

腱板機能不全の分析

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院整形外科

筒井 廣明

リハビリテーション部

山口 光國

昭和大学藤が丘病院整形外科

山本 龍二・三原 研一
保刈 成・鈴木 一秀
上里 元・大島 和樹
内川 友義・菅 直樹

Analysis of Rotator Cuff Dysfunction

by

H. Tsutsui

Dept. of Orthopaedic Surgery, Showa Univ. Fujigaoka Rehab. Hospital

M. Yamaguchi

Dept. of Rehabilitation, Showa Univ. Fujigaoka Rehab. Hospital

R. Yamamoto, K. Mihara, S. Hokari, K. Suzuki,
H. Uesato, Y. Ooshima, T. Uchikawa and N. Kan

Dept. of Orthopaedic Surgery, Showa Univ. Fujigaoka Hospital

Purpose

The purpose of this study was to classify cuff dysfunctions concerned in variable shoulder disorders using roentgenograms, physical examinations, and EMGs.

Methods and methods

There were 200 randomly sampled cases with shoulder disorders out of 500 cases. They were diagnosed clinically from roentgenograms, physical examinations, and other techniques. They were also diagnosed functionally using the "Scapula-45" and EMGs. Treatment was selected based on the functional diagnosis.

Results

In group A, the cuff could not fully work because of a dysfunction of a surrounding structure in spite of normal cuff function, and in group B there was a true dysfunction of the cuff muscles. From the clinical results, it was important to choose a conservative or surgical treatment in order to exhibit good cuff function.

Group A, consisted of apparent dysfunction of the rotator cuff, including scapulo-thoracic dysfunction, anatomical damage of the cuff function such as Bankart's lesion, and severe inflammations. In group B, there was real cuff dysfunction, including imbalance between the inner muscles and outer muscles, decreased reaction of cuff function depending on the load, and full thickness cuff tears. Improvement of the cuff function, clinical signs and symptoms was a deciding

factor in selecting treatment when the clinical results and the cuff function are not parallel, we should treat other structures such as the scapulo-thoracic or anatomical damage of stability of the shoulder joint. A remarkable improvement in the clinical results and functional diagnosis were due to the selection of treatment.

Conclusion

The rotator cuff is an important stabilizing mechanism in shoulder function. The functional diagnosis of the rotator cuff is significant in selecting proper treatment.

key words : shoulder joint (肩関節), rotator cuff (腱板), function (機能), diagnosis (診断), treatment (治療)

はじめに

種々の肩関節疾患において、腱板は機能的にも解剖学的にも損傷されていることが多い。また、腱板以外の組織も同様に損傷されているが、治療に際しては観血的にこれらの解剖学的損傷の修復を行うべきか否かあるいは保存療法を選択や限界などの判断に迷う事も多い。更に治療は肩としての機能の回復を第1の目的とするので、肩関節が機能する上で最も重要と考えられている腱板機能を把握し、早期の肩関節の機能回復のために必要な治療を適切な時期に選択するべきであると考え。腱板機能に関しては、機能的レ線撮影法である"Scapula-45撮影法"および筋電図学的検討が、腱板の機能評価の一助として有用であること、また腱板機能の障害は疾患を問わず各種の病態に関与している可能性を報告した¹⁾³⁾。今回は臨床診断及び腱板機能診断とそれに基づく治療の結果をもとに各症例の分類を行った。

対象及び方法

対象は肩関節に何らかの愁訴を有し、当院整形外科にて治療を行ない、治癒した表1の200症例である。各症例を表2のような臨床症状・所見、レ線像による解剖学的破綻・変化の有無と、"Scapula-45撮影法"および筋電図学的検討による腱板機能診断について検

表1 対象症例

肩関節周囲炎	70
腱板断裂	20
反復性肩関節脱臼・亜脱臼	30
Loose shoulder	20
Overuse shoulder	60
	200

解剖学的破綻・変化	
単純レ線像	関節造影・肩峰下滑液包造影
石灰沈着	腱板完全断裂・部分断裂
大結節の硬化・変形	関節腔の拡大・縮小
肩峰の硬化・骨棘形成	関節包・滑液包壁の不整
骨頭の骨萎縮・変形	
Postero-Lateral Notch	
Bankart Lesion	
Bennett Lesion	

臨床所見	
第2肩関節障害	全般的所見・その他
Impingement sign & test	Onset & History
Painful arc sign	R.O.M.
Drop arm sign	Resisted test
不安定性	Sensory testing
Apprehension test	Muscle atrophy
Sulcus sign	Procaine test
肩鎖関節	上腕二頭筋長頭腱
High arc	Yergason's test
Horizontal arc	Speed's test

表 2

討し、各症例の治療経過から腱板機能に基づく分類を行い、各 Group の特徴などを検討した。

なお、筋電図学的検討は棘上筋・棘下筋・大胸筋・三角筋・上腕二頭筋について得られた筋電波形を積分処理した IEMG を用い、レ線および筋電図学的検討から、腱板機能不全という診断を我々は、相対的あるいは絶対的に腱板の機能の低下が生じ、その機能低下のために肩関節本来の機能の遂行が出来なくなった状態として定義した。

結 果

各症例を表3のごとく腱板機能から A・B の2群に分類し、更にそれらを解剖学的破綻の有無、愁訴及び臨床所見の有無により分類した。なお、治療の過程

表3 腱板機能・解剖学的破綻・臨床所見による分類と疾患別症例数

	A-1	A-2	A-3	B-1	B-2	B-3
腱板機能	正常			不全		
解剖学的破綻・変化	無	有		無	有	
愁訴・臨床所見	有		軽微・無	有		軽微・無
疾患別症例数						
肩関節周囲炎	12	5	58	16	37	8
腱板断裂	0	3	3	0	17	12
反復性肩関節脱臼・亜脱臼	0	5	3	0	18	0
Loose shoulder	0	13	11	0	7	0
Overuse shoulder	3	9	52	21	27	6

で Group 間の移行はあるが、A-3 および B-3 は治療の過程で新たに生じてきた Group である。

腱板機能正常群 (A 群)

A-1 群

このグループは、腱板機能自体は正常であるが、腱板機能に影響を及ぼす他の機能障害からの影響により、腱板の機能を十分に発揮できない症例である。特に肩甲上腕関節の運動に関与する筋は多くが肩甲骨に付着するため、肩甲胸郭関節の運動機能あるいは保持機能不全は腱板機能への影響が大きく、全例肩甲胸郭関節の上方回旋機能および肩甲骨保持機能が低下していた。

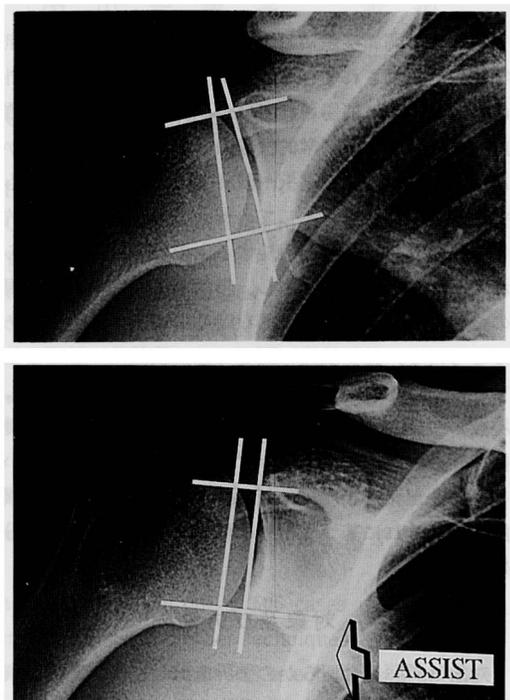
症例1 (図1) は Scapula plane 上の外転に際し、肩甲骨の上方回旋が不良であり、症状は腱板炎による impingement を呈していたが、筋電図学的には腱板機能は正常範囲であり、Scapula-45 撮影時に肩甲骨の上方回旋を介助すると、肩甲上腕関節の適合性の改善が見られた。この症例に対しては、保存的に肩甲胸郭関節の可動性の改善および肩甲骨周囲筋群の強化のみを実施することにより、肩甲胸郭関節の機能改善と共に症状も軽減、消失した。

A-2 群

A-2 群には、Bankart lesion や関節包の弛緩などの構築学的な損傷により腱板の機能が十分果たされない症例や肩峰の骨棘形成による肩峰下スペースの減少している症例および関節拘縮などの症例が含まれる。

症例2 (図2) は反復性脱臼の症例であるが、筋電図学上、腱板機能は 2 kg まで維持されているにも関わらず、腱板の機能に比べ症状の改善を得る事が出来ず、Oudard - 岩原 - 山本変法による anterior

45° ELEVATION



三角筋 (中部) に対する棘上筋筋活動量の比

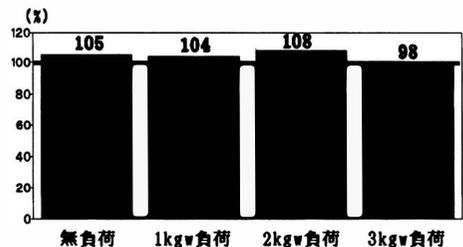
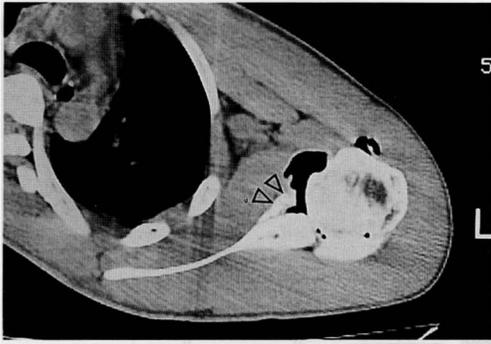


図1 症例1



三角筋（中部）に対する棘上筋筋活動量の比

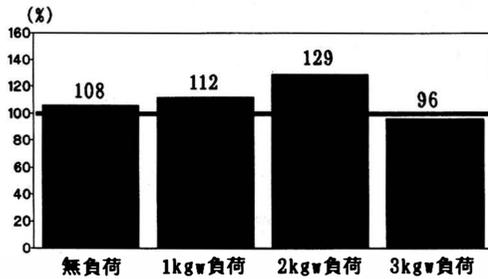


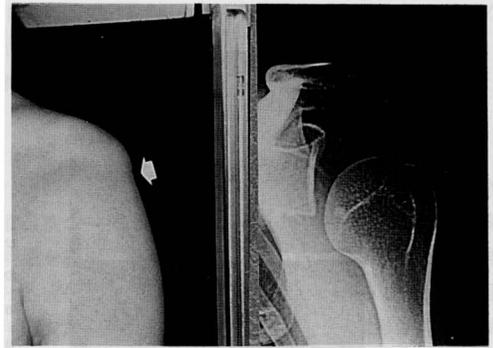
図2 症例2

mechanism の reconstruction を行った。この group の症例は構造的な破綻が腱板機能の効率を妨げるか、あるいは動作時に骨頭の求心位を保つ働きが獲得できても骨棘や癒痕組織などにより機械的な刺激の残存した症例であり、腱板機能の効率の改善あるいは構築学的な改善が必要と考えられるもので、肩関節周囲炎の5例、腱板断裂の1例、Loose shoulder の4例は保存的療法により日常生活動作での愁訴の改善が得られたが、残りの25例に対しては手術を行わざるを得なかった。

A-3 群

治療の過程で分類された Group である A-3 群は、解剖学的破綻・変化を認めるも腱板に対する訓練により腱板機能を向上させる事により、腱板機能の改善と共に症状の軽減、消失が得られた Group である。

図3に示す症例3は、関節包は弛緩し sulcus sign 陽性であるにも係わらず挙上時、関節の適合性は良好で、EMG 上も正常、日常生活レベルでの愁訴はない。このように構築学的な損傷が認められても、損傷の程度によって、また生活レベルによっては、腱板機能を正常化する事により十分対応できる症例である。



(%) 三角筋（中部）に対する棘上筋筋活動量の比

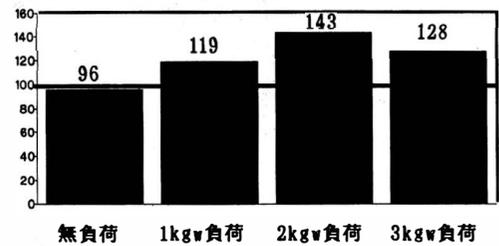


図3 症例3

腱板機能異常群 (B 群)

B-1 群

次に、腱板機能に異常を認めた群について検討すると、解剖学的破綻・変化が無い B-1 群は、腱板機能を向上させる運動療法中心の治療で、機能の向上と共に症状所見の軽減がみられる。Overuse の症例4 (図4) は筋電図学上、無負荷でのみバランスが保たれており、軽微な負荷で腱板の訓練を開始し、機能の改善と共に負荷量を随時変化させ、訓練開始後4週には、腱板機能はほぼ正常化し、愁訴の消失が得られた。

腱板機能の障害の程度は、部位や能力が症例個々に

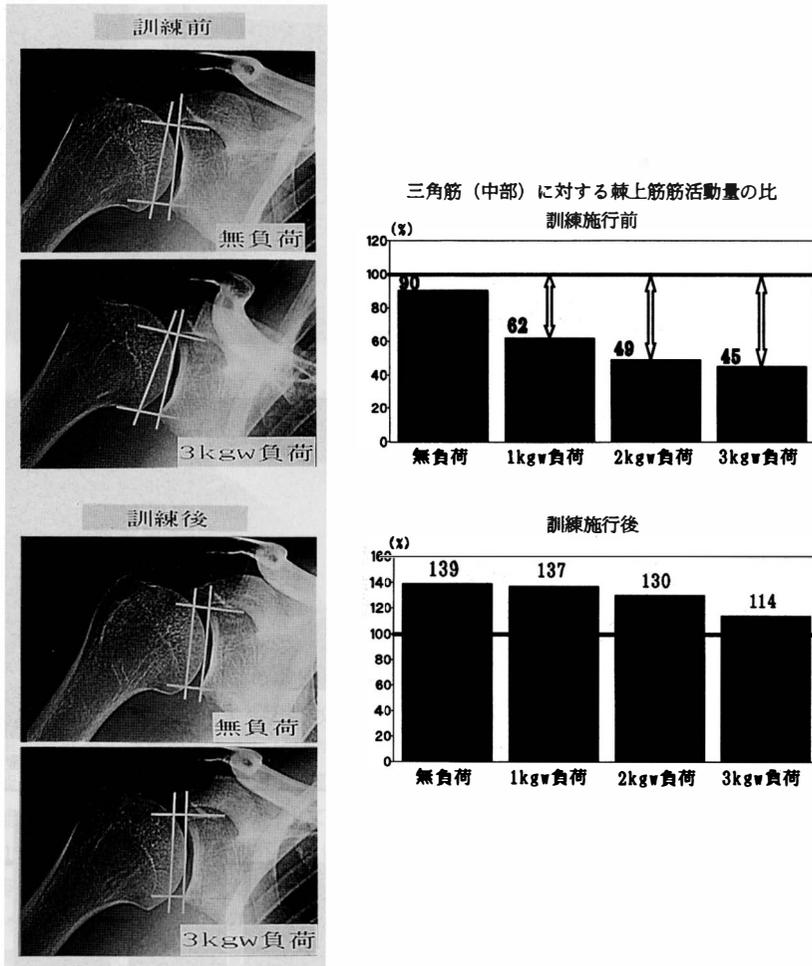


図4 症例4

より異なるので、この Group に対する訓練は、単にパワーを発揮させる能力を高めるためのものではなく、相対的に腱板の機能が維持できる負荷範囲を広げていくことが目的となる⁹⁷⁾。そのため、実施する訓練の方法、負荷量は症例個々により自ずから異なり、画一的な運動の繰り返しは逆に相対的な腱板機能を低下させる事もあり、運動時の負荷量の設定を誤ったために肩関節周囲炎の6例及び overuse shoulder の8例では治療経過中に腱板機能の低下と症状の増悪が見られた。

B-2 群

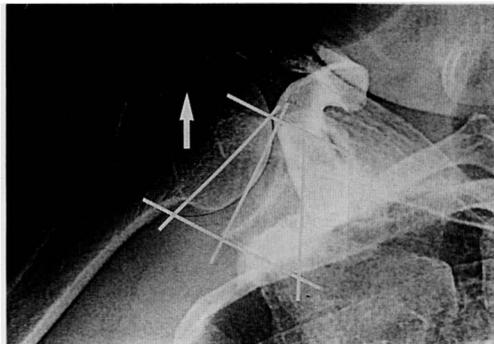
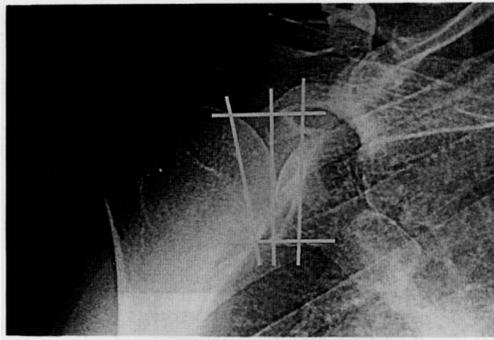
B-2 群は A-2 群の腱板機能の低下している症例と、腱板断裂など筋機能の直接的な損傷が認められる症例

であり、保存的には症状の消失する可能性はあるが、正常な腱板機能を獲得する事の困難な症例である。

図5は Massive tear の症例であるが、棘下筋の機能低下が認められ、棘下筋及び肩甲下筋に対する機能の向上と拳上時に三角筋を求心方向に働かせるように肩甲骨の下方回旋を起こさせるなどの保存療法を実施したが、期待し得る効果は得られず、手術を行なった。

B-3 群

B-3 群はこれに対し、関節造影などにより腱の損傷が確認され、筋電図学的にも損傷腱の機能が維持されていないにも関わらず、愁訴が経時的に軽減し、消失ないしは非常に軽微となった状態の Group である。



三角筋(中部)に対する棘上筋筋活動量の比

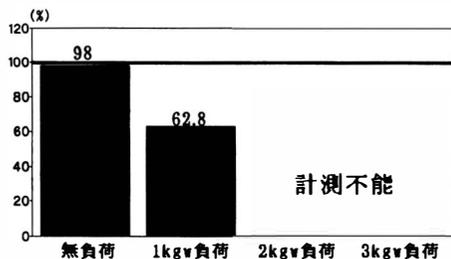


図5 症例5

このGroupの特徴としては、損傷腱以外の腱板が正常と比べて明らかに筋活動が増加し、腱板としての機能を維持している事である。図6-1, -2の症例とも日常生活動作時には無症状であり、Scapula-45撮影像も正常であるが、EMGでは正常と異なるパターンを示した。

図6-1の棘上筋腱完全断裂の症例では断裂した棘上筋に変わり、棘下筋が代償的に活動してFunctional unitとして腱板機能を維持しているものと考えた。

また、図6-2の症例は、肩甲上神経損傷による棘

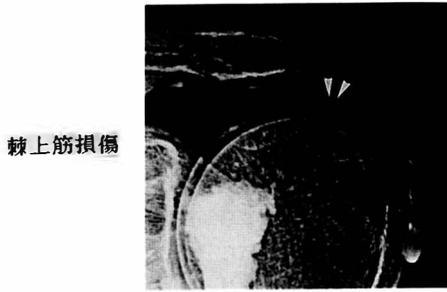
下筋萎縮で外旋時、棘下筋の代わりに棘上筋の著明な活動が認められ、Scapula-45撮影像は正常であり、腱板機能としては維持されていると診断した。

考 察

肩関節疾患の治療に際しては、解剖学的な破綻を治療選択の根拠とする事が多い。しかし、今回、肩関節疾患を腱板の機能から分類し、解剖学的な破綻の有無と各症例の治療経過などから検討してみると、筋電図学的な腱板の機能診断とScapula-45撮影像による肩甲上腕関節・肩甲胸郭関節の機能診断が治療方針の決定に重要であり、解剖学的破綻の修復は機能効率に影響を与える場合に選択されるべき方法であると考えた(図7)。腱板機能に影響を与える因子は腱板自体の損傷と、腱板の収縮が関節包の剝離・弛緩や肩甲骨の位置などにより有効に作用していない場合とに分けられ、腱板機能を有効に発揮させるためには、手術により解剖学的な破綻を治療するか、あるいは保存療法により肩甲胸郭関節機能を向上させたり関節の拘縮をなくすなど腱板が機能するための環境を整えることが重要であった。また、腱板機能の低下した症例に対しては、腱板の相対的機能を向上させることを目的とした訓練が治療に有効であり²⁾⁴⁾⁵⁾、断裂などの腱板自体に解剖学的な損傷を有する症例に対しては損傷腱以外の腱板の活動を高めることによる求心位の保持を目的とする訓練が治療に有効であった。以上の結果から、日常診察時に腱板機能がどのような状態であるかを考え、治療にともない腱板機能の改善が愁訴や臨床所見の改善に反映するか否かを診断し、その結果から種々の治療方法の適応・時期などを決定し治療を進める事が重要であろうと考える。

参 考 文 献

- 1) 筒井廣明, 山本龍二, 安楽岩崎ほか: 肩関節の安定化機構. 肩関節, 15: 13-17, 1991.
- 2) 筒井廣明, 山本龍二, 三原研一ほか: スポーツによる肩腱板損傷の評価と保存療法. 日整会スポーツ医学会誌, 11: 181-185, 1992.
- 3) 筒井廣明, 山口光國, 山本龍二ほか: 腱板機能の客観的レ線撮影法-『Scapula 45撮影法』について-. 肩関節, 16: 109-113, 1992.
- 4) 筒井廣明, 山口光國, 山本龍二ほか: 肩関節不安定症に対する腱板機能訓練. 肩関節, 16: 140-145, 1992.
- 5) 筒井廣明: Cuff-Y Exercise. Jap. J. of Sports Sciences, 11: 762-769, 1992.



棘上筋損傷

挙上運動時
負荷に伴い棘下筋の
著明な活動を認める

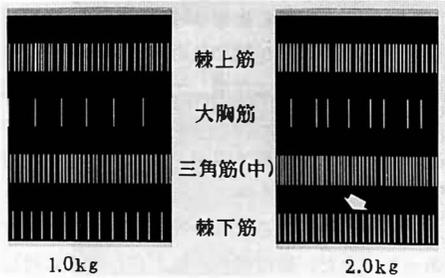
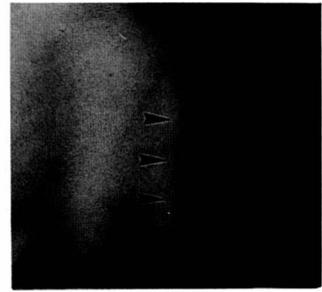


図 6-1



棘下筋萎縮

外旋運動時
負荷に伴い棘上筋の
著明な活動を認める

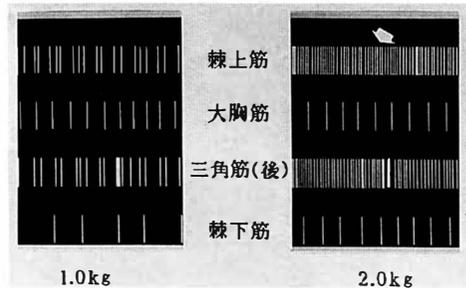


図 6-2

図 6

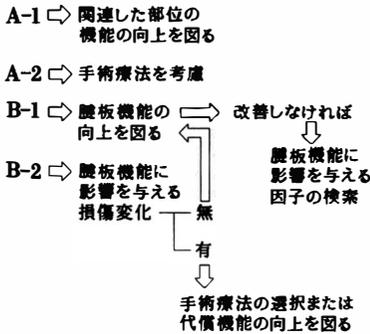


図 7

- 6) 山口光國, 筒井廣明ほか: 肩関節障害に対する理学療法—臨床からみた筋力—. 運動生理, 7: 39-46, 1992.
- 7) 山口光國, 筒井廣明: 投球肩の発生理論とリハビリテーション—特に肩甲上腕機能について—. Sportsmedicine Quarterly, No. 12: 95-102, 1993.

質問 長崎大学 伊藤 信之
腱板機能が悪い例に対し exercise をしてそれがその後ずっと改善していますか。

回答

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院 筒井 廣明
Cuff-Y ex. の基本は, biofeedback による筋活動の正常化を図ることであるので, 一度獲得すれば, あとは時々 Self check するだけで機能の維持はなされています。

質問

東京医科歯科大学 中川 照彦
下垂位で肩甲骨関節窩が下方を向く症例を筋力訓練で正常位にもどすとのことですが, その方法と正常位にもどるまでの期間は?

回答

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院 筒井 廣明
肩甲骨関節窩の可動性・運動能力・固定保持能力を評価し, 低下している機能に対して, 他動・自動を含め筋収縮を起こさせる。

期間に関しては症例個々により異なる。