

野球選手に対するストレッチングの有用性

スポーツ医科学研究領域

5013A051-4 西本 豪友

研究指導教員：福林 徹 教授

【諸言】

野球は、世界的に人気のある代表的なオーバーヘッドスポーツである。一方で、野球の基本動作である投球動作時には肩周囲の筋や関節に多大なるストレスが加わるため、投球障害肩が多く発生する。投球障害肩は年齢の上昇と共に発症率が増加し、大学生選手の30%以上が有症者であることが知られている。そのため、大学生を対象とした(再発)予防策を講じることが必須である。発症要因は多岐にわたり肩甲上腕関節の可動域減少、肩甲胸郭関節の伸展制限や筋力バランスの低下が複合的に運動連鎖の破綻に影響する。近年では胸椎後弯角の増大(いわゆる円背)に起因する肩甲胸郭関節の伸展制限や肩関節の内旋制限などが投球障害肩の一要因として注目されている。そのため、これらの可動域制限と関連する体幹から肩甲帯までの筋をストレッチングすることにより、可動域制限を改善し、投球障害の予防に貢献できるものと考えられる。そこで本研究は胸郭部を対象としたストレッチングが肩甲胸郭関節と肩甲上腕関節の可動性および投球時(レイトコッキング期の最大外旋角度) 肩関節最大外旋角度(Maximum External Rotation : MER)にもたらす即時および一週間後の変化を検討することを目的とした。

仮説：本研究の仮説は、「胸椎・体幹・肩甲帯・肩関節後方構成帯(外旋筋群・後方関節包の拘縮)に対するストレッチングによって胸椎後弯角度・体幹回旋角度・肩甲骨外転角度・肩関節内旋(3rd:肩関節90°屈曲位)角度を減少することにより、肩甲骨外転位や肩関節内旋制限の改善、そして投球時の肩関節最大外旋角度の増大をもたらす」であった。

方法：被験者は、大学野球選手7名(年齢:20±1

歳, 身長:176.3±2.9cm, 体重:74.9±7.1kg, 競技歴:12±1年)とした。胸椎後弯角はスパイナルマウス(Index 社製)を使用して計測した。体幹回旋角度(胸部周囲の筋タイトネスによる胸郭拡張不全)・肩甲骨外転角度(肩甲骨周囲筋の筋タイトネスによる肩甲骨変位)・肩関節内旋角度(肩甲上腕関節内旋制限)にはゴニオメーターを使用して測定した。また、被験者の投球動作を矢状面上(三塁側)から1台のハイスピードカメラ(EX-F20,CASIO 社)を用いて撮影し(サンプリング周波数 210Hz), 二次元動作撮影し, MER を算出した。撮影実施前に, 対象者の投球側の肘頭および尺骨茎状突起と橈骨茎状突起の midpoint の計 2 か所に皮膚マーカーを貼付した。解析には, フリーソフト Image J(National Institute of Health, USA)を用いた。MER は水平線に対して, 尺骨茎状突起と橈骨茎状突起の midpoint と肘頭を結んだ線が成す角とした。

ストレッチングは, 体幹回旋および肩甲帯ストレッチング(各 2 種類), 胸椎および肩関節後方構成帯に対するストレッチング(各 1 種類)の計 6 種類を行わせ, ストレッチング初日(ストレッチング前後)・介入 1 週間後 (ストレッチングは, 毎日練習後に 1 回, 1 週間継続して行わせた)それぞれの時点(ストレッチング終了 5 分後)での各可動域および投球時 MER を測定した。

胸椎後弯角と MER の比較には一元配置分散分析を行い, Bonferroni の多重比較を用いて事後検定を行った。また, 体幹回旋・肩甲骨外転・肩関節内旋の投球側・非投球側の各測定の時点での値を検討するために二元配置分散分析を行い, 有意な交互作用が認められた場合, 単純主効果の検定を実施した。さらに Bonferroni の多重比較検定を

実施した。胸椎後弯角度・体幹回旋角度・肩甲骨外転角度の減少量と MER の増大量、および体幹回旋角度・肩甲骨外転角度の減少量と胸椎後弯角度の減少量の関係について Pearson の相関係数を用いて検討した。有意水準は危険率 $p < 0.05$ とした。

結果：胸椎後弯角は介入前より介入直後と介入 1 週間後に有意に低値を示した ($p < 0.01$)。投球側の体幹回旋角度は、介入前と比較して介入直後と介入 1 週間後で、肩甲骨外転角度・肩関節内旋角度は介入前と比較して介入直後および介入 1 週間後また介入直後と比較して介入 1 週間後の方が低値を示した(いずれも $p < 0.01$)。MER は、介入前(167.3 ± 16.0 °)と比較して介入直後(170.3 ± 16.0 °)および介入 1 週間後(173.8 ± 15.7 °)また介入直後と比較して介入 1 週間後の方が増大した($p < 0.01$)。胸椎後弯角度・体幹回旋角度・肩甲骨外転角度の減少と MER の増大は、いずれも相関を示さなかった($r = 0.42, p < 0.13, r = -0.01, p < 0.97, r = 0.34, p < 0.23$)。肩甲骨外転角度・体幹回旋角度の減少と胸椎後弯角度の減少は、有意に高い正の相関を示した ($r = 0.85, p < 0.01, r = 0.92, p < 0.01$)。

考察：1.野球選手の身体特性

今回の対象者は、健常な野球選手であるが、投球障害に繋がる身体的特徴を有していたと考えられた。

2.可動域変化(体幹回旋・胸椎後弯・肩甲骨外転・肩関節内旋)

ストレッチングにより、体幹回旋・胸椎後弯・肩甲骨外転および肩関節内旋それぞれの角度が減少し、可動域が増大した。

一般的に野球選手は、肩甲骨外転・下方回旋、投球側の体幹回旋制限、肩甲胸郭関節伸展制限、肩関節内旋制限(GIRD: glenohumeral internal rotation deficit)があり、こうした身体的特徴が投球障害肩を引き起こす要因であると言われている。本研究では、これらの特徴に対してストレッチン

グを行ったところ、関連する筋群の伸張性や拘縮の改善が起こったものと予測される。

本研究で示されたように、ストレッチングにより投球障害肩の一要因となり得る肩甲骨外転位・胸郭部のタイトネス・GIRD の改善したことより、本研究で介入した 6 種類のストレッチングは投球障害肩の予防に貢献し得るストレッチングプログラムであることが示唆された。

3.可動域変化(投球時肩関節最大外旋：MER)

投球時コッキング期 MER においては、肩甲上腕関節の外旋のみではなく、肩甲骨の上方回旋と後傾・胸郭の胸椎伸展などの動きも重要であると報告されている。本研究において体幹回旋・肩甲帯・胸椎に対するストレッチングによる可動域の増大(柔軟性獲得)と、MER 増大量に相関は示されなかった。しかし、体幹回旋・肩甲帯に対するストレッチングによる可動域増大(柔軟性獲得)と胸椎後弯角の減少において、高い正の相関がみられた。先行研究によると、MER について、適切な MER と考えられる上腕骨が肩甲棘上にある選手と上腕骨は肩甲棘上になく水平外転位にある不適切な MER の選手を比較したところ、肩関節外旋に関わる肩甲上腕関節・肩甲胸郭関節・脊椎のうち肩甲胸郭関節の貢献度が少なかったことが報告されている。これを踏まえると、今回行った 6 種類のストレッチングは、肩甲胸郭関節に直接アプローチしたものではないが、個々のストレッチングが肩甲胸郭関節の伸展に影響を与え、結果的に MER の増大が得られたと推察される。

結語：胸郭から腹部へのストレッチングにより、即時的および 1 週間の継続実施後に肩甲上腕関節、肩甲胸郭関節の可動域を改善し、投球時 MER が増大した。肩甲上腕関節、肩甲胸郭関節の可動域制限が投球障害肩の発症要因とされ、難治性であり再発率が高いことを考慮すると、本研究で用いたストレッチングプログラムが投球障害肩の発症予防に貢献する可能性を有する結果を得たことは、スポーツ現場において意義があると考えられた。