

原著

成長期スポーツ障害の腰椎分離症と非特異的腰痛の X線による腰椎アライメントと可動性について

Radiographic Lumbar Spine Alignment and Mobility in Spondylolysis and Nonspecific Low Back Pain Due to Sport Injuries During the Growth Period

中尾 英俊¹⁾ 橋本 雅至¹⁾ 森藤 武¹⁾ 岡 健司¹⁾

要約：〈目的〉成長期スポーツ選手の腰椎分離症と非特異的腰痛における、腰椎のアライメントと可動性について検証することを本研究の目的とした。〈対象と方法〉L5片側の腰椎分離症（分離群）と診断された10名（ 15.1 ± 2.1 歳）と、非特異的腰痛症（腰痛群）と診断された12名（ 15.3 ± 1.3 歳）の臥位腰椎側面像のX線撮影により、前弯角（L1 - S）の最大伸展時および屈曲時を測定した。さらに腰椎椎間角を計測し、その差から各椎体間の可動域を計測した。〈結果〉伸展時の前弯角は、L4-5では分離群 $15 \pm 4^\circ$ 、非特異群 $10 \pm 4^\circ$ 、L5-Sでは分離群 $25 \pm 6^\circ$ 、腰痛群 $17 \pm 8^\circ$ であり、分離群が腰痛群に比して高値を示し、その差は有意であった。腰椎の椎間可動域は、L2-3では分離群 $13 \pm 6^\circ$ 、腰痛群 $5 \pm 8^\circ$ 、L4-5では分離群 $16 \pm 5^\circ$ 、腰痛群 $11 \pm 5^\circ$ であり、分離群が腰痛群に比して高値を示し、その差は有意であった。〈結語〉成長期スポーツ障害における腰椎分離症は、非特異的腰痛に比べ下位腰椎の前弯角や椎間可動域が大きいことが示された。

キーワード：成長期スポーツ障害、腰痛症、腰椎アライメント

1. はじめに

スポーツ選手における腰痛の頻度は高く、腰痛によってパフォーマンスの低下を招くことは稀ではない。中島¹⁾はスポーツ選手に起こる腰痛疾患の割合として、腰痛症が49.7%、腰椎椎間板ヘルニア15.2%、腰椎分離症11.9%、筋・

筋膜性腰痛9%とし、金岡²⁾の大学生アスリートの病態を調べた最近の報告では、椎間関節性腰痛を疑うもの39%、椎間板ヘルニア16%、椎間板性疼痛24%、仙腸関節障害14%、筋・筋膜性腰痛2%であった。

このように腰痛症の原因が特定できるものを特異的腰痛というが、診断率は15%程度である。それ以外のはっきりした病名がつかない原因不明の腰痛は非特異的腰痛とされる。椎間関節性腰痛も含む腰椎分離症や非特異的腰痛は、

Hidetoshi Nakao

E-mail : nakaoh@kawasakigakuen.ac.jp

1) 大阪河崎リハビリテーション大学
リハビリテーション学部 理学療法専攻

スポーツ選手の腰部障害で頻度は高い。

腰痛分離症の発生頻度は、西良³⁾によると日本人の5.9%とされ、約700万人が分離症を持つ。また小・中学生の2週間以上続く腰痛の約半数が分離症であるとされ、スポーツ選手になると、腰痛の主因になることは明らかとされる。腰椎分離症は椎間関節突起間部の疲労骨折であり、発症年齢は14歳前後に集中し12から17歳までの間で発症の90%以上を占め成長期に多い。分離症の発生原因について吉田⁴⁾は、成長期のスポーツ活動によるstress fractureであると報告し、Wodecki⁵⁾は、脊椎の矢状面アライメントによる問題であると述べ、腰椎への剪断ストレスは過剰な伸展運動によって起こるものとされる。

このように、成長期に対する脊柱矢状面上のアライメント評価としての腰椎前弯角は、腰部障害のストレス要因の特徴を見出すうえで重要な項目であると考えられる。福島⁶⁾のX線を用いた、スポーツ傷害による腰痛症を対象とした腰椎のアライメントと可動域に関する先行研究では、腰椎前弯の減少と後屈の制限、下位腰椎での椎間可動域が減少するとされる。

しかし、成長期に多い腰椎分離症や腰椎椎間板ヘルニア、非特異的腰痛など、疾患による腰椎のアライメントと可動域の違いについての報告は見られない。

今回、成長期スポーツ選手の腰痛のなかでも、腰椎分離症と非特異的腰痛における腰椎のアライメントと可動域について、さらに腰椎の各椎体の可動性について検証することを目的とした。

2. 方法

2.1 対象

対象は2008年2月から2014年3月までの期間に、腰痛を主訴とし整形外科クリニックに外

来受診した中高校生の男子、スポーツ選手を対象とした。

L5片側の腰椎分離症（分離群）とX線またはMRIにて診断された10名(15.1 ± 2.1歳)と、非器質的腰痛症（腰痛群）と診断された12名(15.3 ± 1.3歳)とした。なお、除外項目として、腰椎分離症はすべり症のないもの、急性期の疲労骨折ではないものとした。

スポーツ種目の内訳（図1）は分離群では、野球6名、サッカー、陸上、ラグビー、水泳で各1名。腰痛群では、野球8名、サッカー2名、陸上とバスケットは各1名であった。

なお対象者には、事前に研究の趣旨や内容を説明し同意を得た。

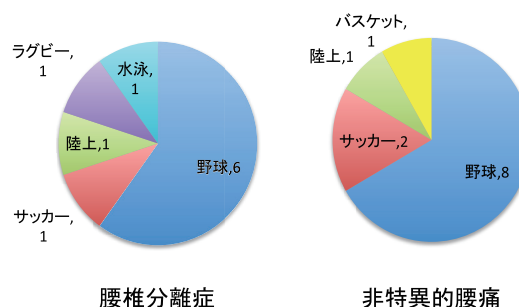


図1 対象者の競技種目

2.2 計測方法

腰椎矢状面アライメントおよび可動域は、最大屈曲時と伸展時での臥位腰椎側面のX線像を使用した。X線像は医師が診断に用いたものであり、計測にはPiViewSTAR（画像処理ソフトウェア）を使用した。

腰椎のアライメント指標として、第1腰椎（L1）上縁と仙骨上縁（S）がなすL1-S前弯角を測定し、さらに椎間角は、第1腰椎から仙骨までの各椎間の上位椎体上縁と下位椎体上縁のなす角度を計測した（図2）。

屈曲時と伸展時のL1-S前弯角の差を腰椎可動域とし、各椎間の差を椎間可動域とした。

計測した腰椎前弯角および可動域と椎間角

および椎間可動域の値を平均化し、分離群と腰痛群似て比較した。統計学的処理は Mann-Whitney の U 検定を用い、有意水準を 5% とした。

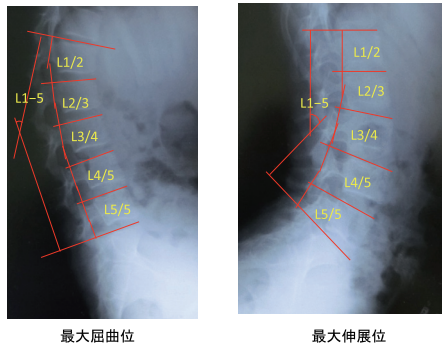


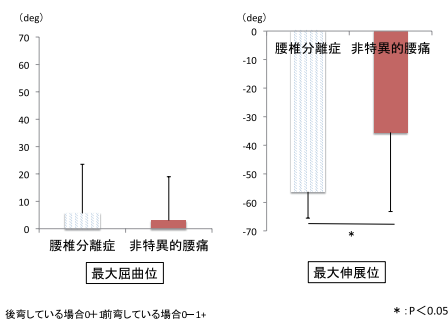
図2 腰椎前弯角の測定方法

3. 結果

3.1 腰椎の前弯アライメントについて

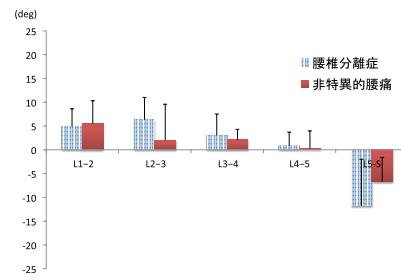
最大屈曲位と伸展位での L1-S 前弯角は、伸展位では分離群 $56 \pm 9^\circ$ に対し腰痛群 $35 \pm 27^\circ$ となり、その差は有意 ($p < 0.05$) であった。屈曲位の前弯角では、両群の差は認められなかった (図 3)。

腰椎椎間角は、屈曲位ではすべての椎間で、両群の前弯角において有意な差を認めなかった (図 4)。伸展位では、L4-5 間の分離群 $15 \pm 4^\circ$ 、腰痛群 $10 \pm 4^\circ$ 、L5-S 間では分離群 $25 \pm 6^\circ$ 、腰痛群 $17 \pm 8^\circ$ であり、分離群が非特異群に比して高値を示し、その差は有意 ($p < 0.05$) であった。L1 から L3 までの椎間前弯角において、両群の差は認められなかった (図 5)。



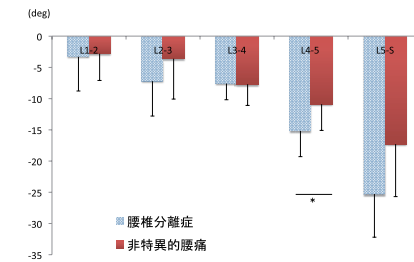
後弯している場合 (+) 前弯している場合 (-)

図3 屈伸位での腰椎前弯角



後弯している場合 (+) 前弯している場合 (-)

図4 屈曲位腰椎椎間角



後弯している場合 (+) 前弯している場合 (-)

図5 伸展位腰椎椎間角

* : $P < 0.05$

3.2 腰椎の可動域について

L1-S 腰椎の可動域は、分離症群 $61 \pm 18^\circ$ に対し腰痛群 $38 \pm 33^\circ$ と分離症群が高値を示したが、その差は有意ではなかったものの有意な傾向 ($p = 0.06$) を示した (図 6)

椎間可動域は、L2-3 間では分離群 $13 \pm 6^\circ$ 、腰痛群 $5 \pm 8^\circ$ 、L4-5 間では分離群 $16 \pm 5^\circ$ 、腰痛群 $11 \pm 5^\circ$ であり、分離群が腰痛群に比して高値を示し、その差は有意 ($p < 0.05$) であった。L1-2 間、L3-4 間、L5-S 間では、両群の差は認められなかった (図 7)。

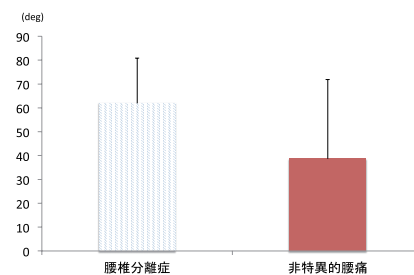


図6 腰椎 (L1 - S) 可動域

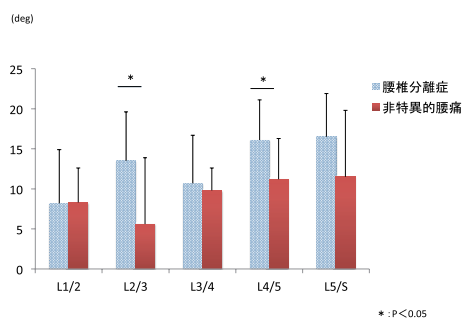


図7 腰椎椎間可動域

4. 考察

腰椎の前弯アライメントについて、日本人の調和のとれた脊柱アライメントの基準値⁷⁾では、腰椎前弯角(T12-S)は34～73°とされる。今回、分離群と腰痛群では基準値内となり、矢状面アライメントとして正常範囲内であった。

今回、分離群は腰痛群に比して、前弯角が大きいこと、また有意差はないもののL1-S腰椎可動域は大きい傾向を示したことは、分離症の病態が発育期に椎間関節突起間部の疲労骨折として発症することと関連すると考えられる。分離症の発症には椎間関節の伸展運動と回旋運動によるストレスが主因であるとされ、腰痛群に比べ前弯角が大きいことは腰椎の伸展ストレスを助長させていると思われる。

分離症発生の大きな要因として、成長期分離症のほとんどの症例で腸腰筋、大腿筋膜張筋の股関節屈筋群にtightnessを認め⁴⁾、またKajala⁸⁾らは、青少年のスポーツ少年では急激な成長に伴い股関節屈筋群のtightnessが増強し、腰椎から股関節にかけて伸展の制限が起こるとされる。分離群で腰椎前弯の増強と腰椎の可動性が高まったことは、腸腰筋tightnessに伴う股関節伸展制限があったと推測すると、代償的な反応であったと予測される。

さらに、分離群では下位腰椎の前弯角とL4/5可動域が有意に大きくなったことは、Cyron⁹⁾

の分離症の発生部位はL5が85～90%と圧倒的に多く腰仙椎以降部へ力が集中するとの報告と関係し、腰椎伸展などによる圧縮ストレスに対し、仙椎は可動性がないことから下位腰椎の可動性が高まったことが考えられる。

非特異的腰痛では分離症に比べ、前弯角が小さいことは腰痛の原因として分離症のような椎間関節の問題ではないことが考えられる。しかし、非特異的腰痛は、原因が不明の腰痛症であることから、本研究でのX線を用いたアライメント評価だけでは、原因を特定するメカニズムを想起するには不十分である。

しかし、L2/3、L4/5の椎間可動域において差が生じたことについて、White¹⁰⁾が示す椎間可動域の約10°が基準とすると、腰痛群のL2/3の5°が低値であるため、上位腰椎の可動性低下を示す。これは、腰痛の一要因として、腰椎全体の協調した動きの低下を意味するものと考えられ、今後、非特異的腰痛症の運動療法において、上位腰椎へのアプローチが有効となる可能性を示唆している。

本研究の課題は、発育期の症例を対象としたX線を用いた研究であるため、コントロール群の設定が難しく、疾患の特異性について検討できなかったことである。また腰痛の指標となる客観的評価を行えておらず、疼痛による運動制限との関係性においても考察が不十分となった。今後は、腰痛の程度と腰椎のアライメント、可動性との関係性について縦断的に調査し、腰椎の運動機能障害が腰痛の改善と関連することについて検討していきたい。

5. 結語

成長期スポーツ障害における腰部障害の腰椎分離症と非特異的腰痛を比べ、腰椎の前弯角と可動域に差が生じることが分かった。分離症においては、下位腰椎の前弯角と可動域が大きい。

これは分離症の発症のほとんどが下位腰椎に起こることと関連していること、また前弯角の増強が、椎間関節への伸展ストレスを助長していることが考えられた。

[引用文献]

- 1) 中島寛之, 酒井宏哉: スポーツに伴う腰痛の予防と治療: 医学のあゆみ 147(14):1212-1214,1988.
- 2) 金岡恒治: 体幹深部筋機能からみた腰部障害: MB Orthop.27(13):7-12,2014.
- 3) 西良浩一: 腰椎分離症における腰痛治療 -painful lysis の病態と対策 -: MB Orthop.25(7):83-92,2012.
- 4) 吉田徹, 見松健太郎, 南場宏道・他: 成長期のスポーツ損傷と障害 II . 部位別にみた成長期のスポーツ損傷と障害: 整・災外 43:1249-1259,2000.
- 5) Wodecki,P.et al:Saggital alignment of the spine:comparison between soccer players and subjects without sports activities.Rev Chir Othop Reparatrice Appar Mot,88(4):328-336,2002.
- 6) 福嶋寛子, 縄田耕二, 廣瀬方志・他: 青少年スポーツ選手の腰部メデイカルチェックとコンディショニング: 臨床スポーツ医学 19(12):1411-1415,2002.
- 7) 金村徳相, 今釜史郎: I 日本人の脊柱アライメント 胸椎から骨盤までの日本人の立位脊柱アライメントとその基準値: 関節外科 28(5):558-567.2009.
- 8) Kajaha,U.M.et.al: Lumbar mobility and low back pain during adolescence. Am.J.Sports Med25:363-368,1997.
- 9) Cyron BM,Hutton WC:The Fatigue strength of the lumbar neural arch in spondylolysis:J Bone Joint Surg Br. May;60-B(2):234-238,1978.
- 10) White,A.A.et al.:The basic kinematic of the human spine.A review of past and current knowledge. Spine 3:12-20,1978.