

二関節筋の機能をサポートするボディースーツの開発

倉敷芸術科学大学 健康科学科

福田克幸、藤岡亮一、枝松千尋、川上雅之

ダイヤ工業株式会社

松尾正男、飯塚智之

Keywords : 腓腹筋、力の伝達、パフォーマンス向上

【はじめに】動物やヒトの四肢に配置されている骨格筋は、1つの関節を跨ぎ1つの関節のみに作用する単関節筋だけでなく、2つの関節を跨ぎ2つの関節に同時に作用する二関節筋が存在する(図1)。二関節筋の機能については、その冗長性のために近年まで明らかでなかった。しかし、ロボット工学分野におけるコンピューターシミュレーションやモデル実験による検討によって、二関節筋の機能が明らかとなりつつある。現段階では、二関節筋の役割としては 動力伝達、力の方向制御が考えられている。一方、スポーツ科学の分野においては速く走るためには臀部及び大腿後面(大殿筋・ハムストリング)の筋力を鍛えることが有効であることが知られている。しかし、短距離疾走中の下肢3関節の発揮トルクは足関節が最も大きなトルク発揮をする。このことは二関節筋の存在から考えると、大殿筋・ハムストリングの動力が膝関節を経由して足関節の伸展力へ伝達しているためであると考えられる。そこで本研究では、スポーツの競技力向上および快適な日常生活に貢献する二関節筋機能をサポートするボディースーツを開発することを目的とした。

【方法】腓腹筋機能をサポートするプロトタイプを作成した。腓腹筋の起始は大腿骨内側上顆・外側上顆であり、停止は踵骨である。つまり腓腹筋は膝関節と足関節をまたぐ二関節筋である。プロトタイプサポーターの構造は、膝関節に一般的なサポーターを装着し、そのサポーターにマジックテープで伸縮性のないベルトの一端を取付け、もう一端をシューズの踵部分に取り付けた。このベルトが膝の伸展力を足関節の伸展力へ伝達する。プロトタイプサポーターの効果を検証するための実験として、連続ホッピングを行わせた時のリバウンドドロップジャンプ指数(RDJindex: 短い接地時間で長い滞空時間が実現できれば数値が高い。)を算出した。RDJindexを算出するにあたって、フォースプレートを使用してサンプリング周波数1000Hzにて床反力を計測し、接地時間と滞空時間を算出した。

【結果】連続ホッピングに関するプロトタイプサポーターの使用感としては、ポンポンと軽くホッピングが行えたという感覚があった。定量的な結果としてはプロトタイプサポーターを使用することでRDJindexが18%程度向上した(図2)。

【まとめ】二関節筋機能をサポートするボディースーツを開発することを目的として、腓腹筋の二関節筋機能を有するプロトタイプサポーターを作成し、その効果を検討した結果、膝関節の伸展力を足関節の伸展力へ伝達することでジャンプパフォーマンスを向上させることが明らかとなった。



図1 単関節筋と二関節筋

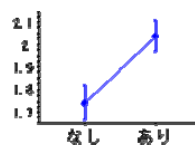


図2 プロトタイプサポーターがRDJindexに及ぼす影響