

大学生ソフトボール選手の肩関節可動域の男女比較

Life is motion

鈴木康博

中京大学 保健センター

清水卓也

中京大学 スポーツ科学部

二瓶雄樹

【緒言】

投球動作を繰り返すスポーツ選手の肩関節可動域は投球側の外旋域が増大し、内旋域が減少する特徴があると報告されている。¹⁾²⁾ 投球動作による肩関節の可動域変化と肩傷害リスクとの関連性について、Burkhartらは、肩甲骨腕関節の外転90°内旋可動域において、投球側が非投球側より20°以上の減少(GIRD)は、肩傷害の危険因子であると報告している。³⁾ Wilkらは、投球側の外転90°内外旋の可動域が非投球側に比べて5°以上の減少(TRM deficit)は肩傷害の危険因子と考えられると報告している。⁴⁾ BurkhartらやWilkらの報告は肩甲骨腕関節の可動域を測定した調査報告であり、実際の投球動作中の可動域は肩甲骨腕関節と肩甲骨胸郭関節の可動域を合わせた可動域となる。本研究では、肩関節可動域を肩甲骨腕関節と肩甲骨胸郭関節に分けて、投球動作が肩関節可動域に与える影響を男女選手で比較して検討した。また、肩甲骨腕関節の可動域変化による肩傷害リスクの割合に性差があるかを検討した。

【対象】

愛知県内A大学ソフトボール部に所属する大学1年生～4年生の男子選手19名(平均年齢19.6歳)と女子選手25名(平均年齢19.9歳)を被験者とした。

【方法】

全被験者について両側の肩関節可動域を測定した。測定した運動方向は肩90°外転位外旋(以下、2nd外旋)、肩90°外転位内旋(以下、2nd内旋)、肩90°屈曲位内旋(以下、3rd内旋)である。(図1)

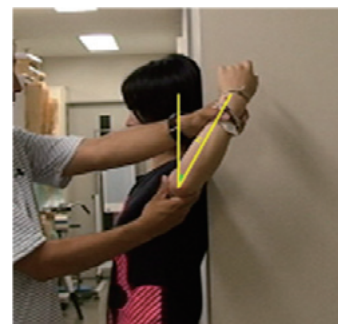
図1. 測定した運動方向



測定肢位は立位で壁に頭、肩甲骨、臀部、踵を接触させて測定者は被験者の肩を前方から押さえて壁と挟むようにして肩甲骨を固定する測定方法(以下、固定あり)と肩甲骨を壁から外して肩甲骨を固定しない測定方法(以下、固定なし)の二つの測定方法で行った。

被験者の尺骨頭と肘頭にマークシールを付着させて、測定時に開始肢位から最終肢位までの様子をビデオカメラで動画撮影した。撮影後、動作解析ソフト(silicon coach社製 silicon coach)を使用して代償動作がないことを十分に確認して、垂線に対して尺骨頭と肘頭を結んだ線がなす角度を測定した。(図2)

図2. 動作解析ソフトによる角度測定



本研究では固定ありの測定を肩甲上腕関節の可動域とした。また、同運動方向の固定なしで測定した角度から固定ありで測定した角度を引いた差を肩甲胸郭関節の可動域とした。肩甲骨の動きは本来上腕骨の内旋に伴う動きを前傾といい、外旋に伴う動きを後傾というが、肩甲胸郭関節の動きを限定して可動域を測定することは不可能であり、本研究では上腕骨の2nd外旋、2nd内旋、3rd内旋の各運動方向に伴い肩甲胸郭関節の運動方向も2nd外旋、2nd内旋、3rd内旋と定義した。また、2nd外旋と2nd内旋の和をTotal Rotational Motion（以下、TRM）として、肩甲上腕関節、肩甲胸郭関節ともに算出した。各運動方向の肩甲上腕関節及び肩甲胸郭関節の可動域について投球側と非投球側の比較と男子選手と女子選手の比較を検討した。

BurkhartらやWilkらが報告した肩傷害リスク有無の調査基準に準じて肩甲上腕関節の2nd内旋及び3rd内旋の左右差が投球側で -20° 以上の減少をリスク有群、 -20° 未満をリスク無群とした。TRMについての左右差が投球側で -5° 以上の減少をリスク有群、 -5° 未満をリスク無群とした。本研究では男女別の肩傷害リスク有無の割合についても比較して検討した。

統計学的検定はソフトPASW Statistics18を使用し、肩甲上腕関節及び算出した肩甲胸郭関節について投球側と非投球側の比較はPaired t-test、男子選手と女子選手の比較はMann-Whitney U testを行い、いずれも有意差は5%未満とした。男女選手の肩傷害リスク有無の割合の比較はFisher's exact testを行い有意差は5%未満、傾向差は5%～10%とした。

【結果】

肩甲上腕関節は男女共に2nd外旋で投球側が有意に増大し、2nd内旋、3rd内旋で有意に減少していた。TRMは男子選手で有意差は出なかったが有意確率が0.058で有意差に近い投球側の減少が認められた。女子選手のTRMは有意に投球側が減少していた。（表1）

表1. 肩甲上腕関節の可動域

| | 2nd外旋 | | 2nd内旋 | | 3rd内旋 | | TRM | |
|--------------|-------------|------------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|
| | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 |
| 男子選手群 (n=19) | 117.9±11.8* | 110.5±7.3† | 49.5±13.2* | 62.6±9.8 | 22.3±10.8*† | 37.8±10.4 | 167.5±13.9 | 173.1±10.1 |
| 女子選手群 (n=25) | 121.5±11.1* | 116.5±9.0 | 52.5±11.4* | 63.4±10.2 | 29.5±11.7* | 37.2±11.1 | 173.8±16.2* | 179.9±16.6 |

単位はすべて° 数値は平均値±標準偏差
* 投球側 VS 非投球側 p<0.05
† 男子選手 VS 女子選手 p<0.05

肩甲胸郭関節は男子選手では投球側、非投球側に有意差を認めなかったが、女子選手は2nd内旋、TRMで投球側が有意に増大していた。（表2）

表2. 肩甲胸郭関節の可動域

| | 2nd外旋 | | 2nd内旋 | | 3rd内旋 | | TRM | |
|--------------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|-----------|---------|
| | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 | 投球側 | 非投球側 |
| 男子選手群 (n=19) | 5.4±4.5 | 3.0±4.3 | 6.9±6.6 | 5.0±6.9 | 8.4±9.1 | 9.1±6.8 | 12.4±7.4 | 8.0±8.1 |
| 女子選手群 (n=25) | 3.7±6.1 | 3.5±4.6 | 8.0±7.1* | 3.8±5.1 | 7.0±5.6 | 10.1±7.2 | 11.7±8.9* | 7.3±5.9 |

単位はすべて° 数値は平均値±標準偏差
* 投球側 VS 非投球側 p<0.05
男女間の有意差は認めなかった

男女選手の可動域の比較は肩甲上腕関節の投球側3rd内旋と非投球側2nd外旋で男子選手が有意に女子選手より低値を示した。肩甲胸郭関節はすべての運動方向で男女間の有意差を認めなかった。

性別ごとの肩傷害リスク有無の割合の比較は2nd内旋、TRMで男女間の有意差が認められなかったが、3rd内旋の男女間で傾向差が認められた。（表3）

表3. 男女別肩障害リスク有無の割合

| | 2nd内旋 | | 3rd内旋 | | TRM | |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | リスク有群 | リスク無群 | リスク有群 | リスク無群 | リスク有群 | リスク無群 |
| 男子選手群 (n=19) | 6名 (31.6%) | 13名 (68.4%) | 8名 (42.1%) | 11名 (57.9%) | 10名 (52.6%) | 9名 (47.4%) |
| 女子選手群 (n=25) | 5名 (20.0%) | 20名 (80%) | 4名 (16.0%) | 21名 (84.0%) | 14名 (56.0%) | 11名 (44.0%) |
| p | 0.30 | | 0.06 | | 0.53 | |

【考察】

肩甲上腕関節の可動域は男女共に従来から報告される外旋可動域の増大及び内旋可動域の減少とほぼ一致する傾向が見られた。TRMについても投球側の可動域制限が見られた。性別に限らず投球動作は肩関節可動域の変化に影響することがいえる。

肩甲胸郭関節の可動域は男子選手で左右差は認めなかったが、女子選手の2nd内旋及びTRMで投球側が有意に増大していた一方、肩甲上腕関節では同運動方向で減少していたことから、女子選手は投球動作で肩甲胸郭関節を内旋させることで肩甲上

腕関節の内旋制限を代償していると推測される。

肩傷害リスク有無の割合は 2nd 内旋, TRM で男女間の有意差は認められなかったが, 3rd 内旋において有意確率が 0.06 で男子選手が女子選手より高い傾向差が認められ, 調査対象が増えれば有意差が出る可能性があると考えられる。肩甲骨腕関節の可動域における 3rd 内旋で, 男子選手は女子選手よりも有意差があることから, 男子選手は女子選手に比べ内旋制限が出やすい特徴があると考えられる。Burkhart らや Wilk らの報告は 2nd 内旋, TRM については調査しているが 3rd 内旋については調査しておらず, 本研究の結果から男子選手群の方が女子選手より傷害リスクが高いかどうかは明らかにできなかった。今後, 被験者数を増やすことで 2nd 内旋, TRM も有意差が出る可能性があり, 性別と傷害リスクとの関連性を明らかにする為に今後も調査を続ける必要がある。

【まとめ】

男子選手は女子選手より投球側内旋可動域の制限が大きかった。また男子選手は女子選手より投球肩の傷害リスクが大きい可能性が示唆された。

【文献】

- 1) 岩堀裕介ら：少年野球選手の肩関節可動域特性－少年サッカー選手との比較－, 東海スポーツ傷害研究会 vol.23, 21-22, 2005.
- 2) 三原研一ら：少年野球選手の肩関節可動域に関する検討, 肩関節学会 Vol.30, 341-344, 2006.
- 3) Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I : pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*. 2003;19(4): 404-420.
- 4) Wilk KE et al.: Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 2011; 39(2): 329-335