

スポーツ障害肩の外転外旋位MRアルトログラム斜位横断像の有用性

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院 整形外科

鈴木 一 秀・筒井 廣 明
三 原 研 一・保 刈 成
内 川 友 義・菅 直 樹
大 田 勝 弘・牧 内 大 輔
松 久 孝 行・西 中 直 也

Diagnosis of Painful Shoulder in Overhead Athletes : Evaluation with MR Arthrography in Abduction and External Rotation Position

by

SUZUKI Kazuhide, TSUTSUI Hiroaki, MIHARA Kenichi, HOKARI Shigeru,
UCHIKAWA Tomoyoshi, KAN Naoki, OHTA Katsuhiro,
MAKIUCHI Daisuke, MATSUHISA Takayuki, and NISHINAKA Naoya
Department of Orthopaedics, Showa University, Fujigaoka Rehabilitation Hospital

The purpose of this study was to determine the utility of MR arthrography(MRA) in abduction and external rotation (ABER) position for a painful shoulder in overhead athletes. We studied 28 cases (26 male cases and 2 female cases) ranging in age from 16 to 31 years old (average, 21.5 years old). Standard MRA (S-MRA) and ABER MRA with an oblique axial image were performed in all cases. In S-MRA with or without the ABER position, we evaluated the glenoid labral detachment, the articular-side partial rotator cuff tear, internal impingement. Arthroscopic correlation was obtained in all patients. Tears of the glenoid labrum were identified with a sensitivity of 96.3% with S-MRA, with a sensitivity of 66.7% with ABER MRA. In articular-side partial rotator cuff tear, S-MRA had a sensitivity of 58.8% and a specificity of 90.9%, ABER MRA had a sensitivity of 76.5% and a specificity of 90.9%. Using both the S-MRA and ABER MRA, the sensitivity was increased to 88.2% but the specificity was equal to the one alone. Internal impingement was identified with a sensitivity of 83.3% and a specificity of 100% with ABER MRA alone. The ABER MRA was useful in detection and characterization of articular-side partial rotator cuff tear and in diagnosis of internal impingement.

Key words : 外転外旋位 (abduction and external rotation position)

MRアルトログラフィー (MR Arthrography) オーバーヘッドスポーツ (overhead sports)

はじめに

スポーツ障害肩の診断には詳細な理学所見による機能診断に加え、補助診断としての画像診断も重要である。我々は1999年7月より肩関節疾患に対してMRアルトログラム（以下MRA）、特に肩関節外転外旋位斜位横断像を撮像し、その有用性はすでに報告している⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾。今回我々は、オーバーヘッドスポーツによる障害肩に対する外転外旋位MRA斜位横断像（以下外転外旋位MRA）の術前診断の有用性を検討した。

対象と方法

1999年7月から2000年12月までの1年5ヶ月間にMRAを施行した肩関節疾患203例の内、関節鏡視にて病変を確認し得たオーバーヘッドスポーツによる障害肩28例（男性26例、女性2例）、16～31歳（平均21.5歳）を対象とした。スポーツ種目は野球24例、ソフトボール2例、バレーボール2例であり、スポーツレベルは全例競技レベルで高校生6例、大学生6例、社会人16例であった。なお今回の対象から肩関節前方不安定症の症例は除外した。

MRAの撮影は200倍希釈Gd-DTPA15mlを肩関節内に注入するダイレクト法を施行した。MRI装置はGE横河メディカル社製SIGNA HORIZON 1.0Tを使用し、患者を仰臥位、肩関節下垂位内外旋中間位にて肩専用表面コイルを使用しSpin echo法脂肪抑制T1強調（TR / TE = 440 / 9）斜冠状断像、斜矢状断像、横断像およびFSE法T2強調（TR / TE = 4800 / 108）斜位冠状断像を撮像した。以上の4撮像をスタンダードMR

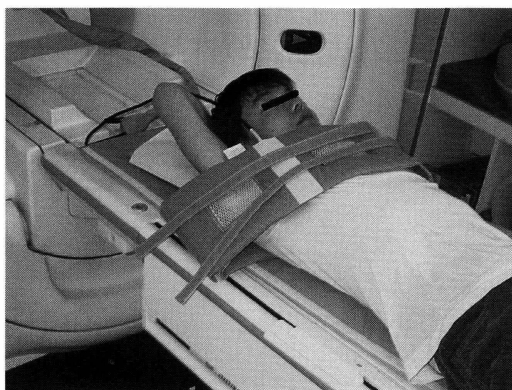


図1 肩外転外旋位MRA撮像肢位

Aとした。なお撮影条件はST / SG(slice thickness / slice gap) 4 / 0mm, FOV(field of view)16cm, MATRIX 256×160 である。

外転外旋位MRAの撮像肢位は、肩関節外転外旋位で手掌を後頭部にあてた肢位でのT1強調斜位横断像を撮像した（図1）。スカウトは斜位冠状断像を用い上腕骨軸に平行に4mmスライスにて行なった。正常の外転外旋位MRAでは、腱板関節包側と骨頭との間に造影剤が貯留し腱板関節包側に不整は認められない（図2-a）。

検討項目は、上方関節唇損傷、腱板関節包側断裂、posterosuperior glenoid impingement¹³⁾（以下 internal impingement）につき1 スタンダードMRA、2 外転外旋位MRA単独、3 スタンダードMRAと外転外旋位MRAの両者を組み合わせた場合のそれぞれの診断率を比較検討した。また関節内病変のMRAによる正

図2-a



図2-b

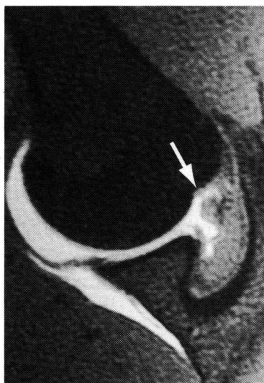


図2-c

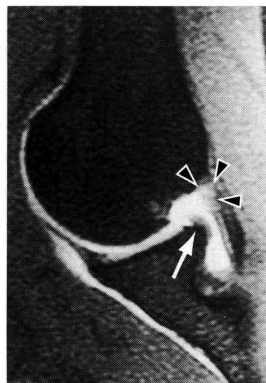


図2 a : 外転外旋位MRA（斜位横断像）正常像

b : 腱板関節包側断裂例

c : Internal impingement例。後上方関節唇損傷部（矢印）と腱板関節包側断裂部（矢頭）の衝突

診率を検討した。

結 果

上方関節唇損傷ではスタンダードMRAで感度96.3%, 精度92.9%であり, 真の陰性例はなく偽陽性は1例存在した(表1)。外転外旋位MRA単独では感度66.7%, 精度64.3%であり, 偽陽性はスタンダードMRA同様に1例存在した(表1)。両者を組み合わせた場合の診断率はスタンダードMRA単独と同様であった(表1)。

腱板関節包側断裂(図2-b)ではスタンダードMRAで感度58.8%, 特異度90.9%, 精度71.4%であり, 外転外旋位MRA単独では感度76.5%, 特異度90.9%, 精度82.1%であった(表2)。また, 両者を組み合わせた場合は感度88.2%, 特異度90.9%, 精度89.3%であった(表2)。

Internal impingement(図2-c)は外転外旋位MRA

表3 Internal impingementの診断率(後上方関節唇損傷部と腱板関節包側断裂部の衝突の有無)

関節鏡 MRA	損傷あり	損傷なし	計
損傷あり	10	0	10
損傷なし	2	16	18
計	12	16	28

でのみ腱板関節包側断裂部と後上方関節唇損傷部との衝突が描出可能であり, 感度83.3%, 特異度100%, 精度92.9%であった(表3)。

関節内病変の正診率はスタンダードMRA単独では71.4%であるが, スタンダードMRAと外転外旋位MRAを組み合わせると82.1%であった。

表1 上方関節唇損傷の診断率

MRA		関節鏡	損傷あり	損傷なし	計
損傷あり	スタンダードMRA		26	1	27
	外転外旋位MRA		18	1	19
	スタンダード+外転外旋位MRA		26	1	27
損傷なし	スタンダードMRA		1	0	1
	外転外旋位MRA		9	0	9
	スタンダード+外転外旋位MRA		1	0	1
計	スタンダードMRA		27	1	28
	外転外旋位MRA		27	1	
	スタンダード+外転外旋位MRA		27	1	

表2 腱板関節包側断裂の診断率

MRA		関節鏡	損傷あり	損傷なし	計
損傷あり	スタンダードMRA		10	1	11
	外転外旋位MRA		13	1	14
	スタンダード+外転外旋位MRA		15	1	16
損傷なし	スタンダードMRA		7	10	17
	外転外旋位MRA		4	10	14
	スタンダード+外転外旋位MRA		2	10	12
計	スタンダードMRA		17	11	28
	外転外旋位MRA		17	11	
	スタンダード+外転外旋位MRA		17	11	

考 察

1994年にTirman¹⁰⁾¹¹⁾が腱板関節包側断裂やInternal impingementの診断に対する外転外旋位MRAの有用性を初めて報告した。本邦では著者ら⁸⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾の肩関節不安定症に対する前下関節上腕靱帯の評価や腱板関節包側断裂の診断に有用であるとの報告は見られるが、スポーツ障害肩に対する外転外旋位MRAの報告はない。

上方関節唇損傷に対するMRIの診断率はTuiteら¹²⁾によると50%前後と低く、読影者間のばらつきもkappa値0.6程度と大きい。一方、MRAによる診断率は熊谷ら³⁾が感度100%、特異度89.5%、精度92.9%とし、その有用性を報告している。大泉ら⁴⁾は関節唇損傷部を上方、前方、後方に分けそれぞれの診断率を検討し、関節唇損傷に関しては感度72.5%、特異度96.4%、精度86.5%と報告している。また、井澤ら²⁾はMRIとMRAとの比較において感度(MRI: 53%, MRA: 60%)、特異度(MRI: 93%, MRA: 98%)と有意差はないがMRAの方が所見を捉えやすいと報告している。

今回の検討より、上方関節唇損傷では外転外旋位MRAよりもスタンダードMRA(T1W斜位冠状断像)の方が感度は高く、過去の報告と比べて同等以上の診断率が得られた。外転外旋位MRAで感度が低い(偽陰性が多い)理由は、外転外旋位MRAでは斜位横断像になり、上方から前上方の関節唇の走行と平行に近くスライスされる結果、損傷部への造影剤の進入が捉えづらいと考えられ、上方から前上方関節唇損傷の診断には斜位冠状断像の方が有用と考えられた。

腱板断裂に関しては完全断裂のMRIによる診断率が高いが、不全断裂の診断率(特に感度)は完全断裂と比べ著しく低下する。オーバーヘッドスポーツによる障害肩では腱板完全断裂は少なく、ほとんどが不全断裂であるため術前診断における腱板不全断裂の診断率の向上は必要不可欠である。Flannigan¹⁾、Palmer⁵⁾はMRAの腱板関節包側断裂に対する診断能の高さを報告しているが、今回の検討では腱板関節包側断裂の診断率はスタンダードMRAよりも外転外旋位MRAを用いた方が有意に感度は高かった。これは外転外旋位では腱板が弛むため腱板と骨頭間に造影剤が侵入、貯留し易く、棘上筋や棘下筋の腱板関節包側の不整がとらえやすくなるためと考えられた。

Internal impingementは1992年Walchら¹³⁾が報告した病態であるが、投球動作時の後期コッキング期におい

て、腱板関節包側と後上方関節唇が衝突することにより起こると言われている。しかし、後期コッキング期に骨頭が前方に移動するのか、後方に移動するのかなど、不安定性の方向については意見の分かれるところであり、現在のところ、確定診断には後上方関節唇損傷部と腱板関節包側断裂部との衝突現象を関節鏡視下に確認するしかない。今回の症例では28例中12例(41%)に外転外旋位でのInternal impingementが関節鏡にて確認され、投球障害肩では比較的高率に認められる病態と考えられた。12例中10例(83%)は外転外旋位MRAで診断可能であり、外転外旋位は後期コッキング期に近い肢位での撮像となるため、腱板関節包側断裂部と後上方関節唇損傷部との衝突が同一スライス上に描出され、術前診断として現在のところ唯一有用な画像診断法と考えられた。

今回の検討より、従来のMRA撮像に外転外旋位MRAを追加することにより腱板関節包側断裂の診断率の向上とInternal impingementの診断が可能となり、外転外旋位MRAはオーバーヘッドスポーツによる障害肩の診断に関して有用な撮像方法であると考えられた。

ま と め

1. オーバーヘッドスポーツによる障害肩28例にスタンダードMRAと外転外旋位MRAを施行し関節鏡視所見と比較検討した。
2. 上方関節唇損傷はスタンダードMRAで十分診断可能であった。
3. 腱板関節包側断裂の診断は外転外旋位MRAが優れており、Internal impingementの診断では腱板関節包側断裂部と後方関節唇損傷部の衝突が描出され有用な検査法と考えられた。
4. 外転外旋位MRAを加えることにより、スポーツ障害肩の病態診断に際して、MRIの有用性が広がるものとする。

文 献

- 1) Flannigan B, Kursunoglu-Brahme S, Snyder S, et al : MR arthrography of the shoulder : comparison with conventional MR imaging. AJR, 1990 ; 155 : 829-832.
- 2) 井澤一隆ほか：肩関節上方関節唇付着部断裂-MR関節造影・MRIによる画像診断-. 肩関節, 1996 ; 20 : 431-434.
- 3) 熊谷英夫ほか：MRアルトロを用いた関節唇損傷の

診断. 肩関節, 1998 ; 22 : 411-423.

- 4) 大泉尚美、福田公孝 : 肩関節唇損傷に対するMRアルトログラフィ. 臨床スポーツ医学, 1998 ; 15 : 253-257.
- 5) Palmer WE, Brown JH, Rosenthal DI : Rotator cuff : evaluation with fat suppressed MR arthrography. Radiology, 1993 ; 188 : 683-687.
- 6) 鈴木一秀、筒井廣明 : スポーツ医学におけるMR画像の応用-腱板損傷-. 臨床スポーツ医学, 2000 ; 17 : 181-186
- 7) 鈴木一秀、筒井廣明 : 肩関節不安定症の診断と治療-MRAによる診断-. 関節外科, 2001 ; 20 : 40-46.
- 8) 鈴木一秀ほか : Suture anchorを用いたBankart修復術の術後評価-外転外旋位MRアルトラグラムと関節鏡所見の検討-. 肩関節, 2001 ; 25 : 435-438.
- 9) 鈴木一秀ほか : 肩関節疾患における外転外旋位MRアルトログラフィの有用性. 日整会誌, 2000 ; 75 : S180.
- 10) Tirman PFJ, Bost FW, Steinbach LS, et al. : MR arthrographic depiction of tears of the rotator cuff: benefit of abduction and external rotation of the arm. Radiology , 1994 ; 192 : 851-856.
- 11) Tirman PFJ, Bost FW, Garvin GJ, et al. : Posterosuperior glenoid impingement of the shoulder : findings at MR imaging and MR arthrography with arthroscopic correlation. Radiology , 1994 ; 193 : 431-436.
- 12) Tuite MJ, Cirillo RL, De Smet AA, et al : Superior labrum anterior-posterior (SLAP) tears : evaluation of three MR signs on T2-weighted images. Radiology, 2000 ; 215 : 841-845.
- 13) Walch G, Boileau P, Noel E, Donell ST. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim : an arthroscopic study. Shoulder Elbow Surg , 1992 ; 1: 238-245.