

フォワードランジにおける膝関節屈曲角度と脛骨前方引き出し力の関係についての検討

豊橋創造大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

柵木博貴 永野将義

豊橋創造大学 保健医療学部 理学療法学科

金井 章

(医) 豊橋整形外科江崎病院 リハビリテーション科

今泉史生

【目 的】

フォワードランジ(FL)はスポーツ活動中に多用される動作であり、下肢筋力強化や協調性トレーニングとして用いられる¹⁾。木村らは、FLのヒールコンタクトからフットフラットにおいて前方引き出し力が生じる可能性が示唆されると報告している²⁾。また浦辺らは、大腿四頭筋の強い収縮が前方引き出し力を生み出す可能性があるとして報告している³⁾。しかし、FLにおける脛骨前方引き出し力の少ない膝関節屈曲角度は分かっていない。そこで今回FLにおける膝関節屈曲角度と脛骨前方引き出し力の関係を明らかにすることを目的として、筋骨格コンピュータモデルを用いて検証したので報告する。

【対 象】

対象は、現在下肢運動機能に問題のない健康成年男性9名(平均年齢 20 ± 0 歳、平均身長 170.2 ± 3.8 cm、平均体重 62.6 ± 4.0 kg)とした。

【方 法】

FLの計測は、三次元動作解析装置(VICON社製 VICON-MX)と、床反力計(AMTI社製 OR6-7)を用いて数回の練習の後に行った。運動中は、電子角度計を用いて膝関節屈曲角度を規定した。運動課題は、 50° 、 60° 、 70° 、 80° 、 90° 、 100° の6種の膝屈曲角度のFLとし、それぞれ連続で各

5回ずつ行わせた。

動作の頻度は、2秒で前進し、2秒で後退するように規定し、踏み出し時の接地は踵から行わせた。開始肢位は頸部・体幹は中間位、手は腰部に付け、歩隔は身長1割、足部は足関節内転・外転 0° とし、動作中のステップ幅は棘果長とした。測定中被験者が動作を確認できるように、電気角度計(バイオメトリクス社製 Data Link)及び姿勢鏡(酒井医療株式会社製 SPR-5150)を正面に設置した。

【結 果】

最大膝関節屈曲時では常に脛骨後方引き出し力が生じており、屈曲角度が大きくなると後方引き出し力も大きくなった(図1)。

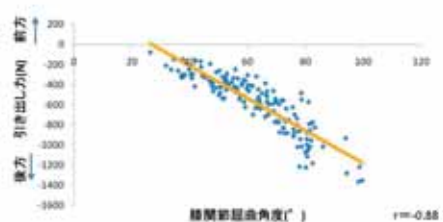


図1. 膝関節最大屈曲角度と引き出し力の関係

踵接地(HC)直後には、膝関節屈曲角度に関係なく、脛骨前方引き出し力が生じていた(図2)。

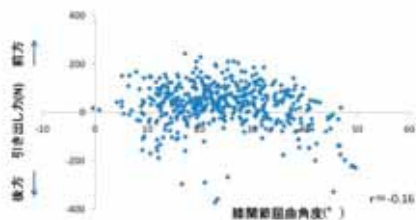


図2. HC時の膝関節屈曲角度と引き出し力の関係

HC時の引き出し力と合力・床反力の関係では、膝関節合力が下腿軸より前方へ向くと前方引き出し力も比例して増加することが確認された(図3)。また、床反力の矢状面角度が後方に傾くほど、脛骨に対して、前方引き出し力が増加していた(図4)。

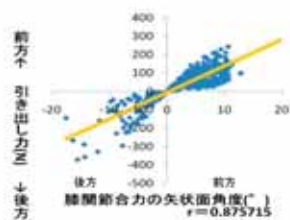


図3. 膝関節合力の矢状面角度と引き出し力の関係

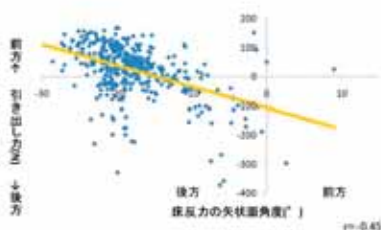


図4. 床反力の矢状面角度と引き出し力の関係

【考察】

膝関節最大屈曲時における屈曲角度と引き出し力については、膝関節屈曲角度が増加すると膝関節合力の矢状面角度は後方へ傾き、後方引き出し力は増加するという関係が認められた。これは、膝を屈曲することで、脛骨が起き上がり、相対的

に下腿軸に対する膝関節合力の矢状面角度が後方へ傾斜するためであると考えられた。次にHC時では、前方へ突き出すようにして接地すると、下腿が後方へ傾斜し、相対的に膝関節合力が下腿軸の前方へ向き、前方引き出し力が生じると考えられた。一方、上から押し付けるようにして接地すると、下腿が起き上がり膝関節合力の矢状面角度が後方へ傾き、後方引き出し力が生じると考えられた。

以上のことより、FLでは踵接地方法の重要性が確認された。

【まとめ】

今回、膝関節最大屈曲時及びHC時の膝関節屈曲角度と脛骨引き出し力の関係について検討を行い、最大屈曲時には常に後方引き出し力が生じるが、HC時は前方引き出し力が生じることが確認された。特に前方へ突き出すように接地すると、前方引き出し力が生じやすいと考えられた。

【参考文献】

- 1) 宮原拓也他：フォワードランジにおける下肢伸筋筋活動— neutral 時と knee in 時の比較—。理学療法—臨床・研究・教育2006；13：44-47。
- 2) 木村佳記他：フォワードランジにおける前脚の動作解析。日本臨床バイオメカニクス学会誌2004；25：425-429。
- 3) 浦辺幸夫：膝前十字靭帯損傷を発生させるスポーツ動作の分析。Sportsmedicine 2005；73：37-40。