Vietnam Journal of Community Medicine, Vol 62, No 6 (2021) 23-30

# THE DIAGNOSTIC VALUE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN SUBACROMIAL IMPINGEMENT SYNDROME

Dang Bich Nguyet*, Nguyen Tien Long, Bui Van Lenh, Nguyen Quang Trung

*Ha Noi Medical University Hospital -No.1 Ton That Tung, Dong Da, Hanoi, Vietnam*

Received 10/05/2021
Revised 22/06/2021; Accepted 30/07/2021

**ABSTRACT**

The retrospective study was performed on 45 patients with subacromial impingement syndrome who underwent magnetic resonance imaging (MRI) which then were compared with the results of their arthroscopy.

**Results:** 95.2% out of the cases were found to have type II and III acromion morphology; 73.8% had subacromial enthesophyte spurs; 66.7% had subacromial bursitis; 97.6% showed lesions of supraspinatus tendons in which partial–thickness rotator cuff tear was the most commonly seen. MRI showed a sensitivity (Sn) of 91.6%, specificity (Sp) of 72.2%, positive predictive value (PPV) of 81.4%, negative predictive value (NPV) of 86.67% in diagnosing subacromial bursitis. For partial-thickness rotator cuff tear, it showed a Sn of 92.5%, Sp of 93.3%, PPV of 96.1%, NPV of 87.5%. In evaluation of full-thickness rotator cuff tear, MRI showed a Sn of 100% and Sp of 100%.

*Keywords:* MRI of the shoulder, subacromial impingement syndrome, rotator cuff tear.

*Corressponding author
Email address: drdangbichnguyet@gmail.com
Phone number: (+84) 903 276 672
https://doi.org/10.52163/vjcm.v62i6.171

# GIÁ TRỊ CỦA CỘNG HƯỞNG TỪ TRONG CHẨN ĐOÁN HỘI CHỨNG HẸP KHOANG DƯỚI MỎM CÙNG VAI

Đặng Bích Nguyệt*, Nguyễn Tiến Long, Bùi Văn Lệnh, Nguyễn Quang Trung

*Bệnh viện Đại học Y Hà Nội - Số 1 Tôn Thất Tùng, Đống Đa, Hà Nội, Việt Nam*

Ngày nhận bài: 10 tháng 05 năm 2021
Chỉnh sửa ngày: 22 tháng 06 năm 2021; Ngày duyệt đăng: 30 tháng 07 năm 2021

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu tiến hành trên 42 bệnh nhân hẹp khoang dưới mỏm cùng vai, được chụp cộng hưởng từ khớp vai, được đối chiếu với kết quả nội soi khớp vai.

Kết quả: 95.2% trường hợp có mỏm cùng vai dạng 2 và dạng 3; 73.8% trường hợp có gai xương mặt dưới mỏm cùng vai; 66.7% trường hợp có viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai; 97.6% trường hợp có tổn thương gân trên gai trong đó chủ yếu là rách bán phần gân. Cộng hưởng từ chẩn đoán viêm bao hoạt dịch trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ nhạy 91,6%, độ đặc hiệu 72,2%, giá trị dự báo dương tính 81,4%, giá trị dự báo âm tính 86,67%. Cộng hưởng từ chẩn đoán rách bán phần gân cơ chóp xoay trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ nhạy 92,5%, độ đặc hiệu 93,3%, giá trị dự báo dương tính 96,1%, giá trị dự báo âm tính 87,5%. Cộng hưởng từ chẩn đoán rách hoàn toàn gân cơ chóp xoay trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ nhạy 100%, độ đặc hiệu 100%.

*Từ khóa:* Cộng hưởng từ khớp vai, hẹp khoang dưới mỏm cùng vai, rách chóp xoay.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoang dưới mỏm cùng vai là một khoang ảo nằm giữa mỏm cùng vai và chỏm xương cánh tay. Khoang này khi hẹp gây ra sự cọ xát cơ học giữa các tổ chức phần mềm của khớp vai với mấu động lớn xương cánh tay và mặt dưới của xương cùng vai, dây chằng cùng quạ hậu quả là gây tổn thương các cấu trúc phần mềm trong khoang dưới mỏm cùng vai với biểu hiệu là đau và hạn chế vận động khớp vai. Chẩn đoán hội chứng hẹp khoang dưới mỏm cùng vai là sự kết hợp giữa thăm khám lâm sàng và chẩn đoán hình ảnh trong đó cộng hưởng từ là phương pháp chẩn đoán hình ảnh có nhiều ưu việt do đánh giá được độ rộng của khoang dưới mỏm cùng vai, cấu trúc bị tổn thương và mức độ nặng của tổn thương từ đó giúp các nhà lâm sàng định hướng phương pháp điều trị tốt nhất.

Tại Việt Nam việc điều trị hẹp khoang dưới mỏm cùng vai bằng phẫu thuật mới chỉ được quan tâm nhiều từ những năm 2000 trở lại đây do đó chụp cộng hưởng từ khớp vai nhằm đánh giá tổn thương khớp vai trước mổ ngày càng được các bác sĩ lâm sàng chỉ định nhiều. Mặc dù vậy, chưa tìm thấy nghiên cứu nào của các nhà chẩn đoán hình ảnh về hình thái tổn thương của hẹp khoang dưới mỏm cùng vai trên cộng hưởng từ. Chính vì thế, chúng tôi thực hiện đề tài này với hai mục tiêu:

*Tác giả liên hệ
Email address: drdangbichnguyet@gmail.com
Điện thoại: (+84) 903 276 672
https://doi.org/10.52163/vjcm.v62i6.171

1. Mô tả đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ của hội chứng hẹp khoang dưới mỏm cùng vai.

2. Đánh giá giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán một số dấu hiệu hẹp khoang dưới mỏm cùng vai

## 2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

− Bệnh nhân được chẩn đoán xác định hẹp khoang dưới mỏm cùng vai theo tiêu chuẩn:

- Khám lâm sàng có nghiệm pháp Neer hoặc nghiệm pháp Hawkins dương tính
- Nghiệm pháp chèn ép dương tính

− Được chụp cộng hưởng từ đúng kỹ thuật tại Bệnh viện Đại học Y Hà Nội.

− Được phẫu thuật có kết quả phẫu thuật mô tả đầy đủ thông tin như bệnh án nghiên cứu.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

**Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

**Phương tiện nghiên cứu:**

- Máy chụp cộng hưởng từ 1.5Tesla của hãng SIEMEN có ăng ten khớp vai. Các chuỗi xung chụp cộng hưởng từ khớp vai được sử dụng gồm:

- T1W không xóa mỡ đứng dọc
- T2W xóa mỡ cắt ngang
- PD xóa mỡ đứng dọc, đứng ngang và cắt ngang.

- Hệ thống PACS Infinitt để phân tích hình ảnh khớp vai.

- Hồ sơ bệnh án dùng trong nghiên cứu.

**Các biến số nghiên cứu**

- Mục tiêu 1: Phân tích đặc điểm hình ảnh về khoảng cách mỏm cùng vai đến chỏm xương cánh tay, hình dạng mỏm cùng vai, gai xương mặt dưới mỏm cùng vai, tổn thương gân chóp xoay (rách hoàn toàn, rách bán phần, viêm gân), bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai.

- Mục tiêu 2: So sánh các tổn thương trên cộng hưởng từ với kết quả nội soi khớp vai để từ đó tính các giá trị độ nhạy, độ đặc hiệu, giá trị dự báo dương tính, giá trị dự báo âm tính của cộng hưởng từ trong chẩn đoán một số tổn thương trong hội chứng hẹp khoang dưới mỏm cùng vai.

### 2.3. Phương pháp xử lý số liệu

- Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 16.0

- So sánh các tỷ lệ, so sánh trung bình, kiểm định $X^2$ và test Fisher chính xác, có ý nghĩa thống kê nếu $P < 0.05$

- Xác định các chỉ số: Độ nhạy, độ đặc hiệu, độ chính xác bằng phương pháp lập bảng.

## 3. KẾT QUẢ

### 3.1. Đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ của hội chứng hẹp hoang dưới mỏm cùng vai

***Bảng 1: Hình dạng mỏm cùng vai***

| Hình dạng MCV | N=42 | Tỷ lệ % |
|---|---|---|
| Loại 1 | 2 | 4,8 |
| Loại 2 | 16 | 38,1 |
| Loại 3 | 24 | 57,1 |
| **Tổng số** | 42 | 100 |

Trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai, số lượng bệnh nhân có hình dạng mỏm cùng vai loại 3 chiếm tỷ lệ cao nhất với 57.1%; mỏm cùng vai loại 2 chiếm tỷ lệ 38.1%.

***Bảng 2: Khoảng cách từ mỏm cùng vai đến chỏm xương cánh tay***

| | Trung bình | Độ lệch chuẩn | Nhỏ nhất | Lớn nhất |
|---|---|---|---|---|
| Khoảng cách | 5.33 | 1.65 | 2 | 8.2 |

Khoảng cách từ mỏm cùng vai đến chỏm xương cánh tay trung bình là 5.33 mm.

***Bảng 3: Gai xương trong khoang dưới mỏm cùng vai***

| Gai xương mặt dưới mỏm cùng vai | Số lượng | Tỷ lệ % |
|---|---|---|
| Có gai xương | 31 | 73.8 |
| Không gai xương | 11 | 26.2 |
| **Tổng số** | 42 | 100 |

Hình ảnh gai xương mặt dưới mỏm cùng vai chiếm tỷ lệ 73.8% ở những bệnh nhân có hội chứng chèn ép khoang.

***Bảng 4: Viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai***

| Viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai | Số lượng | Tỷ lệ % |
|---|---|---|
| Có | 28 | 66.7 |
| Không | 14 | 33.3 |
| **Tổng** | 42 | 100 |

Hình ảnh viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai chiếm tỷ lệ 66.7 % trong các bệnh nhân hẹp khoang dưới mỏm cùng vai.

***Bảng 5: Hình ảnh thoái hóa khớp cùng đòn***

| Thoái hóa khớp cùng đòn | Số lượng | Tỷ lệ |
|---|---|---|
| Có | 29 | 69 |
| Không | 13 | 31 |
| **Tổng** | 42 | 100 |

Hình ảnh thoái hóa khớp cùng đòn chiếm tỷ lệ 69% ở những bệnh nhân có hội chứng chèn ép khoang.

***Bảng 6: Vị trí tổn thương gân chóp xoay***

| | Số lượng | Tỷ lệ |
|---|---|---|
| Gân trên gai | 41 | 97.6 |
| Gân dưới gai | 9 | 21.4 |
| Gân dưới vai | 3 | 7.1 |
| Gân nhị đầu | 2 | 4.8 |

Tổn thương gân trên gai chiếm tỷ lệ 97.6% trong đó có 9 bệnh nhân có tổn thương cả gân trên gai và gân dưới gai và 1 trường hợp tổn thương cả 4 gân chóp xoay.

***Bảng 7: Các hình thái tổn thương gân chóp xoay***

| | **Số lượng** | **Tỷ lệ** |
|---|---|---|
| Viêm gân | 1 | 2.7 |
| Rách bán phần gân | 26 | 61.9 |
| Rách hoàn toàn gân | 15 | 35.7 |

Rách bán phần gân chiếm tỷ lệ 61.9%, rách hoàn toàn gân chiếm tỷ lệ 35.7% và viêm gân chiếm tỷ lệ 2.7%.

### 3.2. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán một số tổn thương khớp vai hay gặp trong hội chứng hẹp khoang dưới mỏm cùng vai

***Bảng 8: Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán viêm bao hoạt dịch***

| **Viêm bao hoạt dịch** | | **Sau phẫu thuật** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Có** | **Không** | **Tổng** |
| **CHT** | Có | 22 | 5 | 27 |
| | Không | 2 | 13 | 15 |
| | **Tổng** | 24 | 18 | 42 |

Số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 35/42 bệnh nhân, trong đó có 22 bệnh nhân được chẩn đoán viêm bao hoạt dịch và 13 bệnh nhân được chẩn đoán không viêm bao hoạt dịch; độ nhạy 91.7% (22/24); độ đặc hiệu 72.2% (13/18); giá trị dự báo dương tính 81.4% (22/27); giá trị dự báo âm tính 86.7% (13/15).

***Bảng 9: Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán rách bán phần gân cơ***

| **Rách bán phần** | | **Sau phẫu thuật** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Có** | **Không** | **Tổng** |
| **CHT** | Có | 25 | 1 | 26 |
| | Không | 2 | 14 | 16 |
| | **Tổng** | 27 | 15 | 42 |

Số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 39/42 bệnh nhân, trong đó có 25 bệnh nhân được chẩn đoán rách bán phần gân chóp xoay và 14 bệnh nhân được chẩn đoán không rách bán phần gân; độ nhạy 92.5%; độ đặc hiệu 93.3% (14/15); giá trị dự báo dương tính 96.1% (25/26); giá trị dự báo âm tính 87.5% (14/16).

*Bảng 10: Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán rách hoàn toàn gân cơ*

| Rách hoàn toàn | | Sau phẫu thuật | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Có | Không | Tổng |
| CHT | Có | 15 | 0 | 15 |
| | Không | 0 | 27 | 27 |
| | **Tổng** | 15 | 27 | 42 |

Số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 42/42 bệnh nhân, trong đó có 15 bệnh nhân được chẩn đoán rách hoàn toàn gân chóp xoay và 27 bệnh nhân được chẩn đoán không rách hoàn toàn gân chóp xoay; độ nhạy 100% (15/15), độ đặc hiệu 100% (27/27).

## 4. BÀN LUẬN

### 4.1. Đặc điểm hình ảnh cộng hưởng từ của hội chứng hẹp hoang dưới mỏm cùng vai

Hình dạng mỏm cùng vai là một trong các nguyên nhân gây hẹp khoang dưới mỏm cùng vai. Nghiên cứu cho thấy, mỏm cùng vai dạng 3 chiếm tỷ lệ cao nhất với 57.1%, dạng 2 chiếm tỷ lệ 38.1%, dạng 1 chiếm tỷ lệ 4.8% và không có trường hợp nào hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có mỏm cùng vai dạng 4.

Khoảng cách từ mỏm cùng vai đến chỏm xương cánh tay trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 5.33 mm, trong đó nhỏ nhất là 2 mm, lớn nhất là 8.2mm. Khoảng cách ngắn nhất từ mỏm cùng vai đến chỏm xương cánh tay (ADH) được xác định là một trong những tiêu chí để đánh giá hẹp khoang dưới mỏm cùng vai. Trong nghiên cứu của Mayerhoefer (1) cũng như nhiều tác giả khác, sử dụng ngưỡng cut off của ADH ≤ 7mm là tiêu chuẩn để chẩn đoán hẹp khoang dưới mỏm cùng vai (3).

Hình ảnh gai xương mặt dưới mỏm cùng vai trong nghiên cứu của chúng tôi là 73.8%. Gai xương được phát hiện chủ yếu tại vị trí điểm bám của dây chằng quạ cùng vai vào mỏm cùng vai. Những gai xương này góp phần làm gia tăng sự cọ xát của chóp xoay với mặt dưới mỏm cùng vai gây viêm và rách gân chóp xoay.

Hình ảnh viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai trong nghiên cứu của chúng tôi chiếm tỷ lệ 66.7%, đây là hình ảnh tương đối đặc trưng trong nhóm bệnh nhân có hội chứng chèn ép khoang dưới mỏm cùng vai. Nghiên cứu của Monu JU và cộng sự (5) thì tỷ lệ viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai chiếm tỷ lệ 42.9%. Theo Ardic và cộng sự thì có mối liên quan chặt chẽ giữa viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai với hội chứng chèn ép khoang dưới mỏm cùng vai (6).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thoái hóa khớp cùng đòn chiếm tỷ lệ 69%. Trong nghiên cứu của Elisabeth Kvalvaag (1) tỷ lệ bệnh nhân có thoái hóa khớp cùng đòn chiếm 71.3%. Thoái hóa khớp cùng đòn được xác định trên MRI bằng dấu hiệu khe khớp hẹp, gai xương bờ khớp, khuyết xương dưới sụn và phù xương dưới sụn (7).

Nghiên cứu cho thấy trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai thì tổn thương gân trên gai là hay gặp nhất chiếm tỷ lệ 61.9%. Nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Reddy Ravikanth và cộng sự (8) với tổn thương gân trên gai chiếm tỷ lệ cao nhất lần lượt là 79% cho rách bán phần và 17.5% cho rách hoàn toàn. Nguyên nhân dẫn đến tổn thương gân là kết quả tổng hợp của nhiều yếu tố như tuổi, giảm tưới máu gân và quan trọng nhất là do các vi chấn thương lặp lại do sự hẹp khoang dưới mỏm cùng vai gây ra.

Trong các hình thái tổn thương gân thì rách bán phần gân chiếm tỷ lệ cao nhất 61.9%, rách hoàn toàn chiếm tỷ lệ 35.7% và viêm gân chiếm tỷ lệ 2.7%. Nghiên cứu của Chayanit Sasipongana và cộng sự (9) cho thấy trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai thì tỷ lệ rách bán phần gân chiếm 57% và rách hoàn toàn gân chiếm 43%.

### 4.2. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán một số dấu hiệu hẹp khoang dưới mỏm cùng vai

#### 4.2.1. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai ở bệnh nhân có hội chứng chèn ép khoang dưới mỏm cùng vai

Bảng 8 cho thấy số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 35/42 bệnh nhân, trong đó có 22 bệnh nhân được chẩn đoán viêm bao hoạt dịch và 13 bệnh nhân được chẩn

đoán không viêm bao hoạt dịch, độ nhạy 92.5%, độ đặc hiệu 93.3%, giá trị dự báo dương tính 96.1%, giá trị dự báo âm tính 87.5%.

Viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai là dấu hiệu thường gặp trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai. Trong nghiên cứu của Ardic và cộng sự (6) cho thấy có mối liên quan chặt trẽ giữa chèn ép khoang dưới mỏm cùng vai và viêm bao hoạt dịch dưới mỏm cùng vai.

**4.2.2. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán rách bán phần gân cơ ở bệnh nhân có hội chứng chèn ép khoang dưới mỏm cùng vai**

Bảng 9 cho thấy số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 39/42 bệnh nhân, trong đó có 25 bệnh nhân được chẩn đoán rách bán phần chóp xoay và 14 bệnh nhân được chẩn đoán không rách bán phần chóp xoay, độ nhạy 92.5%, độ đặc hiệu 93.3%, giá trị dự báo dương tính 96.1%, giá trị dự báo âm tính 87.5%. Trong nghiên cứu của Van Dick và các cộng sự(10) về đánh giá rách gân trên gai trên phim chụp cộng hưởng từ có đối chiếu với phẫu thuật nội soi khớp cho thấy: rách bán phần gân cơ có độ nhạy là 38-50% và độ chính xác là 76-78%.

**4.2.3. Giá trị của cộng hưởng từ trong chẩn đoán rách hoàn toàn gân cơ ở bệnh nhân có hẹp khoang dưới mỏm cùng vai**

Trong nghiên cứu của chúng tôi, số bệnh nhân được chẩn đoán đúng là 42/42 bệnh nhân, trong đó có 15 bệnh nhân được chẩn đoán rách hoàn toàn gân chóp xoay và 27 bệnh nhân được chẩn đoán không rách hoàn toàn gân chóp xoay, độ nhạy 100%, độ đặc hiệu 100%. Nghiên cứu của Iannotti và cộng sự (11) cho thấy cộng hưởng từ có độ nhạy là 100% và độ đặc hiệu là 95% trong chẩn đoán rách hoàn toàn chóp xoay, từ đó tác giả kết luận rằng cộng hưởng từ là phương pháp có giá trị cao trong chẩn đoán tổn thương chóp xoay, kết luận này sau đó được củng cố bởi nghiên cứu của nhiều tác giả khác. Nelson và cộng sự (12) khi so sánh khả năng chẩn đoán tổn thương chóp xoay trên cộng hưởng từ với các phương pháp chẩn đoán hình ảnh khác và đối chiếu với phẫu thuật đã đưa ra kết luận cộng hưởng từ là phương pháp tốt nhất để đánh giá các tổn thương chóp xoay.

## 5. KẾT LUẬN

Các đặc điểm hình ảnh của cộng hưởng từ trong chẩn đoán hẹp khoang dưới mỏm cùng vai: hình dạng mỏm cùng vai dạng 2 và dạng 3, chồi xương mặt dưới mỏm cùng vai, thoái hóa khớp cùng đòn, viêm bao hoạt dịch dưới cơ delta, tổn thương gân cơ trên gai trong đó chủ yếu là rách gân cơ trên gai.

Cộng hưởng từ chẩn đoán viêm bao hoạt dịch trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ nhạy 91.6%, độ đặc hiệu 72.2%, giá trị dự báo dương tính 81.4%, giá trị dự báo âm tính 86.67%.

Cộng hưởng từ chẩn đoán rách bán phần gân cơ chóp xoay trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ nhạy 92.5%, độ đặc hiệu 93.3%, giá trị dự báo dương tính 96.1%, giá trị dự báo âm tính 87.5%.

Cộng hưởng từ chẩn đoán rách hoàn toàn gân cơ chóp xoay trong hẹp khoang dưới mỏm cùng vai có độ 100%, độ đặc hiệu 100%.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Kvalvaag E, Anvar M, Karlberg AC et al., Shoulder MRI features with clinical correlations in subacromial pain syndrome: a cross-sectional and prognostic study, BMC Musculoskelet Disord, 2017; 18(1): 469.

[2] Bigliani LU, Ticker JB, Flatow ELet al., The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease, Clin Sports Med., 1991; 10(4): 823–38.

[3] Saupe N, Pfirrmann CWA, Schmid MR et al., Association Between Rotator Cuff Abnormalities and Reduced Acromiohumeral Distance, Am J Roentgenol., 2006; 187(2): 376–82.

[4] Lehtinen JT, Belt EA, Kauppi MJ et al., Bone destruction, upward migration, and medialisation of rheumatoid shoulder: a 15 year follow up study, Ann Rheum Dis., 2001; 60(4): 322–6.

[5] Monu JU, Pruett S, Vanarthos WJ et al., Isolated subacromial bursal fluid on MRI of the shoulder in symptomatic patients: correlation with arthroscopic findings, Skeletal Radiol, 1994; 23(7): 529–33.

[6] Ardic F, Kahraman Y, Kacar M et al., Shoulder impingement syndrome: relationships between clinical, functional, and radiologic findings, Am J Phys Med Rehabil., 2006; 85(1): 53–60.

[7] De Abreu MR, Chung CB, Wesselly M et

al., Acromioclavicular joint osteoarthritis: Comparison of findings derived from MR imaging and conventional radiography, Clin Imaging., 2005; 29(4): 273–7.

[8] Ravikanth R, Majumdar P, Magnetic resonance imaging diagnosis of rotator cuff tears in subacromial impingement syndrome: A retrospective analysis of large series of cases from a single center, Apollo Med., 2019; 16(4): 208–208.

[9] Sasiponganan C, Dessouky R, Ashikyan O et al., Subacromial impingement anatomy and its association with rotator cuff pathology in women: radiograph and MRI correlation, a retrospective evaluation, Skeletal Radiol, 2019; 48(5): 781–90.

[10] Van Dyck P, Gielen JL, Veryser J et al., Tears of the supraspinatus tendon: assessment with indirect magnetic resonance arthrography in 67 patients with arthroscopic correlation, Acta Radiol Stockh Swed 1987, 2009; 50(9): 1057–63.

[11] Iannotti JP, Zlatkin MB, Esterhai JL et al., Magnetic resonance imaging of the shoulder. Sensitivity, specificity, and predictive value, J Bone Joint Surg Am, 1991; 73(1): 17–29.

[12] Nelson MC, Leather GP, Nirschl RP et al., Evaluation of the painful shoulder. A prospective comparison of magnetic resonance imaging, computerized tomographic arthrography, ultrasonography, and operative findings, J Bone Joint Surg Am., 1991; 73(5): 707–16.