

児童の10mスプリントスピードとカウンタームーブメントジャンプおよびリバウンドジャンプにおけるバイオメカニクスの指標との関係

長谷川裕 (龍谷大学スポーツサイエンスコース)

【目的】

児童のスプリントスピードにかんしては、その発達過程や、立ち幅跳びあるいはカウンタームーブメントジャンプ (CMJ) といった体力要素との関係について多くの研究が行われてきたが、それらの研究対象は、25~50m走の平均値やその間の一局面に限られており、児童期の様々な種類のスポーツ活動において重要であると考えられる静止状態からのスタートダッシュについて検討した研究は見当たらない。また、立ち幅跳びやCMJなどの反動動作を用いたジャンプではなく、スプリント能力との強い関係が報告されている接地時間の短いリバウンドジャンプ (RJ) の各指標との関係について、児童を対象とした研究はきわめて少ない。そこで本研究においては、児童期における静止状態からの10mスプリントにおけるスピードと、CMJおよびRJの各指標との関係を探ることを目的とした。

【方法】

6歳から14歳までの男女児童 (合計1878名) に、スタンディングスタートからの10mスプリント、CMJおよびRJを行わせた。スプリントについては、光電管(Witty、RactTime2)およびOptoJumpNextを用い、平均スプリントスピード (V10)、1歩目のステップ速度 (V1st)および10m区間内の最大ステップ速度 (Vmax)を収集し

た。CMJとRJにおいてはMyotest Sportを用いてCMJにおける平均ジャンプ高 (CMJ-h)、ピークパワーの平均値 (CMJ-p)、ピーク筋力の平均値 (CMJ-f)、ピークスピードの平均値 (CMJ-v)、両脚RJのジャンプ高 (RJ-h)、接地時間 (RJ-t)、バネ指数 (RJ-Index)、スティフネス (RJ-stiff)を収集した。RJについては片脚でも実施させ、左右の平均値を求めた (RJ-hS、RJS-tS、RJ-IndexS、RJ-stiffS)。各変数の年齢・性別群間の比較には2元配置分散分析を行い、交互作用が存在したときはBonferroni法を、主効果のみが認められた場合は、TukeyHSD法によって多重比較を行った。各測定値間の関係については、Pearsonの積率相関係数を求めた。有意水準は5%とした。

【結果】

V10、V1st、Vmaxはすべての年齢間で有意差が示され、年齢が高くなるにつれ男子が女子を顕著に凌駕する傾向が示された。RJとCMJに関する各指標は、2、3の隣接する年齢群を除き、加齢にともなう増大傾向が示され、性差が認められるものと認められないものがあった。V10とV1stおよびVmax間の相関は年齢によりその強さに差が見られ、V10はV1stよりもVmaxと強い関係のある傾向が示された。CMJとRJに関する各指標とV10およびVmaxとの関係は指標と性別によっ

て相関の有無が異なりその強さにも差が見られた。CMJ-fよりもCMJ-hとCMJ-vがV1stやVmaxとより強い関係を示した。RJ-h、RJ-hS、RJ-index、RJ-indexSは、V1stよりもVmaxとの間に強い相関が見られた。

【考察】

RJ-h、RJ-hS、RJ-index、RJ-indexSがV1stよりもVmaxとの間に強い関係が示されたことは、これらの要因が動き出しよりも高速でのステップスピードに強く関係する事を示している。CMJに関してはCMJ-fやCMJ-pよりもCMJ-hとCMJ-vがV1stやVmaxと強い関係にあると考えられた。CMJ-hがCMJ-fとの関係よりもCMJ-vおよびCMJ-pとの関係が深かったことは、ジャンプ高に対するスピードやパワーの重要性を意味すると考えられる。

【現場への提言】

CMJとRJは児童期における10mスプリント能力を向上させるための重要な指導対象となり得ると言えるが、年齢や性別によってCMJやRJの各指標の貢献度は異なるため、現場指導においては、これらの指標をモニターしながら適切な指導を進める必要がある。

両脚スクワットジャンプ中の最大パワー値と片脚リバウンドジャンプ遂行能力の関係性はトレーニング内容によって異なる

渡邊有実¹、中大路哲²、楠本繁生²、油谷浩之^{1,4}、浜田和樹⁴、下河内洋平^{1,2,3}

【目的】

先行研究において両脚スクワットの1RM (SQ1RM) やスクワットジャンプの最大パワー値 (SQJP_{Max}) は女子ハンドボール選手においてシュート踏切脚の能力のみを反映していることが示唆された。本研究では、両脚及び片脚SQ1RM及びSQJP_{Max}と片脚リバウンドジャンプ (RJ) 遂行能力との関係性が、トレーニング内容の違いにより相違が生じるかを検証することを目的とした。

【方法】

片脚による閉鎖性運動連鎖のトレーニングを多く行った大学女子ハンドボール選手17名 (HDBLL群) 及び両脚による閉鎖性運動連鎖中心のトレーニングを行った大学女子バスケットボール選手15名 (BSKT群) が測定に参加した。両脚及び片脚によるSQ1RM (kg/BodyMass) はスミスマシンを用い測定した。両脚及び片脚SQJP_{Max} (W/BodyMass) はバーベルを用い平均パワー測定器により測定した。また、マットスイッチを用いて片脚RJを行い接地時間 (msec)、跳躍高 (cm)、RJ指数 (滞空時間/接地時間) を測定・算出した。各SQ1RM値及びSQJP_{Max}とシュート踏切脚と非踏切脚のRJ遂行能力に関する変数との関係性をピアソンの積率相関係数により

検証した。

【結果】

HDBLL群において両脚・片脚SQ1RM及び片脚SQJP_{Max}は、片脚RJ遂行能力に関する変数との間に有意な関係性は見られなかった。しかし、両脚SQJP_{Max}は、踏切脚ではRJ指数 ($R = 0.577, p < 0.05$) 及び跳躍高 ($R = 0.564, p < 0.05$) と、非踏切脚ではRJ指数 ($R = 0.568, p < 0.05$)、跳躍高 ($R = 0.538, p < 0.05$) として接地時間 ($R = -0.492, p < 0.05$) と有意な相関関係が見られた。BSKT群においても両脚及び片脚によるSQ1RMと片脚RJ遂行能力に関する全ての変数の間に有意な関係性は見られなかった。しかし、両脚SQJP_{Max}は踏切脚におけるRJ指数との間にのみ有意な正の相関関係 ($R = 0.578, p < 0.05$) が見られた。またBSKT群の片脚SQJP_{Max}は片脚RJの接地時間との間に、踏切脚 ($R = -0.690, p < 0.01$) と非踏切脚 ($R = -0.577, p < 0.05$) において有意な負の相関関係が見られた。

【考察】

本研究の結果、BSKT群は両脚SQJP_{Max}と片脚RJ遂行能力との間に、先行研究と同様に踏切脚との間にしか有意な関係性を示さなかった。

一方、HDBLL群においては、両脚SQJP_{Max}は、踏切脚、非踏切脚の両方において片脚RJ遂行能力と有意な関係性がみられた。これらの結果は、閉鎖性運動連鎖のトレーニングを両脚か片脚かで遂行することにより、下肢のパワー発揮能力にも影響が生じる可能性が示された。一方、バランスを取る必要も最小限であり、比較的純粋な力発揮能力のみを測定するスミスマシンを用いたSQ1RM測定は、両群においてどのRJ遂行能力とも関係がなかった。これは、純粋な力発揮能力のみを測定するSQ1RMは、下肢の機能的なパワー発揮能力の評価には適していないことを示していると考えられる。今後、それぞれの脚の機能的な最大筋力/筋パワー発揮能力を適切に評価する方法を検討していく必要がある。また、本研究結果は両脚によるトレーニングのみでは両脚の神経筋の適応が同等のものにはならない可能性が示された。

【現場への提言】

下肢の最大筋力や最大パワー発揮能力を測定する際は、トレーニング内容や踏切脚/非踏切脚などを考慮に入れた測定を行い、結果を評価する必要がある。