

단순 방사선 검사를 이용하여 석회성 건염에서 발생하는 석회 침착물의 성상에 대한 예측이 가능한가?

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

김성재 · 이희제 · 이광현 · 박동혁 · 이봉근

Is it Possible to predict the Characteristics of Calcific Deposition in Calcific Tendinitis of Shoulder Joint?

Sung-Jae Kim, M.D., Hee Jae Lee, M.D., Kwang-Hyun Lee, M.D., Ph.D., Bong Geun Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of current study was to evaluate the validity of the existing radiological classifications as a diagnostic modality for predicting characteristics of calcific deposition in calcific tendinitis of the shoulder joint. For that purpose, we determined the inter-observer reliability for evaluating diagnostic precisions of the classification and also evaluated diagnostic accuracy of predicting the toothpaste type calcific deposition.

Materials and Methods: We performed retrospective study with total 26 patients surgically treated with calcific tendinitis of the shoulder joint from March 2010 to October 2013. Two independent observers reviewed preoperative radiographs of shoulder joints, and classified the characteristics of calcific depositions according to the criteria of Gartner, DePalma and Patte. Cohen's kappa were calculated for each classifications to evaluate inter-observer reliability. Sensitivity, specificity, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio and diagnostic odds ratio were determined for type of calcific depositions with Gartner type III, DePalma type I, and Patte type II for predicting toothpaste type calcific deposition.

Results: The values of Cohen's kappa were the highest in the classification of Patte, 0.62, and the values for the classifications of DePalma and Gartner were 0.56 and 0.36, respectively. The sensitivities for predicting toothpaste type calcific deposition in Gartner Type III, DePalma type I and Patte type II were 83.3%, 91.7%, and 58.3%, respectively. Specificities were 85.7% 50.0% and 64%, positive likelihood ratios were 5.833, 1.833 and 1.633, negative likelihood ratios were 0.194, 0.167 and 0.648, and diagnostic odds ratios were 30.00, 11.00 and 2.52, respectively.

Conclusion: There were no radiologic classifications of calcific tendinitis which has both high precision and accuracy. Further studies with other diagnostic modalities such as ultrasonography are needed for predicting characteristics of calcific deposition in calcific tendinitis of the shoulder joint.

Key Words: Shoulder joint, Calcific tendinitis, Calcific deposition, Radiologic classifications

서 론

석회성 건염은 건관절의 비외상성 통증의 흔한 원인 중 하나이다. 대부분 회전근 개의 건 실질 내, 특히 주로 극상건에 호발한다.¹⁾ 석회성 건염에서 발생하는 석회 침착의 과정은 칼슘의 형성과 용해의 진

통신저자: 이 봉 근

서울특별시 성동구 왕십리로 222

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 02-2290-8483, 8485 Fax: 02-2299-3774

E-mail: lbgwej@hanmail.net

전 상태에 따라 석회화전기(precalcific), 석회화기(calcific) 및 석회화 후기(postcalcific)의 3단계로 분류된다. 석회화기는 다시 세부적으로 형성기(formative phase), 휴지기(resting phase) 및 용해기(resorptive phase)로 나뉘는데, 형성기에는 섬유 연골 세포간질(fibrocartilagenous matrix)에 석회 결정(calcific crystal)이 침착하며, 이 시기의 석회화는 분필 가루와 같은(chalk-like) 모습을 띠게 된다. 석회 침착의 반응이 없는 휴지기를 지나면 탐식 세포 및 다핵 거대 세포들이 석회를 흡수하는 용해기 단계를 거치는데, 이 때의 석회의 성상은 마치 치약과 같은(toothpaste-like) 형태를 보인다.^{2,3)}

석회성 건염의 단순 방사선상의 분류법에서 가장 널리 사용되는 분류 체계로는 DePalma 방법과 Gärtner 방법 그리고 Patte의 분류가 있다(Table 1).⁴⁻⁶⁾ Gärtner는 임상적으로 석회성 건염을 통증을 기준으로 만성 시작 단계 및 급성 단계로 나누었을 때, 석회 침착물이 자발적으로 흡수가 되는 급성 통증의 단계에서는 단순 방사선상 침착물이 부드러운 윤곽의 투명한 침착물의 형태로 보인다고 하였으며, 이 시기에 침착물은 용해기의 치약 형태를 띠게 된다(Gärtner type III). 비슷하게 DePalma 및 Patte 분류법 상에서 용해기는 방사선학적 석회 침착물의 형태가 비정형의 솜털 형태로 관찰되거나(DePalma I형), 미만성이고 퍼진 양상이며 밀도가 비균일한 형태(Patte II형)로 관찰된다고 하였다. 석회성 건염의 용해기는 임상적으로 가장 통증이 심하나 일반적으로 자연스럽게 흡수되기 때문에 수술적 치료는 잘 시행하지 않으며 보존적 치료를 주로 시행하게 된다. 단순 방사선 검사 상의 치약형 석회 침착물의 존재 여부를 예측할 수 있다면 이는 환자의 임상 양상을 예상하고 치료의 방향을 결정하는데 있어 유용한 도구가 될 것이다.

어떠한 검사법의 임상적 유용성을 평가하기 위하

여는 그 검사의 측정이 반복적인 측정에 대하여 비슷한 값을 보이는 정도에 대한 평가인 정밀도(precision)와, 측정값의 실제 값과 유사한 정도에 대한 평가인 정확도(accuracy)에 대한 평가가 이루어져야 할 것이다. 저자들은 기존에 제시된 석회성 건염의 방사선학적 분류 방법들 각각의 진단적 정밀도로써, 관측자간 일치도를 평가하고, 치약형 석회 침착물의 예측에 대한 각각의 진단적 정확도를 평가하여, 단순 방사선 검사의 석회성 건염에서 발생하는 석회 침착물의 예측에 대한 진단적 가치를 평가해보고자 하였다.

대상 및 방법

1. Patient selection

본원에서 2010년 3월부터 2013년 9월까지 건관절 석회화 건염으로 수술적 치료를 받은 26명 환자(26예 건관절)를 대상으로 후향적 조사를 하였다. 수술 적응증은 본원 외래에 방문한 이후 견봉하 스테로이드 주사와 경구 약물 복용의 비수술적 치료를 4주 이상 시행한 경우에도 통증이 지속되거나 악화된 경우, 건관절의 심한 통증 및 기능 장애로 일상 생활에 지장을 초래한 경우였다. 수술은 관절경하에서 석회 침착물 제거를 시행하였으며 석회 침착물을 제거하면서 석회 침착물이 분필 가루형인지 혹은 치약형인지 확인하였다(Fig. 1).

수술 당시 평균 나이는 분필 가루형 그룹에서 평균 53.8세(38-68)이었고 치약형 그룹에서는 평균 57.3세(42-83)으로 전체 평균은 55.4세(38-83)이었다. 이환된 건관절은 분필 가루형 그룹에서는 우측이 10례, 좌측이 4례였으며 치약형 그룹에서는 우측이 4례, 좌측이 8례로 관찰되었다. 분필 가루형 그룹의 평균 이환 기간은 22.1개월이었으며 치약형

Table 1. Radiographic classification of calcific tendinitis

	I형	II형	III형
Gärtner	Sharply outlined and densely structured	Sharply outlined and inhomogeneous or homogenous with no defined border	Translucent and cloudy appearance without clear circumscription
DePalma	Fluffy and amorphous	Defined and homogenous density	
Patte	Localized and homogenous	Diffuse, disseminated and heterogenous	

그룹에서는 14.9개월이었고 전체 평균은 18.7개월이었다. 총 26명의 석회성 건염 환자가 관절경적 석회 침착물 제거술을 시행받았으며 그 중 14명의 환자의 석회 침착물은 분필 가루형이었고 다른 12명의 환자의 석회 침착물은 치약형이었다(Table 2).

2. Operative technique

수술은 전신 마취 하 해변 의자 체위에서 관절경 하에서 석회 침착물 제거를 시행하였다. 침착물은 가능한 한 최대한으로 제거하되 회전근 개에 큰 손상을 유발하지 않는 범위 안에서만 시행하였으며 병소의 가장자리는 절삭기(shaver)를 이용하여 깨끗이 다듬었고 침착물이 있던 부위의 결손이 큰 경우 봉합을 시행하기도 하였다. 석회 침착물을 제거하면서 석회 침착물이 분필 가루형인지 혹은 치약형인지 확인하였다.

3. Radiographic evaluation

수술 전 단순 방사선상의 석회 침착물의 양상은 Gärtner,⁵⁾ DePalma,⁴⁾ Patte⁶⁾의 3가지 분류 체계에 따라 2명의 정형외과 전문의가 각각 평가하였다(Table 1). Gärtner는 침착물의 경계가 잘 지어지고 침착물이 치밀한 경우를 I형, 윤곽이 부드럽고 침착물이 치밀한 경우, 혹은 윤곽은 날카로우면서 침착물은 투명한 경우를 II형, 윤곽이 부드럽고 침착물이 투명한 경우를 III형으로 분류하였다.⁵⁾ DePalma는 침착물의 모양이 비정형이면서 솜털 형태를 띠는 경우 I형, 미만성으로 퍼진 양상이면서 비균일한 밀도를 보이는 경우 II형으로 나누었다.⁴⁾ 마지막으로 Patte는 국소적이고 밀도가 균일한 경우를 I형, 미만성으로 퍼진 양상이면서 밀도가 비균일한 경우를 II형으로 분류하였다.⁶⁾ 기존의 분류법상 치약형의 석회 침착물이 나타나는 시기는 Gärtner 분류 III형, DePalma 분류 I형, Patte 분류 II 형에 해당한다.

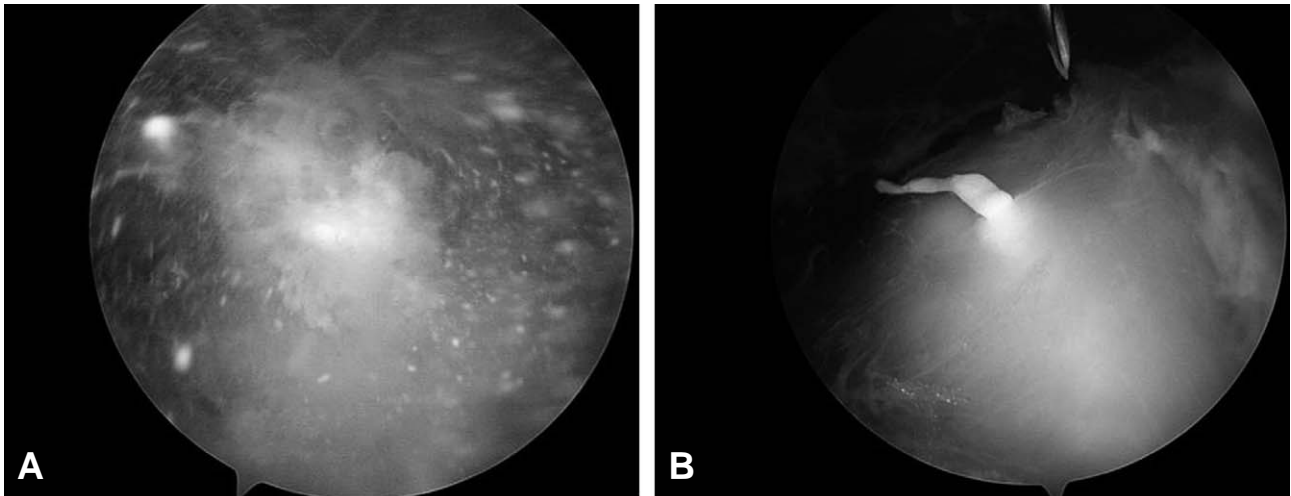


Fig. 1. Characteristics of calcific deposition observed in arthroscopic procedures. (A) Chalk type calcific deposit. (B) Toothpaste type calcific deposit.

Table 2. Demographics and baseline characteristics

	All	Chalk type deposition (n=14)	Toothpaste type deposition (n=12)
Mean age (range) (year)	55.4 (38-83)	53.8 (38-68)	57.3 (42-83)
Sex (M:F)	9:17	6:8	3:9
Affected side (Rt./Lt.)	14/12	10/4	4/8
Dominant side	15/11	10/4	5/7
Mean symptom duration (months)	18.7	22.1	14.9

4. Statistical analysis

각각의 분류체계에 대한 관찰자간 신뢰도를 Cohen's kappa value를 이용해 평가하였다. Landis와 Koch 등에 따르면 Kappa 수치 0.0-0.2는 'slight'한 일치도를, 0.21-0.4는 'fair'한 일치도를, 0.41-0.6는 'moderate'한 일치도를, 0.61-0.8은 'substantial'한 일치도를 나타내며, 0.81-0.99는 'almost perfect'한 일치도를 나타낸다고 하였다.⁷⁾ 단순 방사선상에서 치약형의 침착물이 나타나는 용해기를 반영하는 것으로 알려진 Gärtner 분류 III형, DePalma 분류 I형, Patte 분류 II형의 석회 침전물의 치약형 성상 여부의 예측에 대한 민감도 및 특이도, 양성 우도비 및 음성 우도비, 그리고 진단적 승산비를 각각 평가하였다. 치약형 석회 침착물의 기준은 관절경하에서 관측한 석회 침착물의 성상으로 하였으며, 실제 수술 소견과의 비교에 사용한 단순 방사선 검사 소견은 두 명의 관찰자 중 상급 정형외과 전문의의 관찰 소견을 이용하였다. 통계 분석은 SPSS version 18.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 시행하였다.

결 과

1. Operative findings

먼저 Gärtner의 분류법에 따른 경우 I, II, III형은 각각 2, 12, 12명 이었으며, 이 중 분필 가루형은 I, II, III형에서 각각 2, 10, 2명, 치약형은 0, 2, 10명 이었다. DePalma 분류법에 따른 경우 I, II형은 각각 18, 8명 이었으며, 이 중 분필 가루형은 I, II형

각각 7, 7명, 치약형은 11, 1명이었다. Patte분류법에 따른 경우 I, II형은 각각 14, 12명 이었으며, 이 중 분필 가루형은 I, II형에서 각각 9, 5명, 치약형은 각각 5, 7명 이었다.

2. 각 분류법의 진단적 정밀도

평가자간 신뢰도(Interobserver reliability)는 Patte 분류에서 kappa값이 0.62 (95% confidence interval (CI), 0.323-0.92)로 'substantial'한 일치도를 보였으며, DePalma가 0.56 (95% CI, 0.22-0.91)로 'moderate'의 일치도를 보였다. Gärtner의 분류법은 kappa값이 0.36 (95% CI, 0.00-0.69)으로 'fair'의 일치도를 보이고 있었으며, 95% 신뢰 구간에서 0의 값을 포함하고 있어 측정의 정밀도에 있어서 임상적 사용에 문제가 있는 것으로 보였다.

3. 각 분류법의 치약형 석회 침착물의 예측에 대한 진단적 정확도

치약형 침착물을 예측하는 단순 방사선상의 침착물 형태의 민감도(sensitivity)는 Gärtner 분류 III형, DePalma 분류 I형, Patte 분류 II형에서 각각 순서대로 83.3% (95% CI, 55.2-95.3), 91.7% (95% CI, 64.6-98.5), 58.3% (95% CI, 32.0-80.7)로 DePalma I형이 가장 높은 수치를 보였으며, 특이도(specificity)는 각각 순서대로 85.7% (95% CI, 60.6-96.0), 50.0% (95% CI, 26.8-73.2), 64% (95% CI, 38.7-83.7)로 Gärtner III형이 가장 높은 수치를 보였다.

양성 우도비(positive likelihood ratio)는 각각의

Table 3. Sensitivity, specificity, positive and negative likelihood ratio and diagnostic odds ratio according to the type of radiographic classification (values were given with 95% confidence interval)

	Sensitivity	Specificity	Positive likelihood ratio	Negative likelihood ratio	Diagnostic odds ratio
Gärtner III	83.3% (55.2-95.3)	85.7% (60.1-96.0)	5.833 (1.58-21.57)	0.194 (0.05-0.70)	30.000 (3.56-252.97)
DePalma I	91.7% (64.6-98.5)	50.0% (26.8-73.2)	1.833 (1.06-1.17)	0.167 (0.02-1.17)	11.000 (1.10-109.67)
Patte II	58.3% (32.0-80.7)	64% (38.7-83.7)	1.633 (0.70-3.82)	0.648 (0.30-1.41)	2.520 (0.52-12.30)

분류법에서 순서대로 5.83, 1.83, 1.63로 Gärtner III형만이 진단적 도구로써 의미가 있는 수치를 보였으며 (>5.0), 음성 우도비(negative likelihood ratio)는 각각 순서대로 0.19, 0.17, 0.65였다. 진단적 승산비(diagnostic odds ratio)는 각각 순서대로 30.00, 11.00, 2.52로 역시 Gärtner III형에서 가장 높은 수치를 보였다(Table 3).

고 찰

단순 방사선은 석회성 건염을 평가하는데 있어 가장 실용적인 평가 방법으로써,⁸⁾ 석회성 침착물의 존재 여부를 파악할 수 있을 뿐만 아니라 석회 침착물의 양, 범위, 밀도 등을 평가하는데 있어도 유용하며 비용 효과적이다.^{4,9)} ViGario 등은⁹⁾ 석회성 건염의 치료에 있어서 석회 침착물의 형태와 윤곽을 파악하는 것이 중요하다고 하였다. 저자는 경계가 뚜렷하고 밀도가 균일한 침착물은 증상이 있는 경우가 드물고 석회 침착물의 형성기 혹은 석회화기와 관련이 있을 수 있다. 솜털같고, 경계가 잘 구분되지 않는 침착물은 급성 통증이 있는 환자에서 주로 관찰되며 석회성 건염의 용해기와 관련이 있다고 하였다.⁹⁾ Hans 및 Uhthoff는 이러한 용해기에서 석회 침착물은 치약과 같은 형태를 보이는 반면, 석회 형성기에는 분필 같은 성상을 보인다고 하였다.¹⁾ 일반적으로 석회성 건염의 용해기에 환자들은 가장 심한 통증을 느끼게 되지만, 임상 경과상 용해기는 석회 침착물이 자연스럽게 흡수되어가는 단계로 알려져 있어, 보존적 치료를 주로 시행하게 된다. 하지만, 보존적 치료에도 극심한 통증이 지속되는 경우에 관절경적 석회 제거술을 고려할 수 있는데, 이 시기의 석회 침착물은 회전근 건에 많은 손상을 가하지 않고서도 probe를 이용하여 건내의 석회 침착물을 짜내어 쉽게 제거가 가능한 술기 상의 장점이 있는 것으로 생각된다. 따라서 극심한 통증으로 인하여 수술적 치료를 결정한 환자들의 침착물 제거시 단순 방사선 검사상 치약형 침착물을 예측할 수 있다면, 회전근 건 내의 침착물을 제거하는 술기의 결정에도 도움을 줄 수 있을 것으로 생각하였다.

Gärtner, DePalma, Patte 분류법은 회전근 건의 석회 침착물의 형태와 연관이 있으며 이는 질병의 시기 및 환자의 임상적 양상과도 관련이 있다. Gärtner I형은 임상적으로 만성 시작 단계(chronic

initial phase)를 반영하며, III형은 급성기에 주로 관찰되며 용해기를 반영한다고 하였다. DePalma는 1주에서 4주 이내에 시작된 급성의 심한 견관절 통증을 급성, 급성보다 증상은 약하나 1달에서 6달간 지속된 경우 아급성, 6개월 이상 지속된 경우를 만성으로 나누었다. I형은 급성의 환자에서 자주 관찰할 수 있으며 II형은 아급성 및 만성 환자에서 주로 확인할 수 있다고 하였다. 비슷하게 Patte II형은 주로 급성기에 나타나며 용해기(resorptive phase)를 의미하는 반면, Patte I형은 석회성 건염이 아급성 혹은 만성인 환자와 연관이 있고 형성기(formative phase)를 의미한다.

석회성 건염의 보존적 치료로 비스테로이드성 약물의 경구 투여 혹은 스테로이드를 포함하거나 혹은 국소마취제 단독으로 견봉하 주사하는 치료가 일반적으로 시행된다. 만약 이러한 치료가 실패한다면 체외충격파(ESWT), 천공술(needling), 수술적 석회 침착물 제거술 등이 고려될 수 있다.¹⁾ 석회 침착물의 방사선학적인 모양이 체외충격파나 천공술과 같은 치료 방법을 선택하는 하나의 기준이 될 수 있는데, 분필 가루형의 석회 침착물의 경우 단단한 양상을 띠기 때문에 천공술이나 세척술(lavage)은 효과적이지 않다고 하였다.¹⁾ 따라서 수술 전에 석회성 병변의 성상을 예측하는 것은 치료의 방향을 결정하는데 있어 고려해야 할 요소라고 할 수 있다. 합리적인 치료 계획을 수립하기 위해서는 질병의 임상적 시기에 대해 석회의 형태학적인 측면과 임상 양상을 모두 고려해야 할 것이며, 같은 맥락으로 석회 침착물을 방사선학적으로 평가하여 석회의 성상을 예측하는 것은 환자의 치료 방법을 결정하는 것에 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 후향적 연구로서 수술적 치료를 시행한 석회성 건염 환자에 있어 석회 침착물을 실제로 관절경 하에서 확인한 후, 기존의 단순 방사선학적 분류법으로 어느 정도의 예측이 가능한가를 평가하여 단순 방사선 검사의 석회성 침착물의 성상 파악에 대한 진단적 검사로서의 가치를 평가해보고자 하였다. 진단적 검사의 임상적 유용성에 대한 평가를 위하여는 검사 자체의 정밀도 및 정확도에 대한 평가가 필요하며, 진단적 정밀도에 대한 평가로써 시행한 관찰자간 측정 일치도의 경우, 본 연구에서는 Patte 분류가 0.62로 Landis 및 Koch 분류에 따르면 'substantial' 한 일치도를 보이는 것으로 나타났

다. 이것은 Maier 등¹⁰⁾이 보고한 연구 결과에 비해 높은 수치이다. Patte 분류가 다른 분류에 비해 좋은 일치도를 보인 이유는 석회 침착물이 퍼진 정도와 밀도만으로 분류하는 것이 다른 분류법에 비해 직관적이고 구분이 쉽기 때문이라고 생각된다. 하지만 본 연구의 결과에 따르면, Patte의 분류법은 측정의 정밀도 면에서는 가장 우수한 결과를 보이는 반면, 세 가지 분류법 중 치약형 침착물의 예측에 대한 진단적 정확도가 가장 떨어지는 것으로 나타나, 그 분류가 갖는 임상적 의미의 해석에는 신중해야 할 것으로 보인다. Gärtner III형의 경우 석회 침전물의 치약형 성상 여부의 예측에 있어 민감도 및 특이도가 모두 각각 83.3%, 85.7%로 우수한 수치를 보였으며, 우도비에 대한 평가 및 진단적 승산비에 대한 평가에서도 다른 분류법에 비하여 치약형 석회 침착물의 예측에 대한 진단적 정확도는 가장 높은 결과를 보였다. 하지만 이 분류법은 진단적 정밀도에 있어서는 다른 분류법에 비하여 가장 낮은 결과를 보였으며, 특히 Cohen's kappa 값에서 95% 신뢰 구간이 0을 포함하는 수치를 보여, 역시 이 분류법 또한 임상적 이용에 신중을 기해야 할 것으로 보인다. 다른 분류법이 두 가지의 분류만을 갖는 것에 비하여, 이 분류는 세 가지 등급의 분류 체계를 가지고 있는데, Gärtner II형으로 분류되는 경우는 I, III형 어디에도 속하지 않는 경우로서, 본 연구에서는 26례 중 10례(38.5%)가 이에 속하였으며, 이러한 점이 관찰자에 따라서 측정값의 분산도를 높이게 하는 원인으로 생각된다. 기존의 세가지 분류법 중 DePalma의 분류법은 진단적 정확도에 대한 평가인 관측자간 일치도에서 kappa 수치 0.56으로 'moderate'의 일치도를 보였다. 진단적 정확도에 대한 평가에서는 치약형 석회 침착물의 예측에 대한 민감도에서 91.7%로 높은 수치를 보였으나, 특이도가 50%에 그쳤으며, 실제로 치약형 석회 침착물이 아닌 경우에 방사선 상에서 DePalma I형이 보이는 경우에 대한 치약형 석회 침착물이 실제로 존재하는 경우에 DePalma I형이 보이는 경우의 비인 양성 우도비도 1.83으로 그 진단적 도구로써의 가치를 결정하기에는 미흡한 수치를 보였다.

본 연구의 한계점으로 치약형 성상 예측에 대해서만 민감도, 특이도 및 우도비를 계산하여, 분필형 성상에 있어 각각의 분류 체계가 어떠한 예측도를 보이는지에 대해서는 확인할 수 없었고, 적은 표본수

로 일부 결과 해석에 있어 신중을 기해야 할 것으로 보인다.

요약하면, 기존의 대표적인 분류법을 이용한 단순 방사선학적 석회 침착물의 성상에 대한 평가는 침착물의 성상을 예측하기에는 측정의 정밀도 혹은 진단적 정확도에서 한계가 있는 것으로 보이며, 추후 초음파나 자기 공명 영상 장치와 같은 영상 검사를 통하여 석회 침착물의 성상을 예측하는 추가적인 연구가 도움이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Balke M, Bielefeld R, Schmidt C, Dedy N, Liem D. Calcifying tendinitis of the shoulder: midterm results after arthroscopic treatment. *Am J Sports Med.* 2012;40:657-61.
2. Uthoff HK, Loehr JW. Calcific tendinopathy of the rotator cuff: pathogenesis, diagnosis, and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997;5:183-91.
3. Kachewar SG, Kulkarni DS. Calcific tendinitis of the rotator cuff: a review. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7:1482-5.
4. DePalma AF, Kruper JS. Long-term study of shoulder joints afflicted with and treated for calcific tendinitis. *Clin Orthop Relat Res.* 1961;20:61-72.
5. Gärtner J, Simons B. Analysis of calcific deposits in calcifying tendinitis. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;254:111-20.
6. Patte D, Goutallier D. Periarthritis of the shoulder. Calcifications. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1988;74:277-8.
7. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33: 159-74.
8. Faure G, Daculsi G. Calcified tendinitis: a review. *Ann Rheum Dis.* 1983;42,Suppl 1:49-53.
9. ViGario GD, Keats TE. Localization of calcific deposits in the shoulder. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1970;108:806-11.
10. Maier M, Schmidt-Ramsin J, Glaser C, Kunz A, Kuchenhoff H, Tischer T. Intra- and interobserver reliability of classification scores in calcific tendinitis using plain radiographs and CT scans. *Acta Orthop Belg.* 2008;74:590-5.

11. **Maier M, Maier-Bosse T, Schulz CU, et al.** *Inter and intraobserver variability in DePalma's classification of shoulder calcific tendinitis. J Rheumatol. 2003;30:1029-31.*
12. **Maier M, Maier-Bosse T, Veihelmann A. et al.** *Observer variabilities of radiological classifications of calcified deposits in calcifying tendinitis of the shoulder. Acta Orthop Belg. 2003;69:222-5.*
13. **Rupp S, Seil R, Kohn D.** *Tendinosis calcarea of the rotator cuff. Orthopade. 2000;29:852-67.*

국문초록

목적: 본 연구의 목적은 견관절의 석회성 건염에서 발생하는 석회 침착물의 성상에 대한 기존의 단순 방사선학적 분류법들이 가지는 진단적 정밀도(precision)에 대한 평가로써, 관측자간 일치도를 평가하고, 석회 침착물의 치약형 성상 여부를 예측하는데 있어서의 진단적 정확도(accuracy)를 평가하여, 기존의 방사선학적 분류법들이 가지는 진단적 검사로써의 유용성에 대하여 평가하는 것이다.

대상 및 방법: 2010년 3월부터 2013년 9월까지 본원에서 견관절 석회성 건염으로 수술적 치료를 받은 26명 환자(26예 견관절)를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 관절경하에서 관측한 석회 침착물의 성상은 총 26예 중 14예에서 분필 가루형이었고, 12예에서 치약형이었다. 수술 전 단순 견관절 방사선 검사상 나타나는 석회 침착물의 형태를 Gärtner, DePalma, Patte이 기술한 3가지 분류 체계에 따라 각각 2인의 평가자가 분석하였으며, Cohen's kappa를 이용하여 각 분류법의 관측자간 일치도를 평가하였다. 단순 방사선상에서 Gärtner 분류 III형, DePalma 분류 I형, Patte 분류 II형의 각각의 치약형 석회 침착물의 예측에 대한 민감도 및 특이도, 양성 우도비 및 음성 우도비, 그리고 진단적 승산비(diagnostic odds ratio)를 평가하였다. 치약형 석회 침착물 성상의 기준은 관절경하에서 관측한 성상을 기준으로 하였다.

결과: 단순 방사선상에서 평가한 석회 침착물의 형태에 대한 평가자간 신뢰도는 Patte 분류에서 Kappa 값이 0.62로 가장 높았고, DePalma가 0.56, Gärtner가 0.36 순이었다. 치약형 침착물을 예측하는 단순 방사선상의 침착물 형태의 민감도는 Gärtner 분류 III형, DePalma 분류 I형, Patte 분류 II형에서 각각 순서대로 83.3%, 91.7%, 58.3%였으며, 특이도는 각각 85.7%, 50.0%, 64%였다. 양성 우도비는 각각 순서대로 5.833, 1.833, 1.633였으며, 음성 우도비는 각각 0.194, 0.167, 0.648이었다. 진단적 승산비는 각각 순서대로 30.00, 11.00, 2.52이었다.

결론: 견관절의 석회성 건염에서 발생하는 석회 침착물의 성상의 예측에 대한 기존의 분류법을 이용한 평가 결과, 진단적 정밀도 및 정확도 모두에서 높은 수치를 보이는 분류법은 없었다. 따라서 추후 초음파와 같은 검사를 이용하여 석회 침착물 성상의 예측 가능 여부에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

색인단어: 견관절, 석회성 건염, 석회 침착물, 방사선학적 분류