

片足着地時の動作および筋活動に対するストレッチの効果に関する研究

The effects of stretching on kinematics and kinetics during single leg landing

1K05A026

指導教員

主査 川上泰雄先生

岩井 隆

副査 金久博昭先生

【緒言】

着地動作はスポーツ活動および日常生活で頻繁に見られる動作である。着地時に鉛直方向にかかる床反力は体重の数倍になり(Panzerら1988), 傷害を予防するには床反力を十分に減ずる必要がある(Jamesら2000)。着地時の床反力を減少させる方法として下肢関節の屈曲角度の増加が挙げられるが, そのためには関節のスティフネスを低下させ, 関節の柔軟性を高める必要がある。柔軟性は関節の可動域で評価されており, 関節の可動域を増加させるためにストレッチの実施が有効である。ストレッチの効果として関節のスティフネスが低下し, 関節可動域が増加することはよく知られている。また, ストレッチ後の力発揮において筋放電量が減少するとの報告もあり, ストレッチ後の着地動作において筋放電量が変化すると考えられる。そこで本研究では, ストレッチの実施が片足着地の動作および筋活動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】

健常な男性10名を対象に, ストレッチ試行(立位体前屈: 下腿後面, 立位での右膝関節の屈曲: 大腿前面; 各30秒間×5セット)とコントロール試行(座位安静10分間)を実施し, それらの前後に高さ250mmの台からの着地動作を6回おこなった。着地動作において床反力盤を用いて床反力を計測し, 赤外線高速度カメラを用いて身体各計測点の座標を取得, さらに外側広筋, 大腿二頭筋長頭, 前脛骨筋, 腓腹筋内側頭の筋放電量を測定した。接地から床反力が最大値を示す

までの区間をA相, 床反力が最大値を示してから矢状面上で膝関節が最大屈曲するまでの区間をB相と定義し, 各相の時間当たりの床反力(Loading Rate: LR), 下肢関節の角度変化, 関節モーメント, 関節のスティフネス, および筋放電量を算出した。ストレッチ試行では立位体前屈を分析対象とし, 1回目開始時および1-5回目終了時の右手第3指遠位端の座標の変位, および股関節, 足関節角度を算出した。各分析項目の統計量の検出には統計用解析ソフトウェアを用い, 有意水準を5%とした。

【結果】

立位体前屈中の股関節の屈曲角度について, 1回目開始時と4回目終了時, 5回目終了時, 1回目終了時と4回目終了時, 5回目終了時, および2回目終了時と4回目終了時の値に有意な差が見られた。着地動作において, ストレッチ試行およびコントロール試行の前後でLRに変化は見られなかった。また股関節, 膝関節, 足関節の角度変化, 関節モーメント, および関節スティフネスも差がなかった。試行前後の筋放電量を比較したところ, ストレッチ試行後に筋放電量が増加する傾向が見られた。その中でA相における外側広筋の筋放電量が有意な増加を示した。

【考察】

立位体前屈中の股関節の可動域の増加は, 大腿後面の組織の伸長耐性の向上, および筋腱複合体のスティフネスの低下によると考えられる。着地動作においてLR, 下肢関節の角度変化, 関

節モーメント, および関節スティフネスに変化は見られなかった. 片足着地では身体の安定性が重要であると報告されており, 着地時の下肢関節の角度変化を小さくするために関節のスティフネスを高める必要があると考えられる. ストレッチ後の着地動作において筋放電量の増加傾向が見られたのは, ストレッチによる関節のスティフネスの低下を筋放電量の増加によって補い, ストレッチ前の関節スティフネスを維持するためであったと考えられる, そのためストレッチ前後のLR, 関節モーメント, 下肢関節の角度, および関節のスティフネスが変わらなかったと示唆される.

【まとめ】

ストレッチ前後に着地動作について, LR, 関節モーメント, 関節の角度変化, 関節のスティフネスに有意な差は見られなかった. 一方でストレッチ後の着地動作において筋放電量の増加傾向が見られた. これはストレッチによる関節スティフネスの低下を筋放電量の増加によって補い, 関節スティフネスを維持するためであったと考えられる, そのためストレッチ後のLR, 関節スティフネス, 下肢関節の角度が変わらなかったと考えられる.