

P1-B-0168**片脚反復横跳び動作時の切り返し方向の違いが足関節モーメントにおよぼす影響**伊藤 浩充¹⁾, 瀧口 耕平²⁾, 柴田 洋平²⁾, 大久保吏司³⁾, 吉矢 晋一⁴⁾, 黒田 良祐⁵⁾, 黒坂 昌弘⁵⁾¹⁾甲南女子大学看護リハビリテーション学部, ²⁾神戸大学医学部附属病院,³⁾神戸学院大学総合リハビリテーション学部, ⁴⁾兵庫医科大学整形外科,⁵⁾神戸大学大学院医学研究科整形外科**key words** 片脚反復横跳び・三次元動作解析・足関節モーメント**【はじめに、目的】**

スポーツによる足関節捻挫の身体的要因の探索には足部・足関節に着目した研究が数多く報告されている。足関節捻挫の身体的要因の解明には方向転換動作時などの荷重下の下肢運動における足関節へのメカニカルストレスを明らかにする必要がある。片脚反復横跳びはカッティング動作を模倣した切り返し動作であり、前十字靭帯機能不全による能力障害をある程度反映できると報告されているが、Kinematic や Kinetic な分析の報告は少なく、足関節に及ぼす影響は十分に検討されていない。

そこで、本研究では片脚反復横跳びにおける切り返し動作方向の違いが足関節モーメントに及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

【方法】

大学ラグビー部学生 10 名 20 下肢のうち膝関節靭帯損傷および足関節捻挫の既往歴を有する 5 肢を除外した 15 肢を対象に、片脚反復横跳び動作を分析した。片脚反復横跳び動作は 30cm 幅を正確に素早く 10 回反復させた。動作分析には 8 台の赤外線カメラ (Eagle デジタルカメラ, Motion Analysis 社製) を含めた三次元動作解析システム (MAC3D システム: 株式会社ナックイメージテクノロジー) および床反力計 (AMTI 社製) を用いて計測した。身体に貼り付けるマーカーは 79 点、サンプリング周波数は 200Hz とし、身体に貼り付けた反射マーカーの空間座標を PC に取り込みリアルタイム動作解析システム EvaRT5.04 (Motion Analysis 社製) を用いて解析を行った。床反力は AMTI 社製床反力計を 2 枚使用し、三次元動作解析装置と同期してサンプリング周波数 1000Hz で PC に取り込んだ。キャプチャーしたデータは解析ソフト nMotion (Motion Analysis 社製) を用いて解析し、床反力上での外側から内側への切り返し (T1)、内側から外側への切り返し (T2) の各接地時間における足関節の底背屈、内外反、内外転の関節角度と関節モーメントを算出した。統計学的検定は、統計学ソフト JMPver6.0 を用いて T1 と T2 との間で対応のある t 検定にて比較検討した。

【結果】

足関節最大外反モーメントについて、T1 では T2 に比べ有意に高値を示した。一方、足関節最大内反モーメントをみると、T2 では T1 に比べ有意に高値を示した。また、足関節最大内外反モーメントの変量は、T2 では T1 に比べ有意に高値を示した。足関節底背屈モーメントや内外転モーメントは有意な差は認められなかった。

【考察】

方向転換動作時には足部に荷重負荷が大きくかかるが、切り返し方向によって足関節に加わる負荷が異なり、足関節捻挫や膝関節靭帯損傷のリスクにも影響する。我々の先行研究では、片脚反復横跳びにおいて膝関節に対しては外反モーメントも内反モーメントも外側から内側への切り返し (T1) が内側から外側への切り返し (T2) よりも大きくなることを報告した。今回の足関節に対しては、外反モーメントは外側から内側への切り返し (T1) 時に、内反モーメントは内側から外側への切り返し (T2) 時に大きくなることが示された。すなわち、片脚反復横跳び動作テストによって、足関節内反捻挫はクロスカッティング動作のような T2 で、外反捻挫はサイドカッティングのような T1 で起こりやすくなることを確認できた。このことは、足関節捻挫後の運動能力障害の判定やリハビリテーション後の回復度合いの判定にも利用可能であることが期待できると考えられる。また、我々の先行研究では、切り替えし動作時の足関節角度と関節モーメントの変動量は股関節の可動域や筋力との間に中等度の相関があり、切り替えし動作時の足関節へのストレスは股関節の内外旋可動域や伸展筋力の影響を受けやすいことを報告した。したがって、片脚反復横跳びテストは、切り返し方向の違いから足関節の機能障害の特徴を判別することができ、また、その機能障害は足部の接地方向や股関節の可動域と筋力による影響があるので、足関節捻挫予防のプログラム立案とその効果判定に役立てることができるのではないかと考えられた。

【理学療法学研究としての意義】

足関節捻挫はスポーツ外傷の中で非常に頻度の多い外傷であり、再受傷を引き起こしやすい外傷でもある。それ故、再発予防を含めた外傷予防に対する取り組みは重要である。片脚反復横跳びテストは、足関節捻挫を引き起こしやすいスポーツ選手を特定するための一助となり、身体的因子の発見にもつながる。そして、足関節捻挫の予防プログラム立案とその効果の検証にも役立つ可能性がある。これらの点において本研究の意義は深いと考えられる。