

541

足圧中心と関節モーメントから見たしゃがみ姿勢の一考察

永谷元基¹⁾・中井英人³⁾・清島大資²⁾・林 満彦¹⁾
佐藤幸治¹⁾・杉浦一俊¹⁾・鈴木重行²⁾

- 1) 名古屋大学医学部附属病院リハビリテーション部
- 2) 名古屋大学医学部保健学科
- 3) 小牧市民病院リハビリテーション科

key words

しゃがみ姿勢・足圧中心・足関節モーメント

【はじめに】わが国の生活様式において、しゃがみ動作は重要な動作の一つである。排便動作を始め、足底全接地でのしゃがみ姿勢をとる機会は、和式生活で頻繁に見られた。ところが近年生活スタイルの変化から椅子や洋式便所の使用が多くなり、若者の間では足底全接地にてしゃがみ姿勢を保持出来ない者が増えていると報告されている。そこで今回、足底全接地でのしゃがみ姿勢を維持出来る者と維持出来ない者とに分け、その違いを足圧中心、関節モーメントの変化から比較検討したので報告する。

【対象と方法】対象は下肢に障害の既往がない健康青年19名(男性6名、女性13名)、平均年齢 20.5 ± 1.3 歳であった。そのうちしゃがみ姿勢維持可能な者13人を可能群とし、しゃがみ姿勢維持不可能な者6人を不可能群とした。各被験者は左右独立式床反力計(アニマ社製MG1120)の上にそれぞれ裸足で乗り、足底全接地にて両側足底内側線が触れる状態でしゃがみ、肩関節内外旋中間位、肘関節伸展位にて、両上肢が床と平行となるように、前方に固定した棒を把持した。検者の合図により、ゆっくりと手を離しできるだけしゃがみ姿勢を維持した。また三次元動作解析装置(アニマ社製Locus MA6250)を用い大転子、外側上顆、外果、第5中足骨頭の計4カ所に赤外線反射マーカーを付け、4秒間のしゃがみ姿勢をサンプリング周波数60Hzにて3度計測した。これらより膝および足関節モーメントと足圧中心の最大移動距離を求め、可能群と不可能群の転倒するまでを比較検討した。

【結果】膝関節は可能群、不可能群ともに伸展モーメントを示した。足関節は可能群では底屈モーメントだけを示すパターンが6名、底屈と背屈モーメントの両者が出現するパターンが3名、背屈モーメントだけを示すパターンが4名で一定していなかった。不可能群では転倒までに底屈と背屈モーメントの両者が出現するパターンと背屈モーメントだけを示すパターンとに分かれ、それぞれ3名ずつであった。足圧中心の矢状面成分と水平面成分の最大移動距離は共に可能群より不可能群で有意($p < 0.1$)大きかった。

【考察】今回の研究において、不可能群は足圧中心の移動距離が大きく、足関節底屈モーメントだけを示す者はいなかった。足関節底屈モーメントは、足関節を中心とした下腿の前方回転力として作用し、重心位置の安定化及びバランスの維持に役立ち、背屈モーメントは逆に後方への転倒を助長するように作用すると考えられる。一方、背屈モーメントだけを示したにもかかわらずしゃがみ動作を維持できた可能群では、モーメントのうち勝つ足関節背屈筋力が存在したと考えられる。これらのことからしゃがみ姿勢を維持するためには、足関節底屈モーメントを生み出す十分な足関節背屈可動域と、背屈筋力が重要であると考えられる。

542

下肢閉運動連鎖運動による筋疲労が足部出力に及ぼす影響

岡本篤史¹⁾・岡田育子²⁾・岸田奈瑠美²⁾・河村顕治(MD)³⁾

- 1) 上田記念病院リハビリテーション科
- 2) 吉備国際大学大学院保健科学研究科
- 3) 吉備国際大学保健科学部

key words

閉運動連鎖・足部出力・筋疲労

【目的】膝関節疾患の治療において、大腿四頭筋強化の重要性は多数報告され、近年安全性に優れた閉運動連鎖での強化が盛んに取り入れられつつある。閉運動連鎖においては最大出力時に足部出力方向が筋出力および筋活動様式を決定することが知られている。しかし従来の研究においては筋疲労の影響については検討されていない。そこで反復性閉運動連鎖運動に伴う筋疲労が足部出力にどのような影響を及ぼすかを検討した。

【対象および方法】測定に際して十分な説明を行い同意を得た健康若年成人男性12名(21.5 ± 1.9 歳)、女性7名(21.4 ± 1.2 歳)を対象とした。計測は3軸ロードセルをフットプレートの底面中央部に装着した大腿四頭筋筋力評価装置を用いた。筋電図は大殿筋、大腿直筋、内側広筋、外側広筋、内外ハムストリング及び内外腓腹筋の筋腹の遠位部に表面電極を貼り Nicolet Viking IV 筋電計を用いて計測した。ロードセルおよび筋電図から得られたデータは PowerLab / 16 S (ADI, Australia) で同時記録した。被験者は、先行研究により最も大きな出力が得られる股関節屈曲90度、膝関節屈曲60度及び足関節背屈10度を測定肢位としベルトで足部をフットプレートに固定した。さらに、体幹の固定を強固にする為に骨盤ベルトで固定した上で、股関節部に設置したレバーを手で把持させた。各被験者は検者の指示により10秒間の休息を含む5秒間の等尺性収縮を40回試行した。また統計処理は対応あるt検定を用い、危険率1%未満を有意とした。

【結果】最初の5試行の平均値と最後の5試行の平均値は、男性 27.1 ± 7.3 N/kg、 15.3 ± 6.1 N/kgで、女性では 21.3 ± 3.8 N/kg、 13.5 ± 2.2 N/kgであった。足部出力は実験開始後から徐々に減少する傾向を示した。足部出力の減少率(試行1回から5回目の平均値/試行36回から40回目の平均値)は、男性 $64.5 \pm 12.5\%$ 、女性 $74.1 \pm 4.8\%$ であり有意に減少した。足部出力方向に関しては有意な変化は認められなかった。経時的に出力の方向および大きさをモニターした結果では、すべての被験者において反復運動に伴う足部出力は疲労の状態に関わらず、まず下腿軸方向に出力し、その後急激に股関節から足部へ向う方向へ変位し、この時に最大出力を記録した。

【考察】閉運動連鎖における足部出力方向は、足部出力の大きさ及び下肢筋活動様式に影響を及ぼす。しかし、最大努力下においては固定肢位が一定であれば足部出力方向および筋収縮様式の変化は認められなかった。最大努力下における閉運動連鎖運動においては疲労の有無にかかわらず両端の固定の肢位が足部出力方向を決定することが明らかとなった。