

女子プロ野球選手における関節可動域と肘関節障害の関係

平本真知子¹ 森原 徹² 松井 知之¹
東 善一¹ 瀬尾 和弥³ 盛房 周平¹

¹丸太町リハビリテーションクリニック

²京都府立医科大学大学院医学研究科運動器機能再生外科学 (整形外科)

³京都府立医科大学附属病院リハビリテーション部

Relationship between Range of Motion and Elbow Injury in Women's Professional Baseball Players

Machiko Hiramoto¹ Totu Morihara² Tomoyuki Matsui¹

Yoshikazu Azuma¹ Kazuya Seo³ Shuhei Morifusa²

¹Marutamachi Rehabilitation Clinic,

²Department of Orthopaedics, Graduate School of Medical Science, Kyoto Prefectural University of Medicine

³Rehabilitation Unit, University Hospital, Kyoto Prefectural University of Medicine

投球障害の原因としてこれまでに体格や身体特性など様々な要因が検討されている。本研究では女子プロ野球選手を対象に、関節可動域と肘関節障害の関係および肩関節と股関節の関係について検討した。対象は日本女子プロ野球リーグに所属する選手51名とした。肩関節2nd外旋・内旋、3rd内旋、股関節屈曲・内旋・外旋・外転、頸部・体幹回旋の各角度を測定した。対応のないt検定を用い、肘関節障害の有無で各関節可動域を比較・検討し、ピアソンの相関係数を用いて肩関節と股関節の関係について検討した。肘関節障害の有無に関わらず、関節可動域に有意差をみとめなかった。肩関節と股関節は有意な相関関係をみとめなかった。個々の関節可動域のみならず、全身を複合的に評価する必要があると考えた。

【 緒 言 】

投球障害は投球動作の繰り返しによって発生する慢性障害である。その原因として、体格¹⁾や関節可動域^{2,3)}、筋力⁴⁾などの内的要因や投球数⁵⁾、ポジション⁶⁾などの環境要因といったものが挙げられる。関節可動域に関して、肩関節内旋の減少は肘関節障害と関連するとの報告²⁾がある。しかし、関連を否定する報告³⁾もあり、単一の関節可動域と投球障害との関係は不明である。一方、全身運動である投球動作を考慮し、肩関節と股関節の相関関係について評価する必要性が示されてきている。Scher et al.⁷⁾は肩関節回旋と股関節内旋・伸展の相関関係を評価し、肩関節障害との既往を、Sauers et al.⁸⁾は肩関節回旋と股関節回旋の相関関係を評価し、投手と野手の可動域特性を検討している。しかし、これまでの報告は男子選手のみを対象としており、女子野球選手の身体特性や障害に関する報告は少ない⁹⁻¹¹⁾。

本研究では、女子プロ野球選手を対象に、ストレステストによる肘関節障害の有無を判定し、第一に障害の有無と各関節可動域の関連について、第二に肩関節と股関節の相関関係について検討することを目的とした。

【 方 法 】

1. 対象者

日本女子プロ野球機構に所属するプロ野球選手全63選手中、肩過外旋テスト陽性である選手を除いた51名を対象とした。平均年齢は21.8±2.8歳であり、競技経験年数は13.3±3.8年であった。体格として、平均身長が162.7±5.0cmであり、平均体重が59.9±5.9kgであった。守備位置の内訳は、投手が19名、捕手が5名、内野手が18名、外野手が9名であった。なお、本研究は京都府立医科大学医学倫理委員会の承認を得た後に、参加者に対し、測定の意義、重要性の説明をおこない、全員から同意を得て実施した。

2. 測定内容および測定方法

(1) 肘関節障害の判定

整形外科医師が疼痛誘発テストとして、肘関節内側障害^{12,13)}に対する肘外反ストレステスト、肘関節後方障害^{14,15)}に対する肘過伸展テストをおこなった。圧痛は内側上顆と肘頭を調査した¹⁶⁾。選手に対し、各テストを実施し、疼痛を訴えた場合を陽性とし、いずれかのテストが陽性であった場合に、障害を有する選手と判定した。

(2) 関節可動域

関節可動域の測定箇所は、肩関節2nd外旋および内旋角度(肩関節90度外転位・肘関節90度屈曲位)、肩関節3rd内旋(肩および肘関節90度屈曲位)、股

Key words : women's baseball (女子野球), range of motion (関節可動域), elbow injury (肘関節障害)

Address for reprints : Machiko Hiramoto, Marutamachi Rehabilitation Clinic, 12 Kurumazaka-cho, Nakagyo-ku Kyoto 604-8405 Japan

関節屈曲および外転, 股関節外旋および内旋角度(股および膝関節 90 度屈曲位), 頸部および体幹回旋角度(正坐位)とした。

測定は日本整形外科学会, 日本リハビリテーション医学会の測定方法¹⁷⁾に準じて4名の理学療法士によって実施した。4名のうち1名が対象者の身体を固定し, 1名が対象者の身体を動かし, 1名が角度および距離を測定し, 1名が記録した。なお, 角度は東大型角度計を用いて1度単位で測定した。

上肢の関節可動域は右投手の場合, 右上肢を投球側, 左上肢を非投球側と定義した。頸部および体幹回旋は右投手の場合, 左回旋を投球側, 右回旋を非投球側と定義した。下肢の関節可動域は右投手の場合, 右下肢を投球側, 左下肢を非投球側と定義した。

3. 統計

障害の有無による被験者特性と関節可動域の違いについて対応のないt検定を用いて分析した。障害とポジションについてはカイ二乗検定を用いた。肩関節と股関節の関係についてはピアソンの相関係数を用いた。なお, 有意水準は5%とし, 統計ソフトはIBM SPSS 21 (IBM, Corp., Armonk, New York)を使用した。

【結 果】

障害判定で陽性と判断されたのは, 外反ストレステスト8名, 過伸展テスト13名, 内側上顆圧痛8名, 肘頭圧痛1名であった。なお, これら3つのテストのいずれかで陽性となった選手は20名であった。陽性と判断された選手のポジションを検討すると, 投手は10名(全投手中52.6%), 捕手は3名(全捕手中60%), 内野手は6名(全内野手中33.3%), 外野手は1名(全外野手中11.1%)であった。障害の有無とポジションの関係をカイ二乗検定で検討した結果, 有意な違いは確認できなかった($\chi^2=6.1$, $P=.11$)。

障害の有無別に被験者特性を検討したところ, 肘関節障害を有すると判定された群で有意に身長, 体重が高値を示した(表1)。関節可動域について投球側と非投球側との相関関係を検討したところ, すべての変数で高い相関関係をみとめたため(表2), 今回は投球側を採用し, 以後の検討を行った。関節可動域は全ての変数において障害の有無で有意差をみとめなかった(表3)。肩関節と股関節の相関関係については健常群・肘関節障害を有すると判定された群ともに有意な相関関係をみとめなかった(表4, 5)。

表 1

	健常群 n=31 Mean±SD	肘痛群 n=20 Mean±SD	t 値	P 値
年齢 (yr)	21.9±3.0	21.7±2.7	0.21	0.84
経験年数 (yr)	13.3±4.1	13.2±3.5	0.08	0.94
身長 (cm)	161.2±4.4	165.0±5.2	-2.78	0.01 **
体重 (kg)	58.4±5.3	62.3±6.2	-2.39	0.02 *

*, ** statistically significant ($P<.05$, $.01$, respectively)

表 2

	r
1 肩関節 2nd 外旋	.31 *
2 肩関節 2nd 内旋	.56 **
3 肩関節 3rd 内旋	.49 **
4 体幹回旋	.64 **
5 頸部回旋	.45 **
6 股関節内旋	.76 **
7 股関節外旋	.54 **
8 股関節外転	.63 **
9 股関節屈曲	.83 **

Correlation(r) Values.

*, ** statistically significant correlation ($P<.05$, $.01$, respectively).

表 3

	健常群 n=31 Mean±SD	肘痛群 n=20 Mean±SD	t 値	P 値
1 肩関節 2nd 外旋	133.9±8.0	134.6±8.0	-0.29	0.77
2 肩関節 2nd 内旋	28.9±9.2	31.2±9.4	-0.88	0.38
3 肩関節 3rd 内旋	13.0±7.5	13.5±7.9	-0.24	0.81
4 体幹回旋	58.0±8.3	57.4±8.5	0.24	0.81
5 頸部回旋	94.8±8.9	94.3±8.1	0.19	0.85
6 股関節内旋	47.2±12.3	47.6±10.9	-0.12	0.90
7 股関節外旋	58.0±10.7	57.8±6.2	0.08	0.93
8 股関節外転	48.1±8.3	48.8±6.0	-0.34	0.73
9 股関節屈曲	111.3±10.6	113.5±7.2	-0.83	0.41

表 4

	r		
	肩関節 2nd 外旋	肩関節 2nd 内旋	肩関節 3rd 内旋
4 体幹回旋	-.10	-.12	-.31
5 頸部回旋	.21	.01	-.25
6 股関節内旋	-.10	-.06	.15
7 股関節外旋	-.05	.23	.00
8 股関節外転	-.05	-.10	-.02
9 股関節屈曲	.03	.10	.09

Correlation(r) Values.

表 5

	r		
	肩関節 2nd 外旋	肩関節 2nd 内旋	肩関節 3rd 内旋
4 体幹回旋	-.11	.08	.12
5 頸部回旋	.23	.11	.25
6 股関節内旋	.29	.09	-.18
7 股関節外旋	-.15	-.17	.09
8 股関節外転	-.18	-.07	-.14
9 股関節屈曲	-.13	-.15	.02

Correlation(r) Values.

【考 察】

本研究では肘関節障害の有無で関節可動域に有意差はみとめなかった。これは肘関節内側側副靭帯損傷との関連性はないとする報告^{3,17)}と一致した。

健常群と肘関節障害を有すると判定された群ともに、肩関節と股関節の有意な相関関係はみとめなかった。本研究では投球動作が回旋可動域を多用することを考慮し、Sauers et al.⁸⁾の報告を参考に回旋可動域のみの検討とした。Sauers et al.⁸⁾は、肩関節回旋と股関節回旋との関係はほとんどみとめなかったと報告している。Scher et al.⁷⁾は肩関節障害の既往の有無に関わらず、肩関節外旋と股関節内旋において有意な関係をみとめなかったと報告している。これらは本結果と一致し、男子選手と女子選手という性差はあるものの、投球動作の観点からの肩関節と股関節の関係は同一である可能性を考えた。一方、肩関節内旋と外旋を加えた肩関節回旋角度の減少と肘関節障害との関連¹⁸⁾が報告され、複合的に関節可動域を評価する必要性が示されてきている。投球動作は上肢・体幹・下肢の運動連鎖で行われる。関節可動域も単一ではなく、複数の組み合わせで評価する必要性を考えた。

本研究では、肘関節障害を有すると判定された群の身長・体重が有意に高値であった。Harada et al.¹⁾は若年野球選手で、肘障害の危険因子のひとつとし

て高身長を挙げており、今回の結果と一致する。ただし、成長期である若年者と青年期である女子プロ野球選手とは病態が異なる可能性がある。投球障害の原因は関節可動域や体格だけではなく、多くの因子が関係しているため、今後変数を増やし、さらに検討を進める必要がある。

【結 語】

1. 女子プロ野球選手を対象に、ストレステストと関節可動域測定を実施した。
2. 単一の関節可動域と肘関節障害との関連はみとめなかった。
3. 肩関節と股関節の有意な相関関係はみとめなかった。
4. 肩関節だけでなく、体幹・下肢を含めた全身の複合評価が必要と考えた。

【文 献】

- 1) Harada M, Takahara M, Mura N, et al: Risk factors for elbow injuries among young baseball players. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19: 502-7.
- 2) Shanley E, Rauh MJ, Michener LA, et al: Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med.* 2011; 39: 1997-2006.
- 3) Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, et al: Deficits in glenohumeral passive range of motion increase risk of elbow injury in professional baseball pitchers: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2014; 42: 2075-81.
- 4) 林田賢治, 中川滋人: 高校野球選手の肩内外旋筋力と投球障害の関係. *肩関節.* 2005; 29: 651-4.
- 5) Yukutake T, Yamada M, Aoyama T: A survey examining the correlations between Japanese little league baseball coaches' knowledge of and compliance with pitch count recommendations and player elbow pain. *Sports Health.* 2013; 5: 239-43.
- 6) Tajika T, Kobayashi T, Yamamoto A, et al: Relationship between grip, pinch strengths and anthropometric variables, types of pitch throwing among Japanese high school baseball pitchers. *Asian J Sports Med.* 2015; 6: e25330.
- 7) Scher S, Anderson K, Weber N: Associations among hip and shoulder range of motion and shoulder injury in professional baseball players. *J Athl Train.* 2010; 45: 191-7.
- 8) Sauers EL, Huxel Bliven KC, Johnson MP, et al: Hip and glenohumeral rotational range of motion in healthy professional baseball pitchers and position players. *Am J Sports Med.* 2014; 42: 430-6.
- 9) 伊藤博一, 中里浩一, 渡會公治ほか: 女子野球選手の投動作における体幹回旋運動の特徴—体幹回旋運動と上肢投球障害—. *日臨スポーツ医学会誌.* 2004; 12: 469-77.
- 10) 米川正悟: 女子硬式野球選手の肩・肘投球障害の検討—アンケート調査を用いて—. *整スポ会誌.* 2012; 32: 70-3.
- 11) 平本真知子, 森原 徹, 松井知之ほか: 女子プロ野球選手の関節可動域特性. *日臨スポーツ医学会誌.* 2014; 22: 545-51.

- 12) 原 正文：【投球障害肩】投球障害肩患者に対する診察と病態把握のポイント. *Orthopaedics*. 2007 ; 20 : 29-38.
- 13) 原 正文：【予防としてのスポーツ医学 スポーツ外傷・障害とその予防・再発予防】野球肩 発症メカニズムとその予防・再発予防. *臨スポーツ医*. 2008 ; 25 : 173-8.
- 14) Wilson FD, Andrews JR, Blackburn TA, et al: Valgus extension overload in the pitching elbow. *Am J Sports Med*. 1983; 11: 83-8.
- 15) 山崎哲也：野球肘障害の治療と予防 野球選手の肘後方インピンジメント障害に対する鏡視下手術. *日臨スポーツ医会誌*. 2012 ; 20 : 230-2.
- 16) 森原 徹, 木田圭重, 岩田圭生ほか：京都府高等学校硬式野球選手に対する肩・肘障害予防の取り組み コンディショニング指導を含めたメディカルチェック. *日臨スポーツ医会誌*. 2014 ; 22 : 309-17.
- 17) 米本恭三, 石神重信, 近藤 徹：関節可動域表示ならびに測定法 (平成7年4月改訂). *リハ医*. 1995 ; 32 : 207-17.
- 18) Garrison JC, Cole MA, Conway JE, et al: Shoulder range of motion deficits in baseball players with an ulnar collateral ligament tear. *Am J Sports Med*. 2012; 40: 2597-603.