

症例報告



肩峰下インピンジメント症候群を呈した一症例 —簡易的な肩甲上腕リズムの計測を用いた検討—*

河田龍人¹⁾・増田一太^{2) 3)}

【要 旨】

今回、肩峰下インピンジメント症候群を呈した症例に対して肩甲上腕関節と肩甲胸郭関節のどちらに問題があるのかを鑑別するために、簡易的な肩甲骨の各ランドマークと脊柱間距離から肩関節肩甲骨面挙上の肩甲上腕リズムを計測し、検討したため報告する。主訴は、肩外転挙上の途中で生じる左上腕外側部痛である。簡易的な肩甲上腕リズムの計測は、肩甲骨面挙上の0°、30°、60°、90°、120°、150°の6肢位で実施した。脊柱から肩甲棘内側端と肩甲骨下角の移動距離を各肢位にて計測し肩甲上腕リズムの比率を算出した。結果は、健側と比較し外転120°で著明な上方回旋の低下がみられ、肩甲上腕リズムは患側では3.95:1に対し健側で2.12:1となった。本症例は、Scapula malpositionを呈し、僧帽筋下部線維の筋出力低下による肩甲骨上方回旋不足のScapular dyskinesia、胸椎の柔軟性低下により肩甲上腕リズムが破綻し肩峰下インピンジメントが生じたと示唆される。

キーワード：肩甲上腕リズム，肩甲骨上方回旋，肩峰下インピンジメント

はじめに

肩甲上腕リズム（Scapulohumeral rhythm：以下、SHR）の計測はX線や三次元動作解析装置等の研究が一般的であるが^{1) 2)}、それらの研究は侵襲や皮膚マーカー位置のずれ、測定環境等の問題により簡易的に測定できない。しかし、臨床においてSHRの破綻が原因となる肩関節疾患は多く存在する。それらの代表的疾患として肩峰下インピンジメント症候群が挙げられる。肩峰下インピンジメ

ント症候群は、肩峰下面の骨棘増殖や腱板断裂等の解剖学的破綻³⁾によるものと腱板のimbalance⁴⁾、肩関節後下方組織の拘縮⁵⁾、肩甲帯の機能低下等の機能的破綻³⁾等多岐にわたる。これらの要因を大別すると肩甲上腕関節（Glenohumeral joint：以下、GHjt）と肩甲胸郭関節（Scapulothoracic joint：以下、STjt）の機能障害に分けることができる。しかしながら、理学療法では、原因の鑑別は主観的に評価し理学療法が行われていることが多くみられる。現在、理学療法評価として簡易的な肩甲骨位置の評価法は脊柱から肩甲骨下角までの距離を測るKibler肩甲骨外側スライドテスト⁶⁾やDivetaテスト⁷⁾が報告されているが、SHRの比率を評価している報告は少ない^{6) 7)}。そこで我々は臨床現場で簡易的に実施できる肩甲骨の各ランドマークと脊柱間距離から肩関節肩甲骨面挙上のSHRを計測方法を考案した。これを用いて肩峰下インピンジメント症例に対してGHjtとSTjtのどちらに問題があるのかを客観的な評価に基づき鑑別し、検討したため報告する。

* A case of subacromial impingement syndrome -Examination using a measurement of simple scapulo-humeral rhythm-

1) いえだ整形外科リハビリクリニック
(〒478-0066 愛知県知多市新知西町10-11)
Tatsuhito Kawada, PT: Ieda Orthopedic Rehabilitation Clinic

2) 国際医学技術専門学校
Kazuto Masuda, PT: International institute of Medical Therapy

3) 立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構
Kazuto Masuda, PT: itsumeikan University Research Organization of Ritsumeikan Global Innovation

E-mail: tatsu2307@yahoo.co.jp

患者情報

症例は左肩峰下インピンジメント症候群と診断された、70歳代の男性である。某日より特に誘因はなく左肩挙上時痛を呈し来院された。本症例は、左肩外転挙上の途中で生じる左上腕外側部痛を主訴し、理学療法開始となった。また、既往歴には頸椎症が存在するが主治医より本疾患への影響はないとのことである。

初診時評価

他動的な関節可動域ではGHjtの著明な制限は認めなかった。疼痛誘発動作では左肩関節外転約100～120°で左上腕外側部痛を認めた。しかし、肩挙上時に徒手的な肩甲骨上方回旋を誘導した後、挙上時の左上腕外側部痛は減少した。整形外科テストではpainful arc sign, Hawkins testで陽性であったが、その他腱板損傷鑑別テストやSpurling's Test, Jackson Compression Test等は陰性となった。また触診上、棘上筋、棘下筋の萎縮は認めなかった。徒手筋力測定では腱板筋群は、いずれも4レベル以上であったが肩甲帯周囲筋における僧帽筋中部・下部線維の測定は疼痛の出現角度域と一致していたため正確に実施できなかった。圧痛所見は肩甲挙筋、大・小菱形筋に認め、さらに肩甲挙筋は他動的に肩甲骨を挙上させ、筋の起始停止を近づけ短縮させた際にも緊張の高さが存在しspasmを確認した。X-p所見では肩峰骨頭間距離8.3 mm、臼蓋上腕角9°と肩甲骨下方回旋位を認め、肩峰下面の骨棘等は認めなかった。視診、触診上にて静的な評価では左肩甲骨の挙上、外転、下方回旋位を認め（図1）、動的な評価では視診にて肩外転約100～120°にて右肩甲骨と比較

し左肩甲骨の上方回旋不足を認めた。姿勢評価としてWall acromial distance⁸⁾（以下、WAD）は患側7.2 cmに対し健側6.7 cm、前胸部の柔軟性テスト⁹⁾では患側16.8 cmに対し健側は15 cmであった。なお症例には本発表の目的と意義について十分に説明し同意を得た。

SHRの計測

SHRを計測するに辺り、椅座位にて肩関節の肩甲骨面上での挙上0°、30°、60°、90°、120°、150°の30°刻みで肩甲骨の各ランドマークと脊柱間距離を曲尺を用いて計測した（図2）。支柱を用い計測時は体幹の側屈動作や骨盤後傾位にならないよ

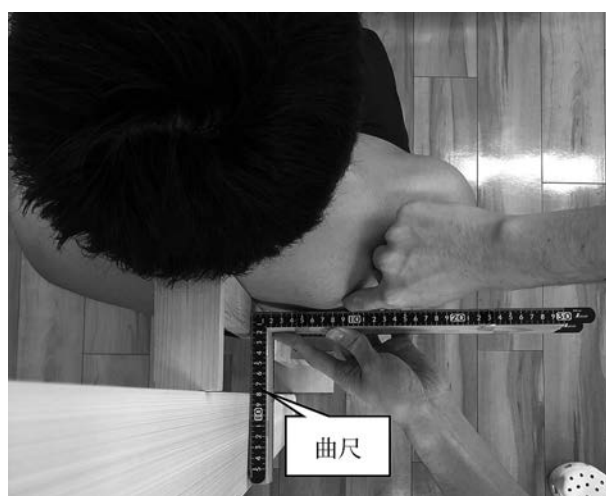


図2. 曲尺を用いた計測

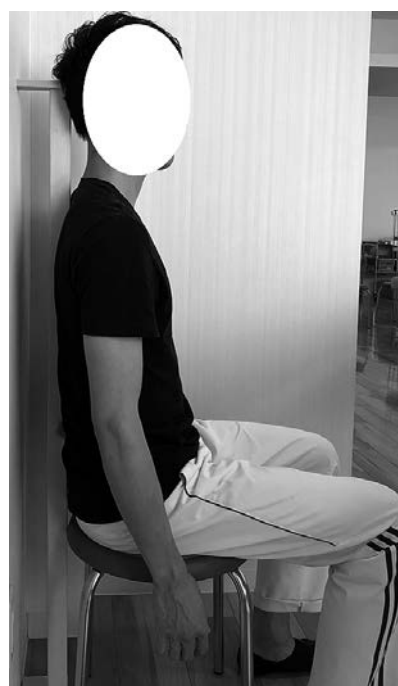


図3. 測定環境

矢状面上で上前腸骨棘が上後腸骨棘より頭側に位置しない様に注意した。



図1. 肩甲骨位置

うに注意した¹⁰⁾(図3). 第7頸椎棘突起から両側の上後腸骨棘の中点を結んだ線を体幹軸Oと規定し、支柱に合わせ置き換えた. 体幹軸に対する肩甲棘内側端Aと肩甲骨下角Bの位置を肩甲骨位置と定義した. Aからの床への垂線とBから体幹軸への垂線の交点をCとした. 次に体幹軸の垂直線における体幹軸から肩甲棘内側端までの距離を直線OA, 体幹軸から肩甲骨下角の距離を直線OBとし、直線OBから直線OAの差を直線BCとした. AからBの距離を計測し直線ABを求め、直線ABと直線BCから三角比を用いて $\cos \theta$ を算出した(図4).

$$\cos \theta = BC / AB \quad \dots\dots\dots (1)$$

$\cos B$ を算出後、逆三角関数を用いて弧度(radian)を算出し、

$$\text{radian} = \cos^{-1}(\cos \theta) \quad \dots\dots\dots (2)$$

得られた数値から弧度法を用いて度数(degree)に変換した.

$$\text{degree} = \text{radian} * 180 / \pi \quad \dots\dots\dots (3)$$

度数(degree)を算出後、正の数値に変換し上方回旋角度(θ°)を算出した.

$$\text{上方回旋角度}(\theta^\circ) = 90^\circ - \angle ABC \quad \dots\dots\dots (4)$$

上記計算式を用いてそれぞれの挙上角度の上方回旋角度を算出し、その変化量よりSHRの比率を求めた. なお、距離の計測は2回繰り返し行い平均値を用いた.

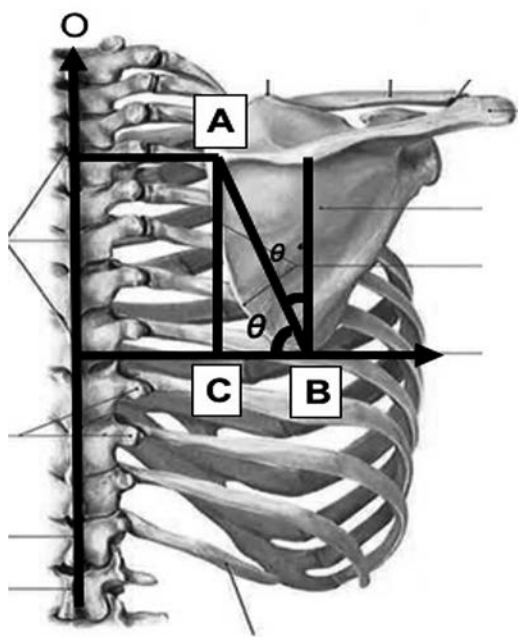


図4. 計算方法(文献17より一部改変引用)

体幹軸Oに対する A: 肩甲棘内側端

B: 肩甲骨下角

C: Aからの床への垂線とBから体幹軸への垂線の交点

結果

各挙上角度における体幹軸(支柱)から肩甲骨の各ランドマークまでの距離の結果は、表1に示す. 肩甲骨上方回旋角度の変化量の結果は、健側と比較し外転120°で著明な上方回旋角度変化量の低下がみられ(図5)、全体のSHRは患側では3.95:1に対し健側で2.12:1となった.

表1. 各挙上角度における体幹軸(支柱)から肩甲骨の各ランドマークまでの距離(cm)

a)

【QA 距離】	0°	30°	60°	90°	120°	150°
患側	6.95	7.45	6.50	6.05	5.95	5.25
健側	8.25	7.40	6.30	5.80	5.05	3.95

b)

【QB 距離】	0°	30°	60°	90°	120°	150°
患側	8.90	9.00	9.00	10.45	11.25	12.90
健側	8.75	7.85	9.10	11.60	13.20	13.95

a: OA(体幹軸-肩甲棘内側端)の距離

b: OB(体幹軸-肩甲骨下角)の距離

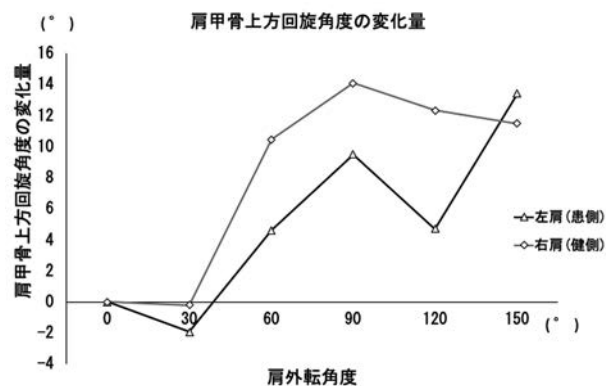


図5. 肩甲骨上方回旋角度の変化量

理学療法

理学療法では、肩甲挙筋のスパズムの改善を目的に、肩甲挙筋のリラクゼーションを実施した. 肩甲骨を挙上、前傾方向に操作する反復収縮を行なった(図6a). スパズムを呈した筋は筋緊張や筋内圧が高くなっており、局所的な虚血が起きる循環障害や発痛物質や疲労物質が発生する¹¹⁾. 筋の伸張位から最終域まで十分に収縮させ、弛緩、伸張と収縮を反復することで筋内の循環が改善し、筋内圧の減少や発痛物質の除去を期待できる. また、前胸部の柔軟性改善を目的に前胸部のストレッチを実施した. 股関節を90°屈曲位で腰



図 6. 運動療法

a: 肩甲挙筋のリラクゼーション b: 前胸部のストレッチング

椎の代償を最小限にし、肩甲帯を背側へ他動的に捻転させることで肩甲骨の後傾・内転、胸椎の回旋等が加わり前胸部の中でも小胸筋、前鋸筋上部線維を有意に伸張させることができる¹²⁾ (図 6b)。

終了時評価

運動療法後の僧帽筋下部線維の徒手筋力測定は 4 レベル以上と著明な左右差は認めなかった。終了時の評価では、初診時認めていた肩甲挙筋の圧痛は陰性となり WAD は 6.8 cm、前胸部の柔軟性テストは 15.2 cm と改善を認めた。主訴であった左肩外転挙上の途中で生じる左上腕外側部の疼痛は消失した。

考察

肩峰下インピンジメントの機能的要因には GHjt の機能障害として Force couple の破綻や後方組織の拘縮等⁵⁾ が挙げられ、STjt の機能障害では、Scapula malposition 等¹³⁾ による肩甲帯機能不全等が挙げられる。本症例は左肩関節外転時に、徒手的な肩甲骨の上方回旋により疼痛の減少を認めたことに加え、腱板損傷鑑別テストの陰性、他動的な肩甲骨腕関節の著明な可動域制限、肩峰下の骨棘等の X-p 所見、腱板の筋力低下を認めなかったことより、本症例の病態の原因が GHjt の機能障害である可能性は低い。Ludewig ら¹⁴⁾ は肩峰下インピンジメント症候群例には肩甲骨上方回旋、後傾の減少がみられると報告しており、同疾患には STjt の評価が重要となる。本症例が有する肩甲挙筋の spasm は、動的環境下においては肩甲骨の上方回旋制限に関与し、静的環境下においては挙上、前傾、下方回旋位の Scapula malposition に関

与していると考えられる。また、肩すくめ位等の Scapula malposition での挙上は僧帽筋下部線維が優位に筋出力が低下すると報告されており¹⁵⁾、本症例も挙上位の患側の Scapula malposition を確認したため、僧帽筋の筋出力低下が生じ肩甲骨上方回旋不足に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

本症例の SHR の計測結果から、肩外転 120°位で著明な上方回旋角度変化量の減少を認め、肩関節外転時の疼痛出現角度域と一致していた。これらより本症例は、GHjt が優位となることで疼痛が誘発された可能性が高い。この外転約 120°位では僧帽筋下部線維が有意に活動量が増加する¹⁶⁾とされており本症例は僧帽筋下部線維の筋出力不全が SHR の GHjt の比率が増加した要因となる可能性が示唆された。本症例が肩甲挙筋のアプローチ後に僧帽筋下部線維の徒手筋力測定が 4 レベルとなったことを考えると肩甲挙筋の攣縮による Scapula malposition が僧帽筋下部線維の筋出力不全を招いたことが考えられる。また、本症例は前胸部、胸椎の柔軟性低下を認めるため、これらの柔軟性の低下が SHR の GHjt の比率の増加に関与していた可能性も示唆される。これらより本症例は Scapula malposition を呈していることで、僧帽筋下部線維の筋出力不全が生じ、肩甲骨上方回旋不足の Scapular dyskinesia を呈していることが考えられた。また Scapula malposition は前胸部、胸椎の柔軟性も低下させ、これらの要因は互いに悪影響を及ぼす負の連鎖を形成していると考えられる。以上より SHR の破綻が生じ、本症例は STjt の機能障害による SHR の破綻によるものであることが考えられた。

今後の展望

本症例では、肩峰下インピンジメントにおける疼痛のメカニズムについて解釈を行なったが、SHRと肩峰下インピンジメントの関係性を詳細に検討するには、対象者を増やして理学療法終了時もSHRの計測して行く必要がある。

結語

本症例は、肩甲骨の上方回旋不足や前胸部の柔軟性低下によるSTjt由来の肩峰下インピンジメント症候群である可能性が示唆された。また同疾患に対し、GHjtまたは、STjt由来の機能障害により生じるのかを詳細に鑑別し運動療法を実施するために、SHRの計測は重要な役割を果たし唯一のツールである可能性があり、有用な評価項目となる事が考えられた。

【文 献】

- 1) Freedman L, Munro RR: Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements. A roentgenographic study. J Bone Joint Surg Am. 1966; 48: 1503-1510.
- 2) McQuade KJ, Kevin J, et al: Dynamic scapulo-humeral rhythm: the effects of external resistance during elevation of the arm in the scapular plane. J Orthop Sports Phys Ther. 1998; 27: 125-133.
- 3) 村木孝行: バイオメカニクスに基づいた肩関節障害の評価と治療. 理学療法の歩み. 2014; 1: 3-10.
- 4) Reddy AS, Mohr KJ, et al: Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscle in persons with subacromial impingement. J Shoulder Elbow Surg. 2000; 9: 519-523.
- 5) Muraki T, Yamamoto N, et al: Effects of posterior capsule tightness on subacromial contact behavior during shoulder motions. J Shoulder Elbow Surg. 2012; 21: 1160-1167.
- 6) Kibler WB: Role of the scapula in the overhead throwing motions. Contemp Orthop. 1991; 22: 525-532.
- 7) DiVeta J, Walker ML, et al: Relationship between performance of selected scapular muscles and scapular abduction in standing subjects. Phys Ther. 1990; 70: 470-476.
- 8) Struyf F, Nijs J, et al: Clinical assessment of scapular positioning in musicians: An Intertester Reliability Study. J Athl Train. 2009; 44: 519-526.
- 9) 福吉正樹, 永井教生・他: 投球障害肩のリハビリテーション 肩周辺機能からみた競技復帰への必要条件とは. 別冊整形外科. 2010; 58: 242-246.
- 10) 篠田雄一: 端座位において骨盤後傾が肩甲上腕リズムに及ぼす影響. 理学療法ジャーナル. 2006; 12: 1055-1060.
- 11) Cailliet R: 軟部組織の痛みと機能障害 原著 第3版. 荻島秀男(訳). 医歯薬出版, 東京, 2001, pp. 20-21.
- 12) 林典雄: 運動療法のための運動器超音波機能解剖 拘縮治療との接点. 文光堂, 東京, 2015, pp. 174-176.
- 13) Burkhart SS, Morgan CD, et al: The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. Arthroscopy. 2003; 19: 641-661.
- 14) Ludewig PM, Cook T, et al: Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. Phys Ther. 2000; 80: 276-291.
- 15) 福島秀晃, 三浦雄一郎: 肩甲上腕リズムの臨床応用を考える. 関西理学療法. 2013; 13: 23-32.
- 16) 零田研輔, 畑幸彦・他: 肩関節前方挙上時の肩すくめ動作が肩関節周囲組織に及ぼす影響. 日本農村医学会雑誌. 2017; 65: 940-945.
- 17) Schunke M, Schulte E et al: プロメテウス解剖学アトラス解剖学総論/運動器系第2版. 坂井建雄(監訳), 医学書院, 東京, 2011, pp. 238.