

前十字靭帯再建術後早期に行うスクワット方法の有用性の検討 ～一般的なスクワットとの下肢筋活動・足圧中心位置の比較～

学籍番号 07M2405 氏名 岩佐 精志

1. 研究目的

前十字靭帯 (Anterior cruciate ligament : 以下ACL)再建術後早期に行うスクワット方法に、膝をつま先よりも前に出し、下腿を前方に傾斜させ、体幹が下腿と平行になるように股関節を屈曲させるといったものがある。一般的に、スクワットは、膝をつま先より前に出さず、骨盤前傾・腰椎伸展し、体幹をできる限り起こして行う方法が用いられている。近年、ACL損傷に対する研究は数多くされており、スクワット方法に関する研究もいくつかある。しかし、一般的なスクワットと実際に比較した研究は少ない。そこで本研究では、ACL再建術後早期に行うスクワットと一般的なスクワットにおける下肢筋活動、足圧中心位置の比較を行い、ACL損傷早期に行うスクワット方法の有用性を検討することを目的とする。

2. 対象と方法

1) 対象 : 本学学生20名 (男性16名、女性4名 : 年齢 23.1 ± 3.4 歳、 170.6 ± 7.0 cm、 58.1 ± 8.1 kg)。

2) 方法 :

①課題動作 : 膝をつま先よりも前に出し、下腿を前方に傾斜させ、体幹が下腿と平行になるように股関節を屈曲させるスクワット (以下「膝出しスクワット」)、膝をつま先より前に出さず、骨盤前傾・腰椎伸展し、体幹をできる限り起こして行うスクワット (以下「ノーマルスクワット」) の2種類とした。膝屈曲角度はどちらも60度とした。

②測定項目 : 表面筋電図 (NEC製) により、右下肢の大腿直筋、内側広筋、外側広筋、大腿二頭筋の4筋のスクワット肢位保持における筋活動と、最大随意収縮 (以下MVC) による等尺性運動中の筋活動を測定した。それぞれの積分筋電図 (以下IEMG) から、課題動作時のIEMGをMVC運動時のIEMGで100%正規化し (%MVC)、筋活動の程度を数値化した。足圧中心位置に関しては、Verg社製圧力分布測定装置Force Sensitive Applications (以下FSA) と付属のオルソテストセンサーマットを使用し、静止立位からの各スクワットにおける足圧中心位置の変化を測定した。

③統計解析 : SPSS 16.0 J for Windowsを使用した。大腿直筋、大腿二頭筋の比較には対応のあるt検定を用いた。内側広筋と外側広筋の比較にはWilcoxonの符号付順位検定を用いた。足圧中心位置の比較には対応のあるt検定を用いた。なお有意水準は $p=0.05$ もしくは $p=0.01$ とした。

3. 結果

大腿直筋、内側広筋、外側広筋、大腿二頭筋の全ての筋において、ノーマルスクワットの%MVCが有意に高かった ($p < 0.05$)。ただし、大腿二頭筋に関しては、統計上は有意差が出たが、実際の数値からみた筋活動量には、他の3筋の様な明らかな差はなかった。

足圧中心位置は、安静立位の位置を0とし、どれだけ前後に移動したかを測定した。膝出しスクワットでは前方に $3.6 \text{ cm} \pm 2.3 \text{ cm}$ 、ノーマルスクワットでは後方に $4.3 \text{ cm} \pm 1.7 \text{ cm}$ 移動した ($p < 0.01$)。

4. 考察とまとめ

ノーマルスクワットにおいて大腿直筋、内側広筋、外側広筋の大腿四頭筋群の筋活動が有意に高かったのは、足圧中心が後方へ移動し、重心線と膝の距離が長くなったことで屈曲モーメントが増大し、それに抗するために大腿四頭筋群が強く収縮したからであると考えられる。更に、大腿四頭筋群は脛骨粗面に付着しているため収縮すると脛骨を前方へ引き出し、膝に前方剪断力を生む。これは、再建靭帯に伸張ストレスを与えてしまう。逆に、膝出しスクワットは、足圧中心が前方へ移動し、重心線と膝との距離が短くなることで屈曲モーメントが減少し、大腿四頭筋群の収縮が弱まる。更に、ハムストリングスの同時収縮もあり、脛骨の前方移動はより抑えられ前方剪断力を軽減できる。よって、ACL再建術後早期のスクワット方法として有用であるといえる。