

サーフェスの材質がホッピング中の腓腹筋内側頭の筋束動態に与える影響

Effects of surface properties on muscle fascicle behavior of the medial gastrocnemius during hopping

1K09A219

指導教員 主査 川上泰雄 教授

三宅英之

副査 若原卓 助教

【緒言】 シューズに使用される緩衝材は筋の伸長—短縮サイクルによる発揮パワーや機械的効率に影響を及ぼす要素になり得ることが予想される。しかし、緩衝材により伸長—短縮サイクル中の筋束にどのような影響を与えるか報告した研究はみられない。本研究は、サーフェスの材質が連続ホッピング中の腓腹筋内側頭の筋束動態に及ぼす影響を検討することを目的とした。

【方法】 被験者は健康な男子大学生 10 名（身長 172.99 ± 6.3 cm、体重 62.18 ± 3.34 kg、下腿長 39.3 ± 1.90 cm、下腿周径 36.87 ± 1.67 cm）であった。スレッジ装置のシート部に膝関節から上の部分が乗るように仰臥位で座ってもらい、スレッジ装置のレール部分が地面に対し 30° になるように設定し、右足関節のみを用いたホッピングを行わせた。本実験では合成ゴムであるソルボセイン、硬質スポンジである EVA、緩衝材無しの場合で 9 秒間行わせ、その間の腓腹筋内側頭超音波画像、地面反力を計測し、それぞれの値から筋の動きと床反力を分析した。緩衝材の反発係数、滞空時間、接地時間、接地から床反力ピーク値までの時間、接地中の力積、筋束長（最大値と最小値の差、経時変化、最大伸長速度、最大短縮速度）を算出した。尚、緩衝材に野球の硬球を落下させる実験を行い、落下後の速度を落下前の速度で除し、緩衝材の反発係数とした。

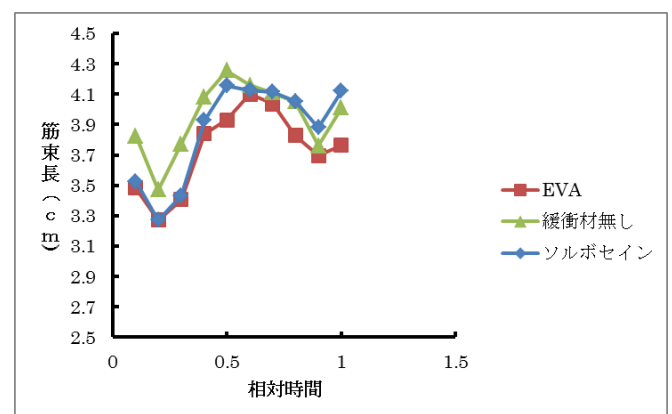
【結果】 反発係数は、ソルボセインにおいて 0.29、EVA において 0.64、緩衝材無しにおいて 0.52 であった。床反力のピーク値、滞空時間、接地時間、接地から床反力のピーク値までの時間、力積にはソルボセイン、EVA、緩衝材無しの条件間において有意差は見られなかった。筋束長は接地時間の 10%毎に平均した値を求め、二元配置の分散分析を行ったが有意差は見られなかった。筋束長の最大値と最小値の差はソルボセイン群、EVA 群、緩衝材無しの条件間において有意差は見られなかった ($P=0.76$)。筋束の最大伸長速度および最大短縮速度は、ソルボセイン、EVA、緩衝材無しの条件間において、最大伸長速度並びに最大短縮速度双方とも有意差は見られなかった。

【考察】 サーフェスの材質が異なる条件間で測定項目に差が認められなかった要因として、本研究で用いた緩衝材の緩衝性の差がホッピング中の筋束動態や外力に大きな影響を与えるほどのものではなかつ

た可能性が考えられる。筋束長の経時変化、筋束長の最大値と最小値の差双方において有意差が見られなかった。また、ホッピングにおいて着地面の傾きを変えたとき足関節角度の差異と筋束長の差異に対応関係があったことが先行研究に示されているように、本実験においても異なる緩衝材の条件間でホッピングジャンプ中の足関節角度に差がなかったために、腓腹筋内側頭の筋束長に差がみられなかったことが考えられる。以上のことから、緩衝材の有無は、ホッピングジャンプ中の腓腹筋内側頭の筋束動態に影響を与えないことが明らかとなった。

また、サーフェスの材質が異なる条件間で、床反力のピーク値、力積値、接地から床反力ピーク値までの時間も有意差は見られなかった。これらの結果は、走動作において、衝撃緩衝性の低いシューズのほうが力積には差が無いものの鉛直方向床反力ピーク値までの時間が短いという先行研究と異なった。先行研究の結果と本研究の結果が異なった要因として、試行内容が異なること（走動作と連続跳躍動作の違い）、もしくは先行研究にて使用されたサーフェスの緩衝性の差が要因になったと考えられる。

【結論】 本研究で対象としたサーフェスの材質の差は、ホッピング動作中の腓腹筋内側頭の筋束動態に影響を及ぼさないことが示された。



図：筋束長の経時変化（接地時のみ）
被験者 10 名の平均値を示している。