

# 10歳男児の第5腰椎分離すべり症に対して体幹機能訓練により競技復帰した一例

Effective role of trunk function training for return to sport after fifth lumbar spondylolisthesis: Case report of a 10-year-old boy

阿部允哉\*1, 永元英明\*3, 畠 英里\*2, 小梨 優\*2

キー・ワード：Lumbar spondylolisthesis, elementary school student, core exercise  
腰椎分離すべり症, 学童期, 体幹機能訓練

【要旨】 高い確率で腰椎分離すべり症へ進展するにも関わらず、それを防ぐための理学療法や競技復帰に関する報告は少ない。今回、10歳男児第5腰椎分離すべり症に対し、体幹機能訓練を中心とした理学療法を行い、競技復帰した症例を報告する。症例は、バスケットボールの練習中に腰痛を自覚し、当院整形外科外来を受診した。単純X線で、第5腰椎分離すべり症を認めMeyerding分類II度、腰椎骨年齢はcartilaginous stageであった。初期評価では、日常生活動作でも腰痛を認め、棘突起の圧痛に加え、体幹筋力低下、胸郭や胸椎、股関節の柔軟性低下が認められた。座位、立位時でも腰痛を認めたため、スポーツ活動を中止し、理学療法を開始した。介入により柔軟性や体幹筋力、アライメントの改善が認められ、単純X線写真上、Meyerding分類I度まで改善した。その後、競技特性を考慮しながら介入し、コルセット装着下で段階的に競技復帰を許可した。現在、成長に伴い腰椎の二次骨化核が出現し、局所症状やすべりの増悪なく完全復帰ができた。

## はじめに

学童期での腰椎分離症は、椎体が未熟であるため、約80%が腰椎分離すべり症へ進展する<sup>1)</sup>とされている。高い確率で腰椎分離すべり症へ進展するにも関わらず、それを防ぐための理学療法や競技復帰に関する報告は少ない。本症例は、joint by joint theory (以下：JBJT)<sup>2)</sup>に基づき理学療法を行った。JBJTとは、「可動性が必要な関節と安定性が必要な関節が交互に並んでいる」という理論である。この理論に当てはめると、腰椎と隣接する胸椎、股関節機能に問題があり、腰椎で代償していた可能性があった。隣接関節の機能を改善す

ることで腰椎すべりの進行を防ぐことができると考え介入した。その結果、すべりが悪化することなく完全復帰した症例を経験したので報告する。

## 症例

年齢：10歳 性別：男児

身長：138cm, 体重：31kg, body mass index : 16.2

【主訴】長時間の座位と立位、走行時の腰痛

【スポーツ】7歳からバスケットボール、マラソン

【現病歴】バスケットボールの練習中に腰痛を自覚した。疼痛が軽減せず、接骨院を受診し、腰椎分離症が疑われ当院へ紹介となった。

【身体所見】

視診：立位姿勢はkypho-lordosis posture (図1)

\*1 東北大学病院リハビリテーション部

\*2 栗原市立栗原中央病院リハビリテーション科

\*3 栗原市立栗原中央病院整形外科

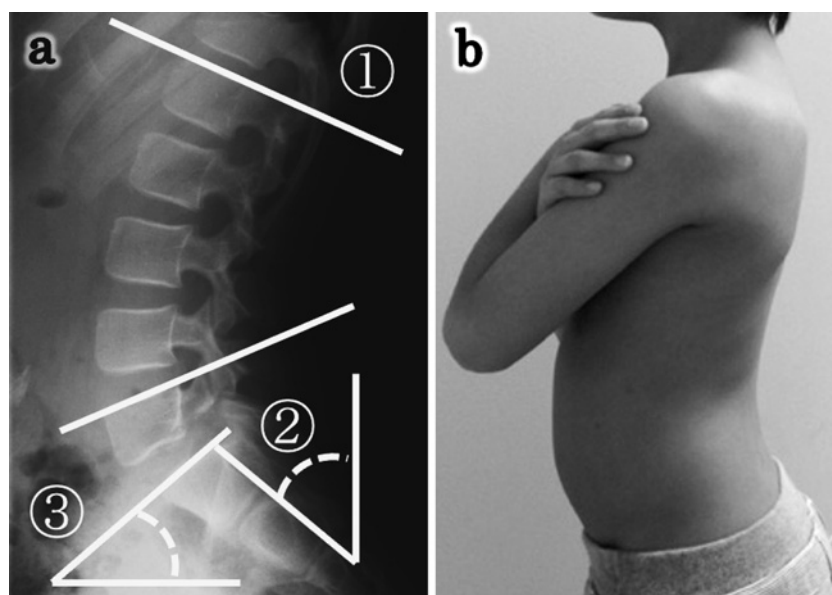


図1 アライメント測定  
 a: 矢状断像から① LLA (第1腰椎上縁と第5腰椎上縁の角度) ② SIA (仙骨後面と垂直線の角度) ③ SA (仙骨上縁と水平線の角度) を測定  
 b: 立位姿勢

触診：第4,5棘突起に圧痛  
 特別検査：Kemp test +/+ (疼痛誘発, 神経症状なし), SLRT -/-, FNS -/-  
 知覚障害等の神経症状は認められなかった。  
 Thomas test +/+  
 ROM：仰臥位股関節屈曲可動域 (膝伸展位) は 70°

MMT：中臀筋3, 大臀筋3  
 体幹筋力を評価する Sahrman core stability test (以下：SCST) は, 0 level であり, 動的な評価として片脚スクワットでは knee-in, Duchenne 兆候を認めた。また, prone spine extension test において, 胸椎の他動的可動性低下がみられた。以上をまとめると, 身体所見からは, ハムストリングスおよび腸腰筋の柔軟性低下, 胸椎の伸展可動性低下, 股関節の支持性が低下していた。

[画像所見]単純X線写真より, 第5腰椎分離すべり症を認め, CT では分離部辺縁に骨硬化像がみられ終末期であった。Meyerding 分類 II 度 (% slip : 31%), L5 と S1 に spina bifida occulta (以下：SBO) が認められ, 椎体の角に二次骨化核が見られないことから, 腰椎の骨年齢は cartilaginous stage (以下：C-stage) であった。また, 単純X線よりアライメントを測定<sup>3)</sup>し, lumbar lordosis angle (以下：LLA) 44°, sacral inclination angle (以下：SIA) 50°, sacrohorizontal angle (以

下：SA) 41° であり, 腰椎過前弯と仙骨前傾の増大が認められた (図1-b, 図2-a, d, 図3)。

[理学療法と経過]介入当初, 長時間座位時と立位時に腰痛の訴えが強かったため, スポーツ活動は中止とした。終末期の腰椎分離症は, 骨癒合が期待できないとされており, 本症例では腰痛が強く出現していたため, 軟性コルセットを作成した。理学療法は, 腰椎分離部への体幹伸展・回旋ストレス軽減, すべりの進行抑制を目的とした。胸郭や胸椎と股関節の可動性再獲得に加えて, 腰椎安定性獲得のために体幹機能訓練を中心に実施した (図4)。

腰痛の訴えが強かったが, 介入から約1ヶ月後, 長時間座位と立位時の腰痛は軽減した。介入当初より改善は見られるものの, 腰椎過前弯, 仙骨前傾の増大による姿勢不良, 体幹筋力低下, 股関節の支持性低下が残存し, 疼痛の再燃やすべり進行の恐れがあるため運動制限を継続した。理学療法の内容は, 疼痛の軽減に伴い, スクワットやT字バランスなど動的なトレーニングも追加した。

介入により棘突起の圧痛は残存していたが, Kemp test の疼痛は消失した。胸椎と胸郭, 股関節の可動性の改善が認められ, 股関節屈曲可動域 (膝伸展位) は 90° まで改善した。MMT は臀筋群4, SCST は, 2 level となり体幹筋力の改善も認められた。片脚スクワットにおいても knee-in,

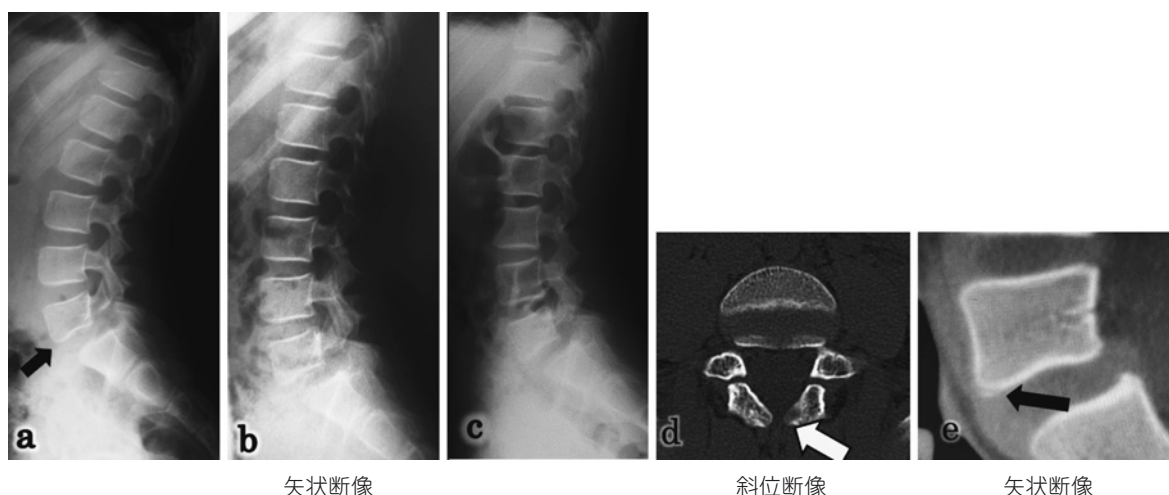


図2 単純X線写真

a：初診時（椎体の角に二次骨化核が見られないことから、腰椎の骨年齢は cartilaginous stage），b：運動復帰時，c：2年後，d：初診時CT（矢印はSBO：二分脊椎），e：2年後のCT（矢印は2次骨化核）。第5腰椎分離すべり症とL5，S1にSBOを認め、腰椎過前弯，仙骨前傾の増大が認められる。

|                              | 介入前  | 介入後  |
|------------------------------|--|--|
| 立位姿勢                         | kypho-lordosis posture<br>LLA：44°<br>SIA：50°<br>SA：41°<br>%slip：31%（Meyerding分類Ⅱ度） | kypho-lordosis posture<br>LLA：32°<br>SIA：43°<br>SA：36°<br>%slip：24%（Meyerding分類Ⅰ度） |
| 圧痛                           | 第4，5棘突起圧痛+   | 第4，5棘突起圧痛+   |
| 特別検査                         | Kemp test +/+<br>（疼痛誘発，神経症状なし）<br>SLRT -/-，FNS -/-<br>Thomas test +/+              | Kemp test -/-<br>（疼痛消失，神経症状なし）<br>SLRT -/-，FNS -/-<br>Thomas test -/-              |
| ROM                          | 仰臥位股関節屈曲可動域<br>（膝伸展位）70°   | 仰臥位股関節屈曲可動域<br>（膝伸展位）90°   |
| MMT                          | 中臀筋3，大臀筋3  | 中臀筋4，大臀筋4  |
| Sahrmann core stability test | 0 level  | 2 level  |
| 動的評価：片脚スクワット                 | knee-in，Duchenne 兆候陽性  | knee-in，Duchenne 兆候改善  |

図3 介入前後の理学療法評価

Duchenne 兆候は消失した。単純X線では、LLA 32°，SA 36°，SIA 43°となり、腰椎過前弯と仙骨前傾の改善が認められた。また、姿勢の改善により、単純X線画像上、%slipが24%まで軽減し、Meyerding分類Ⅰ度となった（図2-b）。機能改善がみられたため、介入の約6ヶ月後から軟性コルセット装着下で段階的にスポーツ復帰を許可した。ジョギングなど低負荷から運動を開始し、ダッシュやパワーポジション（素早く反応するため準備姿勢：膝関節、股関節を軽度屈曲位、体幹軽度前傾位）、シュート、リバウンドなど競技特性を考

慮しながらプライオメトリクスやアジリティのトレーニングも行った。初診から2年以上経過した現在、単純X線写真では、二次骨化核の出現が認められ、LLA 36°，SA 35°，SIA 47°となり、%slipが22%まで軽減（図2-c，e）した。疼痛再発やすべりの増悪なく競技に完全復帰している。

### ■ 考 察

本症例は、分離すべりに加え、胸椎、股関節の可動性低下・腰椎の安定性低下が認められたため、一時的に運動制限を行った。終末期分離症の

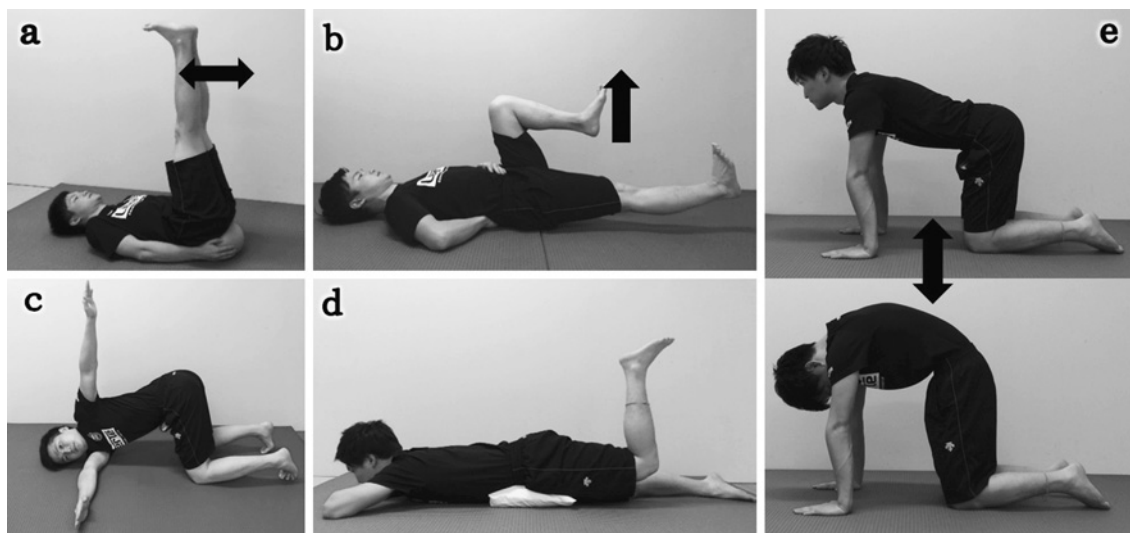


図 4

- a 骨盤後傾 exercise. 骨盤後方にボールを置き、両下肢を挙上させたまま自動運動を行う。腰椎後弯と骨盤後傾にて腹筋群の賦活化とモーターコントロールの改善を図る。
- b Sahrman core stability exercise. 腰椎の neutral position でプレーシングをしながら下肢挙上運動を行う。
- c 胸椎回旋ストレッチ。四つ這いから上肢を側方にリーチさせ、胸椎回旋のストレッチを行う。
- d 股関節伸展運動。腰椎過前弯が生じないように枕を腹部に入れ、股関節伸展運動を行う。徐々に枕を外し体幹と股関節協調性改善を図る。
- e バードドック。四つ這いの姿勢で脊柱の協調性獲得や分節的な胸椎伸展可動性獲得を図る。

疼痛は分離部から椎間関節に拡がる滑膜炎<sup>4)</sup>と報告されており、本症例も疼痛が強く生じていたため、滑膜炎による疼痛が考えられた。機能改善と共に分離部への体幹伸展・回旋ストレス軽減の為に JBJT に基づいて理学療法を行った。腰椎は安定性、胸椎や股関節は可動性の役割があるため、体幹の筋力強化を中心に、胸郭や胸椎、股関節周囲のストレッチを行った。介入により、腰椎の安定性、胸椎と股関節の可動性の再獲得ができた。体幹筋のうち最深層にある腹横筋は胸背筋膜を介して腰椎横突起、棘突起に付着し、その収縮によって胸背筋膜の緊張を高め<sup>5)</sup>、腰椎の剛性を向上させる<sup>6)</sup>。腹横筋の収縮により5つの腰椎が力学的に one unit となり、胸郭と骨盤の間が一つの関節として機能<sup>5)</sup>することで、分離部へストレスが集中することなく挙動することができる。また、腹横筋は骨盤後傾作用<sup>7)</sup>があり、腰椎前弯や骨盤前傾の姿勢修正ができる可能性がある。そのため、姿勢の改善により、単純 X 線上 %slip も改善したのではないかと推測した。また、%slip が改善したもう一つの要因として、二次骨化核の出現が挙げられる。本症例において成長に伴い二次骨化核が出現し、apophyseal stage への移行が認められた。機能と姿勢の改善だけでなく、脊椎の骨成長も相まっ

て単純 X 線上 %slip が改善したのではないかと考えられた。

バスケットボールの競技は、ダッシュやジャンプが頻回に行われる。大臀筋は走動作において身体の支持や前方への推進力を発揮<sup>8)</sup>するために重要であり、ジャンプ動作は外腹斜筋と腹直筋と比べ、腹横筋が先行して働く<sup>9)</sup>。大臀筋と腹横筋の筋力低下は背筋による骨盤前傾を助長してしまう可能性があるため、筋力改善は必須である(図 4-d)。

腰椎分離すべり症において、骨盤形態角と仙骨傾斜が大きい場合は椎間関節突起部への剪断力が大きくなり、すべりの進行リスクが高い<sup>10)</sup>と報告されている。本症例は、機能面では胸椎と股関節の可動性、体幹安定性が得られ、腰椎過前弯、仙骨前傾のアライメントが改善し、単純 X 線上、%slip の改善と剪断力の軽減によりすべりの進行抑制に繋がったのではないかと考えられた。

## 結 語

学童期の腰椎分離すべり症に対して、体幹機能訓練を中心に理学療法を行なった。可動性と安定性、腰椎過前弯、仙骨過前弯の改善により腰椎への過度なストレスが軽減したことで、腰椎のすべり増悪なく競技に完全復帰できた。学童期での腰

椎分離すべり症では、体幹機能訓練を行うことが重要であると考えられた。

#### 利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

#### 文 献

- 1) Sairyo K, Katoh S, Ikata T, et al. Development of spondylolytic olisthesis in adolescents. *The Spine J.* 2001; 1: 171-175.
- 2) Cook G. 関節別アプローチの概念. In: 中丸宏二, 小山貴之, 相澤純也, 他(監訳), *ムーブメント*. 第1版. 東京: NAP; 308-311, 2014.
- 3) Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg.* 1983; 65A: 768-772.
- 4) Sairyo K. Painful lumbar spondylolysis among pediatric sports players: a pilot MRI study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011; 131: 1485-1489.
- 5) 金岡恒治. 椎間板性腰痛に対する運動療法. *臨床スポーツ医学.* 2016; 33: 974-979.
- 6) Barker PJ, Guggenheimer KT, Grkovic I, et al. Effects of tensioning the lumbar fasciae on segmental stiffness during flexion and extension: young investigator award winner. *Spine.* 2006; 31: 397-405.
- 7) Takaki S, Kaneoka K, Okubo Y, et al. Analysis of muscle activity during active pelvic tilting in sagittal plane. *Phys Ther Res.* 2016; 19: 50-57.
- 8) 高橋佐江子. 下肢のスポーツ疾患の私の治療法. In: 福林 徹, 金岡恒治, 蒲田和芳(監修). *下肢のスポーツ疾患治療の科学的基礎: 筋・腱・骨・骨膜*. 第1版. 東京: ナップ; 130-144, 2015.
- 9) Okubo Y, Kaneoka K, Shiina I, et al. Abdominal muscle activity during a standing long jump. *JOSPT.* 2013; 43: 577-582.
- 10) Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. *Spine.* 2006; 31: 2484-2490.

(受付: 2020年3月24日, 受理: 2021年5月20日)

## Effective role of trunk function training for return to sport after fifth lumbar spondylolisthesis: Case report of a 10-year-old boy

Abe, M.<sup>\*1</sup>, Nagamoto, H.<sup>\*3</sup>, Hata, E.<sup>\*2</sup>, Konashi, Y.<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Department of Rehabilitation, Tohoku University Hospital

<sup>\*2</sup> Department of Rehabilitation, Kurihara Central Hospital

<sup>\*3</sup> Department of Orthopaedic Surgery, Kurihara Central Hospital

**Key words:** Lumbar spondylolisthesis, elementary school student, core exercise

**[Abstract]** We report the case of a 10-year-old boy, who returned to sports after 5<sup>th</sup> lumbar spondylolisthesis as a result of physical therapy focused on core exercise. The boy, who belonged to the basketball club, was diagnosed with bilateral 5<sup>th</sup> lumbar spondylolisthesis. The X-ray revealed bone in the cartilaginous stage and grade II of the Meyerding classification. He complained of pain during activities of daily living. Tenderness of the spinous process of the fifth lumbar vertebra, and loss of flexibility of the trunk, thorax, and hip were observed in addition to decreased function of the trunk muscle. Physical therapy was started while suspending sports participation as the patient could not stand the pain during basketball activities.

Stability and mobility soon improved after physical therapy and alignment of the spine also improved. Return to sports was permitted after improvement of the pain while wearing a brace. Secondary nuclei of the lumbar spine appeared with the growth, and the pain has not recurred since he had returned to sport.