

論文の内容の要旨

論文題目 腰椎 MRI 所見と非特異的腰痛の関連に関する後向き観察研究

氏名 唐司 寿一

腰痛は日常生活に支障を生じる最も一般的な要因の一つであり、日本では生涯における腰痛罹患率は 80% 以上と報告されている。原因の明らかな腰痛と明らかなではない腰痛があり、それらを総称して非特異的腰痛という。原因の明らかな脊椎由来の腰痛として、脊椎腫瘍、脊椎感染症、脊椎外傷がある。その他、腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症など、神経症状を伴う腰椎疾患も原因が明らかな腰痛に含まれる。一方、椎体、椎間板、椎間関節、仙腸関節などの変性所見は症状と必ずしも一致しないため、一般的には非特異的腰痛の範疇に入れる場合が多い。磁気共鳴画像診断装置 (Magnetic resonance imaging, 以下 MRI) は、椎間板、神経、筋肉などの軟部組織の描出が可能である。脊椎腫瘍、脊椎感染症、脊椎外傷、腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症は MRI 検査で特定可能な腰痛である。一方、非特異的腰痛は MRI 検査を行っても腰痛の原因を特定できない。椎間板は、髄核とそれを取り囲む線維輪から構成され、椎体と椎体の間に存在してクッションとしての役割を果たす。椎間板変性と腰痛の関連にはまだ一致した見解が得られていない。本研究では、腰椎 MRI 所見の中でも特に前方要素の椎間板と椎体終板の所見につき、フォローアップ MRI の所見、および初回 MRI からフォローアップ MRI の間で進行がみられた所見と 10 年間の腰痛歴との関連の検討、および初回 MRI の所見が未来の腰痛発症を予測できるかどうかの検討を行うことを目的とした。

2006 年に、関東労災病院の職員を対象として腰椎 MRI 所見と過去の腰痛既往との関連を調査する研究 (以下初回研究) を行った。初回研究参加者 91 名のうち、過去の腰痛既往がある者が 27 名、腰痛既往がない者が 64 名であった。椎間板変性と椎間板膨隆は過去の腰痛既往がある群で有意に多くみられた。High-intensity zone (以下 HIZ) とすべりの有無は過去の腰痛既往の有無との有意な関連はなかった。2016 年に、後ろ向き観察研究として、初回研究時に腰痛がなかった 91 名にフォローアップ研究への参加を依頼した。同病院に継続勤務中の職員が 41 名、すでに退職した職員が 50 名であり、フォローアップ研究に同意して参加した 49 名 (53.8%) を対象とした。本研究における腰痛は、肋骨下縁から臀裂までの範囲に生じる痛みとした。下肢痛合併の有無は問わなかった。フォローアップ時に、初回研究時から 10 年間の腰痛エピソードの有無を問診した。腰椎 MRI は、初回撮影時には T2 強調画像矢状断、フォローアップ撮影時には T1 強調画像矢状断と T2 強調画像矢状断を撮像した。いずれも第 12 胸椎/第 1 腰椎、第 1/2 腰椎、第 2/3 腰椎、第 3/4 腰椎、第 4/5 腰椎、第 5 腰椎/第 1 仙椎の各椎間を含むように撮像範囲を設定した。椎間板変性は Pfirrmann 分類に基づいて評価した。Pfirrmann 分類は T2 強調画像矢状断を用いて椎間板変性の程度を 5 段階に分けて評価したものであり、Grade 1 から順に Grade 5 に向かうほど椎間板変性の程度が高度となる。本研究では Grade 1, 2, 3 を椎間板変性なし、Grade 4, 5 を椎間板変性ありとして解析した。椎間板膨隆は T2 強調画像矢状断の正中像で、上位椎体尾側・後

方の角と下位椎体頭側・後方の角を結んだ線よりも後方に突出した椎間板が 3mm 以内、かつ前方に突出した椎間板も同様に 3mm 以内で存在するものとした。HIZ は T2 強調画像矢状断の正中像で、椎間板内後方に点状の高信号領域があるものとした。すべりは 5mm 以上であるものとした。Modic 変化は、フォローアップ撮影時の T1 強調画像矢状断と T2 強調画像矢状断を用いて評価した。Modic 変化は椎間板に相対する椎体終板の変性を示す所見であり Type1, 2, 3 に分類して評価したが、解析時には何らかの Modic 変化があるものを Modic 変化ありとして解析した。初回撮像時には T1 強調画像を撮像していなかったため Modic 変化を評価できなかった。上記項目について、評価した 6 椎間の中で少なくとも 1 椎間で陽性となる所見があれば所見ありとした。初回撮像時からフォローアップ撮像時までの 10 年間に腰痛歴があった群となかった群につき、初回 MRI の所見、フォローアップ MRI の所見、MRI 所見の進行を評価した。初回撮像時に所見が存在せずフォローアップ撮像時に所見が存在した場合に、進行ありとした。MRI 読影所見の再現性を検討する目的で、初回研究時に撮像した 91 例より無作為に抽出した 20 例の MRI 画像に対し、Cohen の κ 係数を用いて評価者内・評価者間再現性評価を行った。対象の背景の比較には、名義変数には Fisher 正確検定、連続変数には Student-t 検定を使用した。MRI の各所見の比較には Fisher 正確検定を使用した。有意水準は $P < 0.05$ とした。

20 例の初回 MRI 画像の Pfirrmann 分類、椎間板膨隆の読影結果に関する評価者内の Kappa 値は各々 0.66, 0.60、評価者間の Kappa 値は各々 0.64, 0.67 であり中等度の再現性、HIZ の読影結果に関する Kappa 値は評価者内 0.85、評価者間 0.93 と良好な再現性であった。すべりは抽出した 20 例では再現性を評価不能であった。フォローアップ研究参加者と不参加者の背景は、年齢、性別、Body mass index (以下 BMI)、喫煙習慣のいずれも差がなかった。また、フォローアップ研究参加者の 10 年間の腰痛歴の有無による背景の差もなかった。初回研究参加者のうちフォローアップ研究に参加した割合は 53.8%であった。退職者の転居先不明が多かったこと、フォローアップ研究のために確保できた MRI 撮像日が 2 日間のみで参加者の都合と合わなかった可能性があることが、やや低いフォローアップ率の原因と推測された。しかし、フォローアップ研究参加者と不参加者の初回研究時の背景に差がなく、フォローアップ研究参加者の結果は初回研究参加者全体を代表しているとみなすことができると判断した。腰痛はしばしば軽快と増悪を繰り返すが、フォローアップ研究参加者の 73.5%が 10 年間に腰痛を経験していた。

フォローアップ研究参加者の椎間板変性の所見の有無は、フォローアップ MRI、初回 MRI、所見の進行の有無のすべてにおいて、10 年間の腰痛歴の有無による差はなかった。同様に、椎間板膨隆、HIZ の所見の有無も差がなかった。初回撮像時とフォローアップ撮像時にすべりがあったのはいずれも 2 例であり、新規発症例はなかった。2 例のうち 1 例は 10 年間の腰痛歴があり、1 例にはなかった。フォローアップ MRI で Modic 変化 type1 は 1 例、type2 は 6 例にみられ、type3 はみられなかった。

初回 MRI では 51.0%にみられた椎間板変性がフォローアップ MRI では 85.7%にみられたのは、椎間板変性が年齢とともに進行することと合致する。17 例 (34.7%) は初回 MRI で椎間板変性がみられなかったがフォローアップ MRI で椎間板変性がみられた。10 年間で腰痛歴のなかった群の 76.9%に、フォローアップ MRI で椎間板変性がみられた。初回研究では椎間板変性の存在と過去の腰痛の既往が有意に関連するという結果であっ

たが、本研究では、フォローアップ MRI における椎間板変性の有無と 10 年間の腰痛歴には有意な関連がないという結果となった。また、MRI 所見と未来の腰痛発症エピソードとは関連しないというシステムティックレビューがあるが、本研究においても初回 MRI における椎間板変性の有無はその後 10 年間の腰痛歴の有無と有意な関連がなく、同様の結果であった。

椎間板膨隆は初回 MRI では 61.2%、フォローアップ MRI では 75.5%にみられた。初回 MRI で椎間板膨隆がみられずフォローアップ MRI でみられた例が 10 例ある一方、初回 MRI で椎間板膨隆がみられたがフォローアップ MRI でみられなかった例が 3 例あり、椎間板膨隆はしばしばみられるが可逆的な所見であると考えられた。椎間板膨隆と腰痛との関連にはまだ議論の余地がある。本研究ではフォローアップ MRI の所見や 10 年間の所見の進行と 10 年間の腰痛歴との有意な関連はないという結果であった。また、初回 MRI における椎間板膨隆の有無はその後 10 年間の腰痛歴の有無と有意な関連がなく、未来の腰痛を予測できる所見ではなかった。

HIZ は初回 MRI では 28.6%、フォローアップ MRI では 44.9%にみられた。HIZ と腰痛の関連にはまだ議論の余地がある。本研究ではフォローアップ MRI における HIZ の有無や 10 年間の所見の進行と 10 年間の腰痛歴との有意な関連はないという結果であった。また、MRI を用いた縦断研究では HIZ の 26.6%は経時的に消失するが腰痛の改善との関連はなかったとしており、本研究でも初回 MRI における HIZ の有無はその後 10 年間の腰痛歴の有無と有意な関連がなく、未来の腰痛を予測できる所見ではなかった。

すべりは腰椎不安定性を示す所見とされるが、すべりと腰痛の関連にはまだ議論の余地がある。本研究では初回 MRI でみられたすべりのある 2 例とフォローアップ MRI でみられた 2 例は同一症例であり、すべりの新規出現例はなかった。2 例中 1 例に 10 年間の腰痛歴があったが、症例数が少ないため統計学的検討はできなかった。

Modic 変化 type 1 は椎間板を挟む椎体終板の炎症を示し腰痛と関連があるという報告がある。また、何らかの Modic 変化は腰痛と関連するという報告もある。本研究のフォローアップ MRI で Modic 変化 type 1 がみられたのは 1 例のみであった。何らかの Modic 変化がみられたのは 7 例であった。フォローアップ MRI における何らかの Modic 変化の有無と 10 年間の腰痛歴の有意な関連はなかったが、初回の評価が無いため 10 年間の Modic 変化の新規出現と 10 年間の腰痛歴との関連については評価できなかった。

本研究の結論として、フォローアップ MRI における椎間板変性、椎間板膨隆、HIZ、すべり、何らかの Modic 変化の各所見は、10 年間の腰痛歴と有意な関連がなかった。初回 MRI と比較した椎間板と椎体に関する上記の各所見の進行も、いずれも 10 年間の腰痛歴と有意な関連がなかった。また、初回 MRI における椎間板と椎体に関する上記の各所見は 10 年間の腰痛歴と有意な関連がなく、未来の腰痛の発症を予測することはできなかった。