

小学生の垂直とび動作にみられる下肢関節動作の順序性と時間的なずれ

Sequence and time-lag of joint movement of the lower extremities in vertical jump of the elementary students

1K04A259-2

若林 重光

指導教員

主査 鳥居俊先生

副査 葛西順一先生

緒言

近年、子供の体力・運動能力は低下傾向にある。その要因として、テレビゲームや塾・習い事により、スポーツ活動や屋外での遊びに費やす時間が減少したこと、さらに屋外での遊び場が減少したことが挙げられる。体力・運動能力の低下傾向は、実際のスポーツ現場でもみられ、私が所属していた小学校のバスケットボールチームでも子供達の跳ぶ能力が低下し、跳躍高の減少が起きている。高い跳躍高の獲得には沈み込んでから離地するにあたり、身体各セグメントが時間的なずれを持ちながら体幹部から末端部にかけて運動連鎖すると言われている。

本研究では、バスケットボールの跳躍動作と類似する垂直跳び動作について、小学生の跳躍動作の特徴を明確にするとともに、成人の跳躍動作と比較することで跳躍動作の違いを明らかにすることを目的とする。

方法

対象はバスケットボールチームに所属する男子小学生 7 名 (年齢 8.4 ± 0.8 歳、身長 131.1 ± 5.9 cm、体重 28.6 ± 4.5 kg) と一般男子大学生 8 名 (21.5 ± 0.8 歳、身長 171.0 ± 5.0 cm、体重 66.4 ± 5.5 kg) とした。被験者は、両手を腰にあて腕振りを制限した状態で、立位姿勢から反動つきの垂直跳び動作を行い、左側方より高速度カメラを使用して垂直とび動作の矢状面の二次元映像を毎秒 250 フレームにて撮影をした。得られた画像から動作解析ソフト Frame-DIAS を用いて二次元座標を算出し、股関節・膝関節・足関節の関節角度を求めた。また、角速度、角加速度および身体重心を求め、身体重心高から跳躍高を推定した。2 群間の平均値の比較には対応のない t 検定を用い、統計学的有意水準を 5%未満とした。関節角度・角速度の時間的な変化については静止立位を 0%として再び立位に戻るまでを 100%で規格化して 2 群の比較を行った。

結果

小学生と大学生の関節角度・角速度の時間的な変化について、小学生よりも大学生の方が早く変化していた。跳躍動作中の最も沈み込んだ姿勢と離地直前の各関節角度を比較すると、足関節で小学生よりも大学生の方が屈曲角度は小さかった。各関節の

最大角速度では、股関節の角速度において大学生よりも小学生が速かった。最も沈み込んでから角速度が鉛直方向に正の値を示した点を各関節の動作の始まりとしたとき、小学生・大学生ともに股関節、膝関節、足関節の順序で角速度が上昇し始めているが、小学生では膝関節の角速度が上昇し始めてから足関節の角速度が上昇し始めるまでの時間差が大学生よりも大きかった。また、各関節が最大角速度を迎える順序については、大学生では股関節、膝関節、足関節の順で最大角速度が現れているのに対し、小学生では膝関節よりも足関節の角速度が先に最大となった。

考察

跳躍時の各関節角度・角速度の時間的な変化から、大学生は小学生よりも一連の跳躍動作が速いと言える。関節角度について、大学生は足関節の屈曲角度・角度変化ともに小さいが、小学生に比べ下肢の発揮パワーが大きいため関節角度の大きさに影響されないと考える。角速度について小学生の股関節角速度が速いのは、小学生は股関節を速く伸展させる傾向にあると考え、大学生は股関節だけに依存せず下肢全体の運動連鎖を利用しているため、このような差がみられたと推測される。さらに各関節の最大角速度が表れる局面において、小学生の角速度は近位関節から遠位関節の順で最大を迎えておらず、各関節で生み出した角速度が効率良く伝えられていないことが示唆された。また、小学生は各関節の動作が始まってから最大角速度に達するまでの間に、足関節の角速度が他の関節に比べ早い時期に最大値に達しており、沈み込みの姿勢から股関節を伸展し始めた後、膝関節の伸展を利用せず、足関節の底屈により身体重心を上昇させようとする傾向にあると考える。

結論

本研究では小学生の垂直とび動作の下肢関節の動作の順序性と時間的なずれについて検討した。小学生では、下肢関節の最大角速度に達する順序が大学生とは異なり、また、各関節の角速度が上昇し始める時点と角速度が最大に達する時点で、膝関節と足関節に時間差が生じることが示唆された。