 증상이 없었다. 그리고 연령 짝짓기를 위하여 동결건 진단하에 자기공명영상을 시행하여 회전근 개 질환의 증거가 자기공명영상에서 나타나지 않은 45세 이상의 환자 5명이 추가 되었다. 총 남자 8명, 여자 8명으로 이들의 평균 나이는 51.3세 (34-64세)이며 환자군과 성별, 연령 짝짓기로 통계적으로 유의한 차이가 없음을 확인하였다.

견관절의 자기공명영상이나 관절조영 자기공명영상을 얻었으며, 1.5T magnet (Siemens, Erlangen, Germany) 모델을 이용하였다. 관절와 표면에 수직인 축을 기준으로 하는 사 시상면상을 얻었으며, a TR 650 msec, a TE 12 msec, 사 시상면간 간격이 4 mm 두께, matrix size of 256×256인 Fat-saturated T1강조 영상을 기준으로 하였다. 이런 기준에 맞는 12~14개의 사 시상면 중에서 견봉의 외측연에서 내측으로 연속된 3개의 사 시상면에서 견봉의 형태를 분석하였다. 첫 번째 영상 (S1)은 견봉의 외측연에서 4 mm 부위까지의 사 시상면이고, 두 번째 (S2)는 첫 번째 사 시상면 (S1)의 바로 내측으로 보통은 견봉쇄골 관절의 바로 외측 부분이다. 가장 내측 사 시상면 (S3)은 두 번째 (S2)의 바로 내측 부분으로 견봉쇄골 관절 중 외측 부분이 보이게 된다 (Fig.1). 견봉의 형태는 Epstein 등³⁾의 기준을 참고로 하여 제1형: 편평형, 제2형: 만곡형, 제3형: 갈고리형으로 구분하였다. 모든 자기공명영상은 한 명의 정형외과 전문의와 한 명의 진단방사선과 전문의에 의해 판독되었으며, 판독이 다를 경우에는 합의를 도출하여 결정하였다.

단순 방사선 검사와 자기공명 영상간의 견봉의 형태 비교는 총 87명의 대상중에서 견관절의 견봉출구 촬영을 시행한 62명을 대상으로 하였다. 대상은 남자와 여자가 각각 31명이었고 평균나이는 55세 (31~64)였다. 견봉 출구 촬영은 피검자가 필름을 전외측에 놓고 45도로 마주본 기립상태에서 X선속은 견봉돌기를 향해 40인치 거리에서 필름면에 수직으로 20도 하방을 향하여 후전방 촬영을 하였다. 견봉궁 형태는 Getz⁴⁾ 등과 Liotard⁷⁾ 등의 방법에 의해 결정되었는데, 견봉궁의 전

후방을 연결한 선에서 수직으로 그은 선이 견봉궁의 하방과 만나는 제일 긴 선인 견봉하 높이 (Subacromial peak)가 2 mm 이하인 경우에 제1형으로 하였다. 견봉하 높이가 2 mm 초과이고 전방 견봉 각과 후방 견봉 각의 비가 1.5 미만은 제2형, 견봉하 높이가 2 mm 초과이고 전방 견봉 각과 후방 견봉각의 비가 1.5 이상은 제3형으로 분류하였다¹⁶⁾.

저자는 자기공명영상에서 각 사 시상면에서 견봉 형태의 변화에 대해 알아보았으며, 견봉 형태의 변화와 회전근 개 질환의 경중도와의 상관관계를 각각의 사 시상면에서 분석해 보았다.

통계적인 분석으로는 환자군과 대조군 사이의 비교에 독립표본 T 검정 (student t-test)를 사용하였으며, 견봉 형태의 변화를 계측하는데 카이 검정 (chi-square test), 견봉 형태와 충돌증후군 경중도 사이 관계는 선형회귀분석 (linear regression)을 사용하였다. 또한 단순방사선 촬영과 자기공명영상에서 보이는 견봉의 형태의 일치성을 보기 위해서 교차분석을 통해 코헨의 카파값을 구했다. 이러한 통계적인 분석은 SPSS 프로그램을 이용하여 구하였고 통계적인 유의성은 유의확률 값 (p-value)이 0.05 미만일 때로 정하였다.

Table 1. Pattern of change of acromial type

Pattern of Change	No. (%)
S1=S2=S3	17(23.9)
S1=S2≠S3	22(31.0)
S1≠S2=S3	20(28.2)
S1≠S2≠S3	11(15.5)
S1=S3≠S2	1(1.4)

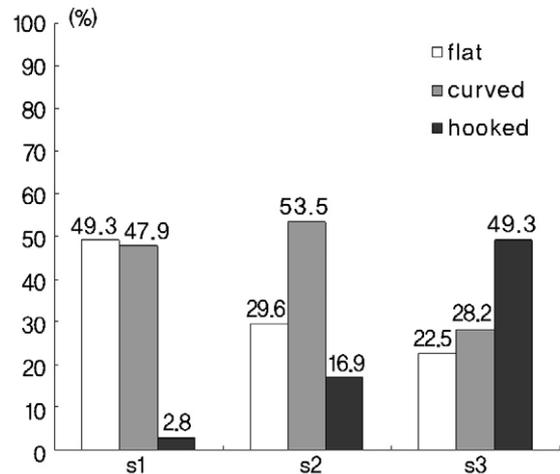


Fig. 2. The frequency of acromion type in each S1, S2, S3 slice section.

결 과

자기공명영상에서 건봉의 형태는 외측에서 내측으로 사 시상면이 이동함에 따라 유의한 변화를 보였다 ($p<0.001$). 회전근개 질환이 있었던 대상군 중 54명 (76.1%)이 사 시상면마다 서로 다른 형태를 보였고 17명 (23.9%)에서는 모든 연속되는 사 시상면에서 형태 분류의 변화가 없었다. 형태 변화 유형은 S1, S2에서 같은 형태를 보이나 S3에서 달라지는 경우가 22건 (31%)으로 가장 많았다 (Table 1).

S1에서는 제1형이 49.3%로 제일 많았으며, S2에서는 제2형 (53.5%), S3에서는 제3형 (49.3%)이 가장 많았다. 이에 건봉의 모양이 외측에서 내측으로 갈수록 굴곡이 많아진다는 것을 알 수 있다 (Fig. 2).

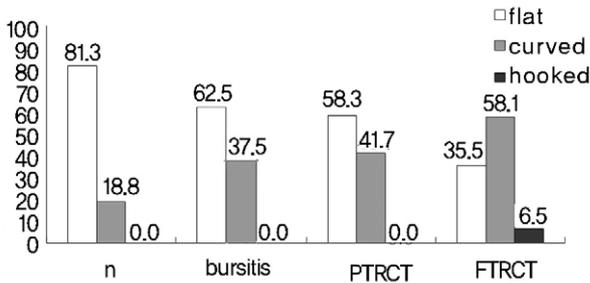
S1영상에서는 대조군에서 편평형이 81.3% 였으며, 점액낭염, 회전근개 부분층 파열, 회전근개 전층 파열에서 각각 62.5%, 58.3%, 35.5%로 비율이 낮아졌고, 굴곡형은 18.7%, 37.5%, 41.7%, 58.1%로 그 비율이 증가하였으며, 갈고리형은 회전근개 전층 파열

에서만 6.5% 있었다. 회전근개 질환의 경중도가 심해 질수록 편평형의 비율은 낮아지고 굴곡형, 갈고리 형의 비율은 증가하는 양상이다 (Fig. 3). 선형회귀 분석을 통한 연관성 분석 결과 S1영상에서 건봉 형태와 회전근개 질환의 경중도 사이 유의한 연관성이 있음을 알 수 있었다 ($p=0.001$). S2 영상에서도 유의한 연관성을 보였으나 ($p=0.022$) (Fig. 4), S3에서는 유의한 연관성을 보이지 않았다 ($p=0.267$) (Fig. 5).

대상군 중에서 62명의 건봉출구 사진에서 본 건봉 형태는 제 1형이 13명, 제 2형이 24명, 제 3형이 25명이었다. 이 결과와 자기공명영상의 건봉 형태와 일치도를 구해보았다. S1 영상과의 일치측도 카파값은 0.061, 유의확률 값은 0.378, S2 영상과의 일치측도 카파값은 0.062, 유의확률 값은 0.435, S3 영상과의 일치측도 카파값은 0.143, 유의확률 값은 0.120으로 결과가 나왔다. 일치측도 카파값이 높을수록 두 검사간의 결과가 일치하는 정도는 높지만, 유의확률이 모두 0.05 이상이 되어, 단순방사선에서 보여진 건봉형태와 자기공명영상의 S1, S2, S3에서 보이는 건봉형태는 통계적으로 유의한 일치도를 보이지 않았다.

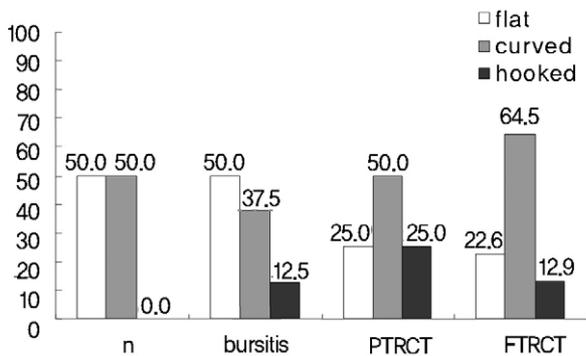
고 찰

충돌 증후군 또는 회전근개 질환의 원인에 대해서 아직 명확히 밝혀지지 않았으나, 여러 가지 원인이 다양하게 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 회전근개 질환의 원인에 대해서 회전근개 내적인 문제인 혈액순환 문제²²⁾와 퇴행성 변화^{13,21)}와 외적인 문제인 건봉의 형태나 오구 건봉 인대등이 거론되고¹⁸⁾ 있으며, 이중 가장 널리 알려진 것은 건봉의 형태에 따른 건봉과 회전근개의 충돌이다^{19,20)}. 그러나 건봉을 어떤 검사를 통해서 형태를 확인하고 분석할 것인지는 아직도 논란이



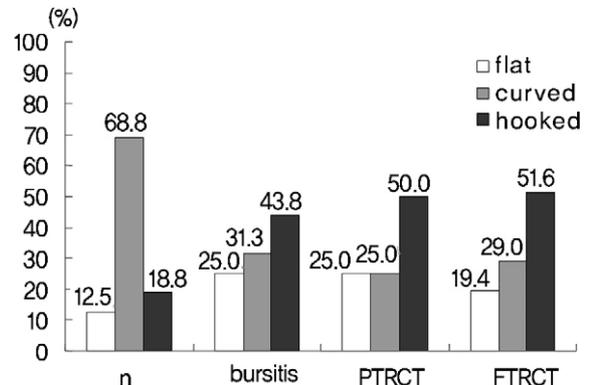
(n: normal, PTRCT: partial rotator cuff tear, FTRCT: full thickness rotator cuff tear)

Fig. 3. The acromial type and stages of rotator cuff disorder in S1 slice Section.



(n: normal, PTRCT: partial rotator cuff tear, FTRCT: full thickness rotator cuff tear)

Fig. 4. The acromial type and stages of rotator cuff disorder in S2 slice section.



(n: normal, PTRCT: partial rotator cuff tear, FTRCT: full thickness rotator cuff tear)

Fig. 5. The acromial type and stages of rotator cuff disorder in S3 slice section

많은 상황이다. 이번 연구에서는 견봉의 형태를 사 시상면으로 분석하여 회전근개 질환과의 연관성이 가장 있는 사 시상면을 찾고 추후 임상에 도움을 주고자 하였다.

Morrison과 Bigliani는 견봉의 형태 특히 전방 경사를 중요하게 생각하여 견관절 출구상 방사선 영상에서의 견봉 형태와 회전근개 파열 사이 연관성이 있음을 보고하였다¹²⁾. 그러나 Mallon 등은 하나의 단순 방사선 영상으로는 견봉 형태를 결정하는데 신뢰도 (reliability)가 낮다고 하였으며⁹⁾, Aoki는 방사선 주사 각도에 따른 문제점을 지적하는 등 논란이 있어 왔다¹⁾. 일각에서는 Bigilani의 형태 분류를 재편하거나 견봉각 (acromial angle) 또는 견봉 경사도 (acromial slope) 등 다른 기준을 제시하였다²³⁾.

자기공명영상이 널리 이용되면서, Seeger가 자기공명 영상에서 견봉의 전방부가 쇄골보다 낮을 경우 임상적으로 충돌증후군으로 진단된 경우가 26.4% 였다고 보고한 이후¹⁵⁾ 자기공명영상에서 견봉의 형태와 회전근개 질환의 연관성과 관련한 연구들이 발표되고 있다^{3,5,6,14)}. 그러나 Peh 등은 자기공명영상의 절단면 방향의 미세한 변화가 견봉의 형태 분류에 큰 영향을 미친다고 하였으며¹⁴⁾, Haygood 등은 사위촬영 자기공명영상 분류에서 관찰자간 변동성이 크다고 하였다⁵⁾. 이처럼 영상으로 견봉의 형태를 판정하는 연구 보고는 그 결과가 다양하며 이는 견봉의 형태를 영상으로 판정하는 것에 여러 가지 오류가 발생할 수 있고 이를 조절하는 것이 힘들다는 것을 의미한다.

이번 연구에서 견봉은 3차원적인 모양으로 내측 전방을 향해 굽어 있는 경우가 많을 것으로 생각하였고, 이러한 견봉 형태의 변화를 가장 잘 보여줄 수 있는 사 시상면을 선택하였다. 기준점을 명확히 하기 위하여 관절좌에 수직인 사 시상면의 영상을 얻은후, Mayerhoefer 등¹⁰⁾의 기준을 참고하여 사 시상면을 나누었다. 견봉 외측단부터 시작되어 4 mm 간격으로 내측으로 들어오면서 생기는 3개의 사 시상면에 대해서 견봉의 형태를 관찰하였다. 이렇게 기준면이 되는 관절좌와 견봉이 모두 견갑골에 속하므로 견갑골의 위치에 따른 영상의 변화를 줄일 수 있었다.

견봉의 형태는 Epstein에 따라 견봉 하연의 최상부와 최하부를 연결하는 선을 정하고, 이를 3등분하여 굴곡이 발생하는 부위를 구분, 결정하였으나 애매한 경우도 있었다. 피질골의 모양이 구불구불하거나, 견봉 하연은 평평한 것처럼 보이면서 견봉 상연은 굴곡된 경우 견봉 하연을 기준으로 하였으며, 골극이 있는 경우는 골극을 제외한 형태를 기준으로 하였다. 사 시상면의 선택에서도 S1에 형태를 정할 수 없을 정도로 견봉의 극히 일부만 포함된 경우 외측에서 2번째 단면을 S1으

로 정하였다. 또한 S3보다 더 내측으로 영상이 2개 이상 있을 경우, 견봉 쇄골 관절막이 보이는 가장 내측 부분으로 쇄골두는 보이거나 보이지 않을 수 있다는 기준에 맞는 단면을 찾고, 각각 4 mm씩 외측으로 S2, S1을 정하였다. 이런 노력에도 불구하고 견봉의 형태나 사시상면의 선택이 명확하게 되지 않는 경우에 두 명의 관찰자가 논의 후 결론을 도출하였다. 견봉의 형태결정 외에도 대조군 선정 시 환자의 연령을 짝짓기의 기준 중 하나로 하여 퇴행성 변화로 인한 회전근개 파열에 따른 오류를 줄이고자 하였다.

자기공명영상에서 사 시상면에 따른 견봉의 형태에 대해서 분석한 결과 예상대로 사 시상면의 위치에 따라 견봉의 형태가 외측에서 내측으로 갈수록 편평형에서 굴곡형, 갈고리 형이 많아짐을 확인할 수 있었으며, 가장 내측에서 갈고리형이 제일 많았다. 이를 통해 견봉은 시상면에서 전방으로 휘었을 뿐만 아니라 관상면에서 내측으로 굴곡이 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 사 시상면에서 견봉의 형태 변화에 대한 과거 보고는 찾지 못했다.

이렇게 견봉의 단면에 따라서 다른 견봉의 형태가 나오기 때문에, 단순방사선 사진 1장으로 견봉의 여러 형태를 반영하기 어렵다. 실제로 이번 연구에서 단순 방사선 사진과 자기공명영상의 사 시상면의 견봉의 형태는 통계적으로 유의하게 일치하지 않았다. 물론 단순 방사선 사진이 견봉의 윤곽을 전체적으로 표현이 가능하다는 장점이 있으므로, 단순 방사선 사진의 역할이 없는 것은 아니다. 다만 가능하다면 견봉의 형태를 단순 방사선 사진 뿐만 아니라 견봉을 단면으로 보여주는 자기공명영상 또는 컴퓨터 단층촬영을 통해 견봉의 부위별 형태를 파악하고 각각의 형태와 회전근개 질환과의 연관성을 따지는 것이 옳겠다.

이번 연구에서 견봉의 외측 사 시상면인 S1과 S2단면에서 회전근개 질환이 심할수록 견봉 형태가 구부러지는 연관성이 통계적으로 유의하게 있었으며, 가장 내측 사 시상면인 S3에서는 이러한 연관성이 없다고 나왔다. 이는 자기공명 영상 중 사 시상면에서 볼 때 S1과 S2의 견봉의 형태가 회전근개 질환과 연관성이 있으므로 주의 깊게 봐야 하고, 이부위의 전방 굴곡이 회전근개 질환과 연관이 있다는 결과를 도출하였다. 따라서 견봉의 전체의 형태보다는 외측단에서부터 내측으로 8mm까지의 부위의 형태가 회전근개 질환과 연관을 가지므로 이 부위의 형태를 주의해서 분석해야 함을 알 수 있다.

기존의 연구와는 달리 자기공명영상에서 사 시상면에서 견봉의 형태를 따로 평가하고 그 변화 양상을 기술하였으며 각각의 사 시상면과 회전근개 질환과의 연관성을 알아봄으로써 실제 임상에서 도움이 되는 사 시상

면은 S1과 S2임을 제시 하였다는게 이 논문의 가장 큰 강점이라고 할 수 있겠다. 또한 견봉의 형태를 정하는데 나오는 관찰시의 오류를 줄이기 위해서 이번 연구에서는 위에서 논의한 대로 많은 노력을 기울인 것이 또 다른 강점이겠다.

그러나 다른 연구에 비해서 비교적 적은 수의 환자를 대상으로 연구를 시행하였고, 그 안에서 또 질환 별로 환자를 나눠서 따로 통계적인 방법을 통해서 차이를 비교하였고 질환별로 대상군의 숫자 차이가 많이 나서 숫자가 많고 적음에 따른 통계적인 보정을 시행하지 못했다는 점이 약점으로 지적 될수 있겠다. 자기공명영상을 시행하는 시간동안 환자의 자세를 모두 똑같이 조절할 수 없기 때문에 생기는 영상의 차이와 개개인의 견봉 크기나 형태적 특징, 영상 얻을 때의 자세 등에 따른 변화를 완벽히 제어하지 못하는 문제도 약점으로 생각 된다.

결 론

견봉의 형태는 변하므로 단순 방사선 영상과 자기공명영상에서 통계적인 일치성은 없었으며, 자기공명영상의 사시상면 영상 중 외측 (S1, S2) 단면에서의 형태가 회전근 개 질환의 임상 증상과 관련성이 많음을 확인하였다.

REFERENCES

- 1) **Aoki M Isaum:** *Surgery of the shoulder. St. Luis, Mosby- Year Book: 200-203, 1990.*
- 2) **Bigliani LU, April EW:** *The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. Orthop Trans, 10, 1986.*
- 3) **Epstein RE, Schweitzer ME, Frieman BG, Fenlin JM, Mitchell DG:** *Hooked acromion: prevalence on MR images of painful shoulders. Radiology, 187: 479-481, 1993.*
- 4) **Getz JD, Recht MP, Piraino DW:** *Acromial morphology: relation to sex, age, symmetry, and subacromial enthesophytes. Radiology, 199: 737-742, 1996.*
- 5) **Haygood TM, Langlotz CP, Kneeland JB, Iannotti JP, Williams GR, Dalinka MK:** *Categorization of acromial shape: interobserver variability with MR imaging and conventional radiography. Am J Roentgenol, 162: 1377-1382, 1994.*
- 6) **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, 73: 17-29, 1991.*
- 7) **Liotard JP, Cochard P, Walch G:** *Critical analysis of the supraspinatus outlet view: rationale for a standard scapular Y-view. J Shoulder Elbow Surg, 7: 134-139, 1998.*
- 8) **Hirano M, Ide J, Tagagi K:** *Acromial shape and extension of rotator cuff tears: Magnetic resonance imaging evaluation. J Shoulder and Elbow Surg, 11: 576-578, 2002.*
- 9) **Mallon WJ, Brown HR, Vogler JB, Martinez S:** *Radiographic and geometric anatomy of the scapula. Clin Orthop Relat Res, 277: 142-154, 1992.*
- 10) **Mayerhoefer ME, Breitenseher MJ, Roposch A, Treitl C, Wurnig C:** *Comparison of MRI and conventional radiography for assessment of acromial shape. Am J Roentgenol, 184: 671-675, 2005.*
- 11) **Morrison DS:** *The clinical significance of variation in acromial morphology. Orthop Trans, 11: 165-167, 1987.*
- 12) **Morrison DS:** *The use of magnetic resonance imaging in the diagnosis of rotator cuff tears. Orthop Trans, 13: 633-637, 1990.*
- 13) **Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S:** *Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. J Bone Joint Surg Am, 70: 1224-1230, 1988.*
- 14) **Peh WC, Farmer TH, Totty WG:** *Acromial arch shape: assessment with MR imaging. Radiology, 195: 501-505, 1995.*
- 15) **Seeger LL, Gold RH, Bassett LW, Ellman H:** *Shoulder impingement syndrome: MR findings in 53 shoulders. Am J Roentgenol, 150: 343-347, 1988.*
- 16) **Hahn SH, Yang BK, Yi SR, Jung SU, Yoo SH:** *Radiologic Assessment of Normal Acromial Arch. J Korean Shoulder Elbow Soc, 2: 106-109, 1999.*
- 17) **Tasu JP, Miquel A, Rocher L, Molina V, Gagey O, Blery M:** *MR evaluation of factors predicting the development of rotator cuff tears. J Comput Assist Tomogr, 25: 159-163, 2001.*
- 18) **Youn TH, Moon YL, Kim JH:** *Discrimination between Traumatic and Degenerative Rotator Cuff Lesion in Rotator Cuff Injury Patient. J Korean Shoulder Elbow Soc, 10: 10-16, 2007.*
- 19) **Toivonen DA, Tuite MJ, Orwin JF:** *Acromial structure and tears of the rotator cuff. J Shoulder Elbow Surg, 4: 376-383, 1995.*
- 20) **Tuite MJ, Toivonen DA, Orwin JF, Wright DH:** *Acromial angle on radiographs of the shoulder: correlation with the impingement syndrome and rotator cuff tears. Am J Roentgenol, 165: 609-613, 1995.*
- 21) **Uthoff HK, Sano H:** *Pathology of failure of the rotator cuff tendon. Orthop Clin North Am, 28: 31-41, 1997.*
- 22) **Wuelker N, Plitz W, Roetman B:** *Biomechanical data concerning the shoulder impingement syndrome. Clin Orthop Relat Res, 303: 242-249, 1994.*

23) **Wuh HCK SS: A modified classification of the supraspinatus outlet view based on the configuration**

and the anatomic thickness of the acromion. Orthop Trans, 16: 203-208, 1992.

초 록

목적: 견봉의 형태가 부위별로 변화한다는 가설하에 자기공명영상에서 사 시상면을 통해 부위별 견봉의 형태를 분석한 뒤 회전근 개 질환과 견봉의 형태가 연관이 있는 사 시상면을 찾고, 단순방사선 사진과 자기공명영상간의 견봉의 형태를 비교 분석해 보았다.

대상 및 방법: 견관절 자기공명영상 검사를 하고 회전근 개 질환으로 관절경 수술을 받은 71명을 대상으로 하고 자기공명영상 검사상 회전근개 질환이 없는 16명을 대조군으로 하였다. 사 시상면 영상에서 견봉의 외측단부터 4 mm까지 단면을 S1, 그 내측 8 mm, 12 mm 부분을 S2, S3로 정하고, 각 사 시상면에서 견봉의 형태를 제1형:편평형, 제2형:만곡형, 3형:갈고리형으로 형태를 파악하고 변화여부를 확인하였다. 회전근 개 질환을 점액낭염, 부분층 파열, 전층 파열로 경중도를 나누고, 견봉의 형태가 이러한 경중도를 반영하는 사 시상면을 찾아보았고, 각 사 시상면의 견봉의 형태와 단순방사선 사진에서의 견봉의 형태를 비교하였다.

결과: 54명 (76.1%)에서 견봉 형태 변화를 보였으며 ($p<0.001$), S1, S2에서 같고 S3에서 달라지는 경우가 22건 (31%)으로 가장 많았다. S1영상에서는 제1형 (49.3%), S2에서는 제2형 (53.5%), S3에서는 제3형 (49.3%)이 가장 많았다. S1, S2영상에서 견봉 형태와 질환의 경중도 사이에 유의한 연관성이 있었다 ($p=0.001, 0.022$). 단순방사선과 자기공명영상간의 결과는 통계적으로 유의하게 일치하지 않았다 ($p>0.05$).

결론: 견봉의 형태는 사 시상면마다 변화였고, 자기공명영상의 사 시상면 영상 중 외측(S1, S2) 단면에서의 형태가 회전근 개 질환의 임상 증상과 관련성이 많음을 확인하였다. 단순 방사선 영상과 자기공명영상에서 통계적인 일치성은 없었다.

색인 단어: 견관절, 견봉, 회전근 개 질환, 자기공명영상