

肩関節不安定症に対する腱板機能訓練

昭和大学藤が丘リハビリテーションセンター病院整形外科

筒井 廣 明

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院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・安 楽 岩 始

三 原 研 一・今 里 有紀彦

保 刈 成・鈴 木 一 秀

橋 本 裕美子・上 里 元

Rotator Cuff Exercises for an Unstable Shoulder

by

H. Tsutsui

Dept. of Orthopaedic Surg. Showa Univ. Fujigaoka Rehabilitation Hospital

M. Yamaguchi

Dept. of Physiotherapy Showa Univ. Fujigaoka Rehabilitation Hospital

R. Yamamoto, I. Anraku, K. Mihara,

Y. Imazato, S. Hokari, K. Suzuki,

Y. Hashimoto and H. Uezato

Dept. of Orthopaedic Surg. Showa Univ. Fujigaoka Hospital

The rotator cuff works as an important stabilizer of the shoulder joint. However, it is difficult to estimate and train the rotator cuff. We estimated the cuff's functions roentgenographically and electromyographically. From the results of the estimations, we originated the "Cuff-Y exercises".

We examined 352 cases with shoulder problems. We prepared 4 standard exercises to improve the cuff's muscle function, and 2 exercises to improve the scapulothoracic function. Selection of the exercises and the quantity of the load were decided in accordance with the assessment of the electromyographical examinations. These exercises of the scapulo-thoracic and cuua muscles were named the "Cuff-Y exerciss".

51 unstable shoulders which were trained to use the "Cuff-Y exercises" are explained in this paper. 40 cases (78%) showed improvements of their symptoms, clinical signs, and the estimations of their roentgenograms within 1 to 8 weeks. The remaining 11 cases will need surgical treatment in a short time.

key words : Shoulder joint (肩関節), Cuff exercise (腱板訓練), Unstable shoulder (不安定肩), Rehabilitation (リハビリテーション)

はじめに

肩関節の動作時に作用する筋肉は上腕骨頭の関節窩に対する求心性の力を常に働かせ関節の安定化に関与している深層の筋群 (Inner muscles) である腱板と運動を効率よく行わせるための浅層の筋群 (Outer muscles) である大胸筋や三角筋とに分ける事が出来る。肩関節が動作時に安定した状態を保つためには、Inner muscles である腱板の機能と上肢を動かす Outer muscles の力とのバランスが最も重要であり、我々は主として腱板によってもたらされる求心性の力の絶対的あるいは相対的な低下によるこのバランスの乱れが、肩関節の不安定性を生じ、種々の障害を生じる最大の原因であると考えている。我々は現在までに種々の疾患を含む352例の肩関節に対して、Outer muscle である三角筋や大胸筋の筋収縮を起こさせる運動および肩甲胸郭関節に対する運動を基本パターンとした訓練を腱板機能の再教育を目的として行ない、その結果、動作時の肩関節の安定性を得る事が出来、臨床的に極めて良好な成績を得ている。

対象症例

他覚的及び自覚的に不安定性を有する51症例を対象とした。臨床診断は反復性肩関節前方亜脱臼10症例、Loose shoulder 18症例、スポーツによる Overuse 23症例の計51症例である。

Inner muscles と Outer muscles の Imbalance の診断

Imbalance の診断は『Scapula 45撮影法』によるレ線像の計測および筋電図により行なった。

1) Scapula 45撮影法によるレ線像の結果

下垂位 3kg 負荷においては51例全例が骨頭の下降傾向を示した。45° 挙上位 3kg 負荷では数種類の異なった傾向を示した (表1-a)。関節窩に対する骨頭の位置関係でみると、90%の症例が 45° 挙上位で上腕骨頭は関節窩に対し相対的に上昇傾向を示した。

2) EMG による検討

Scapula plane上 45° 挙上位での、三角筋中部線維に対する棘上筋の筋活動量の相対的な関係は、健常群ではほぼ 1 : 1 であり、負荷抵抗を増加させると徐々に

下垂位では全例が骨頭の下降傾向を示した

Group 1 : 反復性肩関節前方亜脱臼
Group 2 : Loose shoulder
Group 3 : スポーツによる Overuse

訓練開始時の 45° 挙上位 (表1-a)

肩胛骨の 上方回旋		骨頭の上昇傾向	肩甲上腕関節正常	骨頭の下降傾向
あ り	Group 1	6	2	1
	Group 2	8		
	Group 3	11		1
な し	Group 1	1		
	Group 2	10		
	Group 3	10	1	

『Cuff-Y Exercise』施行後の有効症例数 (表1-b)

肩胛骨の 上方回旋		骨頭の上昇傾向	肩甲上腕関節正常	骨頭の下降傾向
あ り	Group 1	4	0	0
	Group 2	7		
	Group 3	9		1
な し	Group 1	0		
	Group 2	9		
	Group 3	10	1	

表1 『Scapula45撮影』像の検討結果

棘上筋の比率が大きくなる。これに比べ不安定肩群では、全例が負荷抵抗を加えることにより棘上筋の相対的な低下を示した。更に Pattern B のように無負荷の状態でも棘上筋の相対的な筋活動量の低下している症例が60%に見られた(図1)。

腱板機能の再教育を目的とした腱板機能訓練 『Cuff-Y Exercise』(図2)

以上の検討結果から、この Outer muscles と Inner muscles が負荷あるいは動作に伴いバランスを保ちながら増加して行くためには、主動作筋である Outer muscles が活動しない範囲・負荷で腱板を特異的に収縮させる訓練を行い、腱板の筋活動を増加させる事により相対的な腱板の筋活動量の増加を起こさせる事であると考え、その方法を考案した。腱板訓練に対する基本的な考え方は主動作筋である Outer muscles が活動しない範囲での回旋、内・外転運動を行わせることであり、EMG による結果を基に、腱板(Cuff)に対する基本的な訓練と肩甲胸郭(Y shape)に対する訓練を合わせ、『Cuff-Y Ex.』とした。症例ごとに腱板の筋収縮の得られる訓練方法及び負荷量が異なるので、個々に筋電図学的に検討し、最も適切な運動方法とその負荷量を決定した。

Biofeedback する上で最も基本となるのが Rotational ex. である。大胸筋の筋収縮を起こさないように内旋運動を机上にて行わせる。この方法で Outer muscles を使わずに Inner muscles により上肢を動かすコツをつかませる。棘下筋の訓練は Rotational ex. により外旋運動を行わせる。この際も三角筋後部線維の筋収縮を起こさないように外旋運動を行わせる。棘上筋の訓練は外転で行う場合と内転で

行う場合とがあるが、いずれを選択するかは、症例毎の Outer muscles の活動の関与の仕方により異なる。ABD Ex. の際には三角筋の筋収縮を起こさせないようにする事がポイントとなる。また、ADD Ex. の際には大胸筋の関与を避けるような負荷で行う。これら2通りの訓練により出来る限り棘上筋の筋収縮が出るようにする。

具体例を用いた訓練の選択と結果

ここで訓練のパターンとその結果を具体的な症例を用いて供覧する。症例は、30歳男性、プロ野球のピッチャーで、約1年半の間、肩関節の運動痛のためADLにも支障を来たしていた。『Scapula45撮影』によるレ線像は下垂位で肩胛骨は下方回旋し、45°挙上位では骨頭の下降傾向を示した。また、45°挙上位での三角筋に対する棘上筋の筋活動量の相対値は無負荷でも0.54であった。Rotational Ex. を行わせたところ、無負荷でも容易に大胸筋の筋収縮が生じてしまうため、EMG を用いてその Control を biofeedback させ、同時にその状態を反対側の手で確認させた。10分間の biofeedback によって大胸筋の筋収縮を起こさせないで内旋が出来るようになった。次に棘上筋の訓練方法について検討した。ABD ex. では三角筋・大胸筋の筋活動が生じ、棘上筋の筋活動も生じるが相対値は少なく、これに比べ、ADD ex. では三角筋・大胸筋共に筋収縮はほとんど見られず、十分な棘上筋の筋活動を起こす事が出来た。以上の結果から Rotational Ex. および ADD Ex. を基本とした訓練パターンを処方し、2-3週毎にレ線及びEMGによるチェックおよび訓練方法と負荷量の決定を行なった。全経過を通じてのレ線計測値の変化は図3のごとくで、4週で肩の分回し運動が可能となり、5週・10週では投球直後のため若干 Cuff index が大きくなって骨頭の上昇傾向を示したが、それ以外は Cuff index はほぼ正常範囲を維持した。計測時の疲労の程度により Scapula index のばらつきはみられるが投球には何等支障を生じなかった。また、Scapula plane 上 45° 挙上位での EMG の結果でも、レ線像とほぼ平行して改善がみられ、徐々に負荷抵抗の増加に耐えられるようになった(図4)。

以上のような方法で Inner muscles と Outer muscles の imbalance を検討し、それに対応した訓練方法を選択し各症例に施行した。

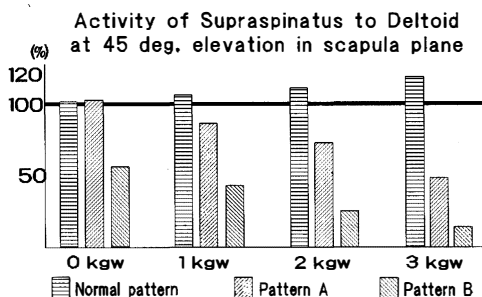


図 1

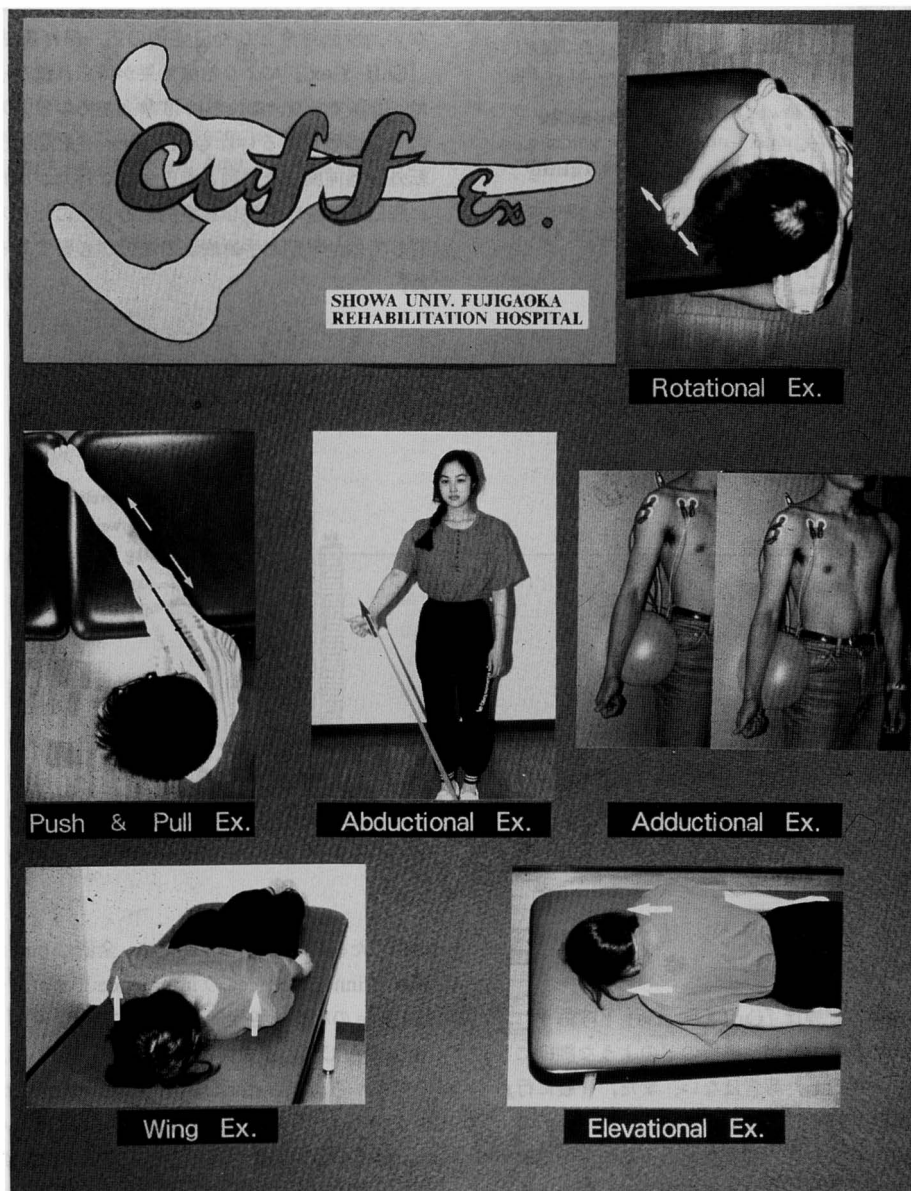


図 2

結果 (表 1 - b)

今回検討した症例の内78%にあたる40症例で『Cuff-Y Ex.』の組み合わせによる訓練により1-8週, 平均3.6週で症状の消失が得られ, 症状の消失が得られなかった残りの11症例においても症状の改善は得られた。

反復性肩関節亜脱臼の10症例に関しては, 4例で愁訴の消失が得られ, 残りの6例のうち3例に手術を施行した。Loose shoulder の18症例については, 89%にあたる16症例で愁訴の消失が得られた。スポーツによるOveruse の23症例に関しては, 20例で愁訴の消失が得られ, 完全復帰が可能であった。残りの3症例に関し

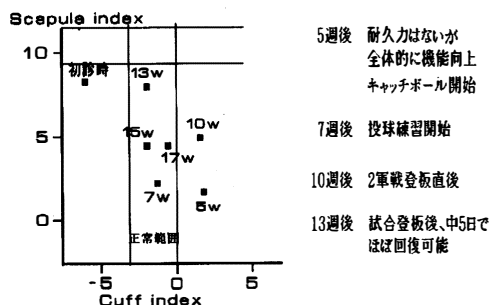


図 3

三角筋に対する棘上筋の筋活動量の相対比
Scapula plane 上45°拳上位での負荷抵抗による変化

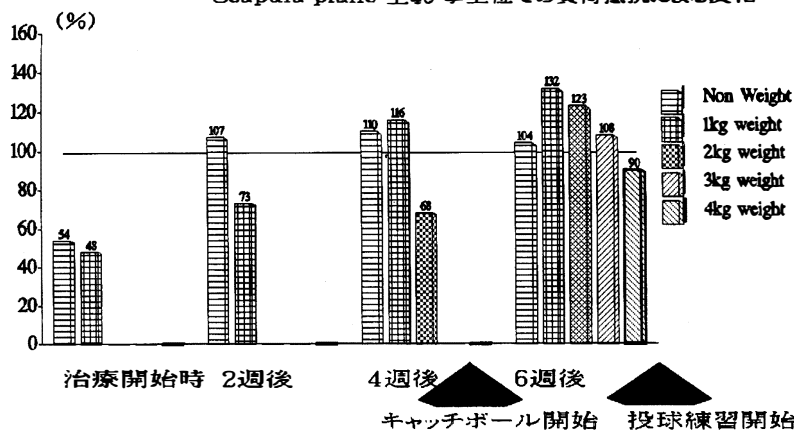


図 4

考 察

腱板に対する訓練は「Cuff exercise」と呼称され、各施設で行われているが、腱板のどのような訓練になっているかを検討した報告はない。また、一般に行われていると思われ F. W. Jobe²⁾や A. M. Pappas³⁾により報告された方法では、腱板機能の正常な症例においては腱板の強化訓練にはなる場合があるものの、多くの場合は主として Outer muscles の収縮を起こさせる訓練であり、肩関節に何らかの愁訴を有する症例においては、症状を増悪させる事が多い。また、J. G. Aronen⁴⁾が報告したアイソメトリックな訓練においても抵抗が増加すると確実に Outer muscles が優位に活動を生じてくる結果、腱板の活動を増強させる効果は生じない。今回は不安定性を有する症例について検討した結果を報告したが、『Scapula 45°撮影』や EMG

では、何らかの愁訴が残存し、完全復帰には至っていない。今回対象とした51症例の内、保存療法である『Cuff-Y ex.』により治療効果が得られ難かった症例は、21%であり、これらは45°拳上位での骨頭の上下へのブレの残存あるいは Cuff index が正常化しても外転外旋過伸展位を強制されるような外力が加わった際に脱臼・亜脱臼を生じる症例であり、これらの症例に対しては、早期の手術療法の選択が必要であると考えた。

を用いた検討を行った結果では、全例に outer muscles と inner muscles の imbalance を認め、その imbalance の程度は各症例まちまちであり、更に、imbalance を生じてくる負荷抵抗値も異なっていた。これらの結果から、inner muscles が outer muscles とバランスを保ちながら活動できるようにするための inner muscles のみの活動を起こさせる訓練方法が腱板の訓練として行われるべきであると考え、各症例に共通して行えるような基本的なパターンを考案し、outer muscles が活動しない範囲での負荷抵抗を加えながら訓練を行った。治療経過中に他の因子が関与していないとするならば、この『Cuff-Y exercise』による訓練で相対的な inner muscles の筋活動を増加させる事が出来、肩関節の動作時に inner muscles が outer muscles と良好なバランスを保ちながら機能する結果、肩関節の安定化が得られ、種々の症状の消失及び他覚的

所見の陰性化が得られたものと考えている。

参 考 文 献

- 1) John G. Aronen, et al. : Decreasing the incidence of recurrence of first time anterior shoulder dislocations with rehabilitation. Am J. Sports Med., 12 :

283-291, 1984.

- 2) Frank W. Jobe, et al. : Rehabilitation of shoulder joint instabilities. Orthop. Clinics North Am., 18 : 473-482, 1987.
- 3) Artjur M. Pappas, et al. : Rehabilitation of the pitching shoulder. Am J Sports Med., 13 : 223-235, 1985.

~~~~~