

下肢3関節伸展速度と跳躍高の関係性 ～トレーニングによる関係性の変化～

渡邊有実¹井川貴裕²内田遼介²楠本繁生³下河内洋平^{1,2,3}

(¹大阪体育大学大学院、²大阪体育大学トレーニング科学センター、³大阪体育大学)

【目的】 ジャンプにおける跳躍高は離地時の身体重心の上昇速度で決定される。そして、身体重心の上昇速度は下肢関節の伸展速度と各セグメントの長軸の長さに直接関係する。本研究では第一に、大学女子ハンドボール選手を対象として、ドロップジャンプの跳躍高と下肢3関節の伸展速度との関係性を検証することを目的とし、第二に、複合的なトレーニング介入によるこれらの関係性の変化を検証し、今後のトレーニング課題を明確にすることであった。

【方法】 大学女子ハンドボール選手 19 名を対象に約 6 か月間に及び複合的なトレーニングを行った。トレーニングは閉鎖性運動連鎖による減速—加速動作時に股関節伸筋群の活動を高めることを目的に、トレーニング初期には体幹トレーニングや着地トレーニングを中心にを行い、中期から後期にかけてはそれらに加えて下肢のパワー及び筋力トレーニングを行った。選手らはトレーニング前後に 30cm の台高から地面反力計上に両脚ドロップジャンプを行い、3D 磁気動作自動追尾システムを用いて運動学的データを採取した。そして、両脚ドロップジャンプ中の跳躍高と下肢3関節の最大角速度を算出した。トレーニング前後での跳躍高とドロップジャンプ中の下肢3関節の最大伸展（底屈）速度を比較は対応のある t 検定を用いて検証した。相関分析によりトレーニング前後においてこれらの角速度と跳躍高の関係性を検証した。

【結果】 対応のある t 検定の結果、跳躍高及び全ての下肢3関節最大伸展（底屈）速度はトレーニングにより有意に上昇した ($p < 0.01$)。相関分析の結果、トレーニング前には跳躍高と股関節 ($R = 0.595$, $p < 0.01$) 及び膝関節 ($R = 0.592$, $p < 0.01$) の最大伸展速度との間に有意な中程度の正の相関関係がみられた。しかし、トレーニング後には膝関節最大伸展速度と跳躍高の間のみ中程度の正の相関関係がみられた ($R = 0.539$, $p < 0.05$)。トレーニング後に股関節と跳躍高の間の有意な相関が消失した原因を検証するため変動係数 (CV) を求めたところ、股関節最大伸展速度の CV はトレーニング前と比較し約 10% の減少が認められ、股関節最大伸展速度のばらつきが減少したことが認められた。更に、トレーニング前の股関節最大伸展速度と最大伸展速度変化量の相関係数を算出した結果、股関節最大伸展速度がもともと大きかった選手はトレーニングによるその上昇率は低い傾向が確認された ($R = -0.709$, $p < 0.01$)。

【考察】 本研究の結果、本研究で行われた複合的なトレーニングは両足ドロップジャンプのジャンプパフォーマンスを上昇させ、一定のトレーニング効果が確認された。トレーニング前においては股関節及び膝関節最大伸展速度が大きい選手ほど跳躍高が高くなる傾向が示され、トレーニング後は股関節最大伸展速度と跳躍高との有意な相関が消失した。この有意な相関関係の消失は、股関節最大伸展速度上昇率と最大伸展速度の関係と CV の結果から、トレーニングにより選手間の股関節最大伸展速度の個人差が低下したことに起因すると考えられる。

【現場への提言】 本研究で行ったような体幹、着地、ジャンプなどを複合的に行うトレーニングは、ジャンプ遂行時の股関節の最大伸展速度や膝関節最大伸展速度を上昇させるためには有効である。しかし、股関節の伸展速度がもともと速い選手に対しては、更に跳躍高をたかめるために、よりトレーニング効果を生み出すような股関節伸展を強調したトレーニングが必要であると考えられる。