
総 説

腰椎変性疾患の自然経過とリハビリテーション治療

三上 靖夫*, 大橋 鈴世, 沢田光思郎

京都府立医科大学大学院医学研究科リハビリテーション医学

Natural Course and Rehabilitation Therapy for Degenerative Lumbar Spine Disease

Yasuo Mikami, Suzuyo Ohashi and Koshiro Sawada

Department of Rehabilitation Medicine,

Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

抄 録

腰椎の変性が進む中高年では、腰痛によってQOL (quality of life) が低下することが多い。腰椎の変性は椎間板から始まる。椎間板の変性が進むと、荷重を充分支持することができなくなり、さらには椎体間が不安定になって後方の支持組織である椎間関節や筋肉への負担が増える。椎間関節は四肢の関節と同じく、関節軟骨や滑膜を有しており、関節症性変化が現れる。椎間板の膨隆、脊柱管内の黄色靭帯の肥厚や椎間関節の変形は脊柱管狭窄を起こす。さらには、脊柱の矢状面や前額面での配列が変化する。このような腰椎変性の過程で生じる様々な病態が腰痛などの症状をきたす。加齢による腰椎の変性は、非可逆的な変化であるが、変性によって生じる症状はself-limitedな場合も多く、自然経過を理解した上で治療にあたることが重要である。腰椎変性疾患の保存療法の中心はリハビリテーション治療である。病態に見合った生活指導や運動療法を行うことで改善が得られることが多い。本稿では代表的な腰椎変性疾患の自然経過と、リハビリテーション治療について述べる。

キーワード：腰椎，脊椎変性疾患，自然経過，リハビリテーション治療，運動療法。

Abstract

In the middle-aged and elderly, degeneration of the lumbar spine progresses and QOL (quality of life) is often impaired due to low back pain. The degenerative process of lumbar spine starts at the intervertebral disc. As degeneration of the intervertebral disc progresses, spine becomes unstable and the load onto the facet joints and back muscles increases. Facet joints have articular cartilage and synovium, and are also subject to arthrotic changes. The bulge of the intervertebral disc, thickening of the ligamentum flavum, and deformation of the facet joints cause stenosis of the spinal canal. Furthermore, the alignment of the spine changes on the sagittal and frontal plane. Various pathological conditions arising in the process of lumbar degener-

平成30年3月29日受付 平成30年4月20日受理

*連絡先 三上靖夫 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上路梶井町465番地
mikami@koto.kpu-m.ac.jp

ation cause symptoms such as low back pain. Degeneration of the lumbar vertebrae due to aging is an irreversible change, but symptoms caused by degeneration are often self-limited and it is important to understand the natural course in treating it. The core of conservative therapy for degenerative lumbar spine disease is rehabilitation therapy. Improvement is often obtained by suitable self-management programs or physical exercise. In this paper, we describe the natural course of typical lumbar degenerative disease and rehabilitation therapy.

Key Words: Lumbar spine, Degenerative spine disease, Natural course, Rehabilitation therapy, Exercise therapy.

はじめに

腰痛は国民の多くが訴える症状である。12,000名を対象とした国内のコホート研究では、医師の問診により過去1か月以内に1日以上続く腰痛を自覚したと答えた住民は37.7%であった¹⁾。50歳以上では、腰痛がQOLに与える影響は、脳卒中や心疾患、糖尿病などよりも大きいとする報告もある²⁾。腰痛の原因は多岐に渡るが、有訴率が高い中高年以降は、脊椎の変性が腰痛の原因や誘因になることが多い。脊椎の変性は非可逆的な変化であるが、変性によって生じる症状はself-limitedな場合も多く、治療にあたる時には病態の自然経過を良く理解しておく必要がある。手術療法は、症状を早期に和らげることが多いが、変性過程の自然経過が変わることで新たな病態が生じることもある。腰椎変性疾患の治療は保存療法が主体であり、日常生活指導を含むリハビリテーション治療の効果について新たな知見が報告されている。本稿では、腰椎変性疾患の自然経過について自験例を交えて概説し、リハビリテーション治療について述べる。

腰椎の変性過程

腰椎の前方では、隣接する椎体間に線維軟骨である椎間板が介在している。後方では、頭側椎骨の下関節突起と尾側椎骨の上関節突起が椎間関節を形成している。正常な腰椎は、椎間板と椎間関節が可動性を保ってmotion segmentとしての機能を果たすとともに、体幹に加わる荷重を支持する。

加齢とともに身体には様々な変化が生じるが、

椎間板も力学的ストレスや加齢によって髄核を囲む線維輪に亀裂が入り、椎間板中央に位置する髄核から水分が失われ、髄核と線維輪の境界が不鮮明となる。分子レベルでは水分保持能を有するプロテオグリカンが椎間板で減少する。このような変性の進行とともに荷重に対する椎間板の支持性は低下し、椎間板の高さは次第に減少する(図1)。椎間板変性の進行速度は個体差が大きいが、重労働やスポーツ活動の経験がなくても、早くから椎間板の変性が進むこともある。われわれは、他施設との共同研究で遺伝子多型を使った解析を行い、THBS2とMMP9の2つの遺伝子に多型を持つ日本人は椎間板変性を起こしやすいと報告した³⁾。椎間板変性は素因に外的要因が加わって進行速度や状態が規定されると考える。髄核と線維輪との境界がはっきりとした正常な椎間板では知覚神経終末は線維輪表層にのみ分布している。線維輪の損傷が繰り返し起こって椎間板変性が進むと、修復機転で線維輪表層から結合織が椎間板内へ侵入していく。手術時に摘出した椎間板を観察した研究では、結合織と一緒に知覚神経終末も髄核へ向かって入り込んでいたことが示されている⁴⁾。また、手術前に椎間板への造影剤注入によって痛みを感じた症例では、痛みを感じなかった症例より、神経終末がより椎間板の中心へ向かって侵入していたとの報告がある⁵⁾。

椎骨前方の支持性が弱まって椎体間が不安定になると、後方の支持組織である椎間関節、椎体間に走行する靭帯や筋群への負担が増える。椎間関節は四肢の関節と同じく関節軟骨や滑膜を有しており、関節軟骨の変性・消失、上下関

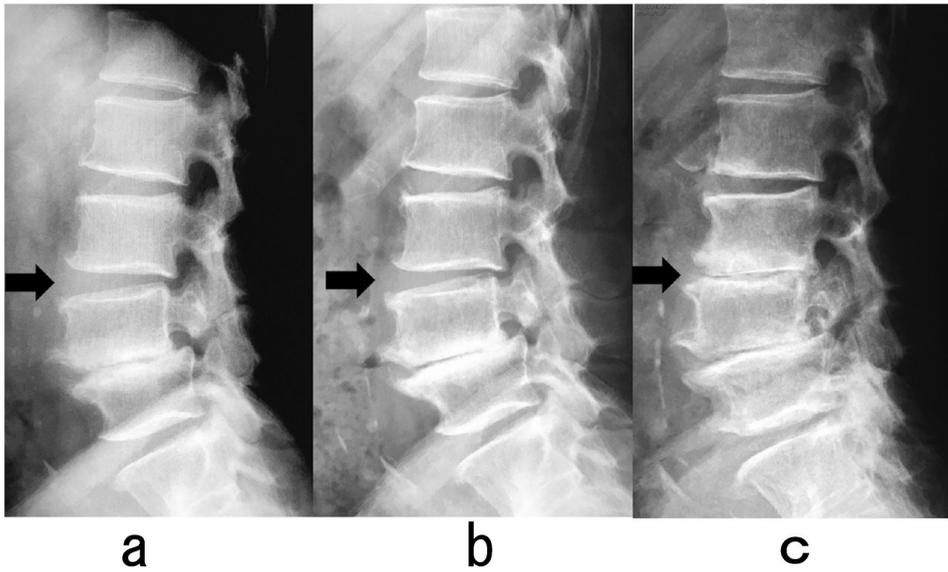


図1 椎間板高の経時的変化 a:71歳時 b:77歳時 c:83歳時
 (→) で示したL3/4椎間板の高さが経時的に減少している。

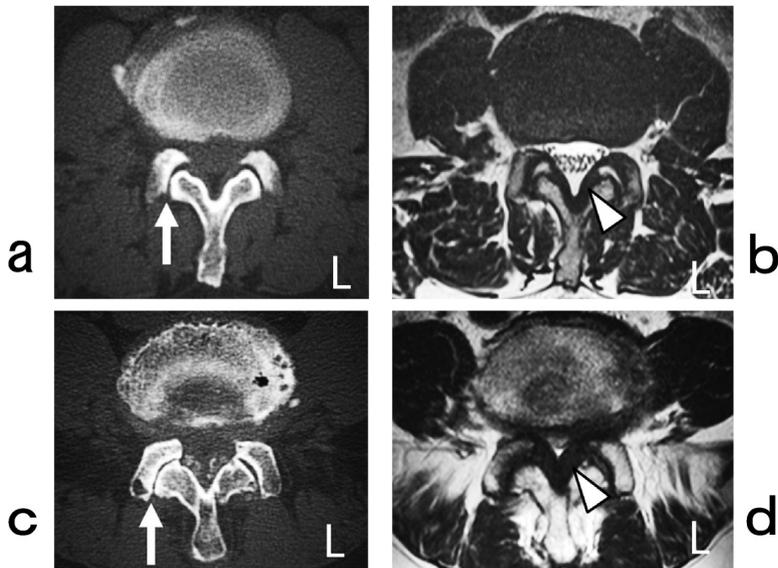


図2 椎間関節の関節症性変化と黄色靭帯の肥厚

脊柱管狭窄が生じていない椎間のCT(a)およびMRT2強調画像(b)の水平断像と、脊柱管狭窄が生じた椎間のCT(c)およびMRT2強調画像(d)の水平断像を示す。CT(c)では椎間関節腔(白矢印)の狭小化を、MRI(d)では黄色靭帯の肥厚(△)を認める。

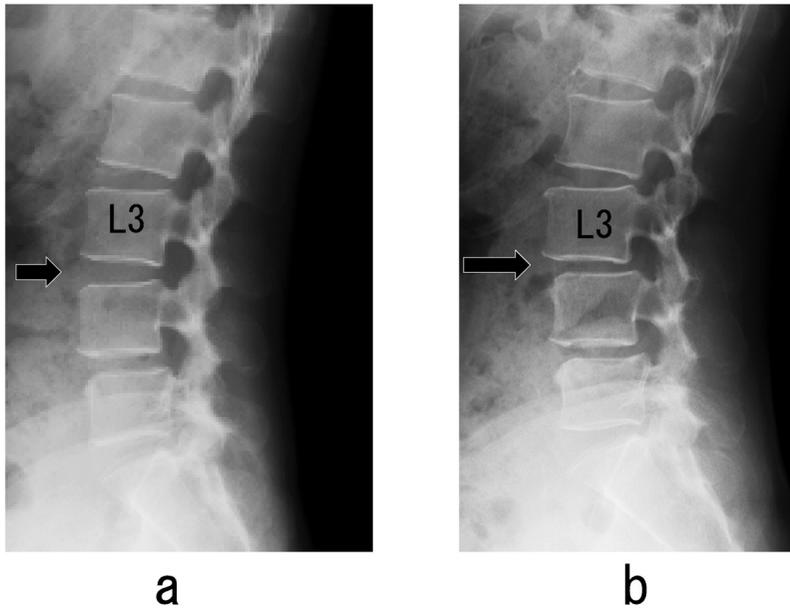


図3 変性すべりの発生 a:49歳時 b:59歳時
 (→)で示したL3/4椎間板の高さが減少するとともに、L3椎体の前方への移動(変性すべりの発生)を認める。

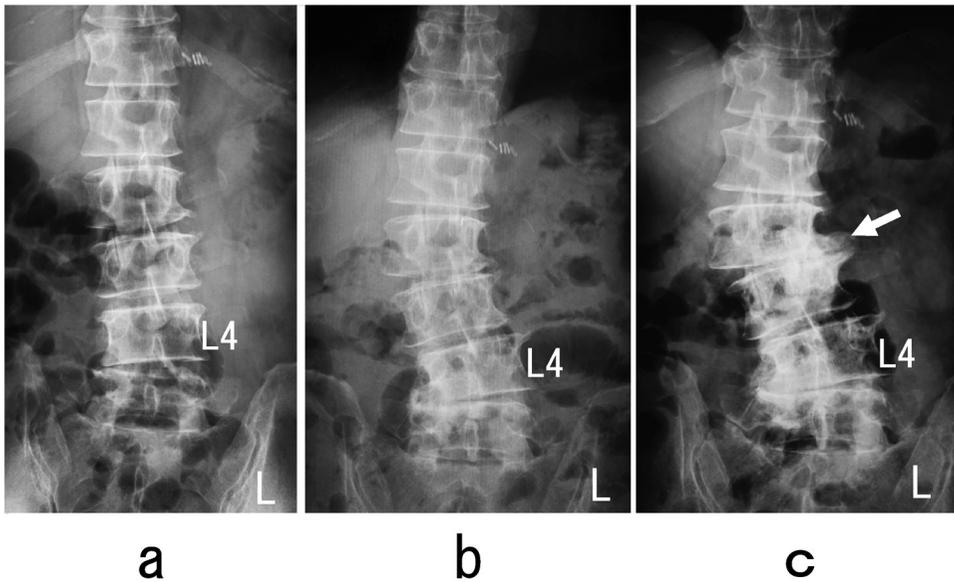


図4 変性側弯の発生 a:65歳時 b:72歳時 c:77歳時
 L4/5椎間板が楔状に高さを減じてL4椎体が右側へ傾き、経時的にL4を頂椎とした左凸の側弯が増強している。その頭側では代償的にL2を頂椎とした右凸の側弯が生じている。荷重負担が大きいL2/3左側では旺盛な骨棘の形成を認める(c白矢印)。

節突起の変形が生じる。椎体間の安定性を保つために、黄色靭帯を始めとする靭帯の厚みが増す。椎間板の膨隆、黄色靭帯の肥厚や椎間関節の関節症性変化などによって脊柱管は狭くなる(図2)。椎体縁の骨棘は加齢とともに増大するが⁶⁾、椎体間が不安定になると、さらに骨棘の増殖が進み、隣接椎体間で癒合することがある。

一方、このような椎間板を始めとする変性の進行過程のなかで、頭側椎体が尾側椎体の前方へ移動することがある(変性すべり)(図3)。また、腰椎の複数の椎間板高が低下すると、腰椎の前弯が減少し、さらには後弯となる。脊柱の一部で前弯の減少や後弯が強くなると、体幹のバランスを保つために、骨盤の傾きを含む脊柱の矢状面アライメントに代償性的変化が生じる。また、椎間板腔の狭小化に左右差があると、椎体が側方へ傾いて前額面で椎体列が側方へ弯曲し、またその頭側では代償的に反対側に椎体列が弯曲して変性側弯が生じる(図4)。

腰椎椎間板症

椎間板の変性が進み、支持性や荷重緩衝機能が低下すると、周囲の靭帯、椎間関節や筋肉に負担がかかり、腰痛の原因になる。椎間板変性によって腰痛が生じた状態を腰椎椎間板症と呼ぶ。座位や体幹前屈位など椎間板内圧が上昇する姿勢を持続したとき、姿勢変換時や重量物を持ち上げるなどの荷重負荷時に腰痛を自覚することが多い。起床時に痛みを自覚し、動いている間に和らぐ腰痛の原因として椎間板変性が考えられる。

1. 腰椎椎間板症の自然経過

椎間板の変性が進行して荷重の支持が困難になると腰痛が強くなる。先に述べた知覚神経終末が椎間板内に深く侵入することで、痛み過敏となつて慢性腰痛の原因になることもある。一方で、骨性または線維性に椎体間が癒合して安定化することで症状が消失し、self-limitedな経過をたどることも多い(図5)。

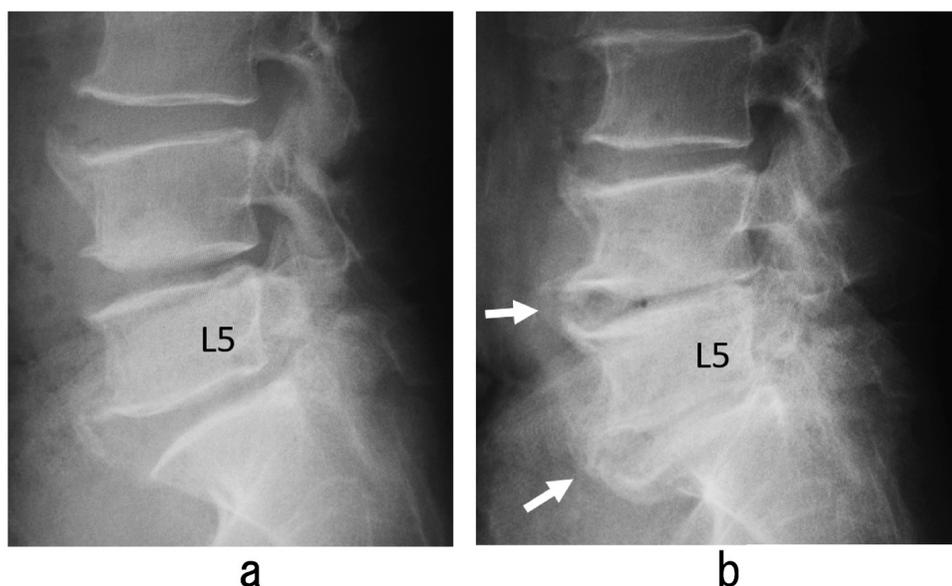


図5 self-limitedな経過をたどった腰椎椎間板症症例 a:48歳時 b:60歳時

48歳男性 座位や立位の持続で腰痛が生じ、度々休業を要したが、数年の経過で徐々に痛みが軽減し、60歳時には全く腰痛を自覚しなくなった。L4/5、L5/S1椎間板腔は狭小化し前方には骨棘が形成されている。L5/S1は骨棘によって骨性に癒合している。

2. 腰椎椎間板症に対するリハビリテーション治療

リハビリテーション治療として、椎間板内圧の上昇を避けるよう生活指導を行う。同一姿勢を長くとらないよう指導し、座位や立位をとる時には、痛みを自覚する前に重心をずらすことや、姿勢を変えることを説明する。長時間座位をとる場合には、座りながらできるストレッチ体操を指導する。起床時や座位から立ち上がる時に生じる腰痛には、起き上がる前や立ち上がる前に臥位や座位で体幹を前屈させて丸めたり、側方へ捻じったりする簡便な運動が効果的であることも多い。さらに、重量物を持つ時や立位を長くとる時には、軟性コルセットの装着が役立つこともある。腰背部や腹部の体幹筋の強化、ストレッチや腰部の温熱療法が腰痛の発症を抑え、症状を和らげることができる。

腰椎椎間板ヘルニア

椎間板ヘルニアは、椎間板変性により椎間板の高さが減じる経過で線維輪が脊柱管内へ膨隆することや、線維輪の裂隙から髄核が脊柱管内に脱出することにより神経を刺激することで発症する。大部分の症例で、圧迫された神経根の支配領域である臀部～下肢の疼痛やしびれ感を呈する。発症には、神経の物理的な圧迫に化学的な炎症が関与するとされている。

1. 腰椎椎間板ヘルニアの自然経過

国内でMRIが臨床に活用されるようになった1990年代初めに、腰椎椎間板ヘルニアが自然退縮することがトピックスになった。自然退縮の機序として、ヘルニア塊に新生血管が増生して炎症細胞が送り込まれ、髄核に含まれるプロテオグリカンを分解するMMP-3、7が発現することが明らかにされている⁷⁾⁸⁾。MMP-3、7を新たな治療薬とする研究が進み、臨床試験がおこなわれている。大きな椎間板ヘルニアが脱出したあとは椎間板高の減少が進むことがある。

2. 腰椎椎間板ヘルニアに対するリハビリテーション治療

椎間板の内圧が上昇すると症状が強くなることから、腰椎椎間板症と同じく生活指導を行う。

椎間板の内圧が上昇する座位や立位前屈を避けるよう指導し、軟性コルセットの装着を考慮する。骨盤牽引が盛んにおこなわれていた時期もあったが、牽引療法単独が有効とのエビデンスはない⁹⁾。神経周囲の炎症の鎮静化が症状の改善に有効であり、消炎鎮痛剤の投与や硬膜外ブロック、神経根ブロックなどが行われる。体幹・下肢の筋力強化練習やストレッチは、薬物療法と並行して行うことで、患者の早期社会復帰を助ける。

腰部脊柱管狭窄症

腰椎の変性が進んでいくと脊柱管に狭窄が生じる。腰部脊柱管狭窄症は、脊椎変性疾患の中でも多くの患者数を占め、硬膜管内の馬尾や神経根が圧迫を受けることで、下肢の痛みやしびれ感、運動感覚障害をきたす。責任高位や狭窄の程度によって様々な症状を呈するが、姿勢によって神経の圧迫の程度が変化することが特徴であり、立位や歩行で腰椎が伸展すると硬膜外腔の圧が上昇して症状が強くなる¹⁰⁾。歩行により下肢の痛み、しびれ感や脱力感が生じて歩行を中断するが、休息によって症状が軽減し、再び歩けるようになることがある。このような状態を間欠跛行と呼ぶ。

1. 腰部脊柱管狭窄症の自然経過

脊柱管の狭窄は加齢とともに緩徐に進行するので、高齢になるほど狭窄を有する率は高くなる。車載移動式MRIを用いた和歌山県でのコホート研究の結果では、49歳以上（平均66.9歳）の938名について、77.9%の住民にMR画像上中等度以上の狭窄を認め、30.4%に重度の狭窄を認めた¹¹⁾。しかし、症状を有する者は、中等度の狭窄を持つ住民で9.9%、重度の狭窄を持つ住民で17.5%であり、画像所見で重度の狭窄を認めても、症状を有する住民は限られることが示された。Minamide¹²⁾は、腰部脊柱管狭窄症と診断し、保存療法を行った34例の11年の追跡調査について、ほとんどの症例で画像的には狭窄が進行したが、60-70%の症例で自覚症状が改善したか不変であったと報告した。

2. 腰部脊柱管狭窄症に対するリハビリテーション治療

姿勢によって症状が変化するので、症状が増悪する姿勢を避けるよう患者に指導する。腰椎を伸展すると症状が発現・悪化することが多いので、立位で頭上に手を挙げて行うような動作は避ける。歩行は歩幅を狭め、ゆっくり歩くと間欠跛行が出現しにくい。運動療法でも体幹を屈曲する運動を中心として行い、腰椎を後屈する運動は避け、体幹筋やハムストリングの柔軟性を十分に獲得する必要がある。本症に対する運動療法の効果を神経除圧手術の成績と比較したシステマティックレビューでは、手術の効果が勝るとしながらも、本症の進行が緩やかなことを考慮すれば、まず運動療法を推奨している¹³⁾。

腰椎変性すべり症

椎間板の変性過程で頭側椎体が尾側椎体の前方へ移動し（すべり）、腰下肢痛などの症状をきたす。椎間板変性をもとに脊柱管に狭窄が起こ

ることから、前述の腰椎椎間板症による腰痛や、腰部脊柱管狭窄症による腰下肢の痛みやしびれ感が生じる。

1. 腰椎変性すべり症の自然経過

本症は、腰椎椎間板症と腰部脊柱管狭窄症の病態を併せ持つ。椎体のすべりが進行する過程では、椎間板変性による腰椎椎間板症の症状が主訴となることがある。その後、椎体間の不安定性が黄色靭帯の肥厚や椎間関節の関節症性変化の進行を惹起し、次第に椎体間は安定化に向かう。この時期には脊柱管に狭窄が生じ、脊柱管狭窄症の症状を発現することがある。すべりの進行は緩徐であり、本邦での自然経過でのすべり率¹⁴⁾の変化について、武藤¹⁵⁾は15年で平均6.8%の進行を認めたとしている（図6）。また、Matsunaga¹⁶⁾は、40例の変性すべりを10年間追跡し、5%以上の進行を認めた症例は12例（30%）であったと報告している。すべりの進行は、椎骨後方の椎間関節が骨性のストッパーとなるので、すべり率が25%を越えることは少ない。

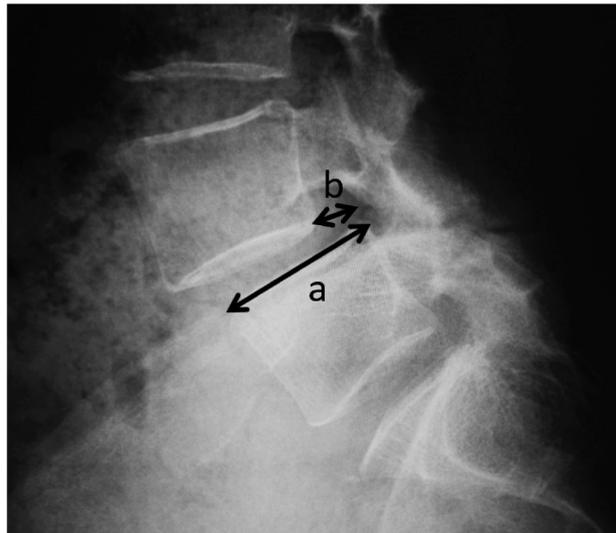


図6 すべり率 = $b/a \times 100$ (%)

単純X線立位側面像で計測する。尾側椎体上縁の前後距離をa、頭側椎体の前方への変位距離をbとし、 $b/a \times 100$ (%)をすべり率と定義する。この症例では、a:36.0mm, b:8.5mmで、すべり率は $8.5/36.0 \times 100=23.6$ (%)である。

2. 腰椎変性すべり症に対するリハビリテーション治療

腰椎変性すべり症で生じる症状は、腰椎椎間板症または腰部脊柱管狭窄症と同じであり、腰椎変性すべり症のリハビリテーション治療はこれらに準ずる。

腰椎後弯症

腰椎後弯症は、腰椎の後弯が強くなることで、姿勢を維持するために負担がかかる傍脊柱筋の疲労痛などをきたす疾患である。胸腰椎移行部も後弯となって著しい円背になると、歩行時の前方注視ができなくなり、重心が前方へ移動するため補助具がないと歩行困難となるほか、腹部臓器を圧迫して逆流性食道炎の原因にもなる。

1. 腰椎後弯症の自然経過

椎間板の変性による椎間板腔の狭小化や胸腰椎の圧迫骨折などによって胸腰椎が次第に後弯位をとることで、しばしば円背になる。胸腰椎移行部の後弯が強くなれば、代償性に頸椎の前弯が強くなり、骨盤は後傾して腰椎の前弯が消失する。これらの変化は不可逆的であり、加齢による椎間板変性の進行や骨粗鬆症の進行による圧迫骨折の追加発生で増悪していくことも多い。

2. 腰椎後弯症に対するリハビリテーション治療

胸腰椎の後弯が強くなって矢状面アライメントが崩れると、脊柱を支持する体幹の筋群への負担が増すので、これらの筋力の増強が必要である。運動療法と脊柱アライメントとの関連について研究が進んでいる。Hongoは骨粗鬆症の女性患者の背筋力が腰部の姿勢と関わっており、筋力が前弯の保持に関与していることや¹⁷⁾、低負荷の背筋力増強運動を続けることが、腰痛や姿勢の改善をもたらすことを報告した¹⁸⁾。また、Kang¹⁹⁾はMRIを用いた研究で、腰椎後弯症患者では、後弯変形のない慢性腰痛の患者に比べて有意に筋の断面積が小さく、脂肪変性が進んでいると報告した。体幹筋筋力の増強・維持が、脊柱の矢状面アライメントを正常に保つためには不可欠と考える。

腰痛症

腰痛は、さまざまな病態によって生じるが、原因を特定できない腰痛を腰痛症、または非特異性腰痛と呼んでいる。Deyo²⁰⁾は、医師の診察によって原因を特定できる特異的腰痛は15%に過ぎず、原因を特定できない非特異性腰痛が残りの85%を占めるとした。本邦では、Suzuki²¹⁾は、整形外科専門医の詳細な診察と画像検査により、腰痛患者の78%に診断をつけることができたと報告した。それでも、腰痛を訴える患者のうち20%以上は専門医が診ても診断がつかないとの結果であった。これらの症例の多くは、腰椎の変性に関連すると考える。

腰痛症に対するリハビリテーション治療

日本整形外科学会と日本腰痛学会が監修した腰痛診療ガイドライン2012では、運動療法は急性腰痛（発症4週未満）には効果がない（Grade B）としている²²⁾。急性腰痛に対する運動療法は、未治療群や他の治療法と同等の成績であったとのメタアナリシスが引用されている²³⁾。一方、急性腰痛に関し、ベッド上安静とした群が、痛みに応じて活動を維持した群よりも成績で劣っていたとのエビデンスレベルの高いコクランレビューも出ている²⁴⁾。Matsudaira²⁵⁾は、非特異性急性腰痛に対し安静を指示した群と、極力活動するよう指示した群との間で経過を比較し、安静群の方が治癒までに時間がかかった上に、再発例が多かったと報告した。急性腰痛で受診した患者には安静を指示することが多かったが、このような研究結果から、痛みが許す範囲で活動すると回復が早く、再発の防止にもつながるとの考え方が広まりつつある。

慢性腰痛患者に対する運動療法の効果について、日本国内で行われた多施設でのRCT（randomized controlled trial）では運動療法の有効性が示された²⁶⁾。腰痛診療ガイドライン2012でも、慢性腰痛（3か月以上）に対する運動療法の有効性には高いエビデンスがあるとしている（Grade A）²²⁾。慢性腰痛に対する運動療法のメニューについて、最近では体幹深層筋のトレー

ニングが注目されている²⁷⁾²⁸⁾。変性疾患による慢性腰痛は様々な病態を含んでいる上に、患者側のコンプライアンスにも大きく左右されることから評価が困難なことが多い。そのため、現時点ではどのような方法が効果的であるか一致した見解はない。

ま と め

腰椎の変性の進行によって生じる病態とその

自然経過、リハビリテーション治療について概説した。変性疾患に対し、自然経過を理解した上で治療にあたることが重要であり、病態に見合った生活指導や運動療法を行うことで改善が得られることが多い。self-limitedな症例も多く、特に高齢者の変性疾患に対しては、安易な手術治療の選択は避けるべきである。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文 献

- 1) Yoshimura N, Akune T, Fujiwara S, Shimizu Y, Yoshida H, Omori G, Sudo A, Nishiwaki Y, Yoshida M, Shimokata H, Suzuki T, Muraki S, Oka H, Nakamura K. Prevalence of knee pain, lumbar pain and its coexistence in Japanese men and women: The Longitudinal Cohorts of Motor System Organ (LOCOMO) study. *J Bone Miner Res* 2014; 32: 524-532.
- 2) Kim W, Jin YS, Lee CS, Bin SI, Lee SY, Choi KH. Influence of knee pain and low back pain on the quality of life in adults older than 50 years of age. *PM R* 2015; 7: 955-961.
- 3) Seki S, Kawaguchi Y, Chiba K, Mikami Y, Kizawa H, Oya T, Mio F, Mori M, Miyamoto Y, Masuda I, Tsunoda T, Kamata M, Kubo T, Toyama Y, Kimura T, Nakamura Y, Ikegawa S. A functional SNP in CILP, encoding cartilage intermediate layer protein, is associated with susceptibility to lumbar disc disease. *Nat Genet* 2005; 37: 607-612.
- 4) 篠原寛休. 腰部椎間板障害の研究 特に椎間板内神経終末の組織学的検討. *日整会誌* 1970; 44: 553-570.
- 5) Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, Hoyland JA, O'Brien J, Jayson MI. Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet* 1997; 350: 178-181.
- 6) 塚原純, 鈴木勝己, 小林靖幸, 伊藤謙三, 永田善之, 嘉村親芳, 脇岡昭彦, 中光紳一, 諫山論刀, 中田肇. 他科X線フィルムに見られた骨・関節の加齢変化 第4報. *整外と災外* 1985; 33: 1244-1253.
- 7) Haro H, Crawford HC, Fingleton B, MacDougall JR, Shinomiya K, Spengler DM, Matrisian LM. Chondrocyte Matrix metalloproteinase-3-dependent generation of a macrophage chemoattractant in a model of herniated disc resorption. *J Clin Invest* 2000; 105: 133-141.
- 8) Haro H, Crawford HC, Fingleton B, Shinomiya K, Spengler DM, Matrisian LM. Matrix metalloproteinase-7-dependent release of tumor necrosis factor- α in a model of herniated disc resorption. *J Clin Invest* 2000; 105: 143-150.
- 9) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 腰椎椎間板ヘルニアガイドライン策定委員会編. 腰椎椎間板ヘルニア診療ガイドライン. 東京: 南江堂, 2005; 60-61.
- 10) Takahashi K, Miyazaki T, Takino T, Matsui T, Tomita K. Epidural pressure measurements: Relationship between epidural pressure and posture in patients with lumbar spinal stenosis. *Spine* 1995; 20: 650-653.
- 11) Ishimoto Y, Yoshimura N, Muraki S, Yamada H, Nagata K, Hashizume H, Takiguchi N, Minamide A, Oka H, Kawaguchi H, Nakamura K, Akune T, Yoshida M. Associations between radiographic lumbar spinal stenosis and clinical symptoms in the general population: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21: 783-788.
- 12) Minamide A, Yoshida M, Maio K. The natural clinical course of lumbar spinal stenosis: a longitudinal cohort study over a minimum of 10 years. *J Orthop Sci* 2013; 18: 693-698.
- 13) Jarrett MS, Orlando JF, Grimmer-Somers K. The effectiveness of land based exercise compared to decompressive surgery in the management of lumbar spinal-canal stenosis: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13: 30.
- 14) Taillard W. Spondylolisthesis in children and adolescents. *Acta Orthop Scand* 1954; 24: 115-144.
- 15) 武藤弘幸, 菊地臣一. 変性すべり症の自然経過 10年以上経過例の検討. *整・災外* 1990; 33: 179-184.
- 16) Matsunaga S, Sakou T, Morizono Y, Masuda A,

- Demirtas AM. Natural history of degenerative spondylolisthesis. Pathogenesis and natural course of the slip-page. *Spine* 1990; 15: 1204-1210.
- 17) Hongo M, Miyakoshi N, Shimada Y, Sinaki M. Association of spinal curve deformity and back extensor strength in elderly women with osteoporosis in Japan and the United States. *Osteoporos Int* 2012; 23: 1029-1034.
- 18) 本郷道生, 宮腰尚久, 粕川雄司, 石川慶紀, 島田洋一. 骨粗鬆症性腰痛 (骨傷あり・なし) の治療戦略 骨粗鬆症患者に対する背筋運動療法の腰背痛と脊柱彎曲に及ぼす効果. *J Spine Res* 2014; 5: 901-904.
- 19) Kang CH, Shin MJ, Kim SM, Lee SH, Lee CS. MRI of paraspinal muscles in lumbar degenerative kyphosis patients and control patients with chronic low back pain. *Clin Radiol* 2007; 62: 479-486.
- 20) Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA* 1992; 268: 760-765.
- 21) Suzuki H, Kanchiku T, Imajo Y, Yoshida Y, Nishida N, Taguchi T. Diagnosis and characters of non-specific low back pain in Japan: The Yamaguchi low back pain study. *PLoS One* 2016; 11: e0160454.
- 22) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 腰痛診療ガイドライン策定委員会編. 腰痛診療ガイドライン2012. 東京: 南江堂, 2012; 48-53.
- 23) Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med* 2005; 142: 765-775.
- 24) Hagen KB, Jamtvedt G, Hilde G, Winnem FM. The updated Cochrane Review of bed rest for low back pain and sciatica. *Spine* 2005; 30: 542-546.
- 25) Matsudaira K, Hara N, Arisaka M, Isomura T. Comparison of physician's advice for non-specific acute low back pain in Japanese workers: advice to rest versus advice to stay active. *Int Health* 2011; 49: 203-208.
- 26) Shirado O, Doi T, Akai M, Hoshino Y, Fujino K, Hayashi K, Marui E, Iwaya T. Multicenter randomized controlled trial to evaluate the effect of home-based exercise on patients with chronic low back pain: the Japan low back pain exercise therapy study. *Spine* 2010; 35: E811-819.
- 27) Rasmussen-Barr E, Ang B, Arvidsson I, Nilsson-Wikmar L. Graded exercise for recurrent low-back pain: a randomized, controlled trial with 6-, 12-, and 36-month follow-ups. *Spine* 2009; 34: 221-228.
- 28) Ota M, Kaneoka K, Hangai M, Koizumi K, Muramatsu T. Effectiveness of lumbar stabilization exercises for reducing chronic low back pain and improving Quality-of-Life. *J Phys Ther Sci* 2011; 23: 679-681.

著者プロフィール



三上 靖夫 Yasuo Mikami

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科リハビリテーション医学・病院教授

略歴：1985年3月 徳島大学医学部卒業

1985年5月 京都府立医科大学附属病院 研修医（整形外科）

1986年4月 国立舞鶴病院 研修医（整形外科）

1988年4月 医療法人啓信会京都きづ川病院 整形外科医員

1990年4月 大津市民病院 整形外科医員

1996年4月 国立鯖江病院 整形外科医長

2000年2月 医療法人祐生会みどりヶ丘病院 整形外科部長

2002年10月 京都府立医科大学 整形外科 助手

2003年1月 京都府立医科大学 整形外科 学内講師

2005年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学
講師

2013年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学
准教授

2014年10月 京都府立医科大学大学院医学研究科 リハビリテーション医学
准教授

2014年12月 現職

専門分野：リハビリテーション医学，脊椎・脊髄病疾患の診断・治療

- 主な業績：1. Toyama S, Sawada K, Ueshima K, Mikami Y, Mori I, Takamuku K, Takahashi T, Kubo T. Changes in basic movement ability and activities of daily Living after hip fractures: Correlation between Basic Movement Scale and Motor-Functional Independence Measure Scores. *Am J Phys Med Rehabil* 2018; 97: 316-322.
2. Itoh N, Tanabe S, Hirano S, Saitoh E, Kawabata J, Imoto D, Mikami Y, Kubo T. Changes in postural strategy during exercise against perturbation using the balance exercise assist robot: a pilot study. *J Phys Ther Sci* 2017; 29: 16-19.
3. Mori G, Mikami Y, Arai Y, Ikeda T, Nagae M, Tonomura H, Takatori R, Sawada K, Fujiwara H, Kubo T. Outcomes in cases of lumbar degenerative spondylolisthesis more than 5 years after treatment with minimally invasive decompression: examination of pre- and postoperative slippage, intervertebral disc changes, and clinical results. *J Neurosurg Spine* 2016; 24: 367-374.
4. Mikami Y, Nagae M, Harada T, Tonomura H, Mizuno K, Nonomura M, Ishibashi H, Ikeda T, Kubo T. Microendoscopic decompression for lumbar degenerative spondylolisthesis - Clinical results and radiological assessment after more than 5 years of follow-up -. *J Spine Res* 2015; 6: 110-114.
5. Mikami Y, Nagae M, Ikeda T, Tonomura H, Fujiwara H, Kubo T. Tubular surgery with the assistance of endoscopic surgery via midline approach for lumbar spinal canal stenosis: a technical note. *Eur Spine J* 2013; 22: 2105-2112.
6. Nagae M, Ikeda T, Mikami Y, Hase H, Ozawa H, Matsuda K, Sakamoto H, Tabata Y, Kawata M, Kubo T. Intervertebral disc regeneration using platelet-rich plasma and biodegradable gelatin hydrogel microspheres. *Tissue Eng* 2007; 13: 147-158.
7. Seki S, Kawaguchi Y, Mori M, Mio F, Chiba K, Mikami Y, Tsunoda T, Kubo T, Toyama Y, Kimura T, Ikegawa S. Association study of COL9A2 with lumbar disc disease in the Japanese population. *J Hum Genet* 2006; 51: 1063-1067.
8. Mikami Y, Kira Y, Ogura T, Aramaki S, Kubo T. An electrophysiological experimental study on the spontaneous sympathetic nerve activity in the rostral ventrolateral medulla oblongata. *Scand J Lab Anim Sci* 2006; 33: 137-143.
9. Seki S, Kawaguchi Y, Chiba K, Mikami Y, Kizawa H, Oya T, Mio F, Mori M, Miyamoto Y, Masuda I, Tsunoda T, Kamata M, Kubo T, Toyama Y, Kimura T, Nakamura Y, Ikegawa S. A functional SNP in CILP, encoding cartilage intermediate layer protein, is associated with susceptibility to lumbar disc disease. *Nat Genet* 2005; 37: 607-612.
10. Mikami Y, Kira Y, Ogura T, Aramaki S, Kubo T. Inducing peripheral sympathetic nerve activity by therapeutic electrical stimulation. *J Orthop Surg* 2005; 13: 167-170.

