

## 腰椎分離症と診断されたバドミントン選手に対する理学療法の一考察

医療法人承継会 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック リハビリテーション部

井田有紀 平野佳代子 吉原圭祐 柴田智仁

医療法人承継会 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック

竹内康剛 亀山 泰

### 【はじめに】

腰椎分離症は、発育期のスポーツ選手に生じる腰椎関節突起間部の疲労骨折である<sup>1)</sup>。腰椎の伸展・回旋動作は、関節突起間部へ最も強い応力を加えるとされており<sup>2)</sup>、これらの動作が多い競技では、腰椎分離症の発症リスクが高まると考える。

升ら<sup>3)</sup>はバドミントンのオーバーヘッドストロークにおいて、体幹の伸展及び一側方向への回旋・側屈動作を繰り返すことから、非利き手側の腰部へ負荷が加わり、かつ左右非対称に腰部の筋が発達することで、腰痛発生の可能性を高めていると指摘している。また、競技特性上、オーバーヘッドストロークの中でもラウンドザヘッドストローク（以下、ラウンド）が多用される。このストロークは、非利き手側の頭上に飛んできたシャトルに対して、Back swing時に非利き手側へ体幹の伸展・回旋・側屈を強めるため、過度な体幹運動が強いられ、腰痛発生へのリスクが高くなると考えられる。

今回、腰椎分離症と診断された高校生バドミントン選手におけるラウンド動作の特徴に着目し、競技種目特性も踏まえた理学療法介入を行なったので報告する。

### 【症例】

#### 1. プロフィール

本症例は16歳の男子高校生で、身長173cm、体重59kg、右利きであった。バドミントン部に所属し、競技歴は4年、全国大会入賞レベルの選手であつ

た。チームの練習は週6回、1回に4時間実施していた。既往歴は、半年前に軽度な腰部痛がみられた。

#### 2. 現病歴

X年Y月Z日、試合後に左腰部痛が発生し、Z+1週に当院受診した。画像所見(図1)では、単純X線像で腰仙部移行椎(以下、移行椎)、MRIで移行椎の左椎弓根部に高信号、CTで移行椎の左関節突起間部に骨亀裂を認めた。以上より左移行椎の分離症と診断され、3ヶ月間のスポーツ活動休止となった。この期間に患部へストレスが加わらない範囲で、腹圧機能や股関節、肩関節周囲の機能低下などに対して理学療法を実施した。Y+3ヶ月の時点でCTにて骨癒合が確認でき、医師より疼痛許容内での段階的なスポーツ活動への復帰が許可された。

以下、スポーツ活動休止期間を経て、動作介入時期に実施した理学療法について提示する。

#### 3. 理学療法介入

##### (1) 初期評価 (Y+3ヶ月: 動作介入開始時)

体幹伸展運動とKemp testで移行椎高位の左腰部に疼痛を認めた。また、ラウンドのTake back(肩関節最大水平伸展位)時にNRS7/10の疼痛を認めた。Static alignmentは、胸椎後弯の増大、両側肩甲骨外転位、頭部前方位を認めた。

表1に、関節可動域、Tightness test、筋力評価の結果を示す。問題として、体幹右回旋可動域制限、結髪位でのSide Lying Thoracic Rotation test<sup>4)</sup>(図2A: 以下、SLTR-t)より上位胸椎の右回旋可動域制限、体幹右回旋を伴う伸展筋力低下(図2B)

Key words: 腰椎分離症 (lumber spondylolysis), バドミントン (badminton), 体幹機能 (trunk function)

を認めた。

ラウンド動作では、Back swing にて胸椎の右回旋が減少し、Take back にかけて腰椎の右回旋、伸展及び左側屈が増大していた (図 3)。

(2) 理学療法プログラム

以下、評価より動作不良を構成すると考えられる上位胸椎回旋制限、および体幹右回旋を伴う伸展筋力低下を改善する目的でエクササイズを実施した。加えて、ラウンド動作の Back swing に対し、過度な腰椎伸展を制動する目的で、右下肢の後方へ踏

み込む位置の修正、腰椎回旋を制動する目的で、体幹右回旋時に肩甲骨内転に伴う胸椎高位での回旋運動を習得させた。

(3) 最終評価 (Y+4 ヶ月：復帰時)

上位胸椎の右回旋可動域制限、体幹右回旋可動域制限、および体幹右回旋を伴う伸展筋力低下の改善が認められた。ラウンド動作では、Back swing にて胸椎の右回旋が増大し、Take back にかけて腰椎の右回旋、伸展及び左側屈が減少していた (図 3)。

関節可動域 (単位：度)	動作介入開始時		復帰時	MMT	動作入開始時		復帰時
	右	左	右		右	左	右
体幹 回旋	30	45	45	肩関節 屈曲	5	5	
側屈	40	45		外転	5	5	
股関節 伸展	15	20		外旋	5	5	
肩関節 屈曲	180	170		肩甲骨 外転+上方回旋	5	5	
外転	180	170		内転	5	5	
SLTR-t (単位：横指) (図2：A)	7	3	1	内転+下方回旋	5	5	
Tightness test	右	左	右	体幹 屈曲 回旋	5		
Heel Buttock Distance (単位：横指)	0	0		体幹回旋を伴う伸展 (図2：B)	4	5	5
Straight Leg Raising (単位：度)	70	75					

表 1：理学療法評価

動作介入開始時 (Y+3 ヶ月) と復帰時 (Y+4 ヶ月) の理学療法評価結果

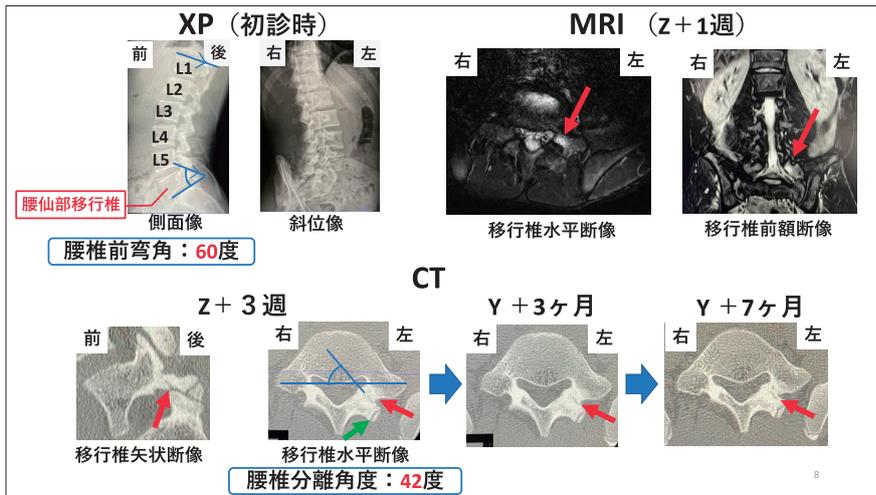


図1: 画像所見

XP: 腰仙部移行椎を認める

MRI (脂肪抑制像): 移行椎の左椎弓根部に骨髄浮腫を認める (赤矢印)

CT: Z + 3週で移行椎の左関節突起間部の骨亀裂 (赤矢印) と下関節突起の陳旧性骨亀裂 (緑矢印) を認める

Y + 3ヶ月で骨癒合促進 (赤矢印)

Y + 7ヶ月で骨癒合の悪化なし (赤矢印)

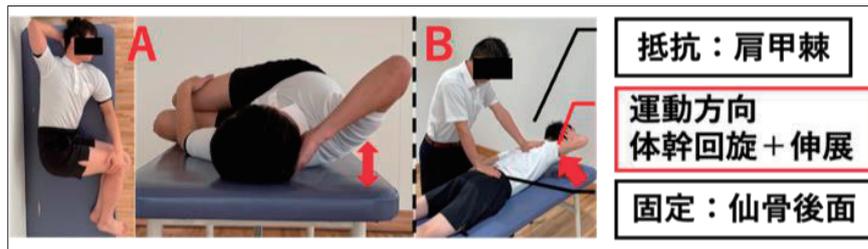


図2: 体幹機能評価

A: Side Lying Thoracic Rotation test

股関節屈曲90度の側臥位 (結髪位) にて体幹を回旋した際の肩峰の後外側からベッド面までの距離を評価した

B: 体幹回旋を伴う伸展筋力評価

腹臥位 (結髪位) の体幹回旋を伴う伸展位を検査肢位とした

最大抵抗に抗することができた場合を段階5, 抗することができなかった場合を段階4とした

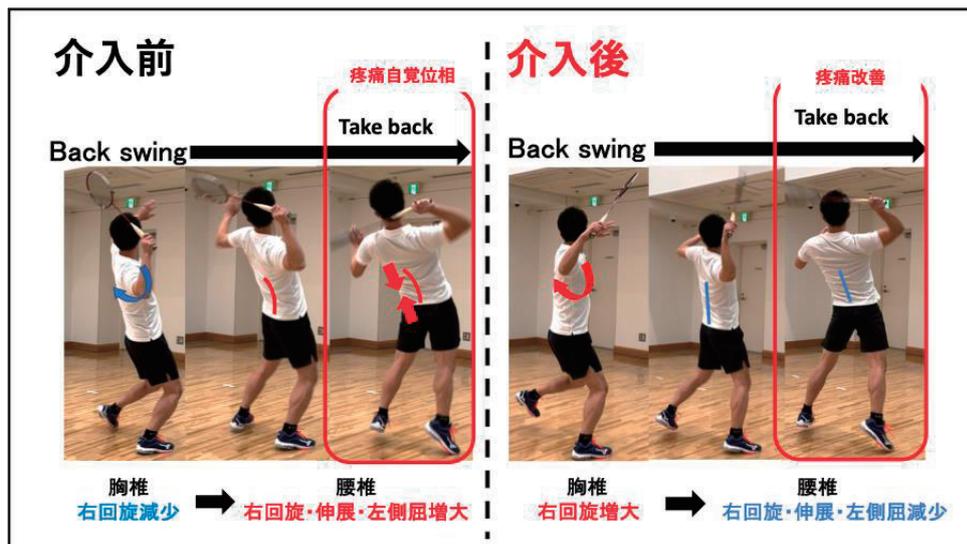


図3: ラウンドザヘッドストローク動作

### 【考察】

本症例は、バドミントンのラウンド動作が腰椎分離症の発生に関与していると推測された高校男子選手である。以下に、身体的特徴と動作不良の因果関係、そして患部に加わるメカニカルストレスに対して考察する。

動作の特徴として、Back swing時に胸椎の右回旋運動が減少し、腰椎の右回旋、伸展、左側屈運動が増大していた。Sairyoら<sup>2)</sup>は、腰椎分離症は関節突起間部への応力の加わり方により分離角度が異なると報告している。腰椎伸展では骨折線が水平断に近くなり、回旋では矢状断に近くなるとされている。本症例の骨折線は、椎体後縁に並行な線と骨折線のなす角が42度(図1)であり、このことから、腰椎伸展・側屈に加えて回旋運動によって生じるストレスが外傷発生に関与していると推測される。加えて、腰椎前弯角が60度と大きいことも、関節突起間部へ圧縮ストレスを増大させる要因と考える。横山ら<sup>5)</sup>は、6腰椎例は5腰椎例と比べ腰椎前弯角が増大傾向であると指摘していた。

この動作を誘発する2つの機能的な要因について、①上位胸椎の右回旋可動域制限と、②体幹右回旋を伴う伸展筋力低下が考えられた。Back swingにて、①により腰椎伸展及び右回旋が代償的に増大し、左移行椎の関節突起間部に圧縮・剪断ストレスが生じたと考える。また、②よりTake backにおける体幹左側屈を制動できず、患部に加わるストレスをさらに増大させたと推測される。升ら<sup>6)</sup>は、スマッシュ動作のTake backからImpactにおいて、大胸筋の筋活動が増加することを報告している。ストローク動作の反復が右大胸筋の伸張性を低下させ①へつながら、さらには体幹右回旋と伸展に作用する右側脊柱起立筋群の筋力低下を惹起したのではないかと推測される。

今回は1症例のみであったが、今後、バドミントンなど体幹伸展や一側方向への回旋・側屈を繰り返す競技種目における腰椎分離症の症例数を増やし、動作の特徴や身体機能と外傷発生の関係を検討していきたい。

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, Sakamaki T, et al. Three successive stress fractures at the same vertebral level in an adolescent baseball player. *Am J sports Med* 2003; 31: 606-610.
- 2) Sairyo K, Katoh S, Komatsubara S, et al. Spondylolysis fracture angle in children and adolescents on CT indicates the fracture producing force vector: a biomechanical rationale. *Internet J Spine Surg* 2005; 1: 1-6.
- 3) 升佑二郎, 小林健太郎, 渡辺健, ほか. バドミントン競技におけるスマッシュ動作時の体幹部の筋活動. *体育の科学* 2014; 64 (11) : 815-819.
- 4) Brian D. Iverson, Sherry L McLaughlin, R Heath Todd, et al: Reliability and exploration of the side-lying thoracolumbar rotation measurement (strm) . *N Am J Sports Phys Ther* 2010; 5 (4) : 201-207.
- 5) 横山邦生, 川西昌浩, 杉江亮, ほか. 第6腰椎と全脊椎矢状面アライメントについて. *脊椎外科* 2018; 32 (1) : 85-87.
- 6) 升佑二郎. 筋-骨格モデル解析法によるバドミントン競技におけるオーバーヘッドストロークの全身筋活動の特徴. *健康科学大学紀要* 2018; 14 : 143-150.