

座位のシャドーピッチング指導が投球フォームに及ぼす影響

○来田 晃幸(きたてるゆき)(PT)¹⁾, 小柳 磨毅 (PT)²⁾, 境 隆弘 (PT)³⁾, 元脇 周也 (PT)¹⁾, 木村 佳記 (PT)⁴⁾, 正富 隆 (MD)⁵⁾

¹⁾ 豊中渡辺病院 リハビリテーション科

²⁾ 大阪電気通信大学 医療福祉工学部理学療法学科

³⁾ 大阪保健医療大学 保健医療学部リハビリテーション学科

⁴⁾ 大阪大学医学部附属病院 リハビリテーション部

⁵⁾ 行岡病院 スポーツ整形外科

はじめに

投球障害の予防やパフォーマンス向上には効果的な体幹回旋運動が重要であり¹⁾, 体幹回旋量が少なく, 上肢運動に依存したいわゆる“手投げ”は, 投球障害の原因となる不良なフォームの一つとされる²⁾. そこで我々はこうした症例に対し, 投球時の体幹内回旋量の増大と, それに伴う上肢運動を学習させるため, 座位でのシャドーピッチング(以下, 座位シャドー)を指導している(図1). 指導のポイントは肩肘肘ラインを一直線に保つこと, 下肢を開排しないよう保持することの2点である. 臨床では座位シャドーの指導後に手投げフォームの改善を経験するが, これまでにその客観的な効果は検証されていない. そこで本研究の目的は, 座位シャドーの指導効果を, フォーム分析により定量的に検証することとした.



図1. 座位シャドーピッチング

- ①肩肘肘ライン
- ②下肢の開排抑制

対 象

当院で投球障害肩・肘と診断された後に疼痛が消失し, 投球が許可された小中学生の野球選手16名とした. 年齢は 12.5 ± 1.5 歳, 身長は 153.5 ± 12.2 cm, 体重は 46.1 ± 11.0 kg, 野球歴は 4.9 ± 1.9 年であった.

方 法

運動課題は座位シャドーの練習とその前後での全力投球動作とした. 座位シャドーの時間や回数は規定せず, 指導内容が反映されるまで反復練習させた. 投球動作はデジタルカメラ(CASIO社製EX-F1)のハイスピードモー

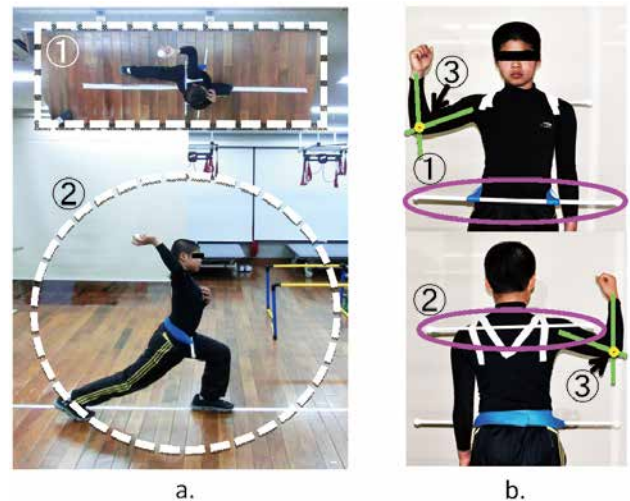


図2. 撮影環境と身体指標

a. 撮影画像

- ①水平面画像: 天井に鏡を設置し, 鏡像を利用している
- ②矢状面画像

b. 身体指標

- ①骨盤帯マーカー②肩甲帯マーカー③投球側肘関節中心部

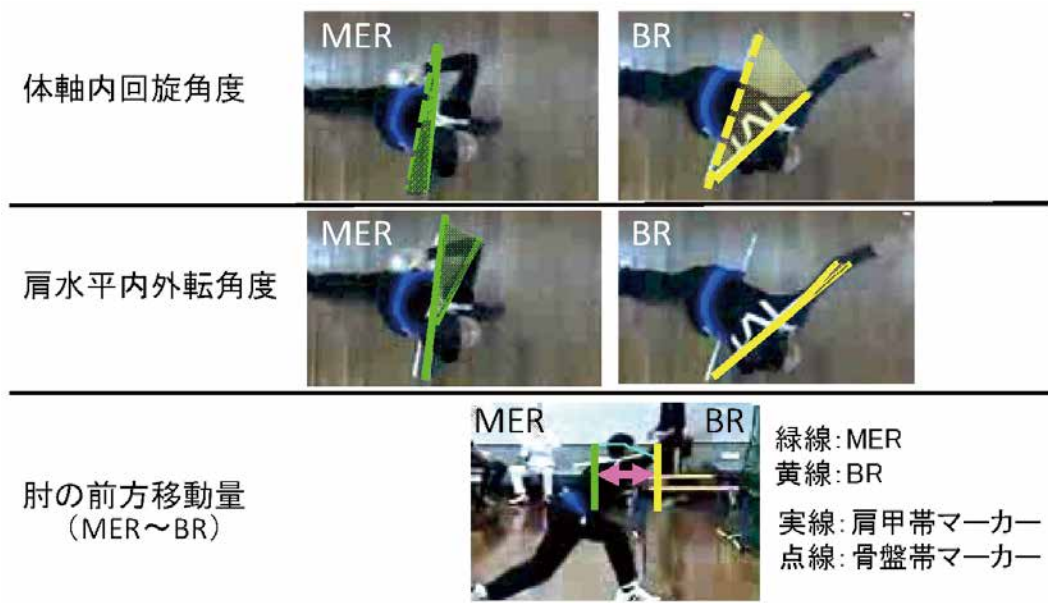


図3. 分析項目

体軸内回旋量：MERとBRの体軸内回旋角度の差

肩水平内外転角度：肩甲帯マーカ―と上腕のなす角度

肘の前方移動量：関節中心の前方移動距離（身長比）

ド（300Hz）を用い、天井の鏡に映した水平面画像と矢状面画像を撮影した（図2a）。分析位相は肩最大外旋（以下、MER）とボールリリース（以下、BR）とした。水平面の回旋運動を分析するために両肩甲骨上角を結ぶ肩甲帯マーカ―と両上前腸骨棘を結ぶ骨盤帯マーカ―を装着し、矢状面の分析には投球側の肘関節中心を指標とした（図2b）。分析項目は、水平面画像を用いて、MER～BR間での体軸内回旋量とMERとBR時における肩水平内外転角度を測定した。そして矢状面画像からMER～BR間の投球側における肘関節中心部の前方移動距離を身長比にて求めた（図3）。動作解析ソフトにはToMoCo-Lite（東総システム社製）を用いた。これらの二次元画像を用いた分析方法の計測精度（平均誤差）は、先行研究^{3),4)}により三次元動作解析と比較してMERで体軸内回旋が1.9°, 肩甲帯4.5°, 骨盤6.3°であることが示されている。指導前後における差の検定には対応のあるt検定を用い、有意水準はいずれも5%未満とした。

結 果（表1）

MERからBRまでの体軸内回旋量（座位シャドウ指導前 $25.4 \pm 12.8^\circ$ ・後 $33.3 \pm 15.6^\circ$ ）と肘の移動量（前 $15.5 \pm 5.1\%$ ・後 $20.8 \pm 5.9\%$ ）は、指導後に有意に増加した。また、MER時の肩水平内転角度（前 $17.5 \pm 10.8^\circ$ ・後 $11.2 \pm 8.7^\circ$ ）は有意に減少し、BRでは（前 $2.2 \pm 8.3^\circ$ ・後 $-0.7 \pm 3.1^\circ$ ）有意差はなかった。

表1. 座位シャドウ指導前後の変化

	指導前	指導後	p値
体軸内回旋量(°)			
MER~BR	25.4 ± 12.8	33.3 ± 15.6	<0.01
肩水平内転角度(°)			
MER	17.5 ± 10.8	11.2 ± 8.7	<0.01
BR	2.2 ± 18.3	-0.7 ± 13.1	0.32
肘前方移動量(%)			
MER~BR	15.5 ± 5.1	20.8 ± 5.9	<0.01

考 察

座位シャドウの指導後に体軸内回旋量は増大し、MER時の肩水平内転運動は減少した。これは椅子座位で閉脚を保持させたことにより骨盤回旋が抑制され、体軸内回旋が主動となる動作が学習された効果と考えられた。またMER時の肩肘ラインはより直線に近づき、ゼロポジションが習得されていたことから、投球障害の発生要因とされる過度の水平外転が回避されたことが明らかとなった。石井ら⁵⁾は熟練者のボールリリースまでのボールの軌跡は長く、リリース点を遅らせていると述べている。本研究の分析結果でも、座位シャドウの指導後は矢状面における体幹から上腕の前方への並進運動が増大しており、リリースポイントが前方へ移動するフォームに改善していたことが明

らかとなった。

以上より、座位シャドーの指導は、体幹回旋のエネルギーを増加させ、肩水平内転を抑制し、投球フォームにおける上肢運動への依存が減少したと考えられた。これにより、座位シャドーが投球障害の再発予防に貢献できる可能性が示唆された。

結 語

座位シャドーは、MER～BRの体軸内回旋量の増加とMERにおける肩水平内転角度の減少を誘導し、合理的なフォームに改善させる効果がある。

なお、本研究は（社）アスリートケアの研究助成を受けて行った。

参考文献

- 1) Stodden DF, Fleisig GS, McLean SP, et al. Relationship of pelvis and upper torso kinematics to pitched baseball velocity. *J Appl Biomech* 2001 ; 17 : p. 164 - 172.
- 2) Aragon VJ, Oyama S, Oliaro SM, et al. Trunk rotation flexibility in collegiate softball players with or without a history of shoulder or elbow injury. *J Athl Train* 2012 ; 47 (5) : 507 - 513.
- 3) 来田晃幸, 小柳磨毅, 今高康詞他. 水平面画像を用いた投球動作における体幹回旋角度の定量的評価. *臨床バイオメカニクス* 2013 ; 35. 印刷中.
- 4) 今高康詞, 小柳磨毅, 来田晃幸他. 三平面の二次元画像を用いた投球側上肢の定量的評価. *臨床バイオメカニクス* 2013 ; 35. 印刷中.
- 5) 石井喜八, 藤原侑, 川村宜幸他. 女子ハンドボール選手のオーバーハンドスローの分析. *日本体育大学紀要* 1989 ; 19 (1) : 9 - 14.