

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月11日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700528

研究課題名（和文）肩腱板断裂患者の症状の有無と肩関節運動様式の関連について

研究課題名（英文）Relationship between shoulder motion pattern and symptom in patient with rotator cuff tear

研究代表者

村木 孝行（MURAKI TAKAYUKI）

東北大学・大学院医学系研究科・非常勤講師

研究者番号：50404778

研究成果の概要（和文）：

肩腱板が断裂している者の中で肩関節に疼痛を有する者（有症状群）と有さない者（無症状群）の違いを運動学的に検討した。各群 10 名（計 20 名）の肩関節挙上運動を 3 次元動作解析装置にて測定したところ、挙上 60°、90°、120°での肩甲骨外旋において有症状群が無症状群より有意な低下を示した。このことから、肩挙上運動時に肩甲骨を外旋させる筋の機能が腱板断裂を有する者における疼痛発生に関係している可能性が示された。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of this study was to determine the kinematic difference of shoulder motion between asymptomatic and symptomatic subjects with rotator cuff tear. Twenty subjects with rotator cuff tear were divided into asymptomatic and symptomatic groups (10 subjects for each), and then shoulder elevation was measured with a 3-dimensional motion analysis device. Scapular external rotation in the symptomatic group was significantly smaller than that in the asymptomatic group at 60, 90, and 120 degrees of shoulder elevation. Function of external rotator muscles of the scapula may contribute to symptom occurrence in subjects with rotator cuff tear.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2011 年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：リハビリテーション医学・福祉工学

キーワード：腱板、無症候性断裂、動作解析、肩甲骨

1. 研究開始当初の背景

腱板断裂は中高年者に生じる代表的な肩関節疾患の一つである。この疾患は運動時だけでなく安静時にも肩関節周囲の疼痛を生じさせ、日常生活動作（ADL）に大きな支障をもたらす。この腱板断裂は 50 歳を越える

と発生頻度が高まり、遺体を用いた先行研究によると、部分断裂も含む腱板断裂の発生頻度は本邦では 21～32%と報告されており、海外では 46%に及ぶ報告もある（吉田ら、2005）。しかし、腱板が断裂していても疼痛が生じない症例は少なくない。Sherら

(1995)は肩関節に症状のないボランティアの肩をMRIで調べたところ、60歳以上の被検者のうち54%が腱板断裂を有していたと報告した。このことは腱板の断裂が単独で症状を引き起こしているのではなく、腱板断裂に何らかの因子が加わって疼痛やADL制限を引き起こしていることを示唆している。

この腱板断裂を有する症例に症状を誘発させる因子に関して、運動機能の点から検討されている。Yamaguchiら(2000)はX線写真上で上肢挙上時の肩甲骨に対する上腕骨頭の変位を調べた。その結果、腱板断裂を有する症例は健常者に比べ上腕骨頭が上方に変位するが、有痛性の腱板断裂症例と無痛性の腱板断裂症例間では有意差が見られなかったと報告した。また、Kellyら(2005)は腱板断裂症例の肩関節周囲筋群の筋活動を調べ、有痛性の腱板断裂症例は無痛性の腱板断裂症例に比べて上肢挙上運動時の棘上筋と棘下筋、僧帽筋上部線維の筋活動が高かったと報告した。

2. 研究の目的

以上のごとく、運動学上では腱板断裂症例における症状の有無による違いは未だ明らかにされておらず、症状の有無による筋活動上の違いとの関連についても不明である。先行研究(Yamaguchiら、2000)においては上腕骨頭の変位のみ測定されていたが、実際の肩関節運動では上腕骨、肩甲骨、鎖骨に矢状面、前額面、水平面の3平面上での変位が生じる。また、同時に回旋運動も生じる。ただ、腱板断裂症例における疼痛は肩甲骨と上腕骨で構成される肩甲上腕関節内で生じていると考えられるため、本研究においては肩関節運動時の上腕骨と肩甲骨の3次元運動を測定し、腱板断裂症例における有症状症例と無症状症例間の違いを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 対象

①被検者の抽出

腱板断裂症例は東北大学病院整形外科の肩関節外来を受診された患者から抽出した。この抽出作業は肩関節外来で診療に携わる整形外科医5名の協力を得て行った。整形外科医は腱板断裂の有無をMRI画像、または超音波画像に基づいて診断し、腱板断裂を有する症例に対しては本研究への参加可否について打診することとした。また、腱板断裂を有する症例で、その反対側に症状がない場合は反対側をエコーで検査し、断裂の有無を調べた。断裂がある場合は無症状症例として抽出した。

②被検者の選定

被検者は下記の取り込み基準(Yamaguchi

ら、2000)にて選定した。

- 研究内容について説明後、被検者としての参加について同意が得られた者
- 肩甲骨面で自動挙上痛みなく120°以上可能な者
- 肩関節周囲筋に著明な筋萎縮のない者
- インピンジメント徴候の検査で陰性の者
- 肩関節周囲に圧痛のない者
- 肩関節運動に伴う他部位(頸部・腰部など)の痛みがない者

以上の基準より被検者は全20名(有症状群10名、無症状群10名)となった。有症状群の平均年齢は67歳(標準偏差6歳)であり、無症状群の平均年齢は63歳(標準偏差13歳)であった。

(2) 三次元動作解析システムによる測定

三次元動作解析システムには国内外で肩関節運動の測定に広く使用されているPolhemus社製の電磁気式三次元動作解析装置3SPACEシステムを導入した。また、本研究の目的に即した簡易な解析ソフト開発を外部のソフト制作者と共同で行った。

3SPACEシステムは1つのトランスミッターと4つの磁気センサーで構成されており、肩関節運動の測定には3つのセンサーを使用した。上腕運動を測定するためのセンサーは上腕遠位部、肩甲骨運動を測定するセンサーは肩甲骨肩峰上面、胸部運動を測定するセンサーは胸骨部前面に粘着テープでそれぞれ貼り付けた(図1)。

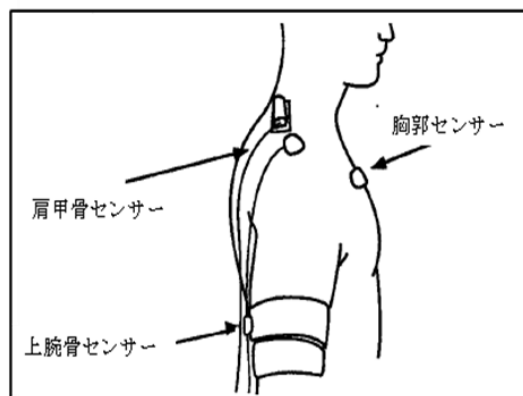


図1. センサーの貼り付け位置

このシステムはトランスミッターから発生する電磁気によって絶対空間座標が構築され、その絶対空間座標に対する各磁気センサーの位置と向きを捉えるものであるが、上腕骨-肩甲骨間(肩甲上腕関節)、肩甲骨-胸部間(肩甲胸部関節)、上腕骨-胸部間の運動も捉えるために各センサーの空間座標を構築した。各センサーの空間座標は国際バ

イオメカニクス学会が推奨する方法（2005）に基づいて定義づけた。

本研究で測定する肩関節運動は肩甲骨面での挙上・下降運動とした。肩甲骨面は前額面から前方45°の面と定義し、その面で挙上・下降運動を行った。運動肢位は座位とし、背もたれや肘置きのない丸椅子に座って運動を行った。運動の範囲は絶対空間座標内で挙上0°～120°とし、挙上120°の位置に目印を設置して運動を行った。運動速度はメトロノームを使用し、挙上4秒、下降4秒で行うように練習し、習得できたところで測定を行った。測定時の運動は3回とし、連続して行った。

(3) データ解析

データは2回目の挙上運動から得られたものを用いた。挙上角度は絶対空間座標に対する上腕骨長軸の角度とした。この角度は各被験者によって上腕骨の形態や肩甲骨関節の運動が異なるため、視覚的に得られる角度とは異なることがある。したがって、測定上の最大挙上角度を120°として正規化した。

解析した運動は ①胸郭に対する上腕骨の外旋運動（胸郭上腕外旋）、②肩甲骨に対する上腕骨の外旋運動（肩甲骨上腕外旋）、③胸郭に対する肩甲骨の上方回旋（肩甲骨上方回旋）、④胸郭に対する肩甲骨の外旋運動（肩甲骨外旋）、⑤胸郭に対する肩甲骨の後傾（肩甲骨後傾）の5つとした。挙上30°、60°、90°、120°の各角度におけるこれら5つの運動の角度を抽出した。

統計解析にはStatView（SAS Institute 社製、Ver 5.0）を用いた。各挙上角度で上記5つの運動について有症状群と無症状群の違いを対応のないt検定を用いて調べた。有意水準は5%に設定した。

4. 研究成果

胸郭上腕外旋は有症状群と無症状群のどちらも挙上角度が増加するにつれて増加した。外旋の大きさはほぼ同じ値を示し、有意な差はみられなかった（図2）。

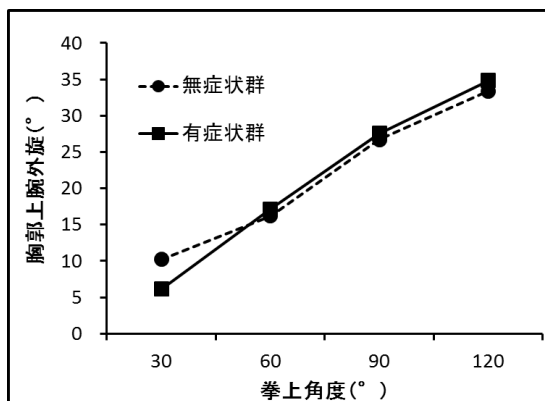


図2 拳上運動に伴う胸郭上腕外旋運動

肩甲骨上腕外旋は有症状群では挙上に伴って外旋が増加したが、無症状群では挙上90°から挙上120°の間で外旋の増加はみられなかった（図3）。挙上0°から挙上90°まで有症状群の平均値は無症状群より低下していたが、統計学的有意差はなかった。

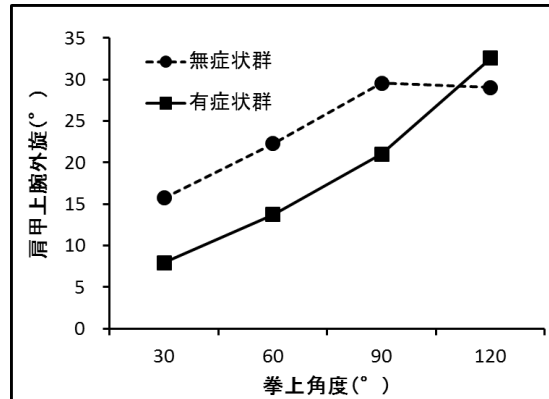


図3 拳上運動に伴う肩甲骨上腕外旋運動

胸郭に対する肩甲骨上方回旋運動はどちらの群においても挙上に伴いほぼ直線的に増加した（図4）。平均値では全挙上角度通して有症状群の上方回旋角度は小さかったが、統計学的有意差はなかった。

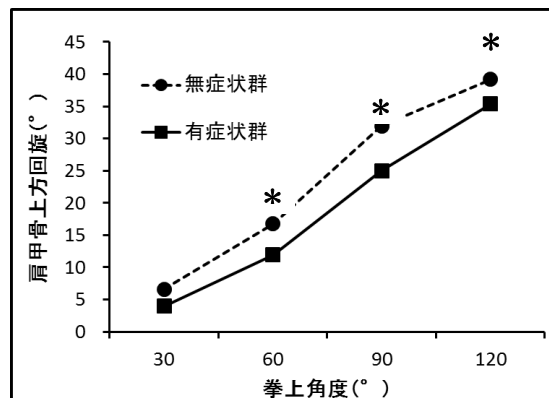


図4 拳上運動に伴う肩甲骨上方回旋運動

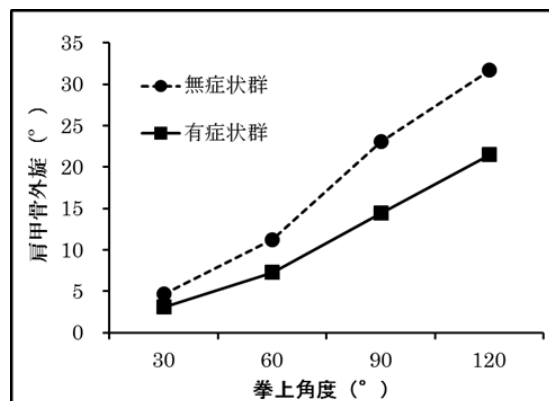


図5 拳上運動に伴う肩甲骨外旋運動

胸郭に対する肩甲骨外旋運動はどちらの群においても拳上に伴いほぼ直線的に増加した(図5)。しかし、有症状群では増加の傾きが小さく、拳上60°から120°まで無症状群より有意に小さかった($p < 0.05$)。

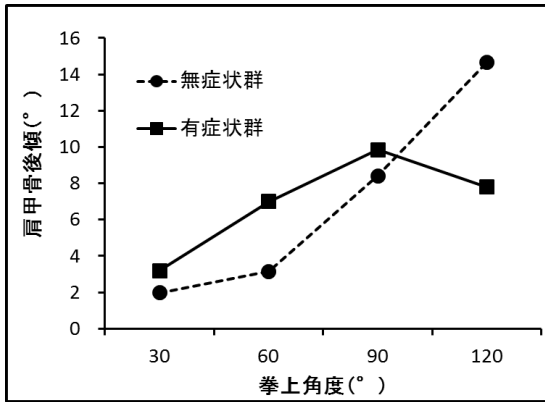


図6 拳上運動に伴う肩甲骨後傾運動

胸郭に対する肩甲骨後傾運動は有症状群と無症状群で異なるパターンを示した。ともに拳上90°まで増加するが、拳上120°で無症状群は増加し、有症状群は減少した(図6)。しかし、二つの群で統計学的有意差は見られなかった。

腱板断裂症例における疼痛の有無に関して肩甲骨運動も含めた肩関節運動の点から検討した研究は渉猟しえた限りでは見当たらない。本研究では有症状群において肩甲骨の外旋運動の低下がみられた。また、先行研究では拳上運動時に肩関節痛を訴える症例は正常より肩甲骨の運動が減少するとされており、統計学的有意差はみられなかったものの類似した傾向を示している。本研究で得られた被験者数で2群間の差を比較する場合は統計学上の検出力が十分でないことも考えられるため、本研究は今後も継続していく必要がある。

また、肩甲骨の動きが低下するという特徴が得られたことから、肩甲骨運動を改善することで腱板が断裂しても症状を発生させることなく生活できる可能性がある。今後はその原因についても検討し、効果的な治療法・予防法を確立することが重要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村木 孝行 (MURAKI TAKAYUKI)

東北大学・大学院医学系研究科・非常勤講師

研究者番号：50404778

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：