

厚生労働科学研究費補助金（慢性の痛み対策研究事業）  
分担研究報告書

「慢性疼痛の多面的評価システムの開発と客観的評価法の確立に対する研究」  
**痛みの程度の評価**

研究分担者 川口 浩（1）、大島精司（2）、竹林 庸雄（3）

- 1 東京大学医学部整形外科学教室
- 2 千葉大学大学院医学研究院整形外科学
- 3 札幌医科大学医学部整形外科学教室

研究要旨

椎間板変性は慢性腰痛の主因であり、MRI は椎間板変性の診断において重要な modality である。近年、MRI で椎間板変性を定量化する試みがなされている。本研究では、MRI T2mapping を用いて椎間板変性を T2 値で定量化し、腰痛 VAS および JOABPEQ のスコアとの相関について検討した。その結果、後方線維輪の変性と慢性腰痛に相関を認めた。椎間板後方には洞脊椎神経が分布し感覚神経支配が豊富であることや、神経根に近いことが慢性腰痛と相関を認めた一因である可能性がある。椎間板造影が椎間板性腰痛の診断方法として一般的であるが、侵襲が大きく再現性も疑問視されている。MRI は低侵襲で再現性も高く、今後慢性腰痛を画像診断できる可能性が期待される。

A．研究目的

MRI は椎間板変性の診断において重要な modality である。近年、MRI T2 mapping や MRI T1<sub>ρ</sub> mapping を用いた腰椎椎間板変性定量化の試みが報告されている<sup>1) -5)</sup>。MRI T2 mapping は水分やプロテオグリカンの含有量、コラーゲン配列の破綻を T2 緩和時間（以下 T2 値）で定量化する手法である。我々は MRI T2 mapping によって腰椎椎間板変性度を定量化し、Pfirrmann 分類との関連について報告した<sup>6)</sup>。本研究では MRI T2 mapping を用いて椎間板変性を定量化し、その定量値と腰痛 visual analog scale（以下腰痛 VAS）および日本整形外科学会腰痛質問

票（以下 JOABPEQ）のスコアとの関連性について検討する。

B．研究方法

慢性腰痛が3ヵ月以上持続し薬物療法や運動療法などの保存療法によって症状が改善しない症例である。32例（男性22例、女性10例、平均年齢65.8±10.7歳、41-83歳）が対象となった。

T2 値の計測は以前報告した方法を用い、MRI 矢状断像で椎間板を前後5等分し、前方1/5を前方線維輪、中央1/5を髄核、後方1/5を後方線維輪と定義し、関心領域（Regions of interest: ROI）の平均値を計測した。臨床評価

は腰痛 visual analog scale(以下腰痛 VAS)および日本整形外科学会腰痛評価質問票(以下 JOABPEQ) の疼痛関連障害のドメインを用いて評価し、椎間板 T2 値と慢性腰痛の相関について検討した。

統計学的解析は Spearman の順位相関係数を用い、危険率 5%未満で有意差ありとした。

(倫理面での配慮)

本研究は当院の倫理委員会の承認を得た後に実施した。対象者には書面にて本研究の十分な説明を行い、同意を得た。

### C. 研究結果

腰痛 VAS 値と前方線維輪 T2 値との相関係数は  $r = 0.194$  ( $p = 0.178$ )、髄核 T2 値との相関係数は  $r = -0.012$  ( $p = 0.932$ ) で有意な相関を認めなかった。後方線維輪 T2 値との相関係数は  $r = -0.428$  ( $P < 0.01$ ) で有意な負の相関を認めた。

JOABPEQ (疼痛関連障害) と前方線維輪 T2 値との相関係数は  $r = -0.108$  ( $p = 0.454$ )、髄核 T2 値との相関係数は  $r = 0.121$  ( $p = 0.404$ ) で有意な相関を認めなかった。後方線維輪 T2 値との相関係数  $r = 0.435$  ( $P < 0.01$ ) で有意な正の相関を認めた。

### D. 考察

腰痛は原因を確定できない非特異的腰痛が 85%を超えるとされている。従来から腰椎椎間板変性は非特異的腰痛の疼痛発生部位とされてきたが、特異的な診断方法はなく、現在においてもその診断と治療は困難である。

脊椎の器質的変化の診断において MRI は重要な画像診断法のひとつである。従来、MRI を用いた椎間板変性の評価には Pfirrmann

分類が用いられてきた。しかし、変性初期の評価や線維輪の評価が困難であることや、視覚的な分類であるため再現性や客観性に乏しいなどの問題点もあった。

椎間板性腰痛は機械的・化学的刺激による侵害受容性疼痛と、変性や炎症反応が遷延化し感覚神経系が感作され生じる神経障害性疼痛が混在したものである。椎間板後方には後縦靭帯神経束が分布し活動電位は洞椎骨神経を経て後根神経節へ伝導される感覚経路がある。一般に椎間板性腰痛の発生部位は髄核や終板であると考えられているが、本研究の結果から後方線維輪の変性による侵害刺激が後縦靭帯神経束に活動電位を発生させ、腰痛を惹起している可能性が示唆された。

近年、腰椎椎間板変性度を定量化し慢性腰痛との関連について検討した報告がみられる。Borthakur らは腰痛患者の椎間板 T1<sub>1p</sub> 値は対照群と比較して有意に低値である報告した。また腰痛患者に椎間板造影行ったところ、有痛性椎間板の T1<sub>1p</sub> 値は無痛性椎間板の T1<sub>1p</sub> 値より低く侵襲的な検査である椎間板造影にかわって T1<sub>1p</sub> 値で有痛性椎間板を診断できる可能性について述べた。Blumenkrantz らは腰椎椎間板 T1<sub>1p</sub> 値と MOS 36-Item Short Form Health Survey (SF36) や Oswestry disability index (ODI) と相関があることを報告し、T1<sub>1p</sub> 値が腰痛の評価法として重要な指標になりうると述べた。

これまで椎間板性腰痛の検査として侵襲的な検査である椎間板造影が一般的に用いられてきた。一方、MRI T2 mapping は非侵襲的な検査であり、さらに定量評価法であるため再現性も高い。本研究より、侵襲的な検査である椎間板造影にかわって MRI T2 mapping を用いた定量的評価法で有痛性椎間板を診断できる可能性が示された。

#### E . 結論

本研究では後方線維輪の変性と慢性腰痛に相関を認めた。椎間板後方には洞脊椎神経が分布し感覚神経支配が豊富であることや、神経根に近いことが慢性腰痛と相関を認めた一因である可能性がある。椎間板造影が椎間板性腰痛の診断方法として一般的であるが、侵襲が大きく再現性も疑問視されている。MRIは低侵襲で再現性も高く、今後慢性腰痛を画像診断できる可能性が期待される。

#### F . 健康危険情報

無し

#### G . 研究発表

学会発表

演題：慢性腰痛と腰椎椎間板 MRI T2 値の相関に関する検討。黄金勲、竹林庸雄、高島弘幸、山下敏彦。第 28 回日本整形外科学会基礎学術集会 平成 25 年 10 月 於：千葉

演題：慢性腰痛と腰椎椎間板 T2 値の関連。黄金勲、高島弘幸、竹林庸雄、吉本三徳、井田和功、谷本勝正、山下敏彦。第 21 回日本腰痛学会 平成 25 年 11 月 於：東京

#### 論文

Analysis of chronic low back pain with MRI T2 mapping of lumbar intervertebral disc.  
MRMS( Magnetic Resonance in Medical Sciences ) in submit

#### H . 知的財産権の出願・登録状況

( 予定を含む。 )

無し .