

主観的な足関節不安定感が方向転換動作に与える影響

The Effect of a Sense of instability in cutting movement

1K09A095

指導教員 主査 広瀬 統一 先生

小林 海咲

副査 福林 徹 先生

【緒言】

足関節捻挫はスポーツ外傷のなかでも発生頻度が高い傷害である。十分な治療が行われないまま競技復帰をすることは、捻挫を繰り返し受傷する要因になる。再発を何度も繰り返すと慢性足関節不安定症(CAI)を有するようになる。CAIを構成する要素として、構造的不安定性(MI)と機能的不安定性(FI)がある。FIを有する足関節では主観的な不安定感があり、関節位置覚の低下、腓骨筋筋力の低下、筋反応時間の遅延も起きていると報告されている。

サッカーの足関節捻挫の多くは着地動作、方向転換動作で発症する。FIを有することでジャンプ能力が低下するという報告もあり、同様に受傷機転となっている方向転換動作にもなんらかの影響があると考えられる。しかしながらFIに関する研究で、方向転換のようなスポーツ動作時の影響をみているものは少ない。そこで本研究では、捻挫を繰り返し受傷することが、方向転換動作時の足関節周囲の筋活動と動的アライメントに及ぼす影響について検討した。本研究により、足関節捻挫再受傷の要因を明らかにすることができれば、足関節捻挫の再発予防プログラム構築の一助となり得る。

【方法】

本研究の対象は大学女子サッカー選手の12足であった。被験者を足関節に既往がなくFIを有さない群(C群)、過去2年間で2回以上捻挫の既往があり、足関節に主観的不安定感を有する群(FI群)の2群に分類した。内訳はC群6足(年齢:21.8±0.8歳、身長:159.4±5.3cm、体重:57.0±5.3kg、既往回数0回)、FI群6足(年齢:19.6±0.5歳、身長:157.0±3.6cm、体重:51.8±2.3kg、既往回数3.5±0.8回)である。

被験者には、筋電図(EMG)の電極とマーカーを貼付して90°の方向転換動作を行わせた。被験筋は長腓骨筋(PL)、前脛骨筋(TA)、腓腹筋内側頭(GM)3筋とした。マーカーは腓骨頭、外果、足関節中央、第二近位趾節間関節、下腿遠位1/3中央、踵骨隆起、踵骨中央の計7箇所貼付した。動作を前、後、横の3方向からハイスピードカメラを用いて撮影し、足部外転角度、踵骨傾斜角度(LHA)、背屈角度を測定した。

動作時の最大EMG波形の%MVC値(最大%MVC値)、筋反応時間、各関節の最大角度、最大EMG出現時の各関節角度を群間で比較した。統計には対応のないt検定を用い、いずれも統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

【結果】

FI群のPLの最大%MVC値がC群に比べ有意に減少していた(p<0.05)。PLの最大%MVC値はFI群で94.5±37.6%、

C群で380.3±182.7%であった。また、最大EMG出現時の関節角度ではGMの外転角度に有意差がみられた(p<0.05)。外転角度はFI群で43.6±2.6°、C群で49.2±3.2°であった。一方PLとTAの最大%MVC値、各筋の最大EMG出現時のその他の角度、筋反応時間、動作時の最大角度の項目ではFI群とC群の間に有意な差は認められなかった。

【考察】

C群と比較して、FI群のPLの最大%MVC値が有意に減少していた。その理由として、FI群は繰り返し内反捻挫を受傷し、その際に靱帯、関節包を損傷して固有受容覚が低下していたことが考えられる。そのため神経—筋コントロールに影響が出て、足関節内反への抵抗力を有するPLの筋活動が低下したと考えられる。

また、GMの最大EMG出現時の外転角度でもC群とFI群の間で有意差がみられた。これは、GM最大EMG出現時にFI群で足部が相対的に内転位にあるという結果を示唆するものである。関節には効率良い筋収縮に適した角度があり、筋力が強くても、筋力を有効に使う肢位をとれないと傷害受傷のリスクが高まると推察される。C群でその肢位(足関節ニュートラル)がとれていたとすると、FI群はその肢位から外れていた(内転位)ことにより、筋力を効率良く使うことができなかった可能性がある。さらに、最大%MVC値の比較でPLの最大がFI群で小さいという結果も示されており、足関節を外反、底屈させる機能のあるPLが方向転換動作時に強く働いていなかったため、足部が相対的に内転していたことも理由として考えられる。

【まとめ】

方向転換動作時にFIを有する選手でPLの最大%MVC値が低下していることが示された。また、FIを有する選手はGM最大EMG出現時に足部が相対的に内転位にあることも明らかとなった。これらの原因としてFI群は繰り返し受傷する捻挫により固有受容覚が低下していることと、着地時にGMを効率良く使うことのできない、足部内転肢位をとっていることが考えられる。

これらの結果から、FI群は方向転換動作時に腓骨筋筋活動の低下や動的アライメントの不良をもたらしていることが分かり、FIがパフォーマンス低下に繋がっていることが示唆された。今後もFIがスポーツ動作時に及ぼす影響に筋活動やアライメントの視点から着目して、研究を継続し、足関節捻挫の再発予防に繋げることが望ましい。