

荷重位置を変化させたスクワット動作における下肢筋活動の違い

学籍番号04M2414 氏名 新野雅史

1. 研究目的

スクワット動作は下肢筋力増強運動によく用いられ、様々な方法が提案されている。その中でも前後方向の足底荷重位置を変化させた際のスクワット動作で、理論的にはどの筋活動が必要とされるか、およそ予想できるが、具体的に筋活動を測定した報告は見あたらない。

本研究の目的は前後方向の荷重位置を変化させたスクワット動作間での下肢筋活動の違いを検討することである。

2. 対象と方法

- 1) 健常男子大学生 21名 (年齢 24.7 ± 5.6 歳) を対象とした。
- 2) スクワット動作は前方荷重 (踵から足長の70%の位置)・中央荷重 (外果の前方2cmの位置)・後方荷重 (踵から足長の20%の位置) の3条件とし、測定順序は循環法に基づいた局所管理を行った。いずれのスクワット動作も、体幹をできるだけ垂直に保たせ、膝関節が90度以上屈曲するまで腰を落とさせた。動作の屈曲相と伸展相をそれぞれ4秒間で行い各条件で10回ずつ行った。

被検者にはパソコンのディスプレイに表示される荷重位置を観察させ、指定位置からできるだけ逸脱しないように動作を行わせた。動作中に右下肢の大腿直筋 (RF)・外側広筋 (VL)・内側広筋 (VM)・大腿二頭筋 (BF)・半腱様筋 (ST)・前脛骨筋 (TA) 腓腹筋外側頭 (GL)・腓腹筋内側頭 (GM)・ヒラメ筋 (SOL) から筋電波形 (sampling rate 1kHz) を導出した。

同時に膝関節に装着した電気ゴニオメータからの信号も記録した。各筋電波形から屈曲相・伸展相別に筋活動量を求め、最大随意収縮時の割合に換算 (%MVC) した。荷重の各相において、各筋の%MVCを比較した。

統計解析には荷重位置を要因とする反復測定による分散分析によって差を検定した。

3. 結果

- 1) 大腿前面の筋 (RF・VL・VM) について
 - (1) RF・VL：前方荷重は中央荷重と後方荷重より有意に小さい筋活動であった。
 - (2) VM：前方荷重・中央荷重・後方荷重の間で有意に後方荷重ほど筋活動は大きくなった。
- 2) 大腿後面の筋 (BF・ST) について
 - (1) BF：後方荷重の方が前方荷重より有意に筋活動が大きかった。
 - (2) ST：前方荷重は中央荷重と後方荷重より有意に大きい筋活動であった。
- 3) 下腿前面の筋について
TA：前方荷重・中央荷重・後方荷重の間で有意に前方荷重ほど筋活動は大きくなった。
- 4) 下腿後面の筋について
GL・GM・SOL：前方荷重は中央荷重と後方荷重より有意に大きい筋活動であった。

4. 考察とまとめ

後方荷重のスクワット動作において、下腿前面の筋が強く働くのは足圧中心が足関節より後方に位置するためであり、また大腿前面の筋が強く働くのは体幹が後方に位置することで膝関節の伸展モーメントを強く発揮するためと考える。前方荷重時に強く働く筋群は、その逆の理由である。これらは運動中の重心位置から、比較的単純に推測できる。

本研究から、荷重位置の違いにより下肢筋活動に違いがあることがわかった。スクワット動作を指導する上で、どの筋に焦点をあてるかを考える基礎データとなると考える。今後は運動をより詳細に分析し、筋活動と関節角度との関係についてデータを集めたい。