

DOI: 10.59715/pntj.mp.2.2.23

Tương quan hình thái học mỏm cùng vai của bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai ngoại sinh trên cộng hưởng từ

Lê Văn Phước¹, Trần Đại Nghĩa²

¹Bệnh viện Chợ Rẫy, Thành Phố Hồ Chí Minh.

²Bệnh viện Lê Văn Thịnh, Thành Phố Hồ Chí Minh.

Tóm tắt

Mục tiêu nghiên cứu: Mô tả đặc điểm hình ảnh và xác định tương quan hình thái học mỏm cùng vai của bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai ngoại sinh trên cộng hưởng từ (CHT).

Phương pháp nghiên cứu: Thiết kế nghiên cứu mô tả hàng loạt ca, hồi cứu. Từ 01/01/2018 đến 30/11/2022, hồi cứu 40 trường hợp có hội chứng bắt chẹn vai, 30 trường hợp không có hội chứng bắt chẹn vai, cả hai nhóm có chụp cộng hưởng từ khớp vai tại Bệnh viện Lê Văn Thịnh.

Kết quả: Bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai có tuổi mắc bệnh trung bình là 55. Nữ có tần suất mắc cao hơn nam, vai phải nhiều hơn vai trái. Hình dạng mỏm cùng vai dạng II (theo Bigliani) thường gặp nhất. Chỉ số góc bên mỏm cùng vai (LAA) trung bình 74,20 +/- 7,2. Khoảng cách mỏm cùng vai - xương cánh tay (AHD) 9,5mm +/- 2,4 (p < 0,05). Bề dày dây chằng quạ mỏm cùng vai 2mm +/- 0,5 (p < 0,05). Hình ảnh tổn thương rách một phần mặt khớp gân cơ trên gai thường gặp, thường gặp phân độ rách một phần độ I theo Ellman. Không tương quan giữa: tuổi và LAA, tuổi và AHD (p > 0,05). Tương quan nghịch, mức độ tương quan yếu giữa LAA và AHD (p > 0,05).

Kết luận: Hình ảnh CHT của bệnh nhân bắt chẹn vai thường gặp mỏm cùng vai dạng II, rách một phần gân cơ trên gai mặt khớp độ I thường gặp nhất. Không tương quan và tương quan yếu hình thái mỏm cùng vai trên bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai.

Từ khóa: Cộng hưởng từ, mỏm cùng vai, bắt chẹn vai, LAA, AHD.

Abstract

Correlation of acromial morphology in patients with impingement syndrome on magnetic resonance imaging

Objectives: To evaluate impingement syndrome findings on magnetic resonance imaging and find correlation of acromial morphology in patients with impingement syndrome.

Methods: Case - series and retrospective study. The magnetic resonance imaging examinations from 40 patients with impingement syndrome and 30 patients without impingement syndrome, who had been examined at Le Van Thinh hospital between January 2018 and November 2022, were reviewed.

Results: Patients with impingement syndrome, the average age of patient was 55. There is a female predilection, right shoulder is more than left shoulder. The acromial type II according to Bigliani is the most common. Mean lateral acromion angle (LAA) is 74,20 +/- 7,2. Mean acromiohumeral distance (AHD) is 9,5mm +/- 2,4

Ngày nhận bài:

20/02/2023

Ngày phản biện:

24/02/2023

Ngày đăng bài:

20/4/2023

Tác giả liên hệ:

Trần Đại Nghĩa

Email: dr.dainghia@gmail.com

ĐT: 0915838300

($p < 0,05$). Mean coracoacromial ligament (CAL) is 2mm $\pm$ 0,5 ($p < 0,05$). Partial supraspinatus tendon tear on articular side is common, partial tear grade I according to Ellman is common. No correlation between: age and LAA, age and AHD ($p > 0,05$). Negative and poor correlation was found between LAA and AHD ($p > 0,05$).

Conclusions: Magnetic resonance imaging findings in patients with impingement syndrome are type II acromion. Partial supraspinatus tendon tear on articular side grade I is the most common. No correlation and weak correlation of acromial morphology in patients with impingement syndrome.

Keywords: Magnetic resonance imaging, shoulder, acromion, impingement syndrome, LAA, AHD, CAL.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đau vai là tình trạng y khoa về cơ xương khớp phổ biến ảnh hưởng đến người bệnh 7 - 26% và là vấn đề than phiền phổ biến thứ ba của người bệnh trong chăm sóc sức khỏe ban đầu. [11, 19]

Bệnh lý gân chóp xoay là nguyên nhân thường gặp gây đau vai trong đó bắt chẹn gân chóp xoay đóng vai trò quan trọng. Bắt chẹn gân chóp xoay lần đầu được Neer và các cộng sự miêu tả, ông ấy tuyên bố rằng 95% rách gân chóp xoay là do sự bắt chẹn và xảy ra ở các bệnh nhân trên 40 tuổi. [15, 21] Hai nguyên nhân của hội chứng bắt chẹn vai gồm: nội sinh và ngoại sinh.

Nguyên nhân nội sinh (trong gân) thường không phổ biến, hầu hết xảy ra ở các vận động viên có thực hiện động tác ném qua đầu. [3] Do việc dẹt và xoay ngoài quá mức dẫn đến kẹt gân cơ trên gai và/hoặc gân cơ dưới gai giữa ổ chảo. [8]

Nguyên nhân ngoại sinh (ngoài gân) là một trong những nguyên nhân gây đau vai thường thấy khi khám chỉnh hình. [18] Bắt chẹn vai ngoại sinh phổ biến nhất do chèn ép cơ học từ mỏm cùng vai (MCV), khớp cùng đòn và dây chằng quạ mỏm cùng vai. [14, 15] Các phương pháp điều trị bảo tồn và phẫu thuật được chỉ định trong điều trị trong bắt chẹn vai ngoại sinh: vật lý trị liệu, tiêm nội khớp, phẫu thuật cắt mỏm cùng vai và phẫu thuật Mumford. Năm 1983 Neer tuyên bố rằng 95% rách chóp xoay là do bệnh lý bắt chẹn và báo cáo đã thành công điều trị khỏi bệnh hoàn toàn bằng phẫu thuật cắt MCV. Sau đó, cả hai giả thuyết này được hỗ trợ bằng các nghiên cứu sau đó (Bigliani và cộng sự năm 19912, Nicholson và cộng sự năm

199616, Gill và cộng sự năm 20029). Mặc dù có nhiều nghiên cứu nhưng giả thuyết về vai trò của MCV trong bắt chẹn vai vẫn chưa rõ ràng. Vì vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu:

- Đặc điểm hình ảnh CHT BN có hội chứng bắt chẹn vai ngoại sinh.

- Tương quan hình thái mỏm cùng vai trên BN có hội chứng bắt chẹn vai ngoại sinh.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân (BN) có chụp CHT khớp vai, được khám lâm sàng hội chứng bắt chẹn vai tại bệnh viện Lê Văn Thịnh trong khoảng thời gian từ tháng 01 năm 2018 đến hết tháng 11 năm 2022

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả hàng loạt ca, hồi cứu. (Do thời gian nghiên cứu ngắn và số lượng bệnh lý ít)

Tiêu chuẩn chọn mẫu

BN có chụp CHT khớp vai (có hoặc không có tiêm thuốc tương phản).

Nhóm bắt chẹn vai: BN có chẩn đoán hội chứng bắt chẹn vai (Nghiệm pháp Neer và Hawkins dương tính).

Nhóm không bắt chẹn vai: BN có Nghiệm pháp Neer + Hawkins âm tính và không nằm trong tiêu chuẩn loại trừ.

Tiêu chuẩn loại trừ

BN có chấn thương vai.

BN đã phẫu thuật vùng vai.

Các tổn thương vai do viêm, u.

Kỹ thuật thực hiện

Tất cả BN được ghi hình bằng máy Siemens Sempra 1.5T với cuộn thu 4 dây cho vùng vai.

Bảng 1: Protocol khảo sát khớp vai.

Chuỗi xung (TSE)	TR/TE (ms)	FOV (cm)	Độ dày/ khoảng cách (mm)	Thời gian
Coronal T1W	450/10	15	3/0,1	2 phút 21 giây
Sagittal PD FS	3530/35	16	3/0,1	2 phút 40 giây
Sagittal T2W FS	4540/74	16	3/0,1	2 phút 16 giây
Coronal T2W FS	5450/62	16	3/0,1	2 phút 38 giây
Axial PD FS	3100/34	15	3/0,1	1 phút 50 giây
Axial T1W FS	6610/36	16	3/0,1	3 phút 12 giây

* Các mặt phẳng Sagittal/Coronal và Axial lần lượt cắt vuông góc và song song với gân cơ trên gai.
Các bước tiến hành

Tìm danh sách BN được chụp CHT khớp vai trong khoảng thời gian từ 1/1/2018 đến 30/11/2022. Từ đó, lọc ra các BN có lâm sàng chẩn đoán hội chứng bắt chẹn vai (Nghiệm pháp Neer và Hawkins dương tính) và các BN có Nghiệm pháp Neer + Hawkins âm tính. Loại các BN chấn thương vai, phẫu thuật can thiệp vùng vai, tổn thương vai do viêm/u.

Tiến hành thu thập các thông tin trong hồ sơ bệnh án của BN theo mẫu câu hỏi nghiên cứu tại phòng lưu trữ hồ sơ.

Loại ra những BN không thỏa tiêu chí chọn mẫu.
Tiến hành lọc ra các phim chụp CHT trên hệ thống lưu trữ và truyền tải hình ảnh Viettel PACS của bệnh viện. Chúng tôi xem lại hình ảnh bằng phần mềm hỗ trợ.

Thu thập và xử lý số liệu
Nhập số liệu bằng Excel, phân tích số liệu bằng IBM SPSS Statistics v20.
Các biến số định tính được mô tả bằng tần số, tỷ lệ phần trăm.

Tính chỉ số Means, độ lệch chuẩn cho tuổi, góc bên MCV (LAA), khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD), bề dày dây chằng quạ MCV (CAL) cho mỗi nhóm.

Xem xét tương quan giữa tuổi, góc bên MCV (LAA), khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD), sử dụng chỉ số tương quan Pearson (r) (mức độ tương quan $|r| < 0,3$: yếu; $0,3 \leq |r| < 0,5$: trung bình; $0,5 \leq |r| < 0,7$: mạnh; $|r| \geq 0,7$: rất mạnh).

Vấn đề y đức
Thực hiện đề tài này, chúng tôi chỉ thu thập số liệu nghiên cứu trên hồ sơ lưu trữ, không can thiệp trên BN, không ảnh hưởng đến quyết định điều trị của bác sĩ lâm sàng, thông tin BN được sử dụng trong nghiên cứu không công bố.

Vấn đề nghiên cứu đã được Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Bệnh viện Lê Văn Thịnh chấp thuận số 08/HĐĐĐ-BVLVT - 01/04/2022.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm tuổi, giới, vai tổn thương

Nhóm	Tuổi	Giới		Vai		Tổng
		Nam n (%)	Nữ n (%)	Phải n (%)	Trái n (%)	
Không bắt chẹn vai	40,3 +/- 14,6	19 (63)	11 (37)	17 (56,7)	13 (43,3)	30
Bắt chẹn vai	55 +/- 13	15 (37,5)	25 (63,5)	26 (65)	14 (35)	40

Tuổi trung bình của nhóm bắt chẹn vai cao hơn nhóm không bắt chẹn vai. Nhóm bắt chẹn có tuổi trung bình lớn hơn nhóm không bắt chẹn. Tỷ lệ nữ nhiều hơn nam trong nhóm bắt chẹn vai. Vai hay gặp tổn thương là vai phải.

3.2. Đặc điểm hình dạng MCV

Nhóm	Hình dạng MCV				Tổng
	Dạng I n (%)	Dạng II n (%)	Dạng III n (%)	Dạng IV n (%)	
Không bắt chẹn vai	12 (40)	17 (56,7)	0 (0)	1 (3,3)	30
Bắt chẹn vai	17 (42,5)	20 (50)	1 (2,5)	3 (4,3)	40
Tổng	29 (41,4)	37 (52,9)	1 (1,4)	3 (4,3)	70

Dạng II chiếm tỷ lệ cao nhất trong cả hai nhóm, tổng hai nhóm chiếm tỷ lệ 52,9%. Kế tiếp là dạng I, tổng hai nhóm chiếm tỷ lệ 41,4%. Dạng III, dạng IV chiếm tỷ lệ thấp hơn, tổng hai nhóm chiếm tỷ lệ lần lượt là 1,4% và 4,3%.

3.3. Các chỉ số LAA, AHD, CAL

Nhóm	LAA	AHD	CAL	Tổng
Không bắt chẹn vai	75,9 +/- 6,3	10,6 +/- 2	1,2 +/- 0,4	30
Bắt chẹn vai	74,2 +/- 7,2	9,5 +/- 2,4	2 +/- 0,5	40

Chỉ số góc bên MCV (LAA) giữa hai nhóm không có sự khác biệt lớn. Có giảm khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD) trên nhóm bắt chẹn vai so với nhóm không bắt chẹn vai. Có tăng bề dày dây chằng quạ MCV (CAL) trên nhóm bắt chẹn vai so với nhóm không bắt chẹn vai

3.4. Đặc điểm hình ảnh CHT

Trong nhóm bắt chẹn vai thường gặp tổn thương rách gân (87,5%), kế tiếp là viêm gân (12,5%); trong nhóm không bắt chẹn vai thường gặp viêm gân (53,3%). Trong nhóm bắt chẹn vai, rách một phần gân mặt khớp gân cơ thường gặp nhất với tỷ lệ 58%, kế tiếp là mặt hoạt dịch với tỷ lệ 32%, ít gặp nhất là rách nội gân với tỷ lệ 10%. Rách một phần gân cơ trên gai độ I và II chiếm đa số lần lượt với tỷ lệ là 45% và 42%, độ III ít gặp hơn với tỷ lệ 13%. Rách toàn phần mức độ vừa chiếm tỷ lệ là 50%, mức độ nhỏ và lớn chiếm tỷ lệ bằng nhau là 25%.

3.5. Tương quan giữa tuổi và LAA và AHD

		Tuổi	LAA	AHD
Tuổi	Pearson Correlation	1	0,007	0,060
	Sig. (2 - tailed)		0,964	0,711
	N	40	40	40
LAA	Pearson Correlation	0,007	1	-0,120
	Sig. (2 - tailed)	0,964		0,462
	N	40	40	40
AHD	Pearson Correlation	0,060	-0,120	1
	Sig. (2 - tailed)	0,711	0,462	
	N	40	40	40

Không tương quan giữa tuổi và LAA, tuổi và AHD. Tương quan nghịch, mức độ yếu giữa LAA và AHD ($p > 0,05$).

4. BÀN LUẬN

Về độ tuổi của BN bắt chẹn vai, de Witte và cộng sự nghiên cứu về: “Các dấu hiệu hình ảnh không đồng nhất trên CHT có tiềm nội khớp ở bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai” năm 2016 [4] đã báo cáo độ tuổi trung bình nhóm bắt chẹn vai là 51,5 tuổi; Balke và cộng sự [1] là 49 tuổi; Sagar Venkataraman và cộng sự [20] là 39,6 tuổi. Trong nghiên cứu của chúng tôi tuổi trung bình của nhóm bắt chẹn vai là 55 tuổi ($p < 0.05$, $n = 40$) gần với kết quả nghiên cứu của de Witte và cộng sự [4] ($n = 30$).

Trong nghiên cứu của Sagar Venkataraman và cộng sự [20], Balke và cộng sự [1] bệnh nhân bắt chẹn vai nam chiếm ưu thế so với nữ ($p < 0,05$). Trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ nữ chiếm nhiều hơn ($p < 0,05$) trong nhóm bắt chẹn vai, trong khi nhóm không bắt chẹn vai có tỷ lệ nam chiếm nhiều hơn. Điều này có thể do có sự khác biệt trong chọn mẫu nghiên cứu.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, bên vai tổn thương ưu thế là vai phải, trong nhóm bắt chẹn vai chiếm tỷ lệ 65% và nhóm không bắt chẹn vai chiếm tỷ lệ 56,7%. Khi đối chiếu với nghiên cứu của Sagar Venkataraman và cộng sự [20] thì nhóm bắt chẹn vai có tổn thương ưu thế là vai trái (64,1%, $p = 0,02$). So sánh với nghiên cứu “Đánh giá kết quả điều trị phục hồi chức năng hội chứng bắt chẹn vai” của Mai Văn Thu năm 2017 [12] cũng báo cáo tỷ lệ vai phải là 51,9%, như vậy có sự tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi so sánh với các nghiên cứu của Sagar Venkataraman và cộng sự nghiên cứu về: “Liên quan giữa dạng MCV và bệnh lý khớp vai” năm 2021 [20]; Balke và cộng sự nghiên cứu về: “Tương quan hình thái MCV với chèn ép vai và rách chóp xoay” năm 2013 [1]; Paraskevas và cộng sự nghiên cứu về: “Các thông số hình thái của MCV” năm 2008 [17]; Getz và cộng sự nghiên cứu về: “Hình thái học MCV liên quan đến tuổi, giới, vai bên tổn thương và gai xương dưới MCV” năm 1996 [7]; các nghiên cứu này đều thể hiện hình dạng MCV dạng II là hình dạng MCV phổ biến nhất trong bốn dạng, dạng I chiếm tỷ lệ nhiều hơn dạng III, không thấy ghi nhận dạng IV. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy dạng II thường gặp nhất chiếm tỷ

lệ 52,9%. Kế tiếp là dạng I chiếm tỷ lệ 41,4%, dạng IV chiếm tỷ lệ 4,3% nhiều hơn dạng III chiếm tỷ lệ 1,4%. Như vậy kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với các nghiên cứu trên. Các nghiên cứu trên không thấy đề cập đến dạng IV do chỉ dùng bảng phân loại của Bigliani và cộng sự [2], trong nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ dạng IV trong nhóm bắt chẹn vai là 5% (03 ca), nhóm không bắt chẹn vai là 3,3% (01 ca). Các bệnh nhân có hình dạng MCV dạng IV trong nhóm bắt chẹn vai đều có tổn thương rách một phần gân cơ.

Chỉ số góc bên MCV (LAA) trong nghiên cứu của chúng tôi nhóm bắt chẹn vai có giá trị trung bình và độ lệch chuẩn là $74,20 \pm 7,2$, nhóm không bắt chẹn vai là $75,90 \pm 6,3$; trong nghiên cứu của Balke và cộng sự [1] về tương quan hình thái học của nhóm bắt chẹn vai và nhóm rách chóp xoay có kết quả ở nhóm bắt chẹn vai trung bình là 830 ± 6 , nhóm chứng là 840 ± 6 . Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy giá trị trung bình của hai nhóm nhỏ hơn trong nghiên cứu của Balke và cộng sự [1], tuy nhiên xét về khác biệt giữa hai nhóm bắt chẹn vai và không bắt chẹn vai là không nhiều, tương đồng với nghiên cứu của Balke và cộng sự [1]. Như vậy giữa hai nhóm bắt chẹn vai và không bắt chẹn vai, chỉ số góc bên MCV có giá trị thấp hơn trong nhóm bắt chẹn vai nhưng giá trị thay đổi này không đáng kể.

Hunter và cộng sự nghiên cứu về: “Khoảng cách MCV - xương cánh tay và bề dày gân cơ trên gai trên bệnh nhân bắt chẹn vai so sánh với tuổi giới nhóm không triệu chứng” năm 2021, đã báo cáo khoảng cách MCV - xương cánh tay trên nhóm bắt chẹn vai là $11,97\text{mm} \pm 2,22$ [10]. Michener và cộng sự nghiên cứu về: “Đo thông số gân cơ trên gai và khoảng cách MCV - xương cánh tay bằng siêu âm trên bệnh nhân bắt chẹn vai” năm 2013, báo cáo khoảng cách MCV - xương cánh tay trên nhóm bắt chẹn vai là $10,8\text{mm} \pm 1,6$ [13]. Cả hai nghiên cứu trên đều tiến hành bằng siêu âm, nghiên cứu của chúng tôi dùng CHT để đo đạc, nghiên cứu của Michener và cộng sự [13] không có ý nghĩa thống kê nhưng cũng tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi.

Bề dày dây chằng quạ mỏm cùng vai trung bình nhóm không bắt chẹn vai $1,17\text{mm} \pm 0,38$;

nhóm bắt chẹn vai 1,98mm +/- 0,53. Bề dày dây chằng quạ mỏm cùng vai nhỏ nhất nhóm không bắt chẹn vai là 1mm, lớn nhất là 2mm; trong nhóm bắt chẹn vai nhỏ nhất là 1mm, lớn nhất là 3mm. Có tăng bề dày dây chằng quạ MCV trên nhóm bắt chẹn vai so với nhóm không bắt chẹn vai.

Đặc điểm hình ảnh của bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai ngoại sinh thường gặp tổn thương rách gân so với viêm gân, rách một phần mặt khớp thường gặp nhất so với rách một phần mặt hoạt dịch và rách nội gân. Loại rách một phần thường gặp mặt khớp và mặt hoạt dịch so với rách nội gân. Đối với MCV dạng I thường gặp rách một phần mặt khớp và rách nội gân, MCV dạng II thường gặp rách một phần gân mặt hoạt dịch. Đối với mức độ rách một phần gân phân loại theo Ellman [6], độ I và II thường gặp hơn so với độ III. Đối với MCV dạng I thường gặp rách một phần gân mức độ I, MCV dạng II thường gặp rách một phần gân mức độ II và III.

Đối với tổn thương rách toàn phần gân phân loại theo Deorio và Cofield [5] gặp các mức độ nhỏ, vừa và lớn. Trong nghiên cứu của chúng tôi không thấy rách toàn phần mức độ rất lớn. Các ca rách toàn phần số lượng ít (n = 4) nên cũng không khác biệt nhiều ở các mức độ rách.

Balke và cộng sự [1] đã cho thấy có tương quan cân bằng giữa tuổi và góc bên MCV (LAA). Trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không tương quan giữa tuổi và góc bên MCV (LAA), tuổi và khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD), bề dày dịch dưới MCV và dây chằng quạ MCV. Có tương quan nghịch, mức độ yếu giữa góc bên MCV (LAA) và khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD).

5. KẾT LUẬN

Hình ảnh CHT của bệnh nhân bắt chẹn vai thường gặp mỏm cùng vai dạng II, rách một phần gân cơ trên gai mặt khớp độ I thường gặp nhất. Chỉ số góc bên của mỏm cùng vai (LAA) không có khác biệt giữa hai nhóm. Khoảng cách MCV - xương cánh tay (AHD) nhóm bắt chẹn vai nhỏ hơn so với nhóm không bắt chẹn vai. Bề dày dây chằng quạ MCV trong nhóm bắt chẹn vai lớn hơn so với nhóm không bắt chẹn vai.

Không tương quan và tương quan yếu hình thái mỏm cùng vai trên bệnh nhân có hội chứng bắt chẹn vai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Balke M, Schmidt C, Dedy N, Banerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop. Apr 2013;84(2):178-83. doi:10.3109/17453674.2013.773413*
2. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC. The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med. Oct 1991;10(4):823-38.*
3. Budoff JE, Nirschl RP, Ilahi OA, Rodin DM. Internal impingement in the etiology of rotator cuff tendinosis revisited. *Arthroscopy. Oct 2003;19(8):810-4. doi:10.1016/s0749-8063(03)00732-1*
4. de Witte PB, Overbeek CL, Navas A, Nagels J, Reijnierse M, Nelissen RG. Heterogeneous MR arthrography findings in patients with subacromial impingement syndrome - Diagnostic subgroups? *J Electromyogr Kinesiol. Aug 2016;29:64-73. doi:10.1016/j.jelekin.2015.06.006*
5. DeOrio JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am. Apr 1984;66(4):563-7.*
6. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res. May 1990;(254):64-74.*
7. Getz JD, Recht MP, Piraino DW, et al. Acromial morphology: relation to sex, age, symmetry, and subacromial enthesophytes. *Radiology. Jun 1996;199(3):737-42. doi:10.1148/radiology.199.3.8637998*
8. Giaroli EL, Major NM, Higgins LD. MRI of internal impingement of the shoulder. *AJR Am J Roentgenol. Oct 2005;185(4):925-9. doi:10.2214/ajr.04.0971*
9. Gill TJ, McIrvin E, Kocher MS, Homa K, Mair SD, Hawkins RJ. The relative importance of acromial morphology and age with respect to rotator cuff pathology. *J Shoulder Elbow Surg. Jul-Aug 2002;11(4):327-30. doi:10.1067/mse.2002.124425*

10. Hunter DJ, Rivett DA, McKiernan S, Snodgrass SJ. Acromiohumeral distance and supraspinatus tendon thickness in people with shoulder impingement syndrome compared to asymptomatic age and gender-matched participants: a case control study. *BMC Musculoskelet Disord*. Dec 1 2021;22(1):1004. doi:10.1186/s12891-021-04885-3
11. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33(2):73-81. doi:10.1080/03009740310004667
12. Mai Văn Thu, Đỗ Phước Hùng. Đánh giá kết quả điều trị phục hồi chức năng hội chứng bắt chẹt vai. 2017;
13. Michener LA, Subasi Yesilyaprak SS, Seitz AL, Timmons MK, Walsworth MK. Supraspinatus tendon and subacromial space parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. Feb 2015;23(2):363-9. doi:10.1007/s00167-013-2542-8
14. Neer CS, 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*. Jan 1972;54(1):41-50.
15. Neer CS, 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res*. Mar 1983;(173):70-7.
16. 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*. Jan-Feb 1996;5(1):1-11. doi:10.1016/s1058-2746(96)80024-3
17. Paraskevas G, Tzaveas A, Papaziogas B, Kitsoulis P, Natsis K, Spanidou S. Morphological parameters of the acromion. *Folia Morphol (Warsz)*. Nov 2008;67(4):255-60.
18. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, 3rd, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. Jan 2011;26(1):1-12. doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.08.001
19. Urwin M, Symmons D, Allison T, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation. *Ann Rheum Dis*. Nov 1998;57(11):649-55. doi:10.1136/ard.57.11.649
20. Venkataraman S, Ethiraj P, Shanthappa A, Vellingiri K. A Study of Association Between Acromion Types and Shoulder Pathology. 2021.
21. Wolff AB, Sethi P, Sutton KM, Covey AS, Magit DP, Medvecky M. Partial-thickness rotator cuff tears. *J Am Acad Orthop Surg*. Dec 2006;14(13):715-25. doi:10.5435/00124635-200612000-00003