投球前後における肩関節 MRI の変化

宮崎医科大学整形外科

安 藤 徹・田 島 直 也

帖 佐 悦 男・川 越 正 一

園 田 典 生・樋 口 潤 一

小牧病院整形外科

小 牧 一 磨・田 辺 龍 樹

谷村病院整形外科

市 原 正 彬

Change in Magnetic Resonance Imaging of the shoulder joint before and after pitching

by

Toru Andou, Naoya Tajima, Etuo Chosa, Shoichi Kawagoe,
Norio Sonoda and Junichi Higuchi

Department of Orthopaedic Surgery, Miyazaki Medical College Hospital, Japan

Ichimaro Komaki and Ryuji Tabe

Department of Orthopaedic Surgery, Komaki Hospital, Miyazaki, Japan

Masaaki Ichihara

Department of Orthopaedic Surgery, Tanimura Hospital, Miyazaki, Japan

This study evaluated MRI findings of the shoulder joint before and after pitching. Subjects comprised 8 males ranging in age from 19 to 27 years. Six of the subjects had a long history of playing baseball and two of these six were pitchers complaining of shoulder pain when pitching or after throwing a ball. Magnetic resonance imaging was performed before and after throwing 100 balls at full speed. In T2 weighted images after pitching, the intensity of the humeral head, glenoid cavity and m. subscapularis was significantly higher than that before pitching. In T2 weighted images of the subacromion in m. supraspinatus after pitching, the intensity of the pitching group showed a much higher tendency than that of the non pitcher group. This study confirmed the efficiency of using magnetic resonance imaging to assess the shoulder joint during pitching.

Key words : Magnetic Resonance Imaging (MRI) (核磁気共鳴画像), Pitching (投球), Shoulder Joint (肩関節)

は じ め に

近年投球の動作が様々な力学的アプローチにより究明されつつある。しかしながら投球動作前後における

MRI を撮像した文献は我々の渉猟しえた限りではない。そこで今回、成人男性の投球動作前後における肩関節構成体のMRIを撮像し、その輝度変化について比較し検討した。

図1 肩関節粗大筋の輝度変化率5%の危険率では有意差はみとめられなかった。

図2 肩板構成筋の輝度変化率

棘上筋の肩峰下部と肩甲起始部間のT2強調像での輝度変化率と肩甲下筋のT2強調像での輝度変化率には5%の危険率で有意差をみとめた。

対 象

対象は平成7年9月から平成8年3月にかけて投球前後で肩のMRIを撮像した成人男性8名、8肩関節である。年齢は19歳から27歳、平均年齢は21.8

歳であり、右肩が7例、左肩が1例であった。内訳は野球経験者6名(投手2名、捕手1名、野手3名)、非経験者2名で投手群はいずれも肩関節に障害をもっていた。

図3 肩関節骨構成体の輝度変化率

上腕骨頭骨端と肩関節窩の T2 強調像での輝度変化率には 5 % の危険率で有意差をみとめた。

方 法

方法として全例に投球前およびオーバースローによる全力投球を 100 球行った後 30 分以内に肩関節の MRI を撮像し、それぞれにおいて僧帽筋、三角筋、棘上筋の肩峰下部と肩甲起始部、棘下筋、肩甲下筋の各筋群と上腕骨頭の骨端と骨幹端、肩関節窩の各骨構成体の輝度を測定した。

輝度測定法として MR Vectra に内蔵されたコンピューター ROI (range of interest) を使用し、各測定部位での一定面積における平均輝度を測定した。投球前の輝度を 100 とし、投球後の肩関節構成体の平均輝度変化率を求め、統計学的に検討した。

撮像には YOKOGAWA 社製 MR Vectra 0.5 Tesla を用い、sagittal oblique 像にて T1 強調像 (TR 400 TE 25msec), T2 強調像 (TR 2000 TE 100msec), T1 強調脂肪抑制像 (TR 50 TE 25msec), short T1 inversion recovery (STIR) 像 (TR 3000 TE 15msec) を撮像した。スライス幅は全イメージにて 5 mm とした。

結 果

投球前の輝度を 100 とした時の投球後の肩関節粗大筋の平均輝度変化率を示す (図 1)。僧帽筋および三

角筋の投球前後における有意な輝度変化は全ての撮像法において存在しなかった。

肩板構成筋の平均輝度変化率において、T2 強調像で肩甲下筋の輝度が有意に上昇していた。T2 強調像で棘上筋肩峰下部では上昇傾向にあったが、有意差は存在しなかった。また、同一棘上筋でも肩甲起始部は低下傾向に、肩峰下部では上昇傾向にあり、特に T2 強調像のその部位間の輝度変化率には有意差が存在した (図 2)。

骨構成体の輝度変化率において、T2 強調像で上腕骨頭骨端部および肩関節窩の輝度が有意に上昇していた (図 3)。

また野球経験者のなかでも投手群と野手群の投球前後の輝度変化率を比較してみるとある傾向が認められた。

症例 1 : 21 歳, 投手。小学校時より投手経験があり、現在は大学の野球部に所属している。19 歳の時肩関節に投球時の痛みを覚え、そのとき以来同じ症状がみとめられる。投球前後での MRI を比較してみると T1, T2 強調像において棘上筋肩峰下部では著しい輝度の上昇が、棘上筋肩甲起始部では低下が見られた (図 4)。この傾向はもう一人の肩関節に障害を有する投手にも同じく認められた。

症例 2 : 27 歳, 高校の時より野手としての野球経

図4 症例1
肩関節構成体のT1, T2強調像での輝度変化率と投球前後でのMRI (T2強調画像)

験をもつ。投球前後でのMRIで、T2強調像において棘上筋肩峰下部に輝度の上昇を見るが、ほかの肩関節構成体にはT1, T2強調像とも著しい輝度の変化は見られなかった(図5)。残りの3人の野手群においても同様の傾向が認められた。

考 察

投球動作時には大きな力が肩関節に加わり、その繰り返により肩関節構成体の破綻が生じると言われている。MRIは肩関節構成体の評価には、最適かつ非侵襲性の補助診断法である。このことにより投球動作が肩関節に与える影響をMRIの投球前後変化で検討することが投球による肩関節障害の究明の一助になり

うるとわれわれは考えた。林田⁵⁾、Jobe, F³⁾らは投球動作時のほぼ全期を通して肩板構成筋群に負荷がかかり、一過性の炎症がおり、その周辺に障害が多く認められたと報告している。今回の研究結果ではT2強調像において肩甲下筋に有意な輝度上昇を認めた。また骨構成体では上腕骨頭骨端部および肩関節窩に同様の变化を認め、これらの部位では投球動作による非器質的变化が起きていると考えられる。

つまり、これらの部位で運動負荷後のT2強調像が輝度上昇を示すことは循環血流量の増大、浮腫、炎症といった反応が発生しているのではないかと推察された。また棘上筋肩峰下部のT2強調像において有意な輝度上昇はなかったが、棘上筋肩甲起始部に比べ、輝

図5 症例2
肩関節構成体の T1, T2 強調像での輝度変化率と投球前後での MRI (T2 強調画像)

度が上昇しており、上腕骨頭骨端が骨幹端よりも上昇傾向にあった。このことにより、投球という運動負荷によるこれらの反応は同一構成体内に不均一に起こることが示唆された。今回対象群全体では棘上筋肩峰下部の T2 強調像において有意な輝度上昇はなかったが、投手群において著しい輝度の上昇傾向が認められたことに関して、投手群は野手群、野球未経験者に比べ、その部位での筋活動性が大きいということ、または今回の対象である投手群がこの部位に輝度変化を引き起こすような何らかの非器質的障害が存在していたことなどがそのような結果に至った原因であると考えた。

結 論

(1) 肩関節構成体の投球動作前後における MRI を撮像し、その変化について比較検討した。

(2) T2 強調像における肩甲下筋、上腕骨頭骨端および肩関節窩において有意な輝度上昇が認められた。

参 考 文 献

- 1) 井樋栄二：肩関節不安定症のバイオメカニクス，整形外科と災害外科，37：1357-1364，1994.
- 2) 加藤文雄：スポーツ障害 肩関節の外科，南江堂，p. 350-352，1989.

-
- 3) Jobe, F. W. et al. : The shoulder in sports. The shoulder, Saunders, Philadelphia ; p. 961-990, 1990.
- 4) 高岸憲二ほか : 画像診断からみる肩のスポーツ障害. 臨床スポーツ医学. p. 1121-1124, Vol. 7, no. 10, 1990.
- 5) 林田賢治ほか : 投球障害肩の臨床診断. 臨床スポーツ医学. p. 137-146, Vol. 13, no. 2, 1996.
- 6) M. Osteaux et al. : 赤松功也ら監約 ; MRI とスポーツ医学. シュプリンガーフェアラーク東京. p. 94-103, 1993.
- ~~~~~