

そり牽引トレーニングが高校生野球選手の走パフォーマンスに及ぼす影響

コーチング科学研究領域

5010A049-3 関根 悠太

研究指導員：岡田 純一 准教授

1. 緒言

野球において、走パフォーマンスは勝利を得るためには欠くことのできない要素である。野球における走動作は30m以下の距離で頻繁に行われるという特徴があることから、この区間における走速度の向上が野球の走パフォーマンスに影響を及ぼすと考えられる。

特に高校野球では、得点に対する盗塁の貢献度が大きく、走パフォーマンスが重要な意味を持つと考えられる。

走パフォーマンスは、様々な生体力学的変数の影響を受ける。床反力は走パフォーマンスに影響を及ぼす因子であり、床反力の推進成分、合成成分および力の発揮される方向の重要性が示唆されている。

初期加速局面および加速局面の走パフォーマンス向上を目的としたトレーニング方法として、そり牽引トレーニングが用いられることがある。しかし、そり牽引トレーニング後の床反力の変化について明らかにした研究はみられない。

そこで、本研究はそり牽引トレーニングが高校生野球選手の初期加速局面および加速局面における走速度、床反力に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

硬式野球部に所属する健康な男子高校生 19 名を本研究の対象とした。

スプリントの測定は、トレーニング期間(8 週間)の前後に 2 回行われた。被験者は、2 枚のフォースプレート(FP6012-15, Bertec 社製)を埋設した屋内走路で、フォースプレート上、フォースプレートから 5m および 10m 後方の各スタート位置から、20m スプリントを各 2 試行ずつ、計 6 試行を行った。0-5m, 5-10m, 10-15m, 15-20m および 0-20m に

おける平均走速度は、SPEED METER(VMS-003m, VINE 社製)を用いて測定された。フォースプレートを用いて、スタート時の左脚(LS)、スタート時の右脚(RS)、スタート後の左脚一步目(L1st)、5m および 10m 地点における床反力の鉛直成分($F_{ver.}$)、進行方向に対する推進成分($F_{pro.}$)の測定を行った。 $F_{ver.}$ および $F_{pro.}$ のデータをもとに合成成分($F_{res.}$)を算出し、 $F_{pro.}$ の最大値($PF_{pro.}$)および $PF_{pro.}$ 出現時の $F_{res.}$ ($PF_{res.}$)を求めた。また、 $F_{pro.}$ および $F_{res.}$ の力積および力の平均値を算出した。さらに、 $PF_{res.}$ と地面の成す角を床反力の角度(FA)として算出した。

被験者は無作為に 2 群(そり牽引スプリント群: RST 群 n=10, 無負荷スプリント群: NRST 群 n=9)に分けられ、週 3 回、8 週間にわたるスプリントトレーニングプログラムを完遂した。RST 群の負荷は、各被験者の体重の 20%にあたる重量に設定された。NRST 群は RST 群と同距離のスプリントトレーニングを、負荷を用いずに行った。

トレーニング効果の検討には、反復測定による二元配置分散分析(トレーニング方法 2×測定時期 2)を用いた。F 値が有意であった際には、Bonferroni の方法を用いて平均値の比較を行った。いずれの数値も危険率 5%未満をもって有意とした。

3. 結果および考察

0-5 m 区間の平均走速度には、有意な交互作用が認められ、RST 群においてトレーニング後の有意な向上が認められた。15-20 m 区間の平均走速度は、NRST 群においてトレーニング後の有意な向上が認められた。RST 群、NRST 群ともに 5-10 m および 10-15 m 区間の平均走速度の統計的な有意差は認められなかった。これらの結果から、高校生野球選手に対するそり牽引トレーニングの効果は初期加速局面に限定されたものであることが示唆された。また、

体重の 20%の負荷は、そり牽引トレーニングを行う際の至適な負荷ではないものの、トレーニング効果が見込まれる負荷量であることが考えられた。

NRST 群において認められたトレーニング後の 15-20m 区間の平均走速度の向上には、発育に伴う無酸素性パワーの増加が関与している可能性が考えられた。また、スプリントトレーニングが発育に伴う最大無酸素パワーの発達が見られる高校生の年代のスプリントの移行局面および最大走速度局面における走パフォーマンスの向上に影響を及ぼす可能性が考えられた。

一方、NRST 群において認められた 15m-20m 区間の平均走速度の向上が RST 群に認められなかったことに関しては、トレーニング時におけるストライド長の減少がトレーニング効果として RST 群のストライド長の減少に影響を及ぼし、RST 群の平均 15-20m 区間における走速度の向上を妨げた可能性が考えられた。

0-20 m 区間における平均走速度は、RST 群、NRST 群ともにトレーニング後の有意な増加が認められた。このことから、2 種類のトレーニングによって得られた異なる区間の走速度の向上が、両群における 20m スプリントの走速度の向上に影響を及ぼしたことが示された。

L1st における PF_{pro.} は、有意な交互作用が認められた。また、PF_{pro.} および PF_{res.} は、RST 群においてトレーニング後の有意な増加が認められ、その他の測定地点における PF_{pro.}、PF_{res.} の統計的な有意差は認められなかった。そり牽引時にそりに生じた摩擦力および慣性力が RST 群のトレーニング時の負荷として利用され、トレーニング効果として L1st における PF_{pro.} および PF_{res.} の増加が生じたと推察された。

FA は、PF_{pro.}、PF_{res.} と同様に、RST 群の L1st においてトレーニング後の有意な減少が認められた。その他の測定地点における FA の統計的な有意差は認められなかった。FA の減少は、床反力の方向が水平方向に傾いたことを示す。そり牽引トレーニングの効果として先行研究において認められている体幹の前傾角度の増加(より深い前傾)が生じ、床反力の角度の減少に影響を及ぼしたと考えられた。

RST 群におけるトレーニング後の床反力の変化は、L1st において認められ、その他の測定地点における床反力の変化は認められなかった。そり牽引トレーニングの際のスタート姿勢が、L1st における床反力に限定された影響を及ぼした要因であると推察された。

4. 結論

8 週間のそり牽引トレーニングにおいて、床反力の推進成分、合成成分の最大値の増加および床反力の角度の減少と、それに伴う 0-5m 区間に限定された平均走速度の向上が明らかとなった。また、負荷を用いずに行われたスプリントトレーニングは、スプリントの 15-20m 区間における平均走速度の向上に影響を及ぼすことが明らかとなった。本研究で行われた 2 種類のトレーニング方法は 20m スプリントの走速度に影響を及ぼすが、その区間が異なることが明らかとなった。

表 1. 有意差の認められた測定項目

測定項目	時期	負荷群 (n=10)	無負荷群 (n=9)
平均走速度(m/s)			
0-5m	pre	3.40 ± 0.17	3.50 ± 0.16
	post	3.60 ± 0.15†**	3.56 ± 0.10
15-20m	pre	7.32 ± 0.26	7.46 ± 0.34
	post	7.37 ± 0.20	7.73 ± 0.46*
0-20m	pre	5.44 ± 0.18	5.57 ± 0.16
	post	5.59 ± 0.14**	5.66 ± 0.13*
PF _{pro.} (%BW)			
L1st	pre	80.3 ± 11.3	88.5 ± 7.3
	post	88.6 ± 11.3†**	86.7 ± 7.5
PF _{res.} (%BW)			
L1st	pre	199.0 ± 22.8	204.1 ± 15.0
	post	217.3 ± 20.5*	215.3 ± 30.1
FA(deg.)			
L1st	pre	66.2 ± 2.2	64.3 ± 1.7
	post	64.2 ± 1.9*	63.6 ± 3.2

†...p<.05 有意な交互作用

**...p<.01 vs. pre

*...p<.05 vs. pre