

# 단순 방사선 사진에서 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화와 MRI상 회전근 개 파열 정도와의 연관성

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

최정윤 · 염재광 · 송민철

## Correlation Between Degree of Torn Rotator Cuff in MRI and Degenerative Change of Acromion and Greater Tuberosity in Simple Radiography

Jung-Yun Choi, M.D., Jae-Kwang Yum, M.D., Min-Cheol Song, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul*

**Purpose:** The purpose of this study is to analyze the correlation between the degree of torn rotator cuff as recorded by MRI and degenerative change of acromion and greater tuberosity of humerus determined by simple radiographs.

**Materials and Methods:** Of the 518 cases included in this study, a group of 234 cases had a chronic rotator cuff tear and a control group of 284 cases had an intact rotator cuff in shoulder MRI. The degree of degenerative changes was classified according to the length of spur and morphological change of acromion and greater tuberosity through the true anteroposterior simple radiograph in supraspinatus outlet view. The degree of tear (partial-thickness or full-thickness tear) and the size of complete rotator cuff tear were analyzed according to the MRI findings of shoulder. The authors also evaluated the correlation between the degree and size of torn rotator cuff and the degenerative change of acromion and greater tuberosity.

**Results:** There were significant differences in the size and extent of torn rotator cuff according to the age, sex and degenerative change of acromion and greater tuberosity of humerus ( $p < 0.001$ ). More degenerative changes of acromion and greater tuberosity in simple shoulder radiographs showed the increased degree and size of torn rotator cuff ( $p < 0.001$ ). In addition, the higher degree and larger size of torn rotator cuff were noted in older age subjects ( $p < 0.001$ ) and in the female group ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** More degenerative changes of acromion and greater tuberosity in simple shoulder radiographs showed the increased degree and size of torn rotator cuff. Therefore, if a high degree of degenerative change of the acromion and greater tuberosity on simple radiograph is noted, the possibility of degenerative rotator cuff tear should be considered. In addition, the age and sex could be associative factors for larger size of torn rotator cuff.

**Key Words:** Shoulder, Size of torn rotator cuff tear, Degenerative change of acromion and greater tuberosity, Simple radiography, MRI

※통신저자: 염재광

서울시 노원구 동일로 1342

인제대학교 상계백병원 정형외과학교실

Tel: 02) 950-1032, Fax: 02) 937-8873, E-mail: shoulder@paik.ac.kr

접수일: 2012년 7월 25일, 1차 심사완료일: 2012년 9월 10일, 2차 심사완료일: 2012년 11월 30일, 게재 확정일: 2012년 12월 18일

\* 이 논문은 2011년도 인제대학교 학술 연구비 보조에 의한 것임.

## 서 론

회전근 개 파열 환자의 경우 대부분 외래에서 임상적 신체 검사 및 영상 진단을 받게 되며 이때 가장 먼저 시행하는 검사가 단순 방사선 촬영이다. 현재 회전근 개 파열은 초음파나 자기 공명 영상(Magnetic Resonance Imaging, MRI) 등의 영상 진단을 통해 진단되고 있으며 그 효용성이 보고 되고 있다.<sup>1-5)</sup> 하지만 가장 흔하게 사용되는 단순 방사선 촬영의 효용성에 대해서는 제한적인 것으로 알려져 있으며 이에 대한 연구도 부족한 실정이다. 단순 방사선 촬영에서 관찰되는 소견과 회전근 개 파열과의 연관성을 알아보는 소견으로 견봉-상완 거리(acromiohumeral distance)의 감소,<sup>6)</sup> 견봉의 모양,<sup>7-9)</sup> 견봉과 대결절(greater tuberosity)의 퇴행성 변화<sup>10,11)</sup> 등 크게 세가지가 있으며 많은 연구에서 견봉(acromion)의 형태와 회전근 개 파열간의 관련성, 견봉의 골극 형성에 대해서 보고하고 있으나, 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화와 회전근 개 파열간의 관련성에 대해서 충분한 연구가 이루어 지지 않고 있다.

따라서 저자들은 자기 공명 영상 사진상 회전근 개 파열이 있는 환자에서 단순 방사선 촬영 소견에 나타난 견봉과 대결절의 퇴행성 변화의 정도와 회전근 개 파열의 크기 사이의 연관성을 알아보고자 하였고, 추가적으로 동일한 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 정도에서 나이와 성별에 따른 회전근 개 파열의 크기와의 연관성을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 2002년 1월부터 2010년 3월까지 본원에서 시행한 자기 공명 영상 검사를 시행받은 872예 중 동반 질환이 있거나 급성 외상성 파열을 제외한 퇴행성 회전근 개 파열 234예와 회전근 개 파열이 없는 대조군 284예, 총 518예를 대상으로 하였다. 동반질환은 86예였다. 회전근 개 파열은 견갑하건을 제외한 극상건과 극하건의 파열이 있을 때로 정의 하였다. 또한 급성 파열과 퇴행성 파열은 문진시 교통 사고, 넘어짐, 무거운 물건 들기, 낙상 등과 같은 외상력 여부에 따라 구분하였다.

포함 기준(inclusion criteria)은 본원에서 자기 공명 영상 및 방사선학적 검사를 모두 시행한 환자였으며, 제외기준(exclusion criteria)은 급성 외상에 의한 회전근 개 파열, 견관절 주위 골절의 과거력이 있거나 신생 골절, 석회화 건염, 감염, 골 종양 등을 동반된 환자였다.

퇴행성 회전근 개 파열이 있는 군은 남자 104예, 여자 130예였고, 환자의 평균 연령은  $54.6 \pm 9.0$ 세(25~79세)였다. 회전근 개 파열이 없는 대조군은 남자 151예, 여자 133예였으며 환자의 평균 연령은  $44.4 \pm 9.6$ 세(25~68)였다.

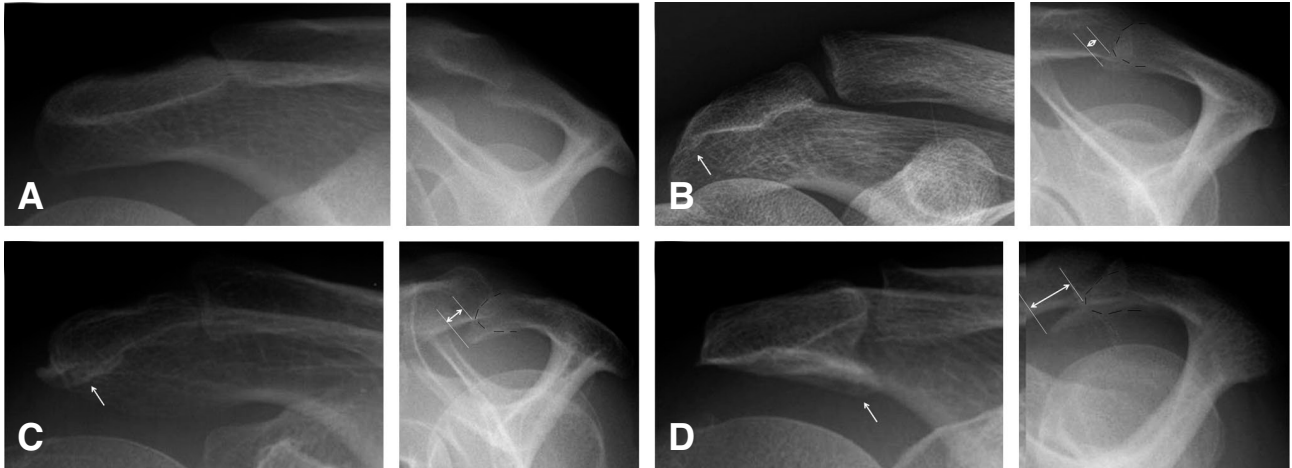
회전근 개 파열이 있는 군에 대해 회전근 개의 파열 정도에 따른 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 정도의 차이와 양상에 대해 알아 보았고, 성별 및 나이에 따른 견봉과 대결절의 퇴행성 정도와 MRI 사진상 회전근 개 파열의 크기에 대해 분석하였다. 대상 환자의 나이를 20~40대, 50대, 60~70대로 분류한 후 3개의 군으로 나누어 분석하였다. 또한 회전근 개 파열이 있는 군과 대조군간의 견봉과 대결절의 퇴행성 정도의 차이와 나이, 성별의 차이에 대해서도 분석하였다.

### 1. 방사선학적 평가

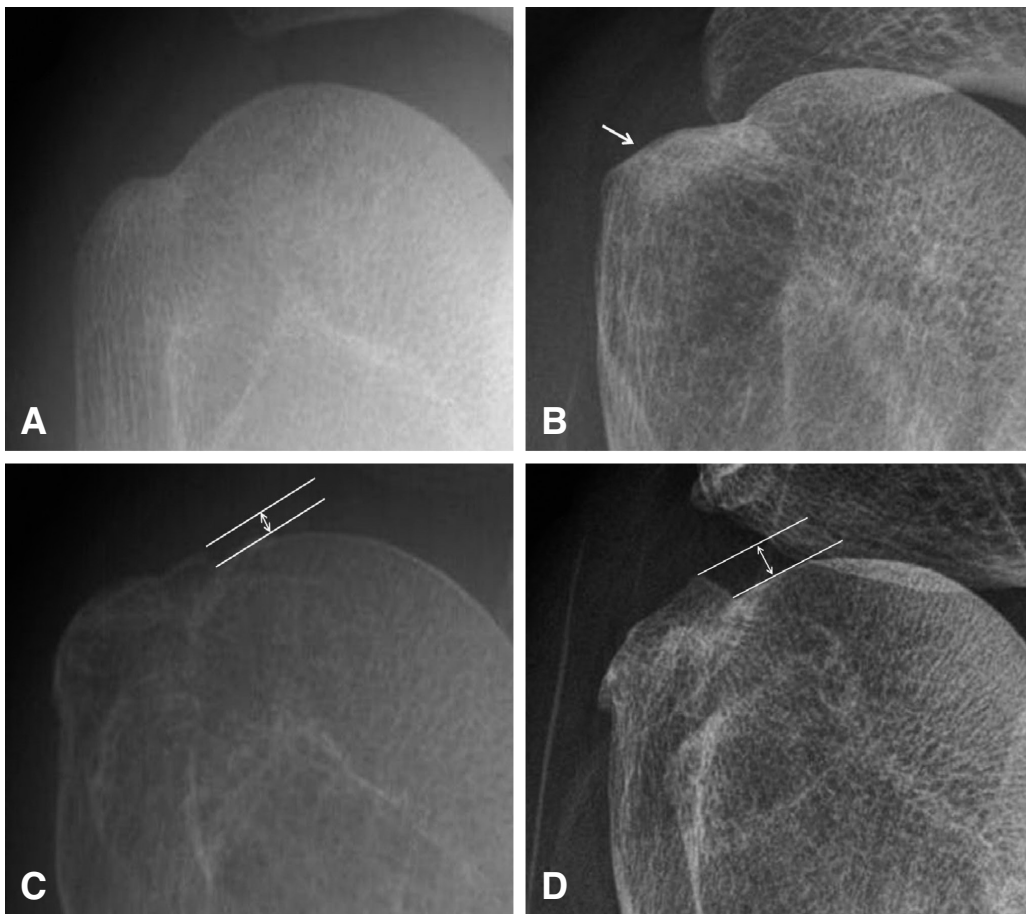
환자의 견관절 단순 방사선 촬영은 모든 환자 군에서 실제 견관절 전후면 사진(True shoulder antero-posterior view)과 극상건 출구 사진(Supraspinatus outlet view)를 통해서 견봉과 대결절의 퇴행성 변화를 조사하였으며, 퇴행성 변화의 정도를 견봉은 정상(grade 0), 5 mm 이내 크기의 골극이 있는 것(grade 1), 5~10 mm 크기의 골극이 있는 것(grade 2), 10 mm 이상 크기의 골극이 있는 경우(grade 3)로 하여 총 4개의 군으로 분류 하였다(Fig. 1).<sup>8)</sup> 대결절의 퇴행성 변화에 대해 저자들은 정상(grade 0), 경화만 있는 것(grade 1), 2 mm 이내의 변형이 있는 것(grade 2), 2 mm 이상의 변형이 있는 것(grade 3)으로 정의 하였고, 총 4개의 군으로 분류하였다(Fig. 2). 전후면 사진은 기립 상태에서 필름면에 수평하게 환자를 위치시킨 후 환자의 팔꿈치를 90도 굴곡, 상완을 30도 외회전시킨 상태에서 방사선을 100 cm 거리로 필름면에 수직으로 하여 촬영하였다. 극상건 출구 사진은 환자를 필름에 대해 전외측에 위치시키고 45도로 마주본 기립 상태에서 방사선을 견봉을 향해 100 cm 거리에서 필름면에 수직으로 20도 하방을 향하여 후전방 촬영을 하였다.<sup>9)</sup> 자기 공명 영상 검사 소견에 근거한 분류는 회전근 개 파열의 양상에 따라 극상건 또는 극하건의 부분층 파열과 전층 파열로 나누었으며, 전층 파열은 파열의 크기에 따라 1 cm 이하 크기를 소(small size), 1~3 cm 크기를 중(medium size), 3~5 cm 크기를 대(large size), 5 cm 이상을 광범위 파열(massive size)로 분류하였다. 이를 바탕으로 제 1군은 부분층 파열이 있

는 경우, 제 2군은 소와 중 크기의 전층 파열이 있는 경우, 제 3군은 대와 광범위 크기의 전층 파열이 있는 경우

로 하여 총 3개의 군으로 분류하였다(Fig. 3). 자기 공명 영상의 판독 소견을 통해 분류된 실험군의 수 및 비율은



**Fig. 1.** Simple radiographic findings were classified as grading of degenerative changes in acromion. The arrows indicate spur on AP view. Plain AP views show spur of the acromion (arrow). The length of spur measured on Outlet view. The length of a spur was defined as the distance from the point where the inclination of the anterior edge of the acromion abruptly increased to the tip of the spur. (A) Grade 0, (B) Grade 1, (C) Grade 2, (D) Grade 3.



**Fig. 2.** Simple radiographic findings were classified as grading of degenerative changes in greater tubercle. The length of a spur was defined as the distance from the point where the inclination of the superior margin of the humeral head abruptly increased to the tip of the spur. (A) Grade 0, (B) Grade 1, (C) Grade 2, (D) Grade 3.

부분층 파열이 있는 군은 103예(44%), 소와 중 크기의 전층 파열이 있는 군은 94예(40%), 대와 광범위 크기의 전층 파열이 있는 군은 37예(16%)였다. 모든 단순 방사선 촬영 사진 및 자기 공명 영상 소견은 정형외과 전문의 2명에 의해 판독되었으며 각각 판독한 후 비교하여 차이가 있는 경우 다시 확인하여 결과를 조정하였다.

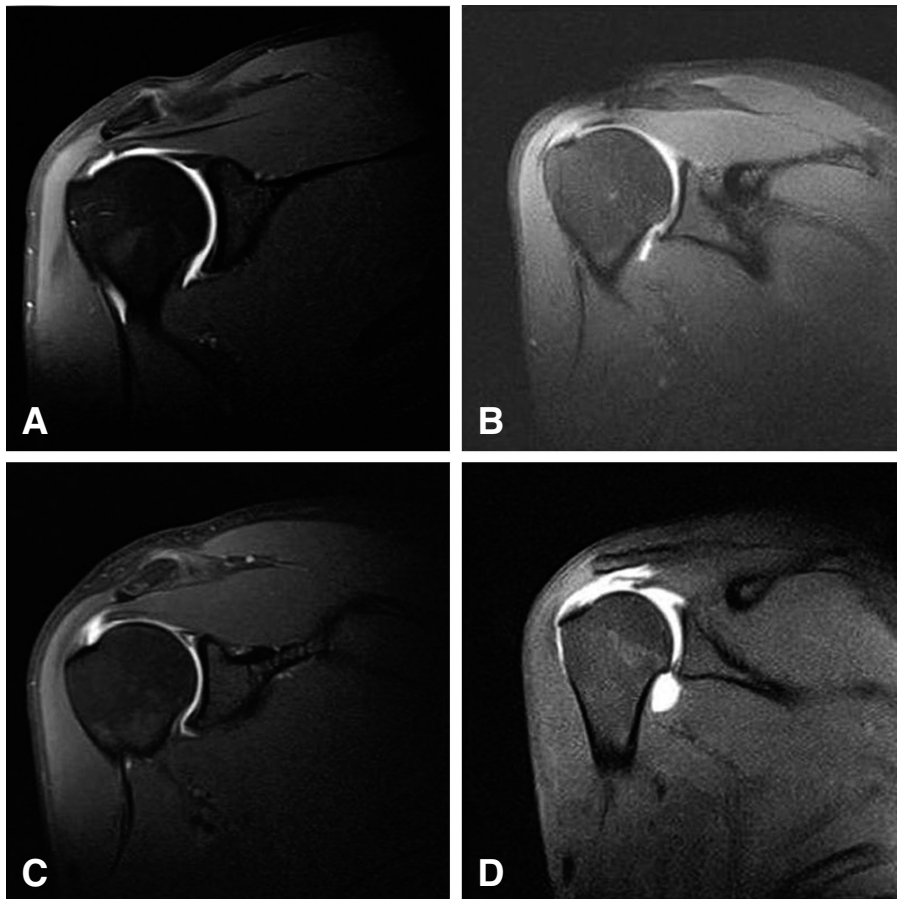
## 2. 통계 분석

회전근 개 파열 정도에 따른 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화와 성별 및 나이에 따른 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화와 회전근 개의 파열 크기의 연관성에 대해 피셔의 정확 검정(Fisher's exact test)를 사용하여 검정하였고, 선형대 선형 결합법(linear by linear association)을 이용하여 경향성 분석(Trend test)를 시행하였다. 대조군과 실험군 간의 나이 및 성별의 차이에 대해 t-test와 카이 제곱 검정(chisquare test)를 이용하였고, 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 차이

에 대해 피셔의 정확 검정과 선형대 선형 결합법을 이용하여 두 군간의 차이와 경향성을 분석하였다. 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화 정도에 대한 방사선학적 평가에서 측정자간 신뢰도(Interrater reliability)를 평가하기 위해 Kappa 계수(kappa coefficients ( $\kappa$ ))를 이용하였다. 방사선학적 측정은 Marosis M-view 5.4 (Marotech, Seoul, Korea)를 이용하였다. 통계 분석은 상용화된 SPSS 소프트웨어(SPSS for Windows release 16.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 사용하였고, 유의성은  $p < 0.05$ 로 정의하였다.

## 결 과

견봉의 퇴행성 변화에 따른 회전근 개의 파열의 정도는 유의한 차이를 보였으며( $p < 0.001$ ), 경향성 분석결과 견봉의 퇴행성 변화가 증가할수록 회전근 개 파열의 크기가 커지는 경향이 있었다( $p < 0.001$ ) (Table 1). 또한 상완골 대결절의 퇴행성 변화에 따른 회전근 개의 파열



**Fig. 3.** MRI findings of the rotator cuff tear were classified 3 groups as the size or extent of rotator cuff tear (T2-wighted oblique coronal view). (A) Intraarticular side partial-thickness tear (group 1), (B) Bursal side partial-thickness tear (group 1), (C) Small to medium size full-thickness tear (group 2), (D) Large to massive size full-thickness tear (group 3).

도 유의한 차이가 있었으며( $p < 0.001$ ), 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 증가할수록 회전근 개 파열의 크기가 커지는 경향이 있었다( $p < 0.001$ ) (Table 2). 이러한 경향은 회전근 개 파열을 부분층 파열과 전층 파열로 나누었을 때 확연히 알 수 있었고( $p < 0.001$ ), 부분층 파열과 전층 파열간의 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 정도는 유의한 차이를 보였다( $p < 0.001$ ) (Table 3). 견봉과

상완골 대결절은 증상은 있는 환자에서 Grade 0의 병변이 있을 때 회전근 개 부분층 파열이 각각 74%(83명 중 61명), 73%(96명 중 70명)로 높은 비율을 차지하였으며 Grade 3 병변이 있을 때 전층 파열은 각각 100%(2명 중 2명), 100%(14명 중 14명)로 모든 환자에서 전층 파열로 존재하였다(Table 3). 회전근 개 파열이 있는 경우 단순 방사선 사진상 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변

**Table 1.** The Size of Torn Rotator Cuff According to Degenerative Change of Acromion

Radiographic finding	Size of rotator cuff tear			<i>p</i> value <sup>†</sup>	Linear by linear association ( <i>p</i> value)
	Partial thickness (n=103)	Small and medium size (n=94)	Large to massive size (n=37)		
Degenerative change				<0.001*	<0.001*
Grade 0 (n=83)	61 (73)	13 (16)	9 (11)		
Grade 1 (n=123)	40 (32)	61 (50)	22 (18)		
Grade 2 (n=26)	2 ( 8)	19 (73)	5 (19)		
Grade 3 (n=2)	0 ( 0)	1 (50)	1 (50)		

The values are given as the number of shoulders, with the percentage in parentheses.

<sup>†</sup> *p*-value using Fisher's exact test

\* Significant at  $p < 0.05$

**Table 2.** The Size of Torn Rotator Cuff According to Degenerative Change of Greater Tuberosity

Radiographic finding	Size of rotator cuff tear			<i>p</i> -value <sup>†</sup>	Linear by linear association ( <i>p</i> value)
	Partial thickness (n=103)	Small and medium size (n=94)	Large to massive size (n=37)		
Degenerative change				<0.001*	<0.001*
Grade 0 (n=96)	70 (73)	24 (25)	2 ( 2)		
Grade 1 (n=30)	15 (50)	6 (20)	9 (30)		
Grade 2 (n=94)	18 (19)	55 (59)	21 (22)		
Grade 3 (n=14)	0 ( 0)	9 (64)	5 (36)		

The values are given as the number of shoulders, with the percentage in parentheses.

<sup>†</sup> *p*-value using Fisher's exact test

\* Significant at  $p < 0.05$

**Table 3.** Difference of Degenerative Change on Acromion and Greater Tuberosity Between Partial and Full Thickness Rotator Cuff Tear

Degenerative change	Rotator cuff tear			Degenerative change	Rotator cuff tear		
	Partial thickness (n=103)	Full thickness (n=131)	<i>p</i> -value <sup>†</sup>		Partial thickness (n=103)	Full thickness (n=131)	<i>p</i> -value <sup>†</sup>
Acromion			<0.001*	Greater tuberosity			<0.001*
Grade 0 (n=83)	61 (74)	22 ( 26)		Grade 0 (n=96)	70 (73)	26 ( 27)	
Grade 1 (n=123)	40 (33)	83 ( 67)		Grade 1 (n=30)	15 (50)	15 ( 50)	
Grade 2 (n=26)	2 ( 8)	24 ( 92)		Grade 2 (n=94)	18 (19)	76 ( 81)	
Grade 3 (n=2)	0 ( 0)	2 (100)		Grade 3 (n=14)	0 ( 0)	14 (100)	

The values are given as the number of shoulders, with the percentage in parentheses.

<sup>†</sup> *p*-value using Fisher's exact test

\* Significant at  $p < 0.05$

화가 심할수록 파열의 정도가 심하며 전층 파열의 가능성이 높다고 할 수 있다.

실험군에 대해 성별에 따른 견봉과 상완골의 퇴행성 변화 정도는 유의한 차이를 보이지 않았으나( $p=0.485$ ,  $p=0.363$ ) 회전근 개 파열의 정도에서 유의한 차이가 있었으며( $p=0.043$ ), 남자에 비해 여자에서 파열의 정도가 보다 심한 경향을 보였다( $p=0.013$ ). 실험군에서 나이에 따라 견봉과 상완골의 퇴행성 변화는 차이가 없었으나( $p=0.284$ ,  $p=0.160$ ) 회전근 개 파열의 정도에는 유의한 차이가 있었고( $p<0.001$ ), 나이가 많을 수록 회전근 개 파열의 정도가 심해지는 경향을 보였다( $p<0.001$ ).

대조군과 실험군간에 나이 및 성별에 유의한 차이를 보였다( $p<0.001$ ,  $p=0.048$ ). 회전근 개 파열이 있는 실험군에서 10세 가량 나이가 많았으며 여성의 비율이 1.25로 보다 높았다. 또한 대조군과 실험군간에 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화에 유의한 차이가 있었고( $p<0.001$ ), 회전근 개 파열이 있는 실험군에서 견봉과 대결절의 퇴행성 변화가 큰 경향이 있었다( $p<0.001$ ) (Table 4).

방사선학적 평가에서 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화 정도에 대한 측정자간 신뢰도(Interrater reliability)를 평가하기 위한 Kappa 계수는 각각  $\kappa=0.905$ ,  $\kappa=0.922$ 로 높은 일치도를 보였다.

## 고 찰

회전근 개 파열의 원인을 Codman 등<sup>12)</sup>은 1930년대에 내인성 퇴행성 변화에 의한 회전근 개 파열을 주장하였으며, 이후 Neer<sup>13)</sup>는 견봉하 공간에서 기계적인 충돌에 의한 요인을 제시하였고, Bigliani 등<sup>7)</sup>은 견봉 형태 연구를 통해 Neer의 주장을 지지하였다. 하지만 Fukuda 등<sup>14,15)</sup>은 여러 복합적인 원인에 의해 파열이 발생한다고 주장하였으며 이를 종합하여 보면 회전근 개 파열은 다양한 원인 인자가 단독 또는 복합적으로 작용하여 초래하는 것으로 생각된다. 최근 연구에서 회전근 개 파열의 일차적 원인으로 회전근 개의 퇴행성 변화가 주된 요인으로 강조되고 있다.<sup>16)</sup>

어깨 관절의 해부학적 형태로 인해 발생하는 견관절 충돌 증후군은 회전근 개 파열의 한 원인으로 생각되고 있으며<sup>17-19)</sup> 이로 인해 견봉과 상완골 대결절의 형태학적 변형이 발생할 수 있기 때문에<sup>20-22)</sup> 단순 방사선 촬영상의 퇴행성 변화는 의미 있는 소견일 수 있다. Cone 등<sup>20)</sup>은 견관절 충돌 증후군 환자의 경우 견봉 전하면의 골 증식 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 중요한 단순 방사선 사진 소견임을 강조하였고, Hardy 등<sup>22)</sup>도 견관절 충돌 증후군 환자에서 견봉, 상완골 대결절, 견봉-쇄골 관절(acromioclavicular joint)의 골 증식 및 골극 등 퇴행성 변화가 높은 빈도로 나타나며 의미있는 소견이라고 하였다. 하지만 회전근 개 파열이 대부분 고령의 환자

**Table 4.** Comparison of Age, Sex and Degenerative Change of Acromion and Greater Tuberosity between Control and Rotator Cuff tear group

	Control group (n=284)	Rotator cuff tear group (n=234)	p-value	Linear by linear association (p-value)
Age	44.4 ± 9.6	54.6 ± 9.0	<0.001*	
Sex (Male/Female)	151/133	104/130	0.048*	0.048*
Degenerative change of acromion			<0.001*	<0.001*
Grade 0 (n=342)	259 (76)	83 ( 24)		
Grade 1 (n=144)	21 (15)	123 ( 85)		
Grade 2 (n=30)	4 (13)	26 ( 87)		
Grade 3 (n=2)	0 ( 0)	2 (100)		
Degenerative change of greater tuberosity			<0.001*	<0.001*
Grade 0 (n=362)	266 (74)	96 ( 26)		
Grade 1 (n=47)	17 (36)	30 ( 64)		
Grade 2 (n=95)	1 ( 1)	94 ( 99)		
Grade 3 (n=14)	0 ( 0)	14 (100)		

The values are given as the number of shoulders, with the percentage in parentheses.

\* Significant at  $p<0.05$ .

에서 발생하기 때문에 단순한 노화 현상으로 인한 견봉과 대결절의 퇴행성 변화와의 감별은 쉽지 않으며 아울러 회전근 개 질환과의 연관성 또한 논란의 여지가 있다.

Huang 등<sup>11)</sup>은 피질 비후(cortical thickening)나 피질골화(subcortical sclerosis)가 회전근 개 질환과 관련이 없다고 보고하였다. Pearsall 등<sup>23)</sup>도 회전근 개 파열이 있는 환자와 무증상 환자 총 84명의 대상에 대해 견봉의 경화, 골극, 연골하골의 낭종, 골 용해와 같은 퇴행성 변화와 회전근 개 파열간에 유의한 연관성이 없다고 보고하였다. 또한 파열의 크기와 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화는 관련이 없다고 보고하였다.

이에 반해 Umans 등<sup>24)</sup>은 견봉과 상완골 대결절에서의 퇴행성 변화가 극상건의 전층 파열과 상관 관계가 있다고 보고하였으며, Wohlwend 등<sup>1)</sup>은 증상이 없는 대상에 대한 초음파 연구에서 상완골 대결절의 불규칙(irregular)성은 회전근 개 파열을 진단할 때 신뢰할만한 지표라고 보고하였다. 초음파상으로 불규칙한 퇴행성 변화가 있는 대결절이 있는 경우 90%에서 회전근 개의 파열이 있었다고 보고하였다. Ogawa 등<sup>8)</sup>도 5 mm 이상의 골극과 회전근 개 파열의 크기 사이에 유의한 상관 관계가 있다고 보고하였다. 하지만 Umans 등<sup>24)</sup>의 연구는 대상 환자 수가 적고, 골극 형성과 경화(sclerosis)와 같은 퇴행성 변화 유무와 극상건의 파열간의 단순한 상관 관계만을 보고하였고, 골극의 크기와 같은 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 정도와 회전근 개의 파열의 크기에 따른 분석은 이루어 지지 않았다. 본 연구에서 단순 방사선 사진상 대결절의 퇴행성 변화 정도가 Grade 2, 3인 불규칙한 대결절이 있는 경우 MRI상 파열이 있는 경우가 99%로 높은 결과를 보였고, 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 증가할수록 회전근 개 파열의 크기가 크며, 부분층 파열에 비해 전층 파열이 증가하는 경향을 알 수 있었다. 또한 회전근 개가 정상인 대조군보다 회전근 개 파열이 있는 실험군에서 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 심하였다. 이는 단순 촬영에서 보이는 퇴행성 변화가 회전근 개 파열을 시사하는 소견이라 할 수 없지만 회전근 개 파열이 있을 경우 퇴행성 변화가 심할수록 파열의 정도도 클 것이라 예상할 수 있는 결과라 하겠다.

Nicholson 등<sup>25)</sup>은 견봉의 골극 형성은 나이 증가에 따른 변화라고 보고하였고, Ogawa 등<sup>8)</sup>은 회전근개 파열이 있는 실험군과 파열이 없는 대조군을 모두 포함한 연구에서 견봉의 5 mm 이하의 골극(spur)과 나이간에 상관 관계가 없으며, 5 mm 이상의 골극과 회전근 개 파

열의 크기 사이에는 유의한 상관관계가 있다고 보고하였다. 최근 연구에서 Oh 등<sup>26)</sup>은 회전근 개 전층 파열 환자에서 견봉하 골극의 빈도는 나이에 따라 증가한다고 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 회전근 개 파열이 있는 실험군에서 나이에 따라 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 차이는 없었다. 나이와 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화와의 관계가 없는 반면, 나이가 증가할수록 회전근 개 파열의 크기가 증가하는 경향이 있고, 회전근 개 파열이 없는 대조군에 비해 회전근 개 파열이 있는 실험군의 나이가 약 10세 가량 높았으며 유의한 차이가 있었다. 이는 외상력, 우성 상지(dominant arm) 및 나이가 회전근 개 파열의 위험인자라고 보고한 Yamamoto 등<sup>27)</sup>의 연구와 나이에 따라 회전근 개 전층 파열의 빈도가 차이가 난다고 보고한 Razmjou 등<sup>28)</sup>의 연구와 일치하는 결과를 얻었다. 견봉의 골극 형성과 나이와의 상관 관계에 대한 본 연구와 기존의 연구와의 결과 차이는 연구 대상에서 차이가 있어 분석결과에 차이가 날 수 있다고 사료된다. 본 연구에서는 퇴행성 회전근 개 파열 환자로 급성 회전근 개 파열 환자를 제외하고 분석한 결과로 기존의 연구 결과와 차이를 보이는 것으로 보인다.

성별에 따른 회전근 개의 파열 크기와 견봉 및 대결절의 퇴행성 변화와의 연관성에 대해 과거 Tempelhof 등<sup>29)</sup>은 견관절 통증이 없는 대상에 대해 성별과 회전근 개 파열간의 관련성은 없다고 보고하였다. 이에 반해 최근 연구에서 Yamamoto 등<sup>27)</sup>은 남자에서 회전근 개 파열이 보다 많았다고 보고하였다. 또한 Razmjou 등<sup>28)</sup>은 회전근 개 파열 환자에서 성별에 따라 회전근 개 전층 파열의 빈도가 차이가 나며 남자가 여자보다 파열의 정도가 심하다고 보고하였다. 이에 반해 저자들은 성별에 따라 회전근 개 파열이 차이가 있으나, 남자에 비해 여자에서 파열의 정도가 보다 심한 경향을 보인다는 결과를 얻었고, 성별에 따른 견봉과 상완골의 퇴행성 변화 정도 간에는 차이가 없는 결과를 보였다. Yamamoto 등과 Razmjou 등의 연구와 달리 연구 대상이 퇴행성 회전근 개 파열 환자로 기존의 연구와 차이가 있을 수 있으며, 본 연구에서 퇴행성 파열에서는 여자들이 남자보다 회전근 개 파열의 정도가 심하다는 결과를 얻을 수 있었다.

본 연구의 한계점은 후향적 연구이며 급성 회전근 개 파열과 관련된 요인은 분석하지 못하였다는 점이다. 아울러 회전근 개 파열과 퇴행성 변화와의 관련성은 분석하였으나 서로간의 인과 관계 및 회전근 개 파열을 일으키는 여러 요인에 대한 분석은 이루어지지 못하였다는 점이다. 또한, 회전근 개 파열로 인한 환자의 증상과 단

순 방사선 사진에서의 퇴행성 변화와의 연관성을 밝히지 못한 것도 이 연구의 한계라 하겠다.

## 결 론

견관절의 단순 방사선 사진상 견봉과 상완골 대결절에 중증도 이상의 퇴행성 변화가 있으면 회전근 개의 퇴행성 파열이 존재할 가능성이 높으며, 견봉과 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 심할수록 회전근 개의 파열의 정도도 더 심한 것으로 나타났다. 또한 환자의 나이와 성별도 회전근 개 파열에 대한 관련 인자 중의 하나로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) **Wohlwend JR, van Holsbeeck M, Craig J, et al.** The association between irregular greater tuberosities and rotator cuff tears: a sonographic study. *Am J Roentgenol.* 1998;171:229-33.
- 2) **Worland RL, Lee D, Orozco CG, SozaRex F, Keenan J.** Correlation of age, acromial morphology, and rotator cuff tear pathology diagnosed by ultrasound in asymptomatic patients. *J South Orthop Assoc.* 2003;12:23-6.
- 3) **de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, Nazarian LN.** Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *Am J Roentgenol.* 2009;192:1701-7.
- 4) **Hirano M, Ide J, Takagi K.** Acromial shapes and extension of rotator cuff tears: magnetic resonance imaging evaluation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002; 11:576-8.
- 5) **Morrison DS, Ofstein R.** The use of magnetic resonance imaging in the diagnosis of rotator cuff tears. *Orthopedics.* 1990;13:633-7.
- 6) **Saupe N, Pfirrmann CW, Schmid MR, Jost B, Werner CM, Zanetti M.** Association between rotator cuff abnormalities and reduced acromiohumeral distance. *Am J Roentgenol.* 2006;187:376-82.
- 7) **Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC.** The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med.* 1991; 10:823-38.
- 8) **Ogawa K, Yoshida A, Inokuchi W, Naniwa T.** Acromial spur: relationship to aging and morphologic changes in the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:591-8.
- 9) **Jo CH, Kim JT, Yoon KS, et al.** Acromion Morphology in Coronal and Sagittal Plane; Correlation with Rotator Cuff Syndrome. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2009;12:126-36.
- 10) **Cadet ER, Hsu JW, Levine WN, Bigliani LU, Ahmad CS.** The relationship between greater tuberosity osteopenia and the chronicity of rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17:73-7.
- 11) **Huang LF, Rubin DA, Britton CA.** Greater tuberosity changes as revealed by radiography: lack of clinical usefulness in patients with rotator cuff disease. *Am J Roentgenol.* 1999;172:1381-8.
- 12) **Codman EA, Akerson IB.** The pathology associated with rupture of the supraspinatus tendon. *Ann Surg.* 1931;93:348-59.
- 13) **Neer CS, 2nd.** Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54:41-50.
- 14) **Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K.** Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;254:75-80.
- 15) **Fukuda H, Hamada K, Nakajima T, Tomonaga A.** Pathology and pathogenesis of the intratendinous tearing of the rotator cuff viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;304:60-7.
- 16) **Kim YK.** Controversy in pathophysiology of rotator cuff tear: degenerative Tear. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2008;11:71-6.
- 17) **Neer CS, 2nd.** Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:70-7.
- 18) **Norwood LA, Barrack R, Jacobson KE.** Clinical presentation of complete tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:499-505.
- 19) **Frieman BG, Albert TJ, Fenlin JM, Jr.** Rotator cuff disease: a review of diagnosis, pathophysiology, and current trends in treatment. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75:604-9.
- 20) **Cone RO, 3rd, Resnick D, Danzig L.** Shoulder impingement syndrome: radiographic evaluation. *Radiology.* 1984;150:29-33.
- 21) **Kilcoyne RF, Reddy PK, Lyons F, Rockwood CA, Jr.** Optimal plain film imaging of the shoulder impingement syndrome. *Am J Roentgenol.* 1989;153: 795-7.
- 22) **Hardy DC, Vogler JB, 3rd, White RH.** The shoulder impingement syndrome: prevalence of radiographic findings and correlation with response to therapy. *Am J Roentgenol.* 1986;147:557-61.
- 23) **Pearsall AW 4th, Bonsell S, Heitman RJ, Helms CA, Osbahr D, Speer KP.** Radiographic findings associated with symptomatic rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:122-7.



- 24) **Umans HR, Pavlov H, Berkowitz M, Warren RF.** *Correlation of radiographic and arthroscopic findings with rotator cuff tears and degenerative joint disease. J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:428-33.
- 25) **Nicholson GP, Goodman DA, Flatow EL, Bigliani LU.** *The acromion: morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas. J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5:1-11.
- 26) **Oh JH, Kim JY, Lee HK, Choi JA.** *Classification and clinical significance of acromial spur in rotator cuff tear: heel-type spur and rotator cuff tear. Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1542-50.
- 27) **Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, et al.** *Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19:116-20.
- 28) **Razmjou H, Holtby R, Myhr T.** *Gender differences in quality of life and extent of rotator cuff pathology. Arthroscopy.* 2006;22:57-62.
- 29) **Tempelhof S, Rupp S, Seil R.** *Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8:296-9.

## 초 록

**목적:** 단순 방사선 사진상에서 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화의 정도와 회전근 개 파열의 크기 사이의 연관성을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 견관절의 자기 공명 영상을 시행한 퇴행성 회전근 개 파열 실험군 234예와 회전근 개 파열이 없는 대조군 284예 등 총 518예를 대상으로 하였다. 견관절 방사선 단순 촬영에서 퇴행성 변화의 정도를 관절와-상완 관절의 퇴행성 변화를 제외한 견봉과 대결절에서 골극의 길이와 형태의 변형에 따라 분류하였고, 자기 공명 영상에서 회전근 개의 파열의 정도 및 전층 파열의 크기를 분류하였다. 회전근 개의 파열의 정도와 크기에 따른 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화 정도와의 연관성에 대해 알아 보았다.

**결과:** 견관절 단순 방사선 사진에서 보이는 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화에 따른 MRI상 회전근 개 파열의 정도는 유의한 차이를 보였고( $p<0.001$ ), 견봉 및 상완골 대결절의 단순 방사선상 퇴행성 변화가 증가할수록 회전근 개 파열의 크기가 커지는 경향이 있었으며( $p<0.001$ ), 부분층 파열 보다 전층 파열 가능성이 높은 것으로 나타났다( $p<0.001$ ). 또한 고령 및 여자에서 회전근 개의 파열이 더 심하다는 결과를 얻었다( $p<0.001$ ,  $p<0.001$ ).

**결론:** 퇴행성 회전근 개 파열 환자에서 견관절의 단순 방사선 사진상 견봉 및 상완골 대결절의 퇴행성 변화가 심할수록 회전근 개 파열의 크기가 더 크고, 나이와 성별도 관련 인자 중 하나로 사료된다.

**색인 단어:** 견관절, 회전근 개 파열의 정도, 견봉 및 대결절의 퇴행성 변화, 단순 방사선 사진, MRI