

足関節内反捻挫既往者を対象とした切り返し動作時の筋反応収縮時間に関する研究 The Research of Muscle Reaction Time in Cutting for Subjects with History of Ankle Sprain

1K08A023-5

指導教員 主査 広瀬 統一 先生

伊藤 亮輔

副査 福林 徹 先生

【緒言】

様々なスポーツ競技において、足関節内反捻挫は方向転換動作や着地動作で好発する傷害である。足関節内反捻挫の特徴として、高い再発率が挙げられており、慢性的な不安感が残存し、複数回の捻挫を繰り返している状態は反復性足関節不安定症(以下 CAI)と呼ばれている。CAI は機械的不安感(MI)と機能的不安感(FI)の 2 つの要因から構成される。

CAI に対するアスレティックリハビリテーション(以下アスリハ)として腓骨筋の反応収縮時間の改善が注目されている。現在、内反捻挫既往者の腓骨筋収縮時間が遅延することが明らかにされているが、スポーツ動作中の筋反応収縮時間を対象とした研究は少ない。本研究では、切り返し動作時の反応収縮時間について検討した。仮説として、切り返し動作においても腓骨筋の反応収縮時間が遅延することを考えた。その要因が足関節捻挫の既往であるのか、関節不安定性であるのかを明らかにするために 3 群に分けて実験を行った。また、得られたデータから既往回数が反応収縮時間にどのような影響を与えているのかを検討した。本研究により、切り返し動作時の足関節周囲筋の動態および要因を明らかにすることができれば、内反捻挫に対する予防策を講ずることへの一助となり得る。

【方法】

本研究の対象は W 高校サッカー部に所属している選手 18 名であった。被験者を足関節に既往がなく、不安定性を有さない群(C 群)、足関節に捻挫の既往があり、不安定性を有する群(IS 群)、足関節に捻挫の既往があるが、不安定性を有さない群(S 群)の 3 群に分けた。内訳は C 群 6 名(年齢:16.3±0.5 歳、身長:169.3±3.4cm、体重:56.0±5.1kg、既往回数 0 回)、IS 群 6 名(年齢:16.8±0.4 歳、身長:169.0±4.6cm、体重:60.2±5.3kg、既往回数 2.7±0.8 回)、S 群 6 名(年齢:16.2±1.0 歳、身長:172.6±7.4cm、体重:59.5±6.3kg、既往回数 1.8±0.8 回)である。

被験者には、筋電図の電極を貼付してサイドキックジャンプを連続 5 往復行わせた。また、動作を前額面からハイスピードカメラを用いて撮影した。被験筋は長腓骨筋(PL)、前脛骨筋(TA)、腓腹筋内側頭(GM)、腓腹筋外側頭(GL)の 4 筋とした。最大筋放電発揮時間から接地した時間を差し引いて反応収縮時間を求め、サイドキックジャンプ 5 回分の平均を各々の反応収縮速度とした。

群間の比較には一元配置分散分析を用い、事後検定として Turkey の多重比較検定を行った。既往回数による比較では、被験者を 0 回、1,2 回、3,4 回の 3 群に分け、クラスカルウォリス検定を行った。有意水準は危険率 5%未満とした。

【結果】

IS 群の PL、GM の反応収縮時間が C 群に比べ有意に遅延していた($p<0.05$)。PL の反応収縮時間は C 群が 0.43 ± 0.07 秒、IS 群が 0.51 ± 0.09 秒であった。GM の反応収縮時間は C 群が 0.43 ± 0.07 秒、IS 群が 0.50 ± 0.09 秒であった。PL、GM、GL の反応収縮時間の平均値は IS 群、S 群、C 群の順に遅延していた。

一方、既往回数による有意差は認められなかった。PL、GM の反応収縮時間の平均値は IS 群、S 群、C 群の順に遅延していた。

【考察】

C 群に比べて IS 群の方が長腓骨筋の反応収縮時間が有意に遅延していたことから($p=0.03$)、仮説を支持する結果が得られた。S 群と C 群の腓骨筋の反応収縮時間に有意差が認められなかったことから、長腓骨筋の反応収縮時間の遅延は捻挫の既往よりも、関節不安定性に強く依存するものと考えられる。またこのことは、S 群と IS 群の間に有意差が認められなかったことにより、S 群の被験者の足関節に構造学的変化が生じていた可能性がある。起こり得る変化として内反捻挫受傷時に靱帯、関節包を損傷し、固有受容覚が低下していたことが考えられる。足関節内反捻挫受傷後に長腓骨筋の反応収縮時間が遅延しないためには、再発を防止して不安定性に至らせないこと、固有受容覚の改善、神経筋活動の向上が不可欠であると言える。

既往回数間に有意差が認められなかったことも、反応収縮時間の遅延が関節不安定性に強く依存するということを示すものと考えられる。

【まとめ】

切り返し動作時に CAI を有する選手の長腓骨筋の反応収縮時間が遅延する結果が得られた。この原因として、関節不安定性と固有受容覚の低下が考えられる。特に関節不安定性は直接的な原因と推測される。

既往回数と反応収縮時間に有意差は認められなかったが、既往回数の増加は、CAI を誘発するリスクが増加につながるものと推察され、再発予防が不可欠である。

本研究で得られた結果から、反応収縮時間を遅延させないためには、足関節捻挫後に足関節不安定性に至らせないことが重要である。また、機能的不安定性を軽減させるために固有受容覚の改善が有効である可能性がある。今後もスポーツ動作に着目した、反応収縮時間についての研究が継続されることが望ましい。