



# リウマチ膝関節炎のMRI診断に関する研究 : MRIと病理像との対比

藤井, 正彦

---

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

1991-07-10

(Date of Publication)

2013-11-28

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙1556

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.11501/3062307>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2001556>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・(本籍)	ふじ い まさ ひこ 藤 井 正 彦 (大阪府)
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)
学位記番号	博ろ第1253号
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位授与の日付	平成3年7月10日
学位論文題目	リウマチ膝関節炎のMRI診断に関する研究 -MRIと病理像との対比-
審査委員	主査 教授 河野 通雄 教授 廣畑 和志 教授 前田 盛

## 論文内容の要旨

### 1. はじめに

慢性関節リウマチ(以下RA)は、病因が不明なため確立された診断法や決め手となる治療法がない。このため患者個々の病態を正確に評価し、病態にあった治療法を出来る限り早期に行なう必要がある。

従来からのRAの画像診断には単純X線像が広く用いられているが、骨びらんなどの所見が現れた時点で既に関節障害としては非可逆的な段階になっていることが多く、単純X線像により滑膜病変を早期に診断することは困難である。これに対し磁気共鳴画像(以下MRI)は、軟部組織のコントラスト分解能に優れ任意の断面が得られることから、関節内の病変を非侵襲的に直接評価出来る。RAにおいても頸椎を中心にMRIに関する報告が散見されるが、MRI所見を病理学的に検討した報告は極めて少ない。

我々は、RAにおける滑膜病変をMRIにより正確かつ早期に診断することを目的として、膝関節を対象に術前のMRIと単純X線像及び滑膜病理像をそれぞれ対比するとともに、MRIによるRAの病期分類案を考案しその有用性について検討した。

### 2. 対象ならびに方法

#### 1) 対象

当院整形外科において臨床的にRAと診断され、膝関節の滑膜切除術ないし人工関節置換術が施行された20症例25関節。女性19例、男性1例、平均年齢54.9才。

## 2) MRI撮像方法

0.5T超伝導型MRI装置を使用し、スピネコー法(SE法)にてT1強調(TR=500msec, TE=22msec)およびT2強調(TR=1800 or 2000msec, TE=70 or 90msec)の冠状断像並びに矢状断像を作成した。一部の症例はグラディエントエコー法(FLASH法)により、T2\*強調像(TR=200 msec, TE=17msec, flip angle=20°)も作成した。頭部用コイルにより両膝同時に撮像し、スライス厚は5または7mm, マトリックスは256×256, 加算回数は2回, 撮像時間は約1時間であった。

## 3) 検討方法

### ① MRI所見と滑膜病理像の対比

MRIにより滑膜肥厚像がどの程度正確に捉えられるかを調べるため、MRI所見と切除された滑膜病理像をそれぞれ3段階に分類し対比検討した。

滑膜肥厚像は、MRIでは関節液のみと判断される状態を軽度、T2強調像で関節液の中に不均一な低信号領域が出現する状態を中等度、関節包に沿って滑膜を低信号領域として分離同定できる状態を高度と規定した。

滑膜病理像は、滑膜の絨毛状肥厚と炎症細胞浸潤の程度から、軽度、中等度、高度の3段階に分類した。

### ② X線 stage 分類と病理像の対比

Steinbrockerの基準により各関節のstageを骨性強直を除く3段階に分類し、病理像の分類と対比し、単純X線像により滑膜炎がどのように評価出来るか検討した。

### ③ MRI病期分類案とX線像及び病理像との対比

滑膜炎の病理学的な進行過程に沿ってMRIによるRAの病期分類案を考案し、X線像および病理像の分類と対比し分類案の有用性について検討した。

MRI分類案のStage Iは関節液の貯留のみの状態、Stage IIは滑膜肥厚像を認めるが軟骨や骨破壊が見られない状態、Stage IIIは軟骨が破壊された状態、Stage IVは明らかな骨破壊像が出現した状態と規定した。

### ④ グラディエントエコー法(FLASH法)とSE法の対比

疼痛の強い患者に対する検査時間短縮を目的に、8例10関節においてFLASH像とSE像の滑膜病変の描出能について対比した。

## 3. 結果

### ① MRI所見と病理像の対比

滑膜肥厚像については、MRIで肥厚が高度と診断した15病変中12病変は病理像でも高度の肥厚を認め、全体としては25病変中17病変でMRIによる評価が病理像と一致し、統計上有意な相関を認めた(P<0.01, Fisherの直接確率法)。

### ② X線 stage 分類と病理像の対比

単純X線像上変化が認められなかったstage Iの11病変中9病変は滑膜炎が病理学的に高度であっ

たが、stage II, IIIの14例中病理像で高度なのは6例に過ぎなかった。

### ③ MRI病期分類と病理像及びX線 stage 分類との対比

MRI分類と病理像との対比では、MRIで stage I の3病変中2病変は病理像でも軽度であったが、stage 2 の6病変全てと stage 3 の4病変中3病変は滑膜炎が高度であった。これに対し stage 4 では13病変中7病変が中等度以下であり、stage 2, 3が滑膜炎のピークと考えられた。

MRI分類とX線分類との対比では、単純X線像で無所見の11病変中6病変はMRIでは stage 2 に、3病変は stage 3 に分類された。

### ④ グラディエントエコー法 (FLASH法) とSE法の対比

関節液貯留像は、FLASH法とSE法は同程度の描出能であったが、滑膜肥厚像の描出は6病変でSE法が優れていた。軟骨および骨破壊像はFLASH法がやや優れていた。

## 4. 考察

### 1) MRIおよびX線像と病理像の対比

MRI所見と病理像の対比の結果から、高度の滑膜肥厚はMRIにより十分診断可能と考えられる。しかし、中等度と高度の鑑別はMRIの空間分解能が不十分なため困難であった。さらに、滑膜炎が非常に強く浮腫状となった場合、滑膜が関節液に近い信号強度を示し肥厚の評価が難しいが、Gd-DTPAにより滑膜が選択的に造影され高信号領域として描出されるという報告があり、検討すべき課題と考えられた。

X線 stage 分類と病理像の対比から、滑膜炎を軟骨および骨破壊がおこる以前の段階でピークとなりその後は消退する例が多いことが明らかとなった。これは、単純X線像による病期の診断では治療すべき時期を逸していた可能性があることを示唆している。

### 2) MRIによるRAの病期分類案について

今回の検討から、MRIは単純X線像より明らかに早期の段階で、病理学的にもかなり正確に滑膜炎を診断出来ると言う点でRAに対する画期的な診断方法といえる。

また、治療方法が関節障害の程度によって大きく変わるのがRAの特徴であるが、今回のMRI病期分類案は、RAの治療法の選択に役立つものと考えられる。すなわち、stage 1は非常に早期の段階であり、薬物療法により寛解状態が得られることが期待される。stage 2・3は滑膜炎が高度のものが多く、強力な薬物療法を行なうべき段階といえる。滑膜切除術は、stage 2または軟骨破壊の軽度な stage 3が最も良い適応と考えられ、stage 4になると人工関節置換術の適応となる。

### ③ MRIの問題点と今後の展望

第一の問題点は検査費用が高いことであり、現時点ではMRIをRAのスクリーニングとして用いることは難しく、外科的治療法の適応の決定や、頸椎などの深部関節における病態の正確な把握や治療効果の判定などがMRIの適応と考える。

第二の問題点は検査時間が長いことであるが、グラディエントエコー法は検査時間をSE法の1/2ないし1/4に短縮でき、滑膜肥厚像の評価ではSE法に劣るものの、疼痛の強い患者には有用と

考えられる。

今回は膝関節を対象としたが、RAの初発部位として頻度が高い手指の小関節についても、MRIがどこまでRAの早期診断に寄与し得るのかさらに検討する必要がある。

## 5. まとめ

RA患者の膝関節について術前のMRIと滑膜病理像を対比検討した結果、MRIは滑膜病変を単純X線像では診断し得ない早期の段階から、病理学的にもかなり正確に診断し得る検査法であり、MRIによるRAの病期分類案は、今後RAの治療方針の決定に有用になるものと考えられた。

## 論文審査の結果の要旨

慢性関節リウマチ（RA）は、画像診断には従来単純X線像が用いられているが、滑膜病変を早期に診断するのは困難である。これに対し、磁気共鳴画像（以下MRI）は、コントラスト分解能に優れ、関節病変を非侵襲的に直接評価出来る。本研究は、RAの滑膜病変を正確かつ早期に診断することを目的として、MRIの有用性を病理学的に検討した。

対象は、臨床的にRAと診断され膝関節の滑膜切除術ないし人工関節置換術が施行された20症例25関節で、0.5T超伝導型MRI装置を使用し、術前にスピネコー法（SE法）にてT1強調及びT2強調の冠状断像並びに矢状断像を作成した。

検討方法は、MRIと単純X線像及び滑膜病理像をそれぞれ以下のように3段階に分類し、滑膜炎の描出能について対比した。MRIによる滑膜肥厚像の診断基準を、①関節液貯留のみの場合を軽度、②関節液中に不均一な低信号領域が混在すれば中等度、③明らかに滑膜を分離同定できれば高度とした。滑膜病理像は、滑膜の絨毛状肥厚と炎症細胞浸潤の程度から、軽度、中等度、高度とした。単純X線像は、Steinbrockerの基準により骨性強直を除く3段階に分類した。

また、滑膜炎の進行過程に沿ってMRIによるRAの病期分類案を考案し、X線像及び病理像の分類と対比検討した。MRIのstage Iは関節液の貯留のみ、stage IIは滑膜肥厚像を認めるが軟骨や骨破壊が見られない状態、stage IIIは軟骨が破壊された状態、stage IVは骨破壊像が出現した状態と規定した。

その結果、滑膜肥厚像は25病変中17病変でMRIによる評価が病理像と一致した。一方、単純X線像では無所見であった11病変中9病変は滑膜炎が病理学的に高度であった。

MRI病期分類と病理像との対比では、stage 2の6病変全てとstage 3の4病変中3病変は病理学的所見が高度であり、stage 2、3が滑膜炎のピークと考えられた。単純X線像により病期診断されたstage 1の11病変中6病変はMRIではstage 2に、3病変はstage 3に各々分類された。

以上により、MRIは単純X線像より明らかに早期の段階で、病理学的にもかなり正確に滑膜炎を診断出来ると言う点で画期的である。また、MRI病期分類案は今後RAの治療方法の選択に役立つものと考えられる。

本研究において、従来ほとんど見られなかったRAの早期診断におけるMRIの有用性を病理学的に明らかにしたことは価値ある集積であり、本申請者は博士（医学）の学位を得る資格があると認める。