

Title	The value and limitation of gadopentetate-enhanced magnetic resonance imaging in detecting the condition of anterior cruciate ligament in rheumatoid knee : comparative study with histology
Author(s)	藤井, 昌一
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44564">https://hdl.handle.net/11094/44564</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	藤井昌一
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 18872 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	The value and limitation of gadopentetate-enhanced magnetic resonance imaging in detecting the condition of anterior cruciate ligament in rheumatoid knee : comparative study with histology (関節リウマチ膝の前十字靭帯の病態を評価する際の造影 MRI の有用性と限界 : 組織学的所見との比較研究)
論文審査委員	(主査) 教授 吉川 秀樹  (副査) 教授 畑澤 順 教授 中村 仁信

#### 論文内容の要旨

〔目的〕関節リウマチ (RA) 膝の滑膜切除術および人工膝関節全置換術 (TKA) 時に、しばしば前十字靭帯 (ACL) の変性や断裂が認められる。その原因として、増殖滑膜の靭帯への侵襲によるものや靭帯付着部骨組織への炎症組織侵入による障害等が考えられるが、ACL の肉眼的所見や病態について検討された報告はほとんどない。ACL は膝の stabilizer として重要であり、ACL 変性による不安定性が膝関節破壊に大いに関与すると考えられる。そこで種々の MRI 撮像条件を用いて、RA 膝の ACL を中心にその病態がどの程度正確に把握できるかを手術所見や組織学的所見と比較検討した。

〔方法〕対象は、術中の ACL 所見を確認した RA 患者 25 例 36 膝とした。性別は男性 2 例、女性 23 例で、手術時年齢は 36 歳から 72 歳 (平均 56.2 歳) で、発症から手術までの期間は 2 年から 22 年 (平均 13.4 年) であった。使用した MRI 装置は、Siemens 社製 Impact. 1.0T 超伝導型 MRI 装置であった。MRI 撮像法はスピンエコー法を用い、パルス系列は T1 強調像として 500/15 msec (TR/TE)、T2 強調像として 4000/90 msec (TR/TE) を用いた。MRI の撮像条件は、撮像条件 A) : T1 強調および T2 強調における sagittal image、撮像条件 B) : Gd-DTPA (0.2 mmol/kg) 静注後の T1 強調における sagittal image、撮像条件 C) : T1 強調および T2 強調における ACL に平行な angled coronal image、撮像条件 D) : Gd-DTPA (0.2 mmol/kg) 静注後の T1 強調像における ACL に平行な angled coronal image とした。また、ACL の手術所見と MRI 所見を、次の 4 群に分類した。Type I (正常群) : ACL がほぼ正常な太さと十分な緊張を保っている (手術所見)、ACL がはっきりと太く均一な intensity として描出される (MRI 所見)。Type II (変性群) : ACL が変性し緊張が低下している (手術所見)、ACL が細く intensity として均一さに欠ける (MRI 所見)。Type III (断裂群) : ACL の実質部は残存しているが連続性がない (手術所見)、ACL の一部に low intensity として描出されない部分がある (MRI 所見)。Type IV (消失群) : ACL の実質部がほぼ消失している (手術所見)、ACL が low intensity として描出されない (MRI 所見)。

そのうち、TKA 時に ACL 所見を確認した RA 患者 20 例 25 膝において、組織学的検討が行われた。性別は男性 1 例、女性 19 例であった。また、ACL の組織学的所見を次の 2 群に分類した。Type I (正常群) : ACL の膠原繊維がほとんど乱れていない。Type II (変性群) : ACL の膠原繊維が乱れている。

〔成績〕最初に種々の MRI 撮像条件を用いて、ACL を中心にその病態がどの程度正確に把握できるかを検討した。RA 膝 36 膝のうち手術所見では、Type I は 6 膝、Type II は 19 膝、Type III は 7 膝、Type IV は 4 膝であった。撮像条件 A) では、手術所見と MRI 所見の一致率は 36 膝のうち 15 膝 (41.7%) であった。撮像条件 B) では、手術所見と MRI 所見の一致率は 36 膝のうち 25 膝 (69.4%) に上がった。しかし撮像条件 C) では、手術所見と MRI 所見の一致率は 36 膝のうち 13 膝 (36.1%) に低下した。また撮像条件 D) では、手術所見と MRI 所見の一致率は 36 膝のうち 30 膝 (83.3%) に上がった。特に Type II の ACL 変性群において、撮像条件 A) と撮像条件 B) ( $p < 0.05$ ) および撮像条件 A) と撮像条件 C) ( $p < 0.01$ ) の間に有意差を認めた。しかし Type II の ACL 変性群において、撮像条件 A) と撮像条件 C) および撮像条件 B) と撮像条件 D) ( $p < 0.01$ ) の間に有意差を認めなかった。また Type II の ACL 変性群以外の 3 群において、どの撮像条件の間に有意差を認めなかった。

次に、手術時採取した ACL の組織学的検索を行い MRI 所見と比較検討し、MRI にてどの程度 ACL の組織学的変化が判別できるかを検討した。RA 膝 25 膝のうち組織学的所見では、Type I は 12 膝、Type II は 13 膝であった。Type I の ACL 正常群において、組織学的所見と MRI 所見の一致率は 41.7%、手術所見と MRI 所見の一致率は 100% であった。Type II の ACL 変性群において、組織学的所見と MRI 所見の一致率は 61.5%、手術所見と MRI 所見の一致率は 78.9% であった。Type I の ACL 正常群において、組織学的所見と MRI 所見の一致率と手術所見と MRI 所見の一致率の間に有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。

〔総括〕MRI による RA 膝の ACL の評価において、ACL が正常または消失している症例では、通常の T1 強調および T2 強調における sagittal image でも十分に評価できたが、ACL が変性している症例では、ACL と増殖した滑膜を鑑別することが重要であり、この問題は増殖滑膜の描出に優れた Gd-enhanced MRI を用いることにより正確な評価が可能となった。これは、Gd-DTPA 静注後の T1 強調画像にて、靭帯は low intensity、増殖滑膜が high intensity として描出されるため、靭帯と増殖滑膜とのコントラストがより明瞭となったからである。また ACL の大腿骨付着部において滑膜増殖が強い症例では、矢状面が必ずしも ACL の大腿骨付着部の評価に有用でないと考え、新しい撮像方向として ACL に平行な angled coronal image を検討した。しかし sagittal image と angled coronal image の間に有意差を認めなかった。また Gd-enhanced MRI でも、滑膜増殖が強い RA 膝では、靭帯に浸入する滑膜と靭帯周囲の滑膜とを判別することは困難であった。すなわち Gd-enhanced MRI では、靭帯の組織学的な性状を評価することは困難であり、Gd-enhanced MRI の限界であるとした。結論として、臨床において Gd-enhanced MRI は、靭帯をある程度正確に評価でき、RA 膝の変性の程度を評価するのに有用であり、滑膜切除術などの手術の時期の決定に際して、有用な検査法であることが証明された。

## 論文審査の結果の要旨

関節リウマチ (RA) は滑膜関節に慢性炎症をきたし、滑膜増殖とともに、関節軟骨の破壊、靭帯の変性による不安定感、骨梁の減少をきたし、経年的に関節破壊が進行する。前十字靭帯 (ACL) は膝の stabilizer として重要であり、ACL 変性による不安定性が膝関節破壊に大いに関与すると考えられる。したがって ACL 変性の程度が、膝関節破壊への加速ひいては増殖滑膜の靭帯への侵襲を防ぐ滑膜切除術の時期の判断に役立つと考えられる。

しかし RA 膝における ACL の肉眼的所見や病態について検討した報告はほとんど散見されない。本研究は、RA 膝に非侵襲的で軟部組織の描出に優れた画像診断法である Magnetic Resonance Imaging (MRI) を種々の撮像条件にて施行し、ACL がどの程度正確に評価できるかを手術所見や組織学的所見と比較検討し、Gd-enhanced MRI の有用性と限界を示唆したものである。Gd-enhanced MRI は、靭帯をある程度正確に評価でき、臨床における滑膜切除術などの手術の時期の決定に際して、有用な検査法であることが証明でき、学位の授与に値すると考えられる。