

座位での足関節底屈運動における足趾アラインメントが 足圧中心変化と足関節周囲筋の筋活動に与える影響

佐々木元勝¹⁾, 玉置昌孝²⁾, 中道哲朗³⁾, 鈴木俊明⁴⁾

- 1) 摂津特養ひかり デイサービスセンター
- 2) 楠葉病院 リハビリテーション科
- 3) ポートアイランド病院 リハビリテーション科
- 4) 関西医療大学大学院 保健医療学研究科

キーワード: カーフレイズ・足趾屈曲・表面筋電図

はじめに

高齢者や脳血管障害片麻痺患者において、足関節周囲筋の筋活動が乏しいことで、歩行の蹴りだしが不十分になる症例を経験する。そのような症例に対して、座位での足関節底屈運動(以下:カーフレイズ)を実施することがある。その際に足趾屈曲位を呈している症例にて、足趾屈曲の程度によりカーフレイズが困難な症例や、足部回外が生じてしまう症例を経験する。

座位でのカーフレイズ時において、足趾屈曲の有無が筋活動に与える影響についての報告は散見される程度である。

目的

臨床にて座位カーフレイズが可能であるも、足趾屈曲を呈している症例を想定し、座位カーフレイズ時に足趾屈曲の有無が足関節周囲筋の筋活動と足底圧中心(center of pressure:以下COP)に与える影響を検討し、理学療法評価・運動療法に示唆を得ることを目的に本研究を実施した。

方法

対象は健常者10名の利き脚10肢(平均年齢 25.1 ± 0.9 歳)とした。被験者には研究の趣旨を説明し、文章による同意を得てヘルシンキ宣言の精神に則って実施した。開始肢位は体幹垂直位にて股関節・膝関節屈曲 90° 、足関節は底背屈中間位とし、足幅は肩幅、前方を注視した安静座位とした。運動課題は音刺激を合図に1秒間で一侧の足関節を最大底屈位まで底屈運動し、その肢位を5秒間保持させた。この時、足趾中間位と足趾屈曲位の2課題を実施しそれぞれ3回測定した。運動規定は課題中、股関節の内転・内旋、足部の過度な回内外が生じないことを目視にて確認した。足趾屈曲位の固定は、母趾IP関節と第2~5趾DIP関節のみテーピング(ニ

トリート:EBHテープ)にて固定した。固定の際、足趾屈曲により前足部回外や横アーチの変化が生じず、足趾屈曲が全足長よりマイナス5mmとなるように設定した。測定項目は、筋電図波形(キッセイコムテック社製筋電計:MQ-8)、COP(ユニメック社製重心計:JK-310)、ビデオ動画(SONY:HDR-CX270V)、フットスイッチとした。測定筋・電極貼付部位において、ヒラメ筋は下腿中央部、長腓骨筋は腓骨頭から3横指遠位、後脛骨筋は内果から3横指近位とした。

COP変化は運動課題中のX軸、Y軸の軌跡を測定し、フットスイッチは測定側踵部に設置し踵離地の時期を確認した。また動画解析のためランドマークを腓骨頭、外果、第5中足骨頭、第5中足骨底、下腿中央、踵骨隆起に貼付した。

分析方法は、最大底屈時における測定筋の筋活動をCOP軌跡の時間的変化と足関節・足部の関節運動変化を参考に分析した。また、足趾中間位および屈曲位での各筋の筋電図を5秒間3回測定し、中間3秒間の筋電図積分値を算出した。筋電図積分値は3回の平均値をもって個々のデータとした。そして安静時の筋電図積分値を基準値とした筋電図積分値相対値を求め、各筋の筋電図積分値相対値の差を比較した。

統計処理については、各データ群について正規性の検定を実施した結果、正規性を認めなかったため、Wilcoxonの符号付き順位検定を実施した。いずれも有意水準は5%とした。統計処理にはJSTAT(南江堂出版社)を用いた。

結果

足関節・足部の関節運動変化において、足関節底屈角度、レッグヒールアラインメントは中間位と屈曲位で比較し、ともに有意差を認めなかった。(図1)筋電図積分値は全ての測定筋にて中間位と比較し、屈曲位では最大底屈時の筋活動が

有意に減少した。(図2) COPにおいて、X軸は安静時のCOP位置と比較して課題終了時期に、中間位は母趾側方向、屈曲位では小趾側方向に変位した。(図3) Y軸は安静時から課題終了時期までのCOP前方移動量が、中間位と比較して屈曲位で約10mm大きかった。(図4)

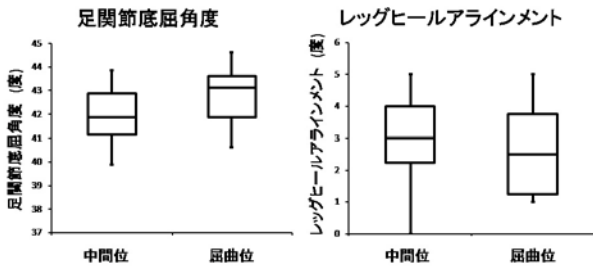


図1 足関節・足部関節角度変化

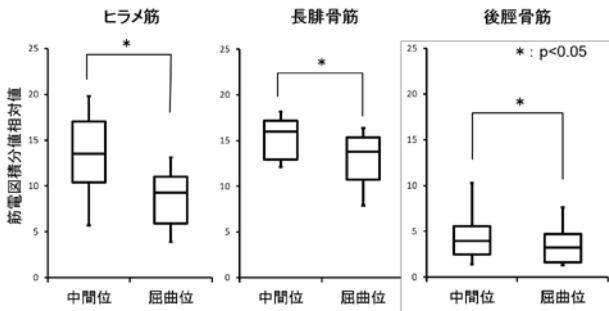


図2 筋電図積分値相対値

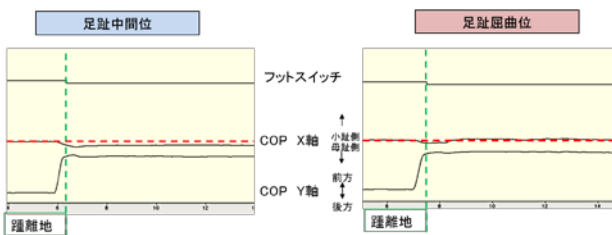


図3 足底圧中心変化(X軸変化)

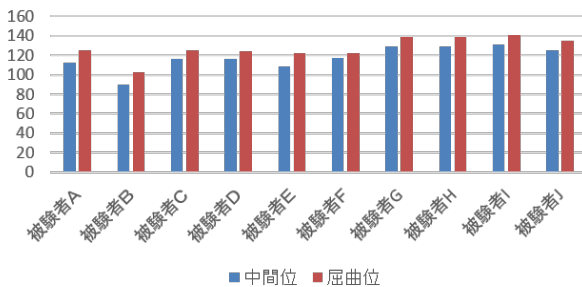


図4 測定圧中心変化(Y軸変化)

考察

足趾中間位と比較して屈曲位ではすべての筋電図積分値相対値が減少した要因について、足趾屈曲により前足部(足趾)の剛性が高まったことで、足関節底屈運動時の支点が前方に移動し、レバーアームが延長する。結果、筋活動が少ない中で足関節底屈運動が遂行できたと考える¹⁾。COP変化において安静時のCOP位置と比較して、課題終了時期に足趾中間位は母趾側方向、足趾屈曲位は小趾側方向に変位していた要因について、足趾中間位と比較して、足趾屈曲位では末節骨と床面との接触面が減少することが考えられる。また、第1～5趾の末節骨の長さを比較した際、第1趾が最も長い²⁾。そのため、足趾屈曲による末節骨と床面との接触面が他4趾に比べ第1趾で最も減少すると考えられる。よって、母趾での支持が不安定となり、COPが小趾側方向に変位したと考える。

理学療法学研究としての意義

本研究課題において、健常者での同運動課題では足趾屈曲の有無がCOPの変位量と筋活動量に違いを認めることがわかった。足趾屈曲位では前足部(足趾)の剛性が高まり効率的な動作が可能であるが、COPが小趾側方向に変位するため、足部回外を呈しやすい症例では、より回外を助長させる可能性があると考えられる。しかし、臨床では足趾屈曲位を呈していることで足関節底屈運動が困難なことも多く経験する。この点は今後、足趾屈曲角度や固定する関節を変更し明確にしていきたいと考える。

文献

- 1) 戸田盛和：力学. 岩波書店, 1982
- 2) Donald A Neumann: 筋骨格系のキネシオロジー. 医歯薬出版株式会社, 2012