スクワットにおける踵挙上が下肢筋活動に与える影響
The Effects of Heel Elevation on Activity of Lower-Extremity Muscles during Squat Training

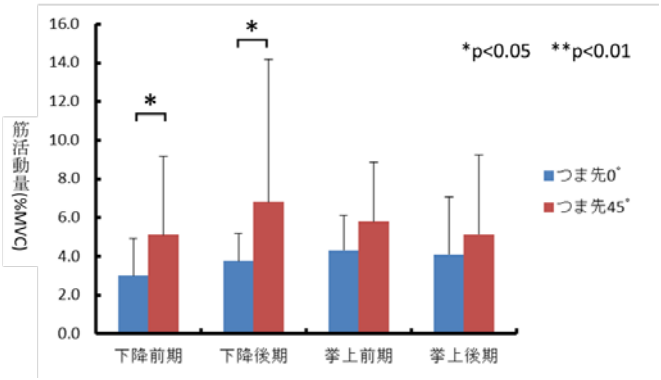
1K10C147-9 工藤海
指導教員　主査 金岡恒治 先生　　副査 中村千秋 先生

【目的】足関節の背屈可動域制限を有する者は、適切なフォームでスクワットを行うことが困難である。そして、通常のスクワット(SQ)に比べて、ヒールリフトスクワット(HLSQ)はバランスを保ちやすくなることから、現場で多く用いられている。HLSQ の研究報告は SQ に比べて少ない。そのため、HLSQ の特徴を明らかにすることは、足関節背屈可動域制限により HLSQ でしかスクワットトレーニングを行うことができない者に対して、HLSQ でより効率よくトレーニングすることを可能にするという点で意義があると考えられる。そこで本研究の目的を①HLSQ と SQ の下肢筋活動量の相違点を明らかにすること②踵挙上の高さによる下肢筋活動量の相違点を明らかにすること③つま先の向きの違いによる下肢筋活動量の相違点を明らかにすることとした。

【方法】対象は男子大学ラグビー選手 14 名(年齢 19.7±1.6 歳、身長 172.6±4.8cm、体重 77.8±10.6kg)とした。筋電位測定部位は右下肢のみとし、大臀筋(GMAX)、中臀筋(GMED)、大腿直筋(RF)、内側広筋(VM)、大腿二頭筋長頭(BF)、腓腹筋内側頭(GS)、前脛骨筋(TA)とした。反射マーカーの貼付位置は右肩峰、右大転子、右膝関節中心、右外果とした。動作課題はスロープの角度(スロープ 0°、スロープ 15°、スロープ 30°)とつま先の角度(つま先 0°、つま先 45°)の条件を変更した全 6 試技のパラレルスクワットとした。試技回数は 1 セットを 3 回、動作速度は下降、挙上ともに 2 秒とした。動作の期分けはトップポジションから下降中点までの局面を下降前期、下降中点からボトムポジションまでの局面を下降後期、ボトムポジションから挙上中点までの局面を挙上前期、挙上中点からトップポジションまでの局面を挙上後期とした。さらに、各期における筋活動の算出は、2 回目のスクワットを代表値として用いて行った。統計処理は各筋の活動量へのスロープの角度、つま先の向きの影響を検討するために多変量解析を行い、下位検定には Bonferroni 法を用いた。有意水準は 5%とした。

【結果】スロープ 0°において、つま先 45°時の下降局面での BF の筋活動量は、つま先 0°時より有意に高かった。また同試技の挙上後期での TA の筋活動量は、つま先 0°時より有意に低かった。

つま先 45°において、スロープ 0°時の下降後期での BF の筋活動量は、スロープ 15°時より有意に高かった。またつま先 0°において、スロープ 0°時の下降局面および挙上前期での TA の筋活動量は、スロープ 15°および 30°時より有意に高かった。



【考察】HLSQ 時より SQ 時の TA の活動量が有意に増加した結果は先行研究と同様であった。スロープ 15°とスロープ 30°における下肢筋の活動量に有意な差はなかった。それは、足関節の最大背屈位までの余裕角度がある一定の値以上であれば、TA の筋活動が行われにくい傾向があることを示唆している。つま先 45°において、スロープ 0°時の下降後期での BF の筋活動量は、スロープ 15°時より有意に高かった。それは、HLSQ 時に膝をつま先より前方に出し過ぎず、臀部をしっかりと後方に引くイメージで行うなどの技術的なポイントが不十分であった可能性を示唆している。スロープ 0°において、つま先 45°時の下降局面での BF の筋活動量は、つま先 0°時より有意に高かった。それは、つま先 45°時はつま先 0°時と比べ、支持基底面が広いため姿勢が安定していることが予測できるため、被験者は膝をつま先より前に出すことなく、後方に重心を置きながら SQ が行えたと推察できる。スロープ 0°において、つま先 0°時の挙上後期での TA の筋活動量は、つま先 45°時より有意に高かった。それは、つま先 0°時ではつま先 45°に比べ支持基底面が狭く姿勢の安定性がなく、それに加え重心位置が上がる挙上局面においては支持基底面から離れるだけ徐々に姿勢の安定性が失われるため挙上後期において TA が安定して挙上させることに貢献したためだと考えられる。

【結論】①HLSQ より SQ の BF、TA の筋活動量が大きい。②使用するスロープは 15°と 30°では筋活動量に違いがない。③つま先の向きは前向きで TA の筋活動量が大きく、外向きで BF の筋活動量が大きい。