

論 文 内 容 要 旨

題目 Dash-Associated Spondylolysis Hypothesis

(腰椎分離症の発生と疾走動作との関連)

著者 Tsuyoshi Goto, Toshinori Sakai, Kosuke Sugiura, Hiroaki Manabe,
Masatoshi Morimoto, Fumitake Tezuka, Kazuta Yamashita, Yoichiro Takata,
Takashi Chikawa, Shinsuke Katoh, Koichi Sairyo

平成 31 年 4 月発行 Spine Surgery and Related Research

第 3 巻 第 2 号 146 ページから 150 ページに発表済

内容要旨

腰椎分離症（以下、分離症）は、発育期のスポーツ愛好家に発生する腰椎椎弓の疲労骨折と考えられており、生体力学的解析から、反復する腰椎伸展・回旋運動が大きな発生要因と考えられている。しかしながら、具体的には各種競技におけるどのような動作が分離症発生に関与しているのかは、判明していない。本研究では、疾走動作が分離症発生に及ぼす影響について、以下 2 点の研究を実施した。

(研究 1)

発育期分離症患者群における、疾走動作自体を競技内容とするトラック・ロードレース競技者の頻度について調査した。一定期間に同一施設を受診した発育期分離症患者全 89 名（男性 72 名，女性 17 名）を対象とし、後向き調査を行った。その結果、野球（ソフトボールを含む）30 名（34%），サッカー 22 名（25%）に続き、トラック・ロードレース競技者は 13 名（15%）であり、3 番目に多い競技種目であった。この結果から、疾走動作のみで分離症が発生しうることを示された。

(研究 2)

疾走動作における脊椎・骨盤・股関節の三次元動作解析を実施した。対象は、健常成人男性 17 名とし、VICON 三次元動作解析装置を用いた。撮影環境は、カメラ 8 台，マーカーは Plug in gait モデルに従い 35 箇所設置した。目的動作は、① 10m 最速疾走，② 10m ランニング（快適速度走）の 2 条件に加え、比較対照としてサッカー競技における③ インサイドキック（パス）④ インステップ

様式(8)

キック（シュート）の2つの蹴球動作を加えた計4条件（3回平均）とした。検討項目は、股関節伸展角度、骨盤前傾・回旋角度、脊椎屈曲・回旋角度、床反力（鉛直方向成分）および股関節屈曲モーメントとした。

以下の結果が得られた。

- (1) 最速疾走速度は 25.9 ± 1.9 km/h であり、快適速度走時 (12.9 ± 1.9 km/h) の約2倍のスピードであった。
- (2) 最速疾走時、股関節伸展角度が $22.6^\circ \pm 6.8^\circ$ で、快適速度走時 ($13.1^\circ \pm 6.6^\circ$) より有意に大きい値を呈した。
- (3) 脊椎屈曲角度と回旋角度は、最速疾走時それぞれ $11.1^\circ \pm 9.6^\circ$, $20.4^\circ \pm 4.2^\circ$ であり、快適速度走時の $-1.9^\circ \pm 6.2^\circ$, $13.2^\circ \pm 3.4^\circ$ よりも有意に大きかった。
- (4) 骨盤前傾・回旋角度では、最速疾走時および快適速度走時に有意差は無かった。
- (5) 股関節屈曲モーメントでは、最速疾走時 3072.5 ± 1768.8 Nmm であり、快適速度走時 (999.6 ± 398.4 Nmm) よりも有意に大きい値であった。
- (6) 床反力には、両者間に統計学的有意差は認められなかった。
- (7) 蹴球動作との比較では、股関節伸展角度、骨盤前傾角度、脊椎回旋角度および股関節屈曲モーメントは、最速疾走時とインステップキック（シュート）時との間に統計学的有意差は認めず、これら2つの動作時の脊椎・骨盤挙動が類似していたと言える。従って、最速疾走時とシュート時における脊椎への力学的負荷も類似していることが考えられる。

本研究において、分離症患者の約15%が疾走動作を競技内容とするトラック・ロードレース競技者であり、疾走動作が分離症発生に関与することが示唆された。三次元動作解析から、最速疾走は、快適速度走に比較して明らかに脊椎・骨盤に力学的負荷を生じていることが示された。さらに最速疾走は、サッカー競技におけるシュート時と類似した脊椎・骨盤挙動であることが明らかとなった。以上より、疾走動作は分離症発生に重要なリスクファクターであり、その病因としてはサッカーのシュート動作同様、繰り返される体幹伸展や回旋の関与が示唆された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

報告番号	甲医第 1495 号	氏 名	後藤 強
審査委員	主査 勢井 宏義 副査 高木 康志 副査 森岡 久尚		

題目 Dash-Associated Spondylolysis Hypothesis

(腰椎分離症の発生と疾走動作との関連)

著者 Tsuyoshi Goto, Toshinori Sakai, Kosuke Sugiura, Hiroaki Manabe,
 Masatoshi Morimoto, Fumitake Tezuka, Kazuta Yamashita, Yoichiro
 Takata, Takashi Chikawa, Shinsuke Katoh, Koichi Sairyo
 平成 31 年 4 月発行 Spine Surgery and Related Research
 第 3 巻 第 2 号 146 ページから 150 ページに発表済
 (主任教授 西良浩一)

要旨 腰椎分離症（以下、分離症）は発育期のスポーツ愛好家に発生する関節突起間部の疲労骨折と考えられている。生体力学的検討から、腰椎伸展・回旋運動の反復運動が大きな発生要因と考えられている。申請者は、疾走動作が発生危険因子であるとの仮説を立て、研究を実施した。研究 1 として、発育期分離症患者群における、疾走動作自体を競技内容とするトラック・ロードレース競技者の頻度について調査した。研究 2 として疾走動作および蹴球動作における脊椎・骨盤・股関節の三次元動作解析を実施した。得られた結果は以下の通りである。

- (1) 発育期分離症患者群 89 名において、野球・ソフトボール 30 名 (34%)、サッカー 22 名 (25%) に続き、トラック・ロードレース競技者は 13 名 (15%) と 3 番目の頻度であった。

- (2) 最速疾走速度は 25.9 ± 1.9 km/h であり、快適速度走時 (12.9 ± 1.9 km/h)の約2倍のスピードであった。
- (3) 最速疾走時、股関節伸展角度が $22.6^\circ \pm 6.8^\circ$ で、快適速度走時 ($13.1^\circ \pm 6.6^\circ$) より有意に大きい値を呈した。
- (4) 脊椎屈曲角度と回旋角度は、最速疾走時、それぞれ $11.1^\circ \pm 9.6^\circ$, $20.4^\circ \pm 4.2^\circ$ であり、快適速度走時の $-1.9^\circ \pm 6.2^\circ$, $13.2^\circ \pm 3.4^\circ$ よりも有意に大きかった。
- (5) 股関節屈曲モーメントでは、最速疾走時 3072.5 ± 1768.8 Nmm であり、快適速度走時 (999.6 ± 398.4 Nmm) よりも有意に大きい値であった。
- (6) 蹴球動作との比較では、股関節伸展角度、骨盤前傾角度、脊椎回旋角度および股関節屈曲モーメントは、最速疾走時とインステップキック (シュート) 時との間に統計学的有意差は認めなかった。従って、最速疾走時とシュート時における脊椎への力学的負荷は類似していることが考えられた。

本研究において、発育期分離症患者の約15%が疾走動作自体を競技内容とするトラック・ロードレース競技者であったことから、疾走動作が分離症発生に関与することが示唆された。また、三次元動作解析の結果から、最速疾走は、サッカー競技におけるシュート時と類似した動作であり、脊椎の伸展・回旋運動を助長する動作であることが明らかとなった。本研究結果は、発育期スポーツ選手に好発する分離症の発生要因を明らかとしたものであり臨床的意義は大きく、学位授与に値すると判定した。