

# スポーツ選手におけるハムストリングスの肉離れ受傷に影響を及ぼす因子の検討

京都大学医学部附属病院 リハビリテーション部

西村 純 (PT)・南角 学 (PT)・西川 徹 (PT)・柿木 良介 (MD)

京都大学大学院 医学研究科人間健康科学系専攻

市橋 則明 (PT)

## はじめに

肉離れはスポーツの現場において、非常に発生頻度の高いスポーツ外傷の一つである。一般に肉離れとは、打撲や挫傷とは異なり、自家筋力または介達外力によって筋が過伸展されて受傷するものであり、筋に強い収縮を起こさせたときに生じる伸張ストレスにより、筋損傷が生じた状態であると考えられている<sup>1)</sup>。

肉離れは、下肢ではハムストリングス、大腿四頭筋、内転筋、下腿三頭筋に多く発生し、その中でもハムストリングスの肉離れの発生頻度が最も高いことが報告されている<sup>2)</sup>。ハムストリングスの肉離れは主に短距離の全力疾走中に受傷することが多く<sup>2)</sup>、肉離れの好発部位は競技種目特性が反映している。また、ハムストリングスの肉離れは再発を繰り返しやすい、慢性化することで競技から長期間離脱することを余儀なくされることが多い<sup>3)</sup>。そのため、競技を継続するためには、ハムストリングスの肉離れの受傷や再発を予防することが重要となる。

ハムストリングスの肉離れの受傷原因としては、柔軟性の低下、ハムストリングスの筋力低下、大腿四頭筋とハムストリングスの筋力のアンバランスなど様々な要因が挙げられている。しかし、柔軟性や筋力といった様々な要因の中でも、特にどの因子がハムストリングスの肉離れの受傷に大きく関与しているかは明らかとなっていない<sup>4)</sup>。さらに、前向き研究を行い、ハムストリングスの肉離れの受傷しやすい選手の運動機能の特徴を調査した報告も少ない。

本研究の目的は、前向き研究によりスポーツ選手におけるハムストリングスの肉離れの受傷に影響を及ぼす因子を検討することとした。

## 方 法

### 1. 対 象

対象は、本研究開始時に全ての競技活動に参加していた男子大学ラグビー部員70名(年齢:19.1±1.2歳,身長:173.0±5.5cm,体重:72.1±7.7kg)とした。各対象者

には本研究の趣旨と方法を十分に説明し、参加への同意を得た。

### 2. 下肢運動機能の測定時期とハムストリングスの肉離れ受傷の調査

下肢運動機能の測定時期はプレシーズン(7月)とした。下肢運動機能測定実施後、秋シーズン(8月から12月)および翌年の春シーズン(3月から6月)におけるハムストリングスの肉離れ受傷の有無を調査した。ハムストリングスの肉離れは、大腿後面の痛みや違和感により、練習や試合を1日以上休む必要があったものとした。ハムストリングスの肉離れを受傷した群を受傷群とし、受傷しなかった群を非受傷群とした。

### 3. 下肢運動機能の測定項目と方法

#### 1) パフォーマンステスト

パフォーマンステストの評価は、すべて片脚で行った。測定項目はSide Hop, 6m Hop, 垂直跳び, 幅跳び, 3段跳びとした。Side Hopは30cm幅を片脚にて10回(5往復)跳び越える時間を測定した。6m Hopは片脚でHopしながら前方に進み、6m進む時間を測定した。垂直跳びは助走せずに片脚にて上方に跳んだ距離、幅跳びは助走せずに片脚にて前方に跳んだ距離、3段跳びは片脚にて前方へ3回連続で跳んだ距離をそれぞれ測定した。パフォーマンステストはいずれも2回実施し、6m Hop, Side Hopは最小値を、垂直跳び, 幅跳び, 3段跳びは最大値を採用した。

#### 2) 下肢筋力測定

下肢筋力の測定には、等速性筋力評価訓練装置MYORET(川崎重工業株式会社製, RZ 450)を用いた。測定項目は、膝関節伸筋力および屈筋力とし、各速度は60, 180, 300deg/secにて測定した。筋力値はトルク体重比(Nm/kg)として算出した。また、膝関節屈筋力と伸筋力の比(H/Q比)を算出した。

#### 3) 柔軟性テスト

柔軟性テストは、背臥位にて下腿を台にのせ、股関節90度屈曲位に固定した状態で、自動運動にて膝関節を伸展させ、膝関節角度をゴニオメーターにて測定した値を採用した。

#### 4. 統計

下肢運動機能評価の測定は両側実施し、データ処理には受傷群では受傷側を、非受傷群ではボールを蹴る側を採用した。

統計には、受傷群と非受傷群における年齢、身体特性および下肢運動機能の測定結果の比較には対応の無いt検定を用いた。また、ハムストリングスの肉離れ受傷の有無を目的変数、年齢、身体特性、下肢運動機能の各測定項目を説明変数としたロジスティック回帰分析を用い、統計学的有意基準を5%未満とした。

#### 結 果

秋シーズンおよび春シーズンの1年間で、ハムストリングスの肉離れの受傷群は7名(10%)であった。受傷群と非受傷群で年齢、身長、体重に有意差は認められなかった(表1)。

受傷群と非受傷群のパフォーマンステスト、下肢筋力測定、柔軟性テストの結果を表2に示す。下肢筋力測定において、60、180deg/secでの等速性膝関節屈曲筋力は、受傷群は非受傷群と比較して有意に低い結果となった。300deg/secでの屈曲筋力およびすべて角速度における伸展筋力では、両群間で有意差を認めなかった。また、H/Q

比は全ての角速度において、両群間で有意差は認められなかった。パフォーマンステストおよび柔軟性テストでは、両群間で有意差を認めなかった。

ハムストリングスの肉離れの受傷の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析では、60deg/secでの等速性膝関節屈曲筋力が有意な項目として選択され、その他の測定項目を組み入れても有意とならなかった。

#### 考 察

本研究におけるハムストリングスの肉離れの受傷率は10%であった。これは、126名のオーストラリアンフットボール選手を対象とした研究で、ハムストリングスの肉離れの受傷率は20名(16%)であったとの報告があり<sup>5)</sup>、本研究におけるハムストリングスの肉離れの受傷率と同程度であった。

本研究の結果より、膝関節屈曲筋力はハムストリングスの肉離れの受傷群では非受傷群と比較して、60deg/secでは約25%、180deg/secでは約17%低い値を示し、両群間で有意差を認めた。これは、サッカー選手を対象とした前向き研究と同様の結果であった<sup>6)</sup>。さらに、本研究では、ロジスティック回帰分析の結果から、60deg/secの膝関節屈曲筋力がハムストリングスの肉離れの受傷のリスクを予

表1. ハムストリングスの肉離れ受傷群と非受傷群の年齢、身体特性の比較

|         | 受傷群(n=7) |      | 非受傷群(n=63) |      | p 値  |
|---------|----------|------|------------|------|------|
|         | 平均       | 標準偏差 | 平均         | 標準偏差 |      |
| 年齢 (歳)  | 19.2     | 1.4  | 19.1       | 1.2  | 0.85 |
| 身長 (cm) | 173.3    | 4.8  | 170.5      | 9.9  | 0.48 |
| 体重 (kg) | 72.5     | 7.6  | 68.3       | 8.7  | 0.26 |

表2. ハムストリングスの肉離れ受傷群と非受傷群の下肢運動機能の比較

|              | 受傷群(n=7)           |      | 非受傷群(n=63) |      | p 値  |       |
|--------------|--------------------|------|------------|------|------|-------|
|              | 平均                 | 標準偏差 | 平均         | 標準偏差 |      |       |
| パフォーマンステスト   |                    |      |            |      |      |       |
| Side Hop (秒) | 3.75               | 0.38 | 3.67       | 0.42 | 0.60 |       |
| 6m Hop (秒)   | 1.83               | 0.17 | 1.98       | 0.24 | 0.07 |       |
| 垂直跳び (cm)    | 33.9               | 11.2 | 36.8       | 8.4  | 0.52 |       |
| 幅跳び (cm)     | 200.0              | 18.8 | 190.3      | 15.9 | 0.23 |       |
| 三段跳び (cm)    | 628.9              | 69.4 | 608.0      | 58.9 | 0.47 |       |
| 下肢筋力評価       |                    |      |            |      |      |       |
| 膝関節伸展        | 60deg/sec (Nm/kg)  | 2.47 | 0.32       | 2.77 | 0.52 | 0.05  |
|              | 180deg/sec (Nm/kg) | 1.74 | 0.23       | 1.88 | 0.31 | 0.16  |
|              | 300deg/sec (Nm/kg) | 1.42 | 0.20       | 1.47 | 0.25 | 0.52  |
| 膝関節屈曲        | 60deg/sec (Nm/kg)  | 1.38 | 0.32       | 1.72 | 0.40 | <0.05 |
|              | 180deg/sec (Nm/kg) | 1.18 | 0.17       | 1.38 | 0.32 | <0.05 |
|              | 300deg/sec (Nm/kg) | 1.10 | 0.13       | 1.21 | 0.24 | 0.08  |
| H/Q 比        | 60deg/sec          | 0.56 | 0.12       | 0.62 | 0.11 | 0.22  |
|              | 180deg/sec         | 0.69 | 0.12       | 0.74 | 0.15 | 0.32  |
|              | 300deg/sec         | 0.78 | 0.11       | 0.83 | 0.16 | 0.31  |
| 柔軟性テスト (deg) | 20.1               | 10.0 | 20.7       | 9.8  | 0.90 |       |

## 結 語

測する上で、最も有用な評価項目であることが示された。求心性収縮による膝関節屈曲筋力測定は、スポーツ選手の運動機能を測定する際に広く用いられている。このことから、臨床場面において60deg/secの膝関節屈曲筋力は、ハムストリングスの肉離れ受傷のリスクを予測する上で有用かつ簡便に利用できる指標となると考えられる。

また、本研究においてパフォーマンステストの結果は、ハムストリングスの肉離れの受傷群と非受傷群で有意差を認めなかった。過去の研究では、幅跳びの跳躍距離はハムストリングスの筋力と高い相関関係を示すことが報告されており<sup>7)</sup>、ハムストリングスの筋力はパフォーマンスに影響を及ぼすことが示されている。しかし、幅跳びをはじめとしたパフォーマンステストは膝関節屈伸筋力のみならず、股関節や足関節の筋力の影響や敏捷性など筋力以外の要因にも影響も受けることから、本研究ではハムストリングスの肉離れの受傷群と非受傷群でパフォーマンステストの結果に差が生じなかったものと考えられた。

柔軟性テストに関して、Croisier<sup>8)</sup>は他動的な測定により柔軟性を評価し、ハムストリングスの肉離れの受傷に柔軟性の低下が関与すると報告している。しかし、本研究では柔軟性テストには股関節90度屈曲位から自動運動で膝関節が伸展できる範囲を用いて測定を行っており、結果はハムストリングスの肉離れの受傷群と非受傷群の間で有意差は認められなかった。この結果の相違は柔軟性テストの方法の違いによるものと考えられ、今後は自動や他動を含めた測定方法の検討が必要である。

本研究の結果より、ハムストリングスの肉離れを受傷しやすい選手は、等速性膝関節屈曲筋力が低いことが明らかとなった。このことから、ハムストリングスの肉離れの受傷を事前に予測するためには、等速性膝関節屈曲筋力の評価が重要であることが示された。

## 参考文献

- 1) 奥脇透. いわゆる肉離れとは? 医道の日本 2006; 65: 38-43.
- 2) 武田寧, 内山英司, 中里浩一, 他. スポーツ損傷としての肉離れの疫学的調査. 臨床スポーツ医学 2000; 17: 665-669.
- 3) Woods C, Hawkins RD, Maltby S, et al. The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football: analysis of hamstring injuries. Br J Sports Med 2004; 38: 36-41.
- 4) Clark RA. Hamstring injuries: risk assessment and injury prevention. Ann Acad Med Singapore 2008; 37: 341-346.
- 5) Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, et al. Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. Br J Sports Med 2005; 39: 106-110.
- 6) Burkett LN. Causative factors in hamstring strains. Med Sci Sports 1970; 2: 39-42.
- 7) Jarić S, Ristanović D, Corcos DM. The relationship between muscle kinetic parameters and kinematic variables in a complex movement. Eur J Appl Physiol Occup Physiol 1989; 59: 370-376.
- 8) Croisier JL. Factors associated with recurrent hamstring injuries. Sports Med 2004; 34: 681-695.