

バレーボールのスパイクジャンプにおける筋・腱複合体動員様相

○瀧間久俊 (早稲田大学), 鈴木陽一 (早稲田大学高等学院), 河野貴美子 (都立晴海総合高校)
矢島忠明 (早稲田大学)

キーワード：スパイクジャンプ, 筋・腱複合体,
弾性エネルギー

【目 的】

反動を伴う跳躍では弾性エネルギーの蓄積及び再利用が跳躍力に貢献していると考えられる。弾性エネルギーの貯蓄には筋・腱複合体が大きく関わっており、これらの動員様相を観察することによって推察が可能であると思われる。従って、本研究ではバレーボールのスパイクジャンプ中の下肢の筋・腱複合体の動態を推定することを目的とした。

【方 法】

某大学バレーボール部員4名を被験者とした。被験者はセッターが投げ上げたレフトサイドのオープントスをストレート方向に全力で打つように指示された。2台の高速度ビデオカメラ(RGBrabbit, PHOTRON社製)を用いて毎秒250コマで撮影した。2台のカメラによって撮影された画像から左右の股関節, 膝関節, 足関節の関節角度データを算出し, Visserら(1990)及びGrieveら(1978)の式を用いて大腿二頭筋(BF), 大腿直筋(RF), 中間広筋(VI), 内側広筋内側部(VMM)および外側部(VML), 外側広筋内側部(VLM)及び外側部(VLL), 腓腹筋(GAS)の筋・腱複合体の静止長(大腿部の筋: 股関節0°, 膝関節0°, GAS: 膝関節90°, 足関節90°時の長さ)からの変化(%segment length)を算出した。

【結果及び考察】

Visserら(1990)は垂直跳び時のBF, RFの長さ変化について, BFは体幹を持ち上げるためのエネルギーを出力しており, RFが遠心性の収縮をまだ行っている間に求心性の収縮に移行するとしている。バレーボールのスパイクジャンプにおいても同様の結果が得られた(Fig. 1)。

MTC長の変化からスパイクジャンプ時の弾性エネルギーの蓄積は右脚の大腿前部のMTC(RF, VM, VI, VL)に主に蓄積され, これを再利用していることが示唆された。黒川ら(1999)は反動動作を用いた垂直跳びにおける研究で, 腓腹筋はMTCの長さをほぼ一定に保ったまま, 筋束の比較的低速度での短縮により実質的腱構造が伸張され, 続いて筋束は等尺性収縮で収縮し実質的腱構造が急激に短縮する事によって大きな足底屈力を獲得しているとしている。本研究において大腿前部の筋群のMTC長は一定ではなく伸張されていた。この状態から同様のメカニズムが働いていると仮定すると, 貯蓄される弾性エネルギーは大きく跳躍高に貢献する大きなエネルギーを大腿前部の筋群が出力していることが示唆された。特にRFにおいては求心性の収縮に移行する時間が離地直前であるために筋束の収縮による実質的腱構造の能動的な伸張が大きい可能性が推察された(Fig. 1)。左脚に関しては伸張された後に求心性の収縮が顕著に現れないことから左脚のエネルギー出力は右脚よりも小さいことが考えられた。また, 反動動作を用いることで跳躍高が向上するメカニズムとして収縮装置のpotentiation (Cavagna et al, 1968), 伸張反射の貢献(Dietz et al, 1978)などが考えられている。本研究において右脚の大腿部における筋・腱複合体は離地直前に伸張されていることからスパイクジャンプにおいてもこれらの貢献が考えられた。

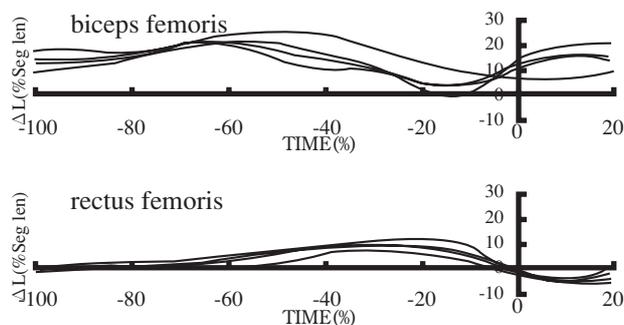


Fig. 1 Length of muscle tendon complex of biceps femoris and rectus femoris (right leg)