

膝関節動的アライメントの変化が外側広筋と内側広筋の筋活動に与える影響

Alternation of dynamic alignment of the knee on muscular activity of vastus medialis and lateralis

1K10C050-2 稲垣 翔太郎
主査 矢内利政 先生 副査 広瀬統一 先生

【目的】

身体の骨格配列は **alignment**（アライメント）と呼ばれる。さらに、解剖学的肢位を基準にみるスタティック（静的）アライメントと、動作中の各関節位置で評価するダイナミック（動的）アライメントに分けられる。動的アライメントは、実際の動作の中での骨格の位置関係によって評価されるため、筋や関節の機能の影響を受ける。動的アライメントが傷害の発生に関係していることは、多くの研究により示されている。特に下肢は体重を支え身体重心を移動させる際に働くため、マルアライメントによる慢性的負荷の増大が傷害受傷のリスクを高めると考えられる。下肢の中でも、膝関節は前額面上での関節運動が制限されていることから、蝶番関節に分類される。このことにより、膝関節は股関節と足関節に比べ、関節の自由度が低いことから、様々な傷害が発生する。動的アライメントを扱った研究では、ランニング、ランジ、スクワット、ジャンプなどを対象としているが、これらの先行研究において、動的アライメントと筋活動の関係に関する見解は必ずしも一致していない。

そこで、本研究では、膝関節の動的アライメントの違いによって、周囲筋活動に変化があるかを確かめることを目的とした。

【方法】

本研究の被験者は、下肢に整形外科的および神経学的疾患を有しない健康な男子大学生ならびに大学院生 12 名とした。被験者の身体的特性は、年齢 22.83 ± 1.11 歳、身長 170.89 ± 5.31 cm、体重 66.40 ± 7.62 kg（平均 $\pm$ 標準偏差）であった。

被験者には、2 秒に 1 回のリズムで右脚を踏み出すランジ動作をおこなわせた。動作条件は neutral (KN) と knee-out (KO) と Knee-in (KI) の 3 種類を指示した。表面筋電図計を用いて、ランジ動作中の踵接地から踵離地までの区間における外側広筋 (VL) と内側広筋 (VM) の筋活動量を測定した。データは root mean square により平滑化した値の区間平均を代表値とし、最大随意収縮 (MVC) 時の値によって除し、%MVC として正規化をおこなった。また、前額面から撮影されたビデオ映像を用い、ランジ動作中の膝関節が最も屈曲した瞬間の股関節-膝関節-つま先を結んだ角度（膝関節角度）を算出し、分析対象試技の抽出をおこなった。

対象試技について、各動作条件間において筋活動の平均値を比較した。ランジ動作中の分析対象区間は踵接地から踵離地までとした。また、動作条件ごとに、膝関節角度と筋活動の相関関係についても検討した。

【結果】

VL の筋活動は、KN で $123.8 \pm 23.3\%$ MVC、KO で $116.6 \pm 24.7\%$ MVC、KI で $119.3 \pm 24.5\%$ MVC であった。VM の筋活動は、KN で $145.0 \pm 41.8\%$ MVC、KO で $141.5 \pm 42.6\%$ MVC、KI で $140.7 \pm 49.6\%$ MVC であった。VL、VM ともに、動作条件間での多重比較検定の結果、統計的有意差は認められなかった。

膝関節角度と筋活動の間には、KI 条件の際の VM の活動量についてのみ、統計的に有意な負の相関関係が認められた。

【考察】

本研究では、KN と KO と KI の各条件間の比較において、VL と VM の活動量に統計的に有意な差は認められなかった。ただし、膝関節角度と筋活動の相関分析においては、KI では角度の大きい被験者ほど筋活動が大きいという相関関係が見られた。このことから、内側広筋が knee-in 動作に抗して制動筋として働いていること、あるいは内側広筋が動的な knee-in に作用していることの 2 点が考えられる。前者の場合、この結果は「内側広筋は膝関節の保護や支持性に重要な役割を担う」（Basmajian JV）とする報告を支持するものである。

動的アライメントを対象とした研究にはまだまだ発展の余地がある。今後さらに研究が進むことで、傷害の予防や、より高いトレーニング効果を得ることを目的とした動作指導の確立が期待される。

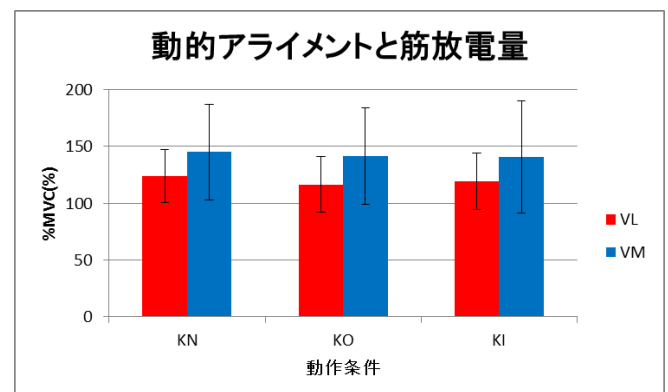


図. 動的アライメントごとの VL、VM の筋放電量