

反発力の異なる緩衝材がドロップジャンプにおけるパフォーマンスに与える影響 —性差に着目して—

Influence of resilient properties of the surface on drop jump performance.-gender differences-

1K09A252-3

脇坂唯

指導教員 主査 川上泰雄 先生

副査 若原卓 先生

【緒言】

ジャンプは人間の動作の一種であり、ジャンプスポーツにおいて高くジャンプすることは重要な要素である。より高くジャンプするためには下肢の全横断面積に占める筋断面積の比率が高いことと、外的要因として適切なシューズを着用することが重要であることが予想される。先行研究では、シューズの緩衝材の素材によって衝撃荷重値に影響が表れること、垂直跳びの跳躍高が上がる事が明らかとなっている(田中ら、Stefanyshyn, 1994, 2000)。また、Nigg や Stefanyshyn(2010, 2003)の研究によると、シューズを着用することによって足関節外反角度に性差が生じること、女性の方が足底にかかる圧力が大きくなることを報告している。しかし、これらの研究は歩行や走行を対象動作としており、ジャンプに関する研究は少ない。よって、本研究では反発力の異なる緩衝材を用いて、ドロップジャンプを行い、緩衝材による効果の性差について検証した。

【方法】

被験者は健康な一般男性 10 名、女性 10 名の計 20 名とした。被験者に高さ 40cm の台から裸足でドロップジャンプを行わせた。ドロップジャンプは従来の緩衝材 (EVA)、反発力の高い緩衝材 (BST)、緩衝材なしの 3 条件で行い、各条件で各試行 3 回ずつ行わせた。被験者には手を腰に当て、なるべく接地時間を短く、接地後は全力でジャンプするように教示した。跳躍高は以下の式から算出した。

$$H = \frac{1}{2g} V_0^2 = \frac{1}{8} g t^2 = \frac{1}{8} \times 9.81 \times t^2$$

【H=跳躍高、g=重力加速度、V₀=踏切時の初速度、t=着地時間(滞空時間)】

被験筋は大腿直筋 (rectus femoris:RF)、外側広筋 (vastus lateralis:VL)、大腿二頭筋 (biceps femoris:BF)、前脛骨筋 (tibialis anterior:TA)、腓腹筋内側頭 (medial head of gastrocnemius :MG) の 5 つで、筋放電量はフォースプレートに着地から離地までの時間の 160 ミリ秒後を分析対象とした。そして、筋放電量は膝関節伸展・屈曲、足関節底屈・背屈のそれぞれの MVC (波形が安定していた 2.5 秒間) を基準に正規化した。

【結果】

跳躍高において、有意な性差は認められたものの、緩衝材間と緩衝材と性差の交互作用は認められなかった(図 1)。筋放電量において RF、VL のみ有意な性差が認められたが、緩衝材間と緩衝材と性差の交互作用は認められなかった。

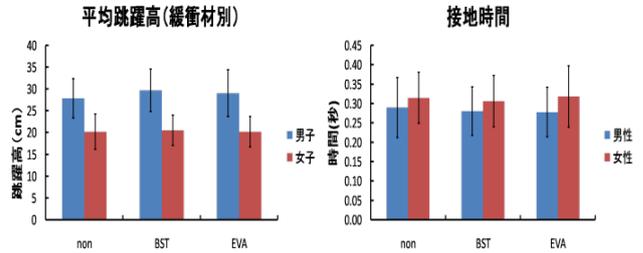


図 1. 跳躍高

図 2. 接地時間

【考察】

跳躍高に緩衝材間で有意な差が認められなかったことは、接地時間に緩衝材による違いがみられなかったことが原因と予想される。(図 2)。そして、緩衝材の影響に性差が認められなかったことの原因として、先述した Stefanyshyn (2003) や Nigg (2010) の研究は、シューズを着用したことにより得られた結果であったのではないかと考えた。先行研究で、女性の方が腱伸長の度合いが大きく(加藤、2006)、女性の方が男性に比べて足関節が柔らかいことが報告されている(岩崎ら、2009)。さらに宮地ら(1988)は、裸足時はシューズ着用時よりも衝撃を少なくするために、下肢の動きを柔軟に変化させていることを報告している。よって、男性と女性ではシューズ着用時での身体の動かし方が異なることが予想される。しかし、本研究では緩衝材そのものの効果を得るために、裸足でドロップジャンプを行ったため、緩衝材と性差の交互作用が見られなかったのではないかと考えられる。

筋放電量において RF と VL の値が男性の方が大きく、また、男性と女性の下腿筋群の筋放電量にあまり差が見られなかった。このことから、男性の方がジャンプするときに RF と VL、いわゆる膝伸展筋群を多く使い、女性は膝伸展筋群よりも足関節底屈筋群を多く使ってジャンプしていることが考えられる。緩衝材間、緩衝材と性差の交互作用が認められなかったことから、緩衝材は男女の筋放電量に影響を与えないことが結論される。Nigg (2010) は硬度の異なるミッドソールを使い比べ、ランニング時の男女の筋放電量に有意な差が認められなかったことを報告しているが、ミッドソールの形状を変えると有意な差が認められる可能性があることも報告している。よって、本研究においても、緩衝材の形状を変えることで緩衝材と性差の交互作用が認められる可能性があると考えられるが、この点については今後の研究が必要である。