

# 足関節機能的不安定性を有するサッカー選手の片脚着地時における 下肢キネマティクスと筋活動

## Kinematics and Muscle Activity of Lower Extremity during Single Leg Jump Landing in Soccer Players with Functional Ankle Instability

1K09A018

飯田 聡

指導教員 主査 広瀬 統一 先生

副査 福林 徹 先生

### 【緒言】

足関節内反捻挫はスポーツ活動中の着地動作時に好発する代表的な急性外傷の1つである。足関節内反捻挫は再発率が高い傷害であり、再発を繰り返すことによって変形性足関節症などの二次的な損傷が引き起こされることが危惧される。このようなことから、捻挫の再発予防はスポーツ現場における重要な課題の1つとして考えられている。

足関節内反捻挫を繰り返す原因として慢性足関節不安定症(CAI)が考えられる。CAIは構造的不安定性(MI)と機能的不安定性(FI)の2つの要素から構成されている。CAIを有する者の足関節周囲筋に関する研究や動作時における足関節の動態に関する研究は広く行われている。落とし扉や着地動作を用いた実験では、腓骨筋の反応時間が遅延していると報告されているが一定の見解が得られていない。

また、スポーツ中に要求される着地などの動作は、足関節だけではなく、膝関節や股関節といった下肢全体の運動連鎖によって遂行される。従って、足関節捻挫を予防する上でCAIが足関節だけではなく、近位の膝関節および股関節の動態や筋活動に及ぼす影響を明らかにする必要がある。本研究の目的はFIが着地動作時の足関節、膝関節および股関節に及ぼす影響を検討し、足関節内反捻挫再発のリスクファクターを明らかにすることとした。

### 【方法】

本研究の対象は高校サッカー部に所属している男子選手12名とした。質問紙を用いて、被験者を両足関節に捻挫の既往がなく、機能的不安定性を有さない群(C群:年齢17.3±0.8歳、身長170.5±3.0cm、体重57.6±5.2kg)と両足関節に捻挫の既往があり、機能的不安定性を有する群(FI群:年齢16.3±0.8歳、身長171.0±3.0cm、体重61.4±4.9kg)に分けた。対象者の利き足は全員右脚であった。

被験者に筋電図の電極と反射マーカを貼付し、30cmの台上から前方および側方にそれぞれ着地させた。被験筋は、右側の長腓骨筋(PL)、前脛骨筋(TA)、腓腹筋内側頭(GM)、大腿直筋(RF)、長内転筋(AL)、中臀筋(GMed)、大臀筋(GMax)の7筋とした。接地から50msec間の筋反応時間および接地から500msec間の%MVCを算出した。また、3台のハイスピードカメラを用いて動作を撮影し、接地から500msec間の股関節、膝関節最大屈曲角度と足関節最大背屈角度および膝関節最大外反角度を測定した。

統計処理は、対象者の成功試技3回の平均値を用いた。筋

反応時間、%MVC、各関節角度の比較には対応のないt検定を行い、群間で比較した。統計学的有意水準は、危険率5%未満とした。

### 【結果】

側方着地時において、FI群のPL、GMedの筋反応時間がC群に比べて有意に遅延していた(p<0.05)。また、側方着地時におけるFI群の膝最大外反角度がC群に比べて有意に大きかった(p<0.05)。一方、前方着地時においてはFI群とC群の間に有意な差は認められなかった。

### 【考察】

足関節捻挫が好発する着地時における足関節、膝関節および股関節の動態とそれらの関節に関与する筋活動を調べたところ、側方着地時にFI群はC群に比べて腓骨筋と中臀筋の筋反応時間が有意に遅延しており、膝最大外反角度は有意に大きいことが認められた。このことから、FIは足関節のみならず近位の関節の動態や筋反応時間にも影響を及ぼしていることが示唆された。

近位関節周辺筋群の神経-筋コントロールの機能が低下していると大きな重心動揺を制御することができないという報告がある。このことは、着地時における体重支持の土台である足関節に大きな負荷を与え、捻挫再発のリスクを高めていることが考えられる。また、足関節外側靭帯に加わる内反ストレスを軽減する為の代償として膝関節最大外反角度が大きくなることが示唆された。このことからFIは足関節捻挫のみならず、膝関節における傷害のリスクファクターとなることが考えられる。

以上のことから、足関節捻挫後のリハビリテーションや再発予防プログラムを実行するうえで足関節のみならず膝関節や股関節といった近位関節にも着目する必要があると考えられる。今後は、MIを含めたより詳細な群分けによる研究が必要である。

### 【結語】

本研究の結果から、側方着地動作時にFIを有する選手の腓骨筋および中臀筋の反応時間が遅延していることと、膝最大外反角度が増大していることが明らかになった。これらのことから、FIは足関節のみならず膝関節や股関節にも影響を及ぼしていることが示唆され、中臀筋反応時間の遅延は捻挫再発のリスクファクターとなることが考えられる。