

腓腹筋腱複合体の形態的特徴とジャンプ高の関係術に関する研究

The relationship between architectural characteristics of muscle-tendon-unit in human gastrocnemius muscle and the amount of jump

1K05A095

坂井 俊介

指導教員

主査 鳥居俊先生

副査 福林徹先生

1. 緒言

筋腱複合体のふるまいに関する研究は数多く見られ、その動態が明らかにされつつある。これまで、ジャンプのような反動動作においては、筋腱の伸長－収縮サイクル（SSC: stretch-shortening-cycle）による筋力発揮メカニズムによってパフォーマンスが向上すると考えられてきた。

しかし、実際に運動中の筋腱複合体のふるまいを観察してみると、筋の伸長はほとんど起こらず、等尺性筋収縮を維持する形で、関節角度変化に伴う腱の伸長により発揮されるパワーを利用していることがわかってきている。ジャンプ動作中の腱の伸長量は、腓腹筋の収縮による腱の伸長と足関節角度変化に伴う腱の伸長が関連しているが、腓腹筋の収縮に伴う腱の伸長に着目した研究がほとんどである。そこで、本実験では、足関節角度変化に伴う他動的なアキレス腱の伸長量に着目し、ジャンプ高とどのように関わっているかを検討することを目的とする。

2. 方法

健常な男子学生6名（年齢: 23.5 ± 1.5 歳、身長: 171.8 ± 6.7 cm、体重: 66.8 ± 7.9 kg）を被験者とした。測定足はボールを蹴る脚と定義し、超音波断層装置（SSD1000, ALOKA社製）を用いて内側の腓腹筋腱複合体の形態計測を行った。なお、被験者はアキレス腱障害に関する既往歴の無い者とした。測定項目として足関節弛緩位での『腓腹筋長』『アキレス腱長』、また足関節背屈位での『腓腹筋長』『アキレス腱長』を測定し、それぞ

れの差を求めることで伸長量を算出した。

また、ジャンプメーターを腰に装着し、ジャンプ高を測定した。なお、ジャンプはカウンタームーブメントで3回行いその平均値を採用した。統計処理にはDr.SPSS II for Windowsを用いた。腓腹筋腱複合体の形態的特徴とジャンプ高との関係に、ピアソンの相関係数を用いた。なお有意水準は5%未満とした。

3. 結果

弛緩時におけるMTU全長は 41.3 ± 1.9 cm、腓腹筋長は 23.2 ± 2.3 cm、アキレス腱長は 18.1 ± 2.5 cmであった。足関節背屈に伴う腓腹筋伸長量は 2.4 ± 0.4 cmであり、アキレス伸長量は 0.7 ± 0.5 cmであった。弛緩位での腓腹筋長とジャンプ高には有意な正の相関関係 ($p < 0.01$) がみられ、弛緩位でのアキレス腱長とジャンプ高には負の相関を示す傾向 ($p = 1.04$) がみられた。また、足関節弛緩位における%腓腹筋長（筋長/複合体全長）とジャンプ高には有意な正の相関関係がみられ ($p < 0.05$)、%アキレス腱長（腱長/複合体全長）とジャンプ高には有意な負の相関関係がみられた ($p < 0.05$)。また、足関節他動背屈に伴う腓腹筋伸長量ならびにアキレス腱伸長量とジャンプ高には相関関係がみられなかった。

4. 考察

弛緩位での腓腹筋長とジャンプ高に相関がみられたことから、筋長が長い人は高く跳べることが示唆された。また、複合体全長に占める腓腹筋長（%筋長）とジャンプ高に正の相関関係がみられ

たことから、全長に対して筋が長い、つまり全長に対して腱が短い人は高く跳べることが示唆された。ジャンプ動作中のアキレス腱に着目した研究では、腱の重要性が述べられているが、本実験の結果は、腱ではなく筋の重要性を示唆するものである。さらに足関節他動背屈による腓腹筋の伸長量ならびにアキレス腱の伸長量とジャンプ高に相関関係がみられなかったことから、他動的な筋の伸長量ならびに腱の伸長量は、ジャンプ高を決定する主たる要因ではないことが示唆された。なお、本実験では足関節角度の変化による他動的なアキレス腱伸長のみの検討であったため、ジャンプ高

に影響するアキレス腱伸長の要因を特定することはできなかった。

5. 結論

足関節の背屈運動によるアキレス腱伸長量とジャンプ高に関係がみられなかったことから、腓腹筋の収縮に伴う腱の伸長量とジャンプ高とが大きく関連している可能性が高いことが推測される。したがって、アキレス腱の伸長量とジャンプパフォーマンスとの関連性を明らかにするためには、実際に跳んでいる瞬間の腱の動態を観察する必要があると考える。