投球障害を有する成長期野球選手の投球動作の特徴

スポーツ医科学研究領域

5010A065-8 朴 善基

研究指導教員：金岡 恒治 准教授

【緒言】

野球における傷害は肩や肘に多く、その半数以上が投手である。その多くは慢性障害であり、特に投球に関連するものを投球障害という。さらに成長期の身体は、骨や筋など解剖学的に成人と異なり未成熟であり、little leaguer's shoulder など成長期特有の投球障害が存在する。

投球障害の発生要因には様々なものがあると言われているが、その中の一つに投球動作がある。実際、肩に投球障害を有する投手の約 9 割に投球動作の問題があるという報告がある。

投球動作を定量的に測定した研究は多いが、現場の指導者が実際の投球動作の評価を行う際には、簡易に評価できる指標が求められる。そこで Davis らはそのような問題を解決すべく、現場で簡易に使える指標として 5 つの定性的な評価項目を考案した（表 1）。各項目が出来ていれば 1 点、出来ていなければ 0 点とし、5 点満点で評価した結果、点数が高い者ほど上肢に掛かる負荷が小さいことを報告した。しかし、投球障害を有する者の投球動作を検証した研究はないため、本評価法を用い、投球障害にて来院した成長期野球選手の投球動作の特徴を明らかにすることを目的とした。さらに問題があるとされた項目について動作の指導介入を行い、その即時的効果についても検証した。

<表 1 Davis らの評価項目>

1. Leading with the hips
臀部から体重移動が出来ている
2. Hand on top position
両手が離れた時に前腕が回内している
3. Arm in throwing position
踏み込み足接地時に肘が最高点に達している
4. Closed shoulder position
踏み込み足接地時に肩がホームベースに向かっている
5. Stride foot toward home plate
踏み込み足接地時に足がホームベースに向かっている

【方法】

対象は投球障害と診断された男子小中学生のうち、整形外科医より投球を制限されていないもの 26 名 とした（年齢 12 ± 1 歳、身長 149 ± 13 cm、体重 40.5 ± 10.8 kg）。実験の前後で安静または投球動作時に障害部位に痛みを有する者は除外した。診断名は肘内側障害 17 名、離断性骨軟骨炎 4 名、上腕骨近位骨端線離開 5 名であった。

先行研究に倣い、ハイスピードカメラを 2 台用い、投球方向および側方の 2 方向から投球動作を毎秒 240 コマで撮影した。被験者にはセットポジションからの投球動作をシャドーピッチングで行わせた。その後、映像を見た主治医により、動作指導の介入を行い、指導直後に介入前と同様の手法で動作の撮影を行った。

測定後、Davis らの評価項目および評価方法を基に投球動作の定性的な評価を行った。なお評価は 3 名の検者が個別に評価した後合計し、過半数の評価を採用した。

介入前の評価結果より、項目別に出来ている人数と百分率を算出した。また 3 点以上および 4 点以上の人数と百分率も算出した。

介入前後の評価点数を、Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて比較した。さらに McNemar 検定を用いて、3 点以上の評価を得た人数を介入前後で比較した。4 点以上の評価を得た人数についても同様に比較した。有意水準は 5% とした。

【結果】

介入前の投球動作において、出来ている者は、項目 1 が 11 名（42%）、項目 2 は 26 名（100%）、項目 3 は 13 名（50%）、項目 4 は 22 名（85%）、項目 5 は 25 名（96%）であった。3 点以上の評価を得たものは 24 名（92%）、4 点以上の評価を得たものは 14 名（54%）であった。

正しいとされた人数の介入前後での差を項目別にみると、項目 1 では 11 名から 18 名に有意に増加した（表 2）。項目 2 では介入前後とも 26 名であり、変化を認めなかった。項目 3 では 13 名から 19 名に有意に増加した。項目 4 では 22 名から 24 名に増加したが、統計的に有意な差を認めなかった。項目 5 では介入前後とも 25 名であり、変化を認めなかった。

また、3 点以上の評価を得た人数を介入前後で比較したが、有意な差を認めず（介入前 24 名、介入後 26 名）、4 点以上の評価を得た者を同様に比較したところ、介入前 14 名から介入後 22 名へと有意に増加した（表 2）。

<表 2 介入前後の比較結果>

	介入前 人数 (%)	介入後 人数(% (n=26)
1. Leading with the hips*	11(42)	18(69)
2. Hand-on-top position	26(100)	26(100)
3. Arm in throwing position*	13(50)	19(73)
4. Closed-shoulder position	22(85)	24(92)
5. Stride foot toward home plate	25(96)	25(96)
3点以上	24(92)	26(100)
4点以上**	14(54)	22(85)

* p<0.05, **p<0.01

【考察】

介入前の投球動作の評価結果より、投球障害を有する成長期の野球選手では、臀部からの体重移動が出来ないことと、肘がトップポジションに至るのが遅いことが動作の特徴であることが明らかとなった。

臀部からの体重移動が出来ないと、頭部や上肢が先行し、結果として体幹の回旋が困難となる。その結果、下肢の力が上肢に伝わらず、上肢の内旋運動に依存した投げ方となり、肩や肘の障害につながると考えられる。

肘がトップポジションに至るのが遅れることは、一般に肘が下がると言われる。解剖学的には肩甲上腕関節の外転角度が小さいほど肩の外旋可動域は小さくなる。つまり、肘が下がる選手は十分な外旋可動域までが確保出来ていない状態で投球を繰り返しているため、肩や肘への負担が増大している可能性がある。

本研究で用いた評価方法を提唱した研究では、投球動作の評価が 3 点以上であれば上肢への負荷が少なく、4 点以上であればさらに負荷が少なくなり、障害を起こしにくいと報告している。本研究では障害を有している選手を対象としたが、26 名中 24 名（92%）が 3 点以上の、14 名（54%）が 4 点以上の評価であった。したがって、本研究では 3 点以下のものは 4 点以上のものと比して、投球動作が障害発生の原因となっている可能性がある。一方で、4 点以上の評価を得た対象においては投球動作以外の要素が影響している可能性が示唆された。

介入前後で点数が有意に増加したことから、今回用いた指導法は投球動作の改善に即時的な効果をもたらすと言える。

【結論】

1. 投球障害を有する成長期野球選手の投球動作の特徴として、
 (ア)臀部からの体重移動が出来ないこと、
 (イ)肘が最高点に到達するのが遅れることがあげられた。
2. 独自に考案した投球動作の指導方法を用いた即時的な介入効果により、上記 2 点の特徴が有意に改善された。