

## 前胸部柔軟性低下と投球障害の関連

名古屋スポーツクリニック

伊藤孝信 福吉正樹 永井教生 藤本大介 杉本勝正

### 【はじめに】

我々は先行研究<sup>1)</sup>にて、投球障害肩における SLAP lesion の競技復帰要因として、前胸部柔軟性低下と僧帽筋機能不全の改善が重要であることを報告している。これらはさらに詳細に検討する必要があるが、僧帽筋機能不全は機能解剖学的に前胸部柔軟性低下の影響を強く受けると考えられるため、今回は前胸部柔軟性低下にしばり、投球障害との関連を検討した。

### 【対象と方法】

当院に通院する 9～18 歳の男性野球選手で、肩もしくは肘に疼痛を有する 68 名とコントロールとして最低 1 年以上疼痛を有さない 26 名を対象とした。対象を年齢や障害部位との関連を調査するため、まず 15 歳以上 (以下, O15 と略す) と 15 歳未満 (以下, U15 と略す) に分けた。さらにそれぞれを診断名より肩障害群, 肘障害群, コントロール群とし, O15 肩障害群 (14 名, 平均 16.5 歳), O15 肘障害群 (12 名, 平均 16.3 歳), O15 コントロール群 (12 名, 平均 16.6 歳) と, U15 肩障害群 (15 名, 平均 11.8 歳), U15 肘障害群 (27 名, 平均 11.4 歳), U15 コントロール群 (14 名, 平均 12.4 歳) に群分けした。

前胸部柔軟性低下の計測は、被検者をベッドに非投球側側臥位、股および膝関節 90 度屈曲位とし行なった。検者は股関節と腰椎の代償に注意しながら投球側肩甲帯を背側へ他動的に捻転させ、肩峰後角とベッドとの距離をメジャーにて 1cm 単位で計測した。また、肩峰後角とベッドが接する場合は 0cm とした。(図 1) 統計学的分析には Tukey の多重比較検定を用い、危険率 5% 未満を有意差ありとした。

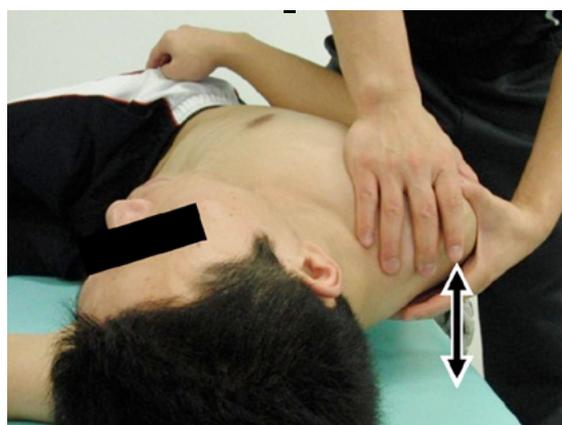


図 1 前胸部 tightness の計測  
肩峰後角とベッドの距離をメジャーにて計測した

### 【結果】

各群の前胸部柔軟性の計測値は、15 歳以上では O15 肩障害群 8.1cm±3.5cm, O15 肘障害群 4.3cm±2.0cm, O15 コントロール群 0.8cm±1.0cm であり、多重比較の結果、それぞれに有意差 (P<0.01) を認めた。15 歳未満では U15 肩障害群 2.7cm±2.1cm, U15 肘障害群 0.8cm±1.0cm, U15 コントロール群 0.1cm±0.3cm であり、多重比較の結果、肩障害群と肘障害群 (P<0.05), 肩障害群とコントロール群 (P<0.01) に有意差を認めた。また、コントロール群においては年齢間に有意差がなく、平均は 0.4cm であった。(表 1)

		計測値±標準偏差(cm)	多重比較
O15	肩障害群	8.1 ± 3.5	**
	肘障害群	4.3 ± 2.0	
	コントロール群	0.8 ± 1.0	
U15	肩障害群	2.7 ± 2.1	n.s.
	肘障害群	0.8 ± 1.0	
	コントロール群	0.1 ± 0.3	

\*\* : P<0.01 \* : P<0.05 n.s. : not significant

表1 各群の前胸部 tightness 計測値と多重比較検定結果

【考察】

投球障害肩および肘の発生には投球過多や肩肘関節機能のみならず投球フォームの問題が大きく関わる。しかし、胸椎や胸郭、股関節などの身体機能低下によるスムーズな投球動作の破綻と、イメージの問題や未発達な体力、スキルによる投球フォーム不良とは区別して捉える必要がある。

体幹や胸椎、胸郭の可動性の投球動作への寄与は動作解析により多数報告されており、中でも島田ら<sup>2)</sup>はステップ脚接地時における体幹の捻りは最大約60°であるとしている。また、宮下ら<sup>3)</sup>は肩外旋角度の最大値は約145°であり、このときの肩甲上腕関節外旋角度は約105°で、肩甲骨後傾と胸椎の伸展にて残りの約40°を補っていると述べている。さらに、肩甲上腕関節外旋角度と肩甲骨後傾角度は負の相関がみられたとも報告している。

つまり、肩甲骨や胸椎、胸郭の可動性が十分でない、本来は肩関節複合体として遂行されるべき動作が、早期コッキング期では水平伸展、後期コッキング期においては水平伸展、過外旋といったように、肩甲上腕関節における運動に大きく依存することとなり、肩甲上腕関節へのメカニカルストレスを増大させること

が推察される。さらに、早期コッキング期での肩甲上腕関節水平伸展運動が、肩関節外転角度を減少させること、肩関節最大外旋時における見かけ上の外旋可動域減少が肘関節の外反ストレスを増大させることは容易に理解できる。(図2)

他方で、成長期野球選手の投球動作については、成人野球選手のそれと比べ投球側上肢に頼った動作であること<sup>4)</sup>や、肩肘関節の関節モーメントは成人野球選手と同等であること<sup>5)</sup>が報告されている。

今回の結果では、O15 肩障害群と O15 肘障害群、U15 肩障害群は、それぞれのコントロール群に対し有意に前胸部が硬かった。これらの群は先述した機序のように前胸部柔軟性低下の存在がスムーズな投球動作の阻害因子となり、投球障害に繋がったものと考えられる。一方でコントロール群に対し有意差が認められなかった U15 肘障害群は、前胸部柔軟性低下の関与は少なく、投球過多や未熟なスキルなどその他の要因による障害発生と考えられた。

また、投球障害肩および肘については、肩肘障害それぞれと肩甲胸郭関節機能や肩甲上腕関節機能の関連については多数報告されている<sup>6-8)</sup>が、肩障害と肘

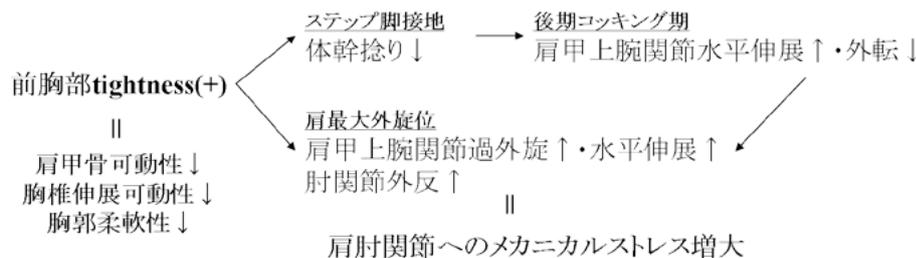


図2 前胸部 tightness が投球動作に及ぼす影響

障害の他関節機能あるいは投球動作を比較検討した報告は見当たらない。

そこで、肩障害群と肘障害群の前胸部柔軟性低下を比較してみると、年齢に関わらず肩障害群が有意に硬く、前胸部柔軟性低下は肩障害とより強く関連していることが示された。その上これらの結果から、前胸部柔軟性低下の程度が肩肘障害を分ける一要因である可能性も考えられる。しかし、今回の研究は後ろ向き研究であり、詳細なメカニズムの解明にはさらに多角的な検討が必要である。

一方で、今回用いた前胸部柔軟性低下評価は、ある単関節の可動性を評価するものではなく、胸椎伸展や肩甲骨後傾、内転、胸郭の機能的変形まで包括し、あくまで投球動作において必要となる可動性を評価するものである。つまり、左右差による評価ではなく絶対値としての評価が必要と考えられ、臨床においては年齢に関わらず 0cm を基準として評価し適宜治療を行っている。実際、今回のコントロール群における結果は、年齢間での有意差がなく平均は 0.4cm であり、投球障害の治療はもちろんのこと、その予防に際しても前胸部柔軟性低下の評価は非常に重要であると思われる。

### 【まとめ】

1. 前胸部柔軟性低下と投球障害部位および年齢との関連を調査した。
2. 前胸部は O15 肩障害群、O15 肘障害群、U15 肩障害群においてコントロール群に対し有意に硬く、投球障害と前胸部柔軟性低下との関連が示唆された。
3. 前胸部は年齢に関わらず肩障害群が肘障害群に対し有意に硬く、前胸部柔軟性低下の程度が障害部位を分ける要因の一つである可能性がある。
4. 投球障害の治療において前胸部柔軟性低下の評価が重要である。

### 【参考文献】

- 1) 福吉正樹ほか：投球障害肩のリハビリテーション—肩周辺機能からみた競技復帰への必要条件とは。別冊整形外科,58:242-246,2010.
- 2) 島田一志ほか：野球の投球動作における体幹の動きのバイオメカニクス的研究。日本体育学会大会号,48:339,1997.
- 3) 宮下浩二ほか：投球動作の肩最大外旋角度に対する肩甲骨関節と肩甲胸郭関節および胸椎の貢

献度。体力科学,58:379-386,2009.

- 4) 町田明敏ほか：子供の投球フォーム。肩関節,26(3):577-580,2002.
- 5) 西野勝敏ほか：若年期野球選手の投球障害予防のための整形外科的メディカルチェックと投球動作分析による生体力学的調査。日本臨床スポーツ医学会誌,20(1):79-85,2012.
- 6) 田中幸彦ほか：当院における内側型野球肘の臨床的特徴について。肩甲胸郭関節機能不全との関連を中心に。理学療法学,33(2):143,2006.
- 7) 長谷川益巳ほか：少年野球選手の肘関節障害よりみた肩関節障害に関する調査。理学療法学,23(2):141,1996.
- 8) 山室英貴ほか：肩甲骨位置と投球側上肢障害の関連について。平成 18 年度高校野球メディカルチェック事業から。理学療法学,35(2):522,2008.