

腰椎分離症における 保存療法後再発例の特徴

Features of recurrence in cases that had achieved fusion of spondylolysis with conservative therapy

辰村正紀*¹, 蒲田久典*², 武井隼児*³, 芋生祥之*³
藤本泰毅*¹, 石本 立*⁴, 江藤文彦*¹, 塚越祐太*⁵
小川 健*¹, 万本健生*¹, 平野 篤*¹

キー・ワード : spondylolysis, recurrence after conservative therapy, pseudoarthrosis
腰椎分離症, 保存治療後再発, 偽関節

【要旨】 【緒言】 発育期における腰椎分離症は治癒後に再発することが知られている。

【対象】 腰椎分離症の保存的加療にて一度は治癒が得られた67例のうち運動復帰後に再発した9例11ヶ所を対象とした後ろ向き調査を行った。

【結果】 全例男性であった。受診時平均年齢は初回13.9歳、再発時14.6歳であった。初回の治療期間は平均97日間で、治癒後再発までの期間は平均174日であった。高位はL3が2例3ヶ所、L4が1例1ヶ所、L5が6例7ヶ所であり、片側8例に対して両側が2例であった。9例中3例は再発後に偽関節となった。

【考察】 本調査で再発率は13%で、治癒後6ヶ月以内、左側、スイング動作に再発が多い傾向であった。再発後は3割もの症例で偽関節にいたったため、運動復帰後の再発を早期発見するためにも定期的にMRI撮像することが有用と考える。

緒 言

発育期における腰椎分離症は治癒後に再発することが知られている。腰椎分離再発の頻度は26%とされているものの¹⁾、治療後の競技への取り組み方により再発率が異なる可能性があると考え、本院では腰椎分離症の治療後に、より高いレベルでの競技への復帰を支援しており、分離症の再発が散見されている。今回、腰椎分離症を同一高位・同一側に反復した症例を後ろ向きに調査して特徴

となる共通点を見出すことを目的として本調査を行った。

対象と方法

2014年4月以降に受診し、初診時にMRIで骨髄浮腫を認める新鮮分離と診断され、保存治療にて癒合した後も通院可能であった64例86ヶ所のうち、保存的加療にて一度は治癒が得られたが運動復帰後に同一部位に再発した9例11ヶ所を対象とした。うち2例は再発が2回生じたが、解析は再発1回目までとした。診断及び治療は本院のプロトコル通り行った²⁾。MRI STIR像で椎弓根周囲に高信号変化を認めたものを腰椎分離症と定義し、保存治療は運動休止に加えて半硬性コルセットを治癒と判定するまで装着し、理学療法として腹圧訓練と腰椎過前弯抑制のための動作指導および体幹安定下での四肢分離運動を導入した。痛み

*1 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/茨城県厚生連総合病院水戸協同病院整形外科

*2 筑波記念病院整形外科

*3 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/茨城県厚生連総合病院水戸協同病院リハビリテーション科

*4 筑波大学附属病院リハビリテーション科

*5 筑波大学医学医療系整形外科

表 1 再発症例の内訳

症例番号	部位	競技種目	初発時年齢	初発時病期	初回治療期間	再発までの期間	再発時病期	転機
1	L3 左	ソフトボール	10	初期	18 週	24 週	初期	偽関節
2	L3 両側	陸上	17	初期/初期	10 週	21 週	初期/初期	両側偽関節
3	L4 左	野球	16	初期	4 週	23 週	初期	癒合
4	L5 左	テコンドー	10	進行期	14 週	29 週	初期	再再発後癒合
5	L5 左	卓球	13	分離前期	5 週	21 週	分離前期	癒合
6	L5 左	野球	13	初期	14 週	13 週	進行期	偽関節
7	L5 左	野球	14	初期	17 週	12 週	進行期	癒合
8	L5 左	野球	15	初期	9 週	75 週	初期	癒合
9	L5 両側	サッカー	16	分離前期/進行期	29 週	13 週	初期/進行期	再再発後両側癒合

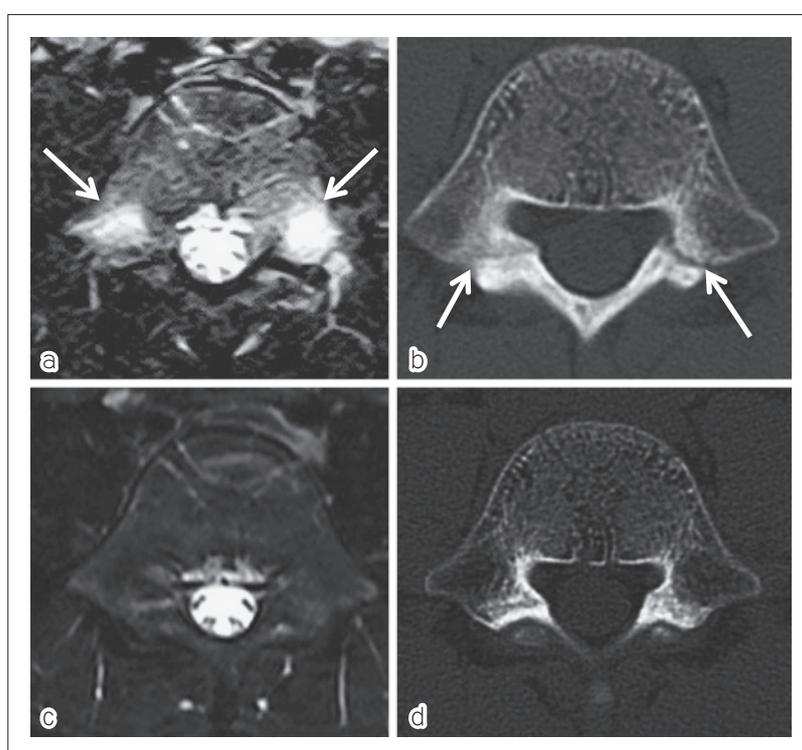


図 1 癒合代表症例（初発時）：症例 No.4, 罹患高位：第 5 腰椎
 a, b：初回治療前
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部に骨髄浮腫を認める（白矢印）
 CT：両側に骨折線を認め右初期・左進行期の分離を認める（白矢印）
 c, d：初回治療後
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部の骨髄浮腫は正常化している
 CT：両側分離部の骨連続性が確認できる

に応じて治癒は MRI STIR 像で信号正常化かつ CT で骨の連続性があるものと定義し、治癒後に運動を再開した。再発後の癒合判定としては MRI STIR 像で信号正常化を認めたが CT で 2 方向以上の骨の連続性がないものは偽関節と判断した。全症例が初回分離治療後に受傷前の競技に同一レベルに復帰した。

解析項目は性別、年齢(初回、再発時)、治療に要した期間(初回、再発時)、治療後再発までの期間、罹患高位、病側、再発後の治療結果、競技種目として再発群と非再発群とを比較した。競技種目としては野球、ソフトボール、テニス、卓球をスイング競技と定めた。統計学的手法として t 検定ならびにカイ二乗検定を用いた。

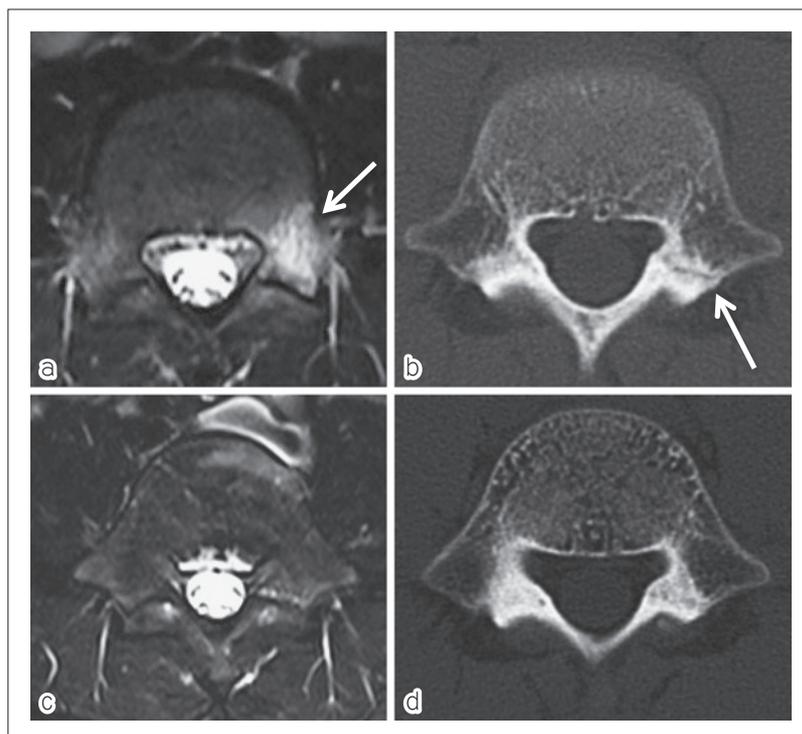


図2 癒合代表症例（再発時）：症例 No.4, 罹患高位：第5腰椎
 a, b：再発治療前
 MRI（脂肪抑制画像）：左側に椎弓根部に骨髄浮腫を認める（白矢印）
 CT：左側に初期の分離を認める（白矢印）
 c, d：再発治療後
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部の骨髄浮腫は正常化している
 CT：両側分離部の骨連続性が確認できる

結果

結果を表1に示す。再発群は全例男性、非再発群は男性44例女性11例であった。再発群の受診時平均年齢は初回13.9(10-17)歳、再発時14.6(10-18)歳、非再発群の受診時平均年齢は14.5歳であった。再発群の初回の治療期間は平均97(28-127)日間で、治療後再発までの期間は平均174(84-459)日で、非再発群の初回の治療期間は平均108(23-292)日あった。再発群の高位はL3が2例3ヶ所、L4が1例1ヶ所、L5が6例7ヶ所であり、非再発群はL3が7例9ヶ所、L4が20例28ヶ所、L5が32例42ヶ所だった。再発群の両側2例で片側7例であり、非再発群は両側20例で片側35例であった。再発群の片側症例はいずれも左側のみであった。再発群の9例中3例は再発後に6ヶ月以上の治療を行ったが偽関節となり、そのうちの2例はL3の再発例であった。再発群の片側症例7例のうちスイング競技は6例(86%)に認

め、非再発群の片側症例35例のうちスイング競技は16例(46%)に認めた。片側症例に限ると再発群にはスイング競技が多くを占める結果となった。(p=0.05)(表1)

代表症例1 症例 No.4, テコンドー, 再発部：L5左側

- ・初回(10歳0ヶ月)：L5両側の分離症を認め(図1a, b), 認め右初期・左進行期と分類した。14週の保存治療で治療が得られた(図1c, d)。

- ・再発(10歳10ヶ月)：L5左側の分離症を再発し(図2a, b), 左側の初期分離と分類した。10週の保存治療で治療が得られた(図2c, d)。

- ・再再発(11歳10ヶ月)：L5左側の分離症を再々発し(図3a, b, c), 左側の分離前期と分類した。11週の保存治療で治療が得られた(図3d, e, f)。最終観察時でも癒合は得られている。

- ・(図1~3)

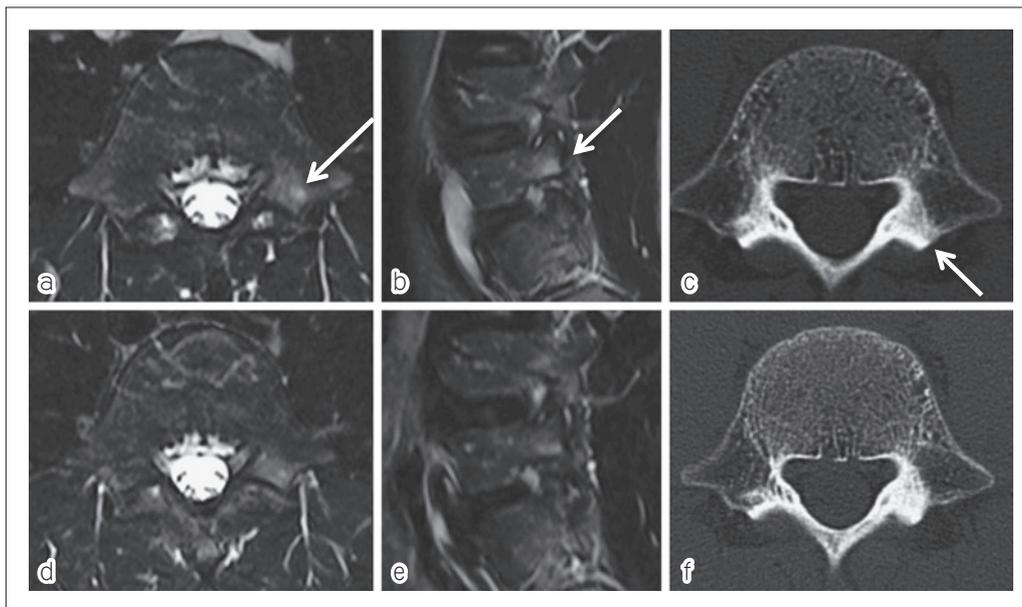


図3 癒合代表症例（再再発時）：症例 No.4, 罹患高位：第5腰椎
 a, b, c：再再発治療前
 MRI（脂肪抑制画像）：横断像では左側に椎弓根部に骨髄浮腫を認める（白矢印）
 MRI（STIR 像）：矢状断でも骨髄浮腫を認める
 CT：左側に分離前期に分類される，裂隙のない分離を認める（白矢印）
 d, e, f：再再発治療後
 MRI（脂肪抑制画像）：横断像にて両側椎弓根部の骨髄浮腫は正常化を認める
 MRI（STIR 像）：矢状断で改善を認める
 CT：両側分離部の骨連続性が確認できる

代表症例2 症例 No.2, 陸上(400m ハードル), 再発部：L3 両側

・初診時（17歳3ヶ月）：L3 両側の分離症を認め（図 4a, b），両側初期と分類した。10 週の保存治療で右は一部骨髄内の吸収域を認めるが骨皮質の連続性が確認でき治療が得られた（図 4c, d）。

・再発時（17歳10ヶ月）：L3 両側の分離症を再発し（図 5a, b），両側初期と分類した。21 週の保存治療で MRI の信号は正常化した。CT で分離部は骨皮質の連続性は得られなかった（図 5c, d）。その後も観察を行うも骨の連続性は得られず，偽関節と判断した。

■ 考 察

今回の対象症例全例が初回の分離症治療後に受傷前の競技に復帰し，再発に至っていた。今回の調査より再発までの期間は運動復帰後 24 週以内が 9 例中 7 例であった。1 例が 75 週であったため平均では 174 日という長めの結果となったが，競技復帰後は概ね 6 ヶ月以内が再発しやすい傾向であった。再発は復帰後直後ではなく，最も早かつ

た症例でも運動開始後 12 週を経過してからの発生であったため，一般的な分離の発生と同様と思われる。したがって復帰が早すぎるがゆえに癒合部の骨強度が不十分であったのではなく，分離部は骨癒合したものの復帰後の練習強度が強すぎた可能性があると考えている。競技復帰早期後に生じる可能性のある再発を注意すべきであり，選手や指導者の焦りのあまり復帰後の運動強度をあげすぎないように指導する必要があるだろう。

男女比であるが過去の我々の報告からは骨髄浮腫を伴う分離症の男性の占める割合が 85% であるのに対し³⁾，本調査の再発症例は全例が男性であり，女性の再発は認めなかった。

本調査の再発した片側症例は左のみであった。片側症例で再発した 7 例中 6 例 (86%) がバットイングなどのスイングを伴う競技を専門としていた。一方，片側症例で再発しなかった 35 例中 16 例 (46%) がスイングを伴う競技を専門としていた。片側症例限定となるが再発群内でスイング競技が占める割合が有意に多く，スイング競技は再発しやすいと考察できる。そのためスイングを伴

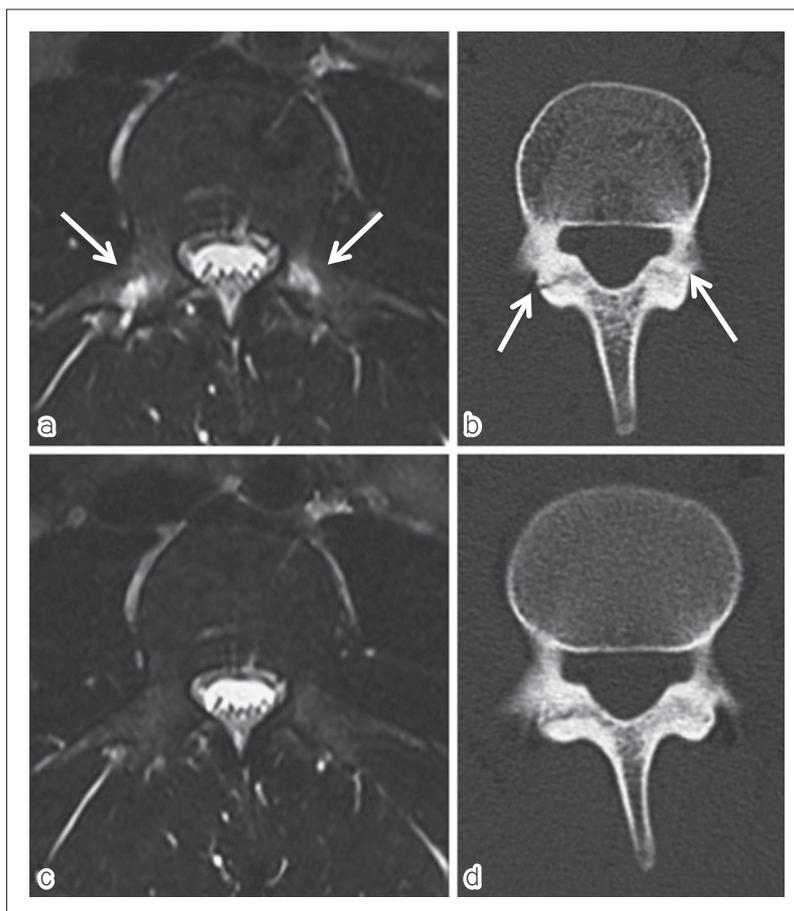


図4 偽関節代表症例（初回）：症例 No.2, 罹患高位：第3腰椎
 a, b：初回
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部に骨髄浮腫を認める（白矢印）
 CT：両側に骨折線を認め、両側初期の分離を認める（白矢印）
 c, d：初回
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部の骨髄浮腫は正常化している
 CT：右側は髄内の骨吸収域が残存しているが両側分離部の骨皮質連続性が確認できる

う競技においては治癒後も再発の可能性を念頭に置いた後療法が必要と考える。回旋動作が分離発症に関与しているとされており⁴⁾、再発に関しても同様と考える。

年齢層に関しては、受診時平均年齢は初回 13.9 歳、再発時 14.6 歳であり、通常分離症と同様で、特に特徴を見いだせなかった。再発しなかった 58 例の受診時平均年齢は 14.5 歳であり、再発群との差を認めなかった。

高位に関しては L5 の頻度が高いという報告が多くあり⁵⁾、分離が好発する L5 の再発が多くなることは矛盾しない。しかし再発後の偽関節に関しては本調査では L3 が 2 例 3 ヶ所と L5 の 1 例 2 ヶ所よりも多かった点は、L5 より L3 の方が癒合率に優れるという報告⁶⁾ に矛盾する結果であっ

た。今後の課題として再発例の分離部形態や遺伝性などを調査する必要があると考える。

治療期間であるが、初回分離に対する治療期間は平均 97 日間であり、通常分離症と同様であった。初回の治療期間が短い症例も存在したものの再発までの期間は短くなかったことから、治療期間が短すぎたために再発したのではなく、いずれの症例も十分治癒していたが残念ながら再発してしまったと考えている。

一度癒合が得られた症例であっても再発後は 3 割もの症例で偽関節にいたった。分離症の癒合には個体的素因が影響するとされており⁷⁾、症例によっては癒合しやすい素因を持っていると考えられる。しかし本調査より過去に治癒の実績がある症例に対し、同様の治療を行っても必ずしも癒合

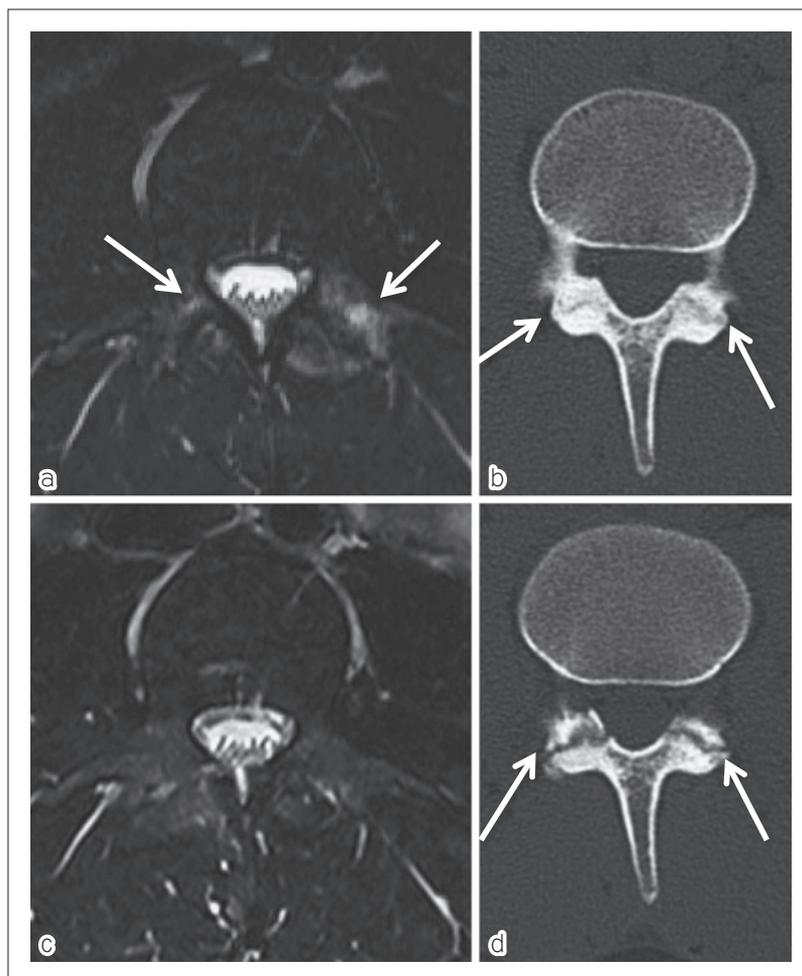


図5 偽関節代表症例（再発時）：症例 No.2, 罹患高位：第3腰椎
 a, b: 再発時
 MRI（脂肪抑制画像）：両側に椎弓根部に骨髄浮腫を認める（白矢印）
 CT：両側に骨折線を認め、初期の分離を認める（白矢印）
 c, d: 初回
 MRI（脂肪抑制画像）：両側椎弓根部の骨髄浮腫は正常化している
 CT：両側分離部の骨皮質の連続性を認めない

しないことがあることがわかった。運動復帰後の再発には十分注意し、再発をより早期に発見する工夫を検討している。腰椎分離症の早期発見にはMRIが有用となるため⁸⁾、定期的にMRIを撮像して再発の有無の確認を取ることが重要と考える。また分離症治療後の運動復帰してからの腰痛出現時には様子を見るより早期にMRI撮像を行うほうが良いと考える。

今回の調査では再発を2度繰り返し、合計3回の分離症を発生した症例も存在した。癒合に関してだけでなく、そもそも分離症を生じやすいということに関しても個体的特徴も影響していると考えられる。

本調査では一定の傾向は見いだせたものの、限

界として多変量解析を行うには症例数が少なく統計学的な検討が不十分という点があげられる。

結 語

本調査で治癒後6ヶ月以内、左側、スイング動作、男性に再発が多い傾向であった。再発を早期に発見するために復帰後にも定期的にMRI撮像することが有用と考える。

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) Sakai, T, Tezuka, F, Yamashita, K, Takata, Y,

- Higashino, K, Nagamachi, A, Sairyo, K. Conservative Treatment for Bony Healing in Pediatric Lumbar Spondylolysis. *Spine*. 2017; 42: E716-E720.
- 2) 蒲田久典, 辰村正紀, 内田卓郎, 小川 健, 万本健生, 平野 篤. 初期・進行期腰椎分離症の病期分類からみた癒合率：水平断分類と矢状断分類の特徴. *整スポ会誌*. 2017; 37: 299-302.
 - 3) 辰村正紀, 蒲田久典, 石本 立, 奥脇 駿, 平林匠, 山崎正志. 腰椎分離症治療の update. *別冊整形外科*. 2018 ; in press.
 - 4) 西良浩一. 認定医—指導医のためのレビュー・オピニオン 腰椎分離症 *Spine Surgeon* が知っておくべき State of the Art. *脊髄外科*. 2011; 25: 119-129.
 - 5) 吉田 徹. 成長期腰椎分離症の診断と治療. *日本腰痛学会雑誌*. 2003; 9: 15-22.
 - 6) Goda, Y, Sakai, T, Sakamaki, T, Takata, Y, Higashino, K, Sairyo, K. Analysis of MRI signal changes in the adjacent pedicle of adolescent patients with fresh lumbar spondylolysis. *Eur Spine J*. 2014; 23: 1892-1895.
 - 7) 石本 立, 辰村正紀, 小川 健, 村上真慧, 内田卓郎, 井伊聡樹, 平野 篤, 山崎正志. 腰椎分離症に対し保存療法を施行した症例の検討：潜在性二分脊椎併発の有無と片側・両側分離が癒合率, 癒合期間に及ぼす影響. *関東整災誌*. 2017; 48: 76-81.
 - 8) Sairyo, K, Katoh, S, Takata, Y, Terai, T, Yasui, N, Goel, VK, Masuda, A, Vadapalli, S, Biyani, A, Ebraheim, N. MRI signal changes of the pedicle as indicator for early diagnosis of spondylolysis in children and adolescents; a clinical and biomechanical study. *Spine*. 2006; 31: 206-211.
-
- (受付：2018年1月30日, 受理：2018年6月22日)

Features of recurrence in cases that had achieved fusion of spondylolysis with conservative therapy

Tatsumura, M.^{*1}, Gamada, H.^{*2}, Takei, S.^{*3}, Imoo, Y.^{*3}
Fujimoto, T.^{*1}, Ishimoto, R.^{*4}, Eto, F.^{*1}, Tsukagoshi, Y.^{*5}
Ogawa, T.^{*1}, Mammoto, T.^{*1}, Hirano, A.^{*1}

^{*1} Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine, Tsukuba University Hospital Mito Clinical Education and Training Center/Mito Kyodo General Hospital

^{*2} Department of Orthopaedic Surgery, Tsukuba Memorial Hospital

^{*3} Department of Rehabilitation, Tsukuba University Hospital Mito Clinical Education and Training Center/Mito Kyodo General Hospital

^{*4} Department of Rehabilitation, Faculty of Medicine, University of Tsukuba

^{*5} Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba

Key words: spondylolysis, recurrence after conservative therapy, pseudoarthrosis

[Abstract] This survey was conducted on cases of recurrent spondylolysis. Eleven lesions in nine cases that had recovered with conservative treatment, but recurred after exercise reversion.

All patients were males, with an average age of 13.9 years at the first visit and 14.6 years at the time of recurrence. The average period from recovery to recurrence was 174 days. Three of nine cases developed pseudoarthrosis after the recurrence.

In this study, the recurrence rate was 13%. A recurring tendency was seen among those who performed activities involving swinging movements, left side spondylolysis, and/or within 6 months after healing. Since one third of cases could not achieve fusion after recurrence, checking the MRI at regular intervals was considered necessary for early detection of recurrence after return to competition.