腰椎分離症を呈する成長期スポーツ選手の競技復帰状況

Status of Return to Play in Growing Athletes with Lumbar Spondylolysis

石谷 勇人*

Hayato Ishitani

Abstract

Objective : In athletes who are still in the growing period, lumbar spondylolysis is mainly treated with brace therapy to enable bone fusion. During the brace period, sports activities are often discontinued. The purpose of this study was to investigate how the combination of brace therapy and early physiotherapy affects the duration of return to play in athletes with lumbar spondylolysis.

Methods : Thirty-seven athletes in the growing period with unilateral spondylolysis were included in the study. They were classified into two groups : 17 patients who rested during the brace period (brace group) and 20 patients who combined the brace with early physical therapy (combination group). The examined items were duration of the brace period and duration from the end of the brace therapy to return to play (return period). Both these items were compared between the brace group and the combination group. In addition, the union rate of both groups was also calculated.

Results : The return period was significantly shorter in the combination group than in the brace group. However, there were no statistically significant differences between the groups with respect to other data.

Conclusion : Since there was no significant difference in the duration of the brace period and the union rate between both groups, we believe that early physical therapy intervention does not adversely affect bone union in athletes with spondylolysis who are in the growing period. Therefore, it is considered that the combined use of brace therapy and early physical therapy can maintain flexibility and muscular strength during the brace period and can enable a smooth transit to playing after the bone union is complete.

要 旨

目的：腰椎分離症を呈する成長期スポーツ選手の治療は、骨癒合を目的とした装具療法が主に選択され、装具期間中の運動は中止されることが多い。本研究は、腰椎分離症の治療として、装具療法と早期理学療法の併用が競技復帰にどのような効果や影響を与えるか検討した。

方法：片側第5腰椎分離症と診断され、骨癒合を目的として装具装着を指示された成長期スポーツ選手37名を対象とした。装具期間中に安静にしていた17名（装具群）と、早期理学療法を併用した20名（併用群）の2群に分類した。検討項目は、装具期間、装具療法終了から復帰までの期間

2020年5月13日受付、2020年7月22日受理、2020年10月22日J-STAGE 早期公開

* 船橋整形外科西船クリニック理学診療部（〒273-0032 千葉県船橋市葛飾町2-351）

Department of Rehabilitation, Funabashi Orthopedic Hospital Nishifuna Clinic

【連絡先】〒273-0032 千葉県船橋市葛飾町2-351 船橋整形外科西船クリニック理学診療部 石谷 勇人

E-mail : hayato2020@gmail.com

DOI : 10.2490/jjrmc.20018

(アスリハ期間)、癒合率とした。統計処理は Mann-Whitney U 検定、 χ^2 検定を用い、有意水準は 5%とした。

結果：装具期間は装具群 96 日、併用群 87 日で、両群間に有意差はなかった。アスリハ期間は装具群 29 日、併用群 19 日で、併用群は装具群よりも有意に短かった。癒合率は装具群 76%、併用群 75%で有意差はなかった。最終競技復帰状況は装具群 17 名、併用群 19 名が完全競技復帰していた。

結論：両群とも装具期間に有意差がなく、同等な骨癒合率がみられたことから、早期理学療法の介入は骨癒合に悪影響を与えないと考える。併用群は、装具群より有意にアスリハ期間が短いことから、装具療法と早期理学療法の併用は、早期に柔軟性・筋力が向上し、装具療法終了後にスムーズなスポーツ動作の獲得が図れることで早期の練習復帰が可能であると考えられる。

Key Words

成長期 (growing period) / 腰椎分離症 (spondylolysis) / 競技復帰 (return to play) / 装具療法 (brace therapy) / 早期理学療法 (early physical therapy)

はじめに

腰椎分離症は成長期に多く生じるスポーツ障害の 1 つであり¹⁻³⁾、スポーツなどにより繰り返される腰椎への伸展や回旋ストレスを原因とする関節突起間部の疲労骨折といわれている⁴⁻⁶⁾。Kessous ら⁷⁾は、スポーツ活動の復帰には理学療法に加えて少なくとも 3 カ月間の装具療法と活動制限を勧めている。酒井⁸⁾は、骨癒合を図るには腰椎の伸展および回旋運動を徹底的に制限することが重要であるため、硬性装具を使用し、装着期間は CT で骨癒合が確認されるまでを原則とすると述べている。

成長期のスポーツ選手にとって 3 カ月間以上のスポーツ活動の中止は、身体的にも精神的にも厳しい状況であることはいうまでもない。われわれは、腰椎分離症に対する取り組みとして、近年スポーツ選手の病態やニーズに合わせて、装具療法に加えて硬性装具装着下での早期理学療法を併用している。しかし、成長期スポーツ選手の腰椎分離症における装具療法と早期理学療法を併用した報告は少ない。そこで本研究の目的は、成長期スポーツ選手の腰椎分離症に対する治療として、装具療法と早期理学療法の併用が競技復帰までの期間および骨癒合に与える効果および影響を検討す

ることとした。

対象と方法

対象は、2012 年 4 月～2015 年 12 月までに、腰痛が出現し、船橋整形外科病院にて CT・MRI で片側第 5 腰椎分離症と診断され、骨癒合を目的として装具療法を選択した成長期スポーツ選手 37 名とした。男性 31 名、女性 6 名、平均年齢は 14.2 (10～17) 歳であった。なお、腰部手術既往、両側分離および多椎分離症例は除外した。

分類は、装具装着期間中に安静にしていた 17 名 (以下、装具群) と、装具装着期間中に早期理学療法を併用した 20 名 (以下、併用群) の 2 群に分類した。装具療法は、川村義肢株式会社製硬性腰椎装具 (図 1) を使用し、装具期間中は装具着用を睡眠および入浴時以外義務づけた。

併用群において、装具期間前半の理学療法は、分離部のストレスを考慮して、臥位で殿筋群・ハムストリングス・大腿四頭筋・広背筋などのストレッチ (図 2) を行う。痛みが強い場合には、痛みのない範囲で行う。

装具期間後半の理学療法では、エアロバイクで心肺機能の維持に努め、下肢の筋力強化は、パランスボールを使用して体幹の前傾による腰部への

ストレス増加を防止したスクワットを行う。また、フロントブリッジ・クロスエクステンションなどで体幹機能の向上を図る (図3)。

検討項目は、装具群と併用群における①初診から練習復帰までの期間、②装具装着期間、③装具療法終了から練習復帰までの期間 (以下、アスリ

図1 川村義肢株式会社製硬性腰椎装具

ハ期間)、④癒合率、⑤最終競技復帰状況とした。また、サブグループ解析として、⑥分離部の病期別のアスリハ期間、⑦分離部骨癒合の有無でのアスリハ期間を比較した。なお、分離部骨癒合は脊椎専門医がCT画像で判定した。また、練習復帰はチームの全体練習に戻った時点とし、最終競技復帰状況についてはSteinerらの報告⁹⁾を参考にし、完全競技復帰は受傷前と同じレベルに復帰したものの、部分競技復帰レベルは低下したがもとの競技に復帰したもの、競技復帰不能はもとの競技に復帰できなかったものと3段階に分けた。

本研究は、船橋整形外科病院の倫理委員会の承認を得て実施し、対象者に本研究の趣旨、目的などを説明し、同意のうえで行った (承認番号: 2015026)。

統計学的解析は、Mann-Whitney U 検定を用いて装具群と併用群における①発症から練習復帰ま

図2 併用群の装具期間前半における理学療法

a: 殿筋群, b: ハムストリングス, c: 大腿四頭筋, d: 広背筋のストレッチ。

図3 併用群の装具期間後半における理学療法

a: エアロバイク, b: バランスボールを使用して体幹の前傾による腰部へのストレス増加を防止したスクワット, c: フロントブリッジ, d: クロスエクステンション。

での期間, ②装具装着期間, ③アスリハ期間, および⑥分離部の病期別のアスリハ期間, ⑦分離部骨癒合の有無でのアスリハ期間を比較し, χ^2 検定を用いて装具群と併用群の④癒合率, ⑤最終復帰状況を比較した。どの解析においても p 値が 0.05 未満を統計学的有意とした。統計解析においては, 統計解析ソフトの R (version 3.6.2) を使用した。

結果

各群における主なスポーツ活動は, 装具群が野球 7 名, サッカー 3 名, バスケットボール 2 名, バレーボール 2 名, テニス 2 名, 剣道 1 名であり, 併用群は, 野球 8 名, サッカー 4 名, バスケットボール 3 名, バレーボール 1 名, ソフトボール 2 名, ラグビー 1 名, 水泳 1 名であった。

①初診から練習復帰までの期間は, 装具群 152.1 (100~242) 日, 併用群 137.7 (93~246) 日であり, ②装具装着期間は, 装具群 96.5 (84~166) 日, 併用群 87.2 (56~146) 日であった。③装具終了から練習復帰までの期間は, 装具群 29.3 (5~63) 日, 併用群 19.9 (3~51) 日であり, ④癒合率は, 装具群 76% (初期 14 名中 13 名, 進行期 3 名中 0 名が癒合), 併用群 75% (初期 17 名中 14 名, 進行期 3

名中 2 名が癒合) であった (表 1)。⑤最終競技復帰状況において, 装具群は 17 名の全選手が完全競技復帰していた。併用群は 1 名が部分競技復帰であったが, 残り 19 名の選手が完全競技復帰していた (表 2)。①初診から練習復帰までの期間 ($p=0.240$), ②装具装着期間 ($p=0.222$), ④癒合率 ($p=0.795$), ⑤最終競技復帰状況 ($p=0.350$) において, 装具群と併用群間で有意差はみられなかったが, ③装具終了から練習復帰までの期間において, 併用群が装具群より有意に低値を示した ($p=0.034$)。

また, サブグループ解析の結果において, ⑥分離部の病期別のアスリハ期間は初期 26.5 (17~35) 日, 進行期 28.8 (9.8~28) 日であり, 分離部の病期別で有意差はなかった ($p=0.47$)。さらに, ⑦分離部骨癒合の有無でのアスリハ期間は癒合群 25.2 (14~35) 日, 癒合不全群 26.8 (19.8~35.5) 日であり, 分離部の骨癒合の有無での有意差はなかった ($p=0.64$)。

考察

腰椎分離症は下肢筋群の柔軟性低下, 体幹筋群の筋力低下が分離部へのストレスを増加させ発症する。スポーツ復帰に向けて重要なポイントは, 骨

表 1 装具群と併用群の各期間と癒合率

	装具群	併用群	p 値
①初診から練習復帰までの期間	152.1 (100~242) 日	137.7 (93~246) 日	p = 0.240 (n.s.)
②装具装着期間	96.5 (84~166) 日	87.2 (56~146) 日	p = 0.222 (n.s.)
③装具終了から練習復帰までの期間	29.3 (5~63) 日	19.9 (3~51) 日	p = 0.034*
④癒合率	76%	75%	p = 0.795 (n.s.)

表 2 最終競技復帰状況

	完全復帰	部分復帰	復帰不能
装具群	17	0	0
併用群	19	1	0

p=0.350 (n.s.)

癒合獲得のための安静ではなく、練習復帰までに、下肢筋群の柔軟性¹⁰⁾、体幹筋力を向上させるための理学療法を行うことである。

本研究結果の装具療法と早期理学療法の併用の比較において、装具装着期間は装具群 96.5 日、併用群 87.2 日、癒合率では装具群 76%、併用群 75% であり、両群間で有意差はみられなかった。分離部の骨癒合および装具装着期間に関する先行研究では、Sairyo ら¹¹⁾は、運動の中止と硬性装具による装具療法で、分離部の病期別での骨癒合率は初期 94%、進行期 64%、終末期 27% であり、分離部の病期別における装具装着期間は、初期 3.2 カ月、進行期 5.4 カ月、終末期 5.7 カ月であったと報告している。

本研究において、分離部の病期別による骨癒合率を比較してみると、初期 87% (装具群 93%、併用群 82%)、進行期 33% (装具群 0%、併用群 67%) であった。分離部の骨癒合に影響する因子について、反対側の分離部の病期、分離椎体のレベル、腰椎前弯角度、腰椎骨年齢などが報告されているが¹²⁻¹⁴⁾、本研究においては、対象を片側第 5 腰椎分離症に統一している。初期の骨癒合率が、併用群において低かった原因の 1 つに、試合や大会な

どへの出場を強く希望している選手がおり、医師の判断のもと、3 カ月を境に装具療法を中断し、競技復帰をめざすアスレティックリハビリテーションに移行した症例がいたことが考えられた。一方、進行期において、併用群の骨癒合率が装具群よりよいことから、硬性装具装着下での早期理学療法の併用は、装具装着期間が延長することなく、さらに骨癒合率に悪影響を与えない可能性が示唆された。

腰椎分離症を呈した成長期スポーツ選手の競技復帰において、先行研究では腰椎分離症の競技復帰に関する報告は少なく、ケースレポートが中心であり、Kessous ら⁷⁾は、両側第 5 腰椎分離症の 16 歳男子のサッカー選手に対して装具療法と理学療法を併用し、21 週でスポーツ復帰させたと報告している。小林¹⁵⁾は、両側第 5 腰椎分離症の 17 歳男子の野球選手に対して骨癒合を目的とした保存療法を行い、3 カ月後に運動を開始し、6 カ月後に試合に復帰させたと報告している。杉浦ら¹⁶⁾は、片側第 4 腰椎分離症の 16 歳男子のサッカー選手に対して硬性装具による装具療法と完全運動休止、その後は痛みに応じたストレッチやコアトレーニングを行い、92 日後に骨癒合が認められスポーツ復帰を果たしたと報告している。

本研究は、片側第 5 腰椎分離症の成長期スポーツ選手を対象とし、練習復帰までの期間は、装具群 152.1 日、併用群 137.7 日であり、最終競技復帰状況から、1 人を除いた 97% の選手が完全競技復帰していた。そして、アスリハ期間において、装具

群 29.3 日, 併用群 19.9 日であり, 併用群が装具群より有意に短い期間で練習に復帰できていた。練習復帰するうえで重要なポイントは, 各スポーツ動作, 特に腰椎伸展や回旋時の分離部へのストレスを軽減させるための体幹筋力, 股関節の可動性が十分に備わっているかどうかである。特に野球のように腰椎の回旋が多い競技スポーツにおいては, より体幹や股関節の機能改善は必須であり, 本研究結果においても他のスポーツ競技に比べて日数を要していた。サブグループ解析の結果から, 分離部の病期別や骨癒合の有無によるアスリハ期間の影響はなく, 併用群では, 装具装着期間中に体幹筋力や股関節の可動性向上のための早期理学療法が実施できたことで, 装具群より早く機能が向上し, アスリハ期間の短縮につながったと考える。

装具療法と早期理学療法の併用は, 装具装着期間中から体幹筋力や股関節の可動性向上のためのアプローチができ, 装具療法終了後, スムーズに競技動作の獲得が図れることで早期に練習復帰が可能であると考ええる。

COI

本論文発表内容に関して申告すべき COI はなし。

文 献

- 1) Micheli LJ, Wood R : Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995 ; **149** : 15-18
- 2) Jackson DW, Wiltse LL, Cirincione RJ : Spondylolysis in the female gymnast. *Clin Orthop Relat Res* 1976 ; **117** : 68-73
- 3) Hollenberg GM, Beattie PF, Meyers SP, Weinberg EP, Adams MJ : Stress reactions of the lumbar pars interarticularis : the development of a new MRI classification system. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002 ; **27** : 181-186
- 4) Cyron BM, Hutton WC : The fatigue strength of the lumbar neural arch in spondylolysis. *J Bone Joint Surg Br* 1978 ; **60-B** : 234-238
- 5) Letts M, Smallman T, Afanasiev R, Gouw G : Fracture of the pars interarticularis in adolescent athletes : a clinical-biomechanical analysis. *J Pediatr Orthop* 1986 ; **6** : 40-46
- 6) Wiltse LL, Widell EH Jr, Jackson DW : Fatigue fracture : the basic lesion is intrinsic spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1975 ; **57** : 17-22
- 7) Kessous E, Borsinger T, Rahman A, d'Hemecourt PA : Contralateral spondylolysis and fracture of the lumbar pedicle in a young athlete. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017 ; **42** : E1087-E1091
- 8) 酒井紀典 : 装具療法の方針と実際. プロフェッショナル腰痛診療 (山下敏彦, 西良浩一, 金岡恒治 編著). 中外医学社, 東京, 2018 ; pp 80-86
- 9) Steiner ME, Micheli LJ : Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. *Spine (Phila Pa 1976)* 1985 ; **10** : 937-943
- 10) 西良浩一 : アスリートにもみられる腰椎終板炎と, 腰痛予防のジャックナイフストレッチについて. スポーツメディスン 2011 ; **23** (5) : 2-10
- 11) Sairyo K, Sakai T, Yasui N : Conservative treatment of lumbar spondylolysis in childhood and adolescence : the radiological signs which predict healing. *J Bone Joint Surg Br* 2009 ; **91** : 206-209
- 12) Fujii K, Katoh S, Sairyo K, Ikata T, Yasui N : Union of defects in the pars interarticularis of the lumbar spine in children and adolescents. The radiological outcome after conservative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2004 ; **86** : 225-231
- 13) 青山倫久, 石丸智啓, 杉山貴生, 石川徹也 : 成長期腰椎分離症の骨癒合過程に影響する因子についての後ろ向き研究. *日本臨床スポーツ医学会誌* 2013 ; **21** : 105-111
- 14) Ikata T, Miyake R, Katoh S, Morita T, Murase M : Pathogenesis of sports-related spondylolisthesis in adolescents. Radiographic and magnetic resonance imaging study. *Am J Sports Med* 1996 ; **24** : 94-98
- 15) 小林良充 : 成長期スポーツ選手の腰椎分離症に対する診断と治療. *日本臨床スポーツ医学会誌* 2008 ; **16** : 322-330
- 16) 杉浦史郎, 青木保親, 志賀哲夫, 豊岡 毅, 大山隆人, 鬼頭和寿, 大槻哲也, 中村恵太, 大槻和美, 酒井田 亨, 松下幸男, 西川 悟 : 成長期腰椎分離症の理学所見と治療の実践. *理学療法の科学と研究* 2015 ; **6** : 7-12