

結帯動作に必要な肩甲骨周囲筋の筋力について

白井孝尚¹⁾，井尻朋人¹⁾²⁾，鈴木俊明³⁾

1) 医療法人寿山会 喜馬病院 2) 広島大学大学院 医歯薬保健学研究所

3) 関西医療大学大学院 保健医療学研究所

キーワード: 結帯動作・徒手筋力検査法・肩甲骨周囲筋

はじめに

肩関節の有症患者において、背中に手を回した状態から挙上させる動作（以下結帯動作）は、獲得することに難渋する動作の一つである¹⁾。結帯動作時の肩関節や肩甲骨運動について、母指が背中どこに位置するかで相分けした報告は様々ある。特徴的なのは、上肢下垂位から母指先端が尾骨に達するまでにはほぼ最大に近い肩関節内旋運動が生じていることである。さらに第12胸椎より高位に手を動かす運動は主に肩甲骨運動により遂行されるとも報告されている²⁾。この肩甲骨運動を細かくみた報告では、上肢下垂位から第5腰椎までは肩甲骨挙上・内転・前傾が生じ、その後の第12胸椎までは上方回旋・挙上・前傾、第7胸椎まで移動される際には肩甲骨下方回旋が生じると報告されている³⁾。

そのため、結帯動作の改善を目的とした理学療法では、肩甲上腕関節の運動だけでなく、肩甲骨運動の改善に着目することも多い。しかし、結帯動作時に肩甲骨周囲筋の筋力が、どの程度必要かは明確ではない。結帯動作時の肩甲骨運動は重力のみの抵抗に対する運動である。よって、肩甲骨周囲筋の徒手筋力検査法（以下MMT）段階3が実施できれば、結帯動作時の肩甲骨運動は可能ではないかと予測される。そのため本研究では、結帯動作時と肩甲骨周囲筋のMMT段階3の肩甲骨周囲筋の筋活動量を比較し、結帯動作の改善を目的とした理学療法の一助にしたいと考えた。

方法

対象は健康男性9名（年齢24.0±1.0歳，身長：172.0±4.7cm 体重：60.0±6.3kg）とした。対象には本研究に対する説明を行い、同意を得た。なお、医療法人寿山会倫理委員会の承認を得て行った。

測定課題は端座位で母指を背中に沿わせて上方に移動させ、第7胸椎レベルで保持する結帯動作と、肩甲骨周囲筋の各MMT段階3とした（図1）。結帯動作は2種類の動作方法が存在し、肩関節を外転させて手を上方にあげる方法（以下外転方法）と肩関節を内転させて肘を体幹に近い位置で手を上方にあげる方法（以下内転方法）が報告されている⁴⁾。

⁵⁾。そこで本研究では、外転方法は「肘をあげつつ手をあげてください」、内転方法は「脇をしめつつ手をあげてください」と口頭指示し、2種類の結帯動作を実施した。課題時には、筋電計（キッセイコムテック社，MQ-8）を使用し、僧帽筋上部線維，僧帽筋中部線維，僧帽筋下部線維，前鋸筋の筋活動を測定した。また，MMT段階3の課題は，肩甲骨挙上，肩甲骨内転，肩甲骨下制・内転，肩甲骨外転・上方回旋を実施し，各課題における主動作筋の肩甲骨周囲筋の筋活動を測定した。

解析は、まず各結帯動作時の第7胸椎レベルで母指を保持した肢位および各MMT段階3の最終域で保持した肢位の筋活動を測定した。その後、1秒間の積分値を算出した。その積分値から、肩関節90°屈曲位で1秒間保持した際の積分値を除き、積分値相対値として算出した。検定は多重比較検定Steel-Dwass法を用いて、結帯動作と各MMT段階3時の肩甲骨周囲筋の積分値相対値および2種類の結帯動作間の肩甲骨周囲筋の積分値相対値を比較した。有意水準は5%とした。

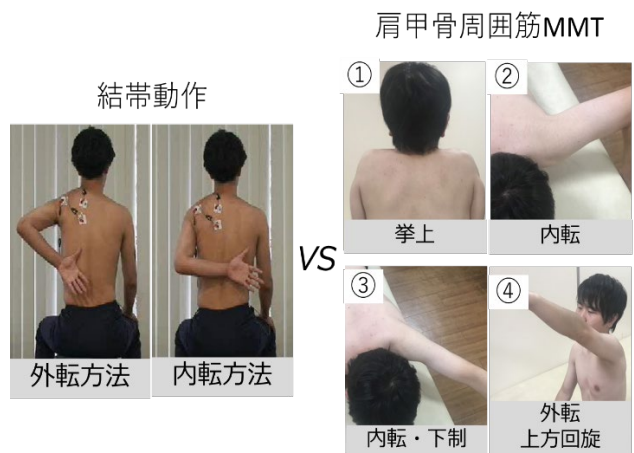


図1 2種類の結帯動作と肩甲骨周囲筋MMT

結果

結帯動作およびMMT 段階3の課題時における各筋の積分値相対値の結果を示す(図2)。僧帽筋上部線維は、外転方法では 1.0 ± 0.9 、内転方法では 0.4 ± 0.2 、MMT 段階3では 2.8 ± 1.2 となった。僧帽筋中部線維は、外転方法では 3.5 ± 2.4 、内転方法では 2.0 ± 1.5 、MMT 段階3では 12.7 ± 7.8 となった。僧帽筋下部線維は、外転方法では 0.8 ± 0.7 、内転方法では 0.5 ± 0.3 、MMT 段階3では 8.8 ± 5.0 となった。前鋸筋は、外転方法では 0.5 ± 0.4 、内転方法では 0.8 ± 0.9 、MMT 段階3では 3.1 ± 1.7 となった。

外転方法の僧帽筋上部線維、僧帽筋中部線維の筋活動量はMMT 段階3に比べて有意に低値を示した($p < 0.05$)。また、外転方法の僧帽筋下部線維、前鋸筋および内転方法の僧帽筋上部線維、僧帽筋中部線維、僧帽筋下部線維、前鋸筋の筋活動量は各MMT 段階3に比べて有意に低値を示した($p < 0.01$)。また、外転方法の僧帽筋上部線維の筋活動量は内転方法時に比べて有意に高値を示した($p < 0.05$)。僧帽筋中部線維、僧帽筋下部線維、前鋸筋の筋活動量は、2種類の結帯動作間には有意差を認めなかった。

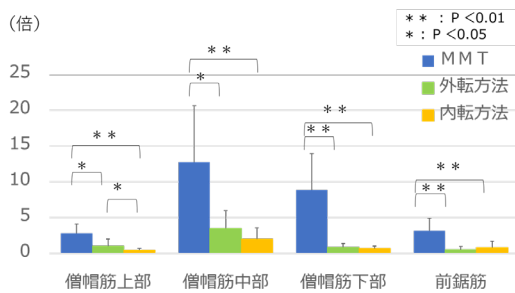


図2 結帯動作とMMT段階3,2種類の結帯動作間の比較

考察

本研究より、結帯動作に比べて各MMT 段階3の筋活動量が大きいことが確認された。結帯動作よりMMT 段階3で僧帽筋上部線維、僧帽筋中部線維や僧帽筋下部線維、前鋸筋の筋活動量が大きかった要因は、結帯動作時の肩甲骨運動は全範囲の運動をしていない状態での保持課題であったことに対して、MMT 段階3の肩甲骨運動は最終域での保持課題であったためと考えた。また、肩甲骨内転や肩甲骨内転・下制、肩甲骨外転・上方回旋のMMT3は抗重力位での運動である。そのため、僧帽筋中部線維や僧帽筋下部線維、前鋸筋の筋活動量は結帯動作に比べて各MMT 段階3の方が大きかったと考えた。

また、2種類の結帯動作間において、僧帽筋上部線維の筋活動量のみ有意差を認めた。外転方法の僧帽筋上部線維の筋活動量が内転方法に比べて大きかった要因は、結帯動作方

法が違うことで、肩甲骨上方回旋運動が異なるためと考えた。我々の先行研究では、外転方法では母指が高位に位置するほど肩甲骨上方回旋の増大を認めたが、内転方法では母指が第5腰椎レベルより高位に位置すると肩甲骨上方回旋運動から下方回旋運動に切りかわっていた(図3)。そのため、内転方法に比べて外転方法では、第7胸椎レベルで母指を保持している時の肩甲骨上方回旋角度は大きい。つまり、僧帽筋上部線維は短縮位での収縮となり、筋活動量が大きかったと考えられた。

本研究より、結帯動作の改善を目的とした理学療法では、肩甲骨周囲筋のMMT 段階3が可能であれば、筋力強化練習より関節可動域制限や疼痛の評価や治療の重要度が高いことが示唆された。

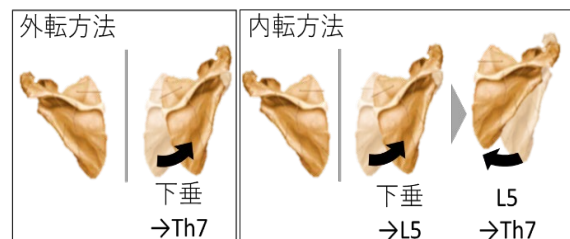


図3 各結帯動作の肩甲骨運動について

文献

- 1) 三浦雄一郎, 他: 肩関節運動機能とADLの関連性, 関西理学 8: 25-34, 2008
- 2) 本田俊介, 他: 結帯動作について Motion Capture を用いた3次元解析 理学療法学 31: 513, 2004
- 3) 高見武志, 他: 結帯動作における肩甲骨周囲筋群の筋活動について, 関西理学 11: 65-70, 2011
- 4) 井尻朋人, 他: 肩に関する動作の解釈, 関西理学 16: 13-17, 2016
- 5) 和田満成, 他: 健康成人における結帯動作についての一考察, 整形外科リハビリテーション学会会誌 Vol15: 34-37, 2012