

下肢・体幹回旋評価と肘関節障害との関係

松井 知之¹ 森原 徹² 平本真知子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

Lower Limbs, a Trunk Rotation Test and Relations with the Elbow Joint Disorder

Tomoyuki Matsui¹ Totu Morihara² Machiko Hiramoto¹

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

はじめに：投球動作に類似した下肢・体幹の複合評価を行い，健常群と肘関節痛症例とを比較し，肘関節痛症例の特性を検討したので報告する。

対象・方法：高校生投手 149 例に対し，フットコンタクト期を再現した複合評価を行った。疼痛のない健常群と医師による理学所見で陽性と判断した陽性群に分類した。評価として，左右への回旋角度比較を対応のある t 検定，健常群と肘関節痛症例の比較を対応のない t 検定を用いて検討した。

結果：健常群では，投球方向への回旋が非投球側方向と比較し，有意に高値を示した。陽性群では，左右差は消失していた。健常と陽性群との比較では，胸郭・骨盤とも健常群が有意に回旋していた。

考察：陽性群における回旋の左右差消失や，絶対値の有意な低下は，投球障害肘選手の身体特性の一つである可能性が考えられた。

【はじめに】

投球動作は，下肢・体幹・上肢による運動連鎖で行われる。そのため，投球障害選手の評価には，全身の評価が重要である。健常選手と障害選手の関節可動域変化の比較については，肩関節内旋制限が肩・肘関節障害の発症リスクである¹⁾と報告されている。しかし，肩関節内旋，外旋および水平内転角度と肘関節障害との関係はないという報告^{2,3)}もあり，一定の見解は得られていない。

そこで今回われわれは，個々単一の関節可動域ではなく，投球動作に類似し，その動作を再現した姿勢で，下肢・体幹の複合回旋評価 (Throwing Rotation Assessment : TRA) を考案した。TRA を用いて健常群と肘関節痛症例とを比較し，肘関節痛症例の特性を検討したので報告する。

【対象・方法】

対象は，野球検診に参加した高校生投手 149 例であった。TRA の測定は，投球動作におけるフットコンタクト期を再現し，理学療法士 3 名 1 組で測定した。

被検者には，足幅を投球時と同等の幅に開かせ，投球側 (軸足側) 下肢は股関節外転，内外旋中間位，膝関節伸展位とした。非投球側 (ステップ側) 下肢

は股関節屈曲・外転・外旋位，膝関節屈曲位とした。荷重は，両下肢均等とし，その姿勢から骨盤および胸郭を投球方向および反対方向へ自動運動によって回旋させた。基本軸をステップと平行な線とし，移動軸を骨盤は両側の後上腸骨棘を結ぶ線・胸郭は両肩甲骨下角を結んだ線として，骨盤と胸郭の回旋角度をそれぞれ測定した。角度の測定は，スタンダード角度計を用い，1 度単位で測定した (図 1)。また，骨盤および体幹の屈曲，側屈および足部や下腿による代償動作を防ぐために，投球側下肢を検者が把持した。また検者全員で代償動作が生じていないか目視による確認を行った。

障害の判定は，1 名の整形外科医師が肘関節の理学所見検査を行い，外反ストレステスト陽性 (29 例)，肘関節過伸展テスト陽性 (26 例) を陽性群，それ以外を健常群 (94 例) とした。肩関節痛や下肢痛，腰痛によって運動制限を生じている選手は除外した。

TRA における骨盤・胸郭の平均回旋角度を算出し，平均 ± 標準偏差で表示した。評価は，投球方向，反対方向における被検者内の比較を対応のある t 検定を，健常群と陽性群の比較を対応のない t 検定を用いて，統計学的有意差は 0.05 未満とした。

Key words : elbow joint disorder (投球障害肘)，lower limbs, a trunk rotation test (下肢体幹回旋評価)

Address for reprints : Tomoyuki Matsui, Marutamachi Rehabilitation Clinic, 12 Kurumazaka-cho, Nishinokyo, Nakagyo-ku, Kyoto 604-8405 Japan

【結 果】

健常群における胸郭回旋では、投球方向 $82.3 \pm 13.8^\circ$ 、反対方向の胸郭回旋 $77.1 \pm 14.7^\circ$ であり、有意に投球方向に回旋していた ($P < 0.05$)。骨盤回旋では、投球方向 $40.7 \pm 10.1^\circ$ 、反対方向 $37.4 \pm 10.51^\circ$ であり、有意に投球方向に回旋していた ($P < 0.01$)。陽性群では、投球方向胸郭回旋 $76.4 \pm 12.1^\circ$ 、反対方向胸郭

回旋 $73.9 \pm 11.5^\circ$ であり、有意差は認めなかった。骨盤回旋では投球方向 $36.0 \pm 6.7^\circ$ 、反対方向 $36.0 \pm 8.3^\circ$ であり、有意差を認めなかった (図 2)。

胸郭回旋における健常群と陽性群の比較では、胸郭 ($P < 0.0001$)、骨盤 ($P < 0.001$) と健常が有意に回旋していた (図 3)。

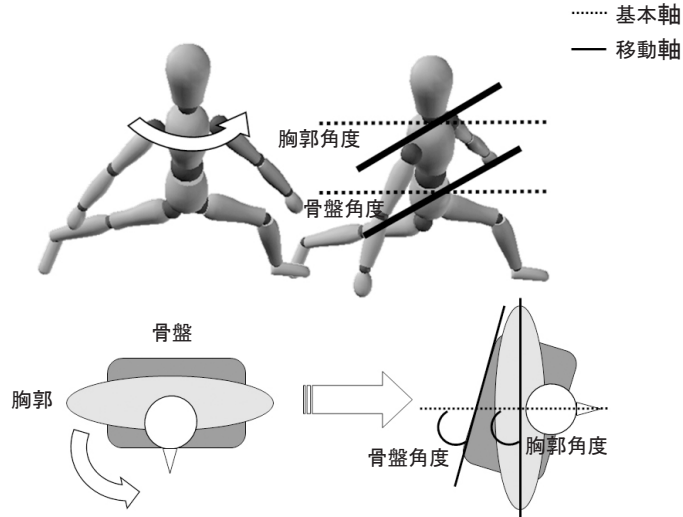


図 1 TRA の測定方法

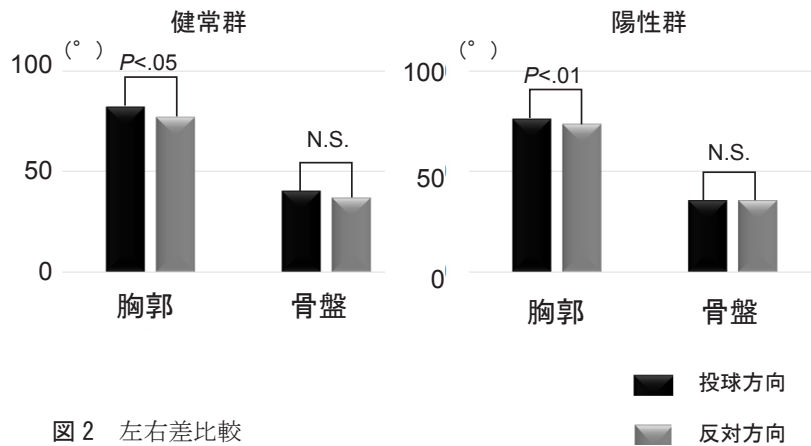


図 2 左右差比較

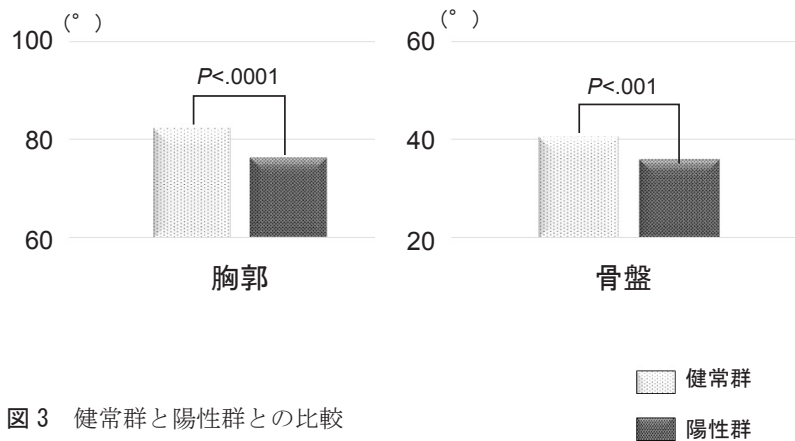


図 3 健常群と陽性群との比較

【考 察】

TRA は、投球動作中のフットコンタクト期を再現した評価法である。フットコンタクト期の特徴として、この時期の姿勢の崩れや回旋のタイミング不良を生じると肘関節への外反トルク⁴⁾や肩関節の内旋トルクが増大する⁵⁾とされ、投球障害をきたす要因の一つと考えられている。そのため、フットコンタクト期を再現した姿勢での運動機能評価が重要と考える。

胸郭、骨盤の左右差比較において、健常群では、投球方向へ有意に回旋していたが、陽性群では有意差を認めなかった。野球選手における左右差に関しては、投球側肩関節外旋角度の増大、内旋角度の減少が報告され、肩関節後方組織の柔軟性低下や前方関節包の伸長、上腕骨後捻角の増大による骨性因子などがあげられる^{6,7)}。下肢・体幹可動域については、健常な中学生と高校生野球投手において、頸部・体幹の回旋角度は投球方向への回旋で有意に大きく、股関節内旋では非投球側が投球側よりも有意に大きいことが報告されている⁸⁾。TRA による左右差について、健常群では、肩関節や頸部・体幹の左右差と同様に、繰り返し行われる投球動作によって生じた結果と考えた。一方陽性群においては、左右差が消失しており、投球方向への回旋不足が、肘関節への影響を与えている可能性があると考えた。

次に健常、陽性群における比較では、胸郭・骨盤ともに陽性群が有意に低下していた。TRA は、投球動作におけるフットコンタクト期を再現した動作であり、絶対値の低下は、投球動作中の関節角度低下を来している可能性がある。

今後、TRA と障害との関係性があることから、投球動作と TRA との関連性を明らかにしていく必要がある。また、将来発生し得る障害と TRA との関連性についても検討していく必要がある。

【結 語】

1. 高校生投手を対象に、TRA を行い、所見陽性群の特性を検討した。
2. 健常群における左右差比較では、投球方向への回旋が有意であったが、陽性群では、左右差が消失していた。また健常群と陽性群における投球方向への絶対値比較では、陽性群が有意に低値であった。
3. TRA は肘関節障害を抽出する簡便な方法であり、今後投球動作との関連を証明していく必要がある。

【文 献】

- 1) 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.
- 2) Sweitzer, BA, Thigpen CA, Shanley E, et al: A comparison of glenoid morphology and glenohumeral range of motion between professional baseball pitchers with and without a history of SLAP repair. *Arthroscopy.*2012; 28: 1206-13.
- 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) Aguinaldo AL, Buttermore J, Chambers H: Effects of upper trunk rotation on shoulder joint torque among baseball pitchers of various levels. *J Appl Biomech.* 2007; 23: 42-51.
- 5) Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, et al: Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *Am J Sports Med.* 1995; 23: 233-9.
- 6) Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, et al: Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2002; 34 :2052-6.
- 7) Meister K, Day T, Horodyski M, et al: Rotational Motion Changes in the Glenohumeral Joint of the Adolescent/ Little League Baseball Player. *Am J Sports Med.*2005; 33: 693-8.
- 8) 松井知之, 森原 徹, 木田圭重ほか: 中学生・高校生野球投手における身体特性 上下肢可動域の左右差に着目して. *整スポ会誌.* 2011 ; 31 : 93-7.