

立位における足部荷重位置は足趾屈筋群の筋形態および内側縦アーチに影響を及ぼすのか

梅崎 泰侑^{1)*}、羽場 俊広³⁾、川村 大地¹⁾、菅原 陸^{1) 2)}、篠原 博³⁾

1) 青森県立保健大学大学院、2) 青森慈恵会病院、3) 青森県立保健大学

Key Words ① 荷重位置 ② 筋形態 ③ 内側縦アーチ

I. はじめに

タオルギャザーエクササイズ（以下従来法）は足部の運動療法として頻繁に行われているが、立位で実施する場合は荷重下とはいえ、踵部に荷重し、荷重量も支持側に大きく加わっている状態である。歩行などにおいて、足趾機能を発揮し内側縦アーチ（以下 MLA）の支持が要求されるタイミングの観点からすると従来法は効果を最大限高めることができていない可能性がある。そこで前足部にも荷重して足趾を屈曲するゆびだし法を考案した。筆者はこれまでの研究で、ゆびだし法の足趾屈曲時における足部内在筋群および外在筋群の筋活動の違いを検証してきた。本研究において、表面筋電計では計測不可能だった足底部および足関節周囲の深層筋まで個別に評価することは、筋収縮に伴う足趾屈筋群の筋形態を可視化し、足趾屈曲エクササイズを多面的に検証することができると思う。加えて、MLA を詳細に検討することは、歩行や走行動作などの動作に適した足部内在筋群エクササイズとして活用できるだけでなく、扁平足などの足底部傷害例などに対する治療や予防につながるため、臨床的にも重要な課題であるといえる。

II. 目的

新しく考案したゆびだし法の足趾屈曲時における足趾屈筋群の筋形態や MLA の運動学変化を検証することにより、荷重位置が足趾屈筋群の収縮に及ぼす影響を検討することである。

III. 研究方法

1. MLA の検討

対象は健康成人 16 名 32 肢とした。従来法およびゆびだし法の足趾屈曲を各 2 回試行し、足趾屈曲中の母趾屈曲角度（以下 HALpf）、内側縦アーチ角度（以下 MLAA）、MLA 長（線分第 1 中足骨頭-踵骨）を計測した。赤外線カメラ 8 台で構成される三次元動作解析装置（Vicon MX T-20、VICON 社製、米国）および 8 枚の床反力計（OR6-6-2000、AMTI 社製、米国）を用い、被験者の身体 37 ヶ所に貼付した反射マーカから得られた座標データをもとに算出した。計測データは、VICON NEXUS2.3 ソフトウェア（Oxford Metrics、英国）および動作解析ソフトウェア Visual 3D（C-motion、米国）を用いて処理した。

2. 筋横断面積および筋厚の検討

足部アライメントの評価指標である Foot Posture Index-6 にて評価し、回内足に分類された 5 名 9 肢を対象とした。足部形態評価として、アーチ高率は、検者が被験者の右下肢に体重の 90% 荷重を指示し、足長の 50% 地点での足背の高さを足長で除して算出した。超音波画像診断装置（SONIMAGE HS1、KONICA MINOLTA 社製）の B モードにて、2 条件の足趾屈曲中における

* 連絡先：〒030-8505 青森市浜館間瀬 58-1 E-mail:2183001@ms.auhw.ac.jp（梅崎 泰侑）

る筋横断面積および筋厚を撮像し、画像解析ソフト Image J を用いて算出した。対象筋は、後脛骨筋、長趾屈筋、長母趾屈筋、母趾外転筋、短趾屈筋の計 5 ヶ所とし、皮膚表面にマーキングしプローブの位置を決定した。後脛骨筋、長趾屈筋および長母趾屈筋の筋横断面積は、内果より 2 横指近位部で足の長軸に垂直な線に沿って記録し、その後、同じ線に垂直に配置して筋厚を記録した。母趾外転筋は舟状骨より 1 横指下部に、短趾屈筋は足長の近位 40% にプローブを垂直に配置し、同様に筋横断面積と筋厚を記録した。測定されたすべての筋の形態は身長で正規化された。静止立位時と 2 条件における足趾屈曲中の測定値の差の検定を行った。有意水準は 5% とした。

IV. 結果

1. 静止立位時と比較して、従来法とゆびだし法ともに HALpf、MLA 長および MLAa で有意な変化を認めた ($p < 0.05$)。MLA は従来法で有意に低下、ゆびだし法で有意に上昇した ($p < 0.05$)。MLAa の変化に伴い MLA 長は、ゆびだし法で有意に延長した ($p < 0.05$)。

2. 静止立位時と従来法およびゆびだし法における足趾屈曲時の後脛骨筋、長趾屈筋、長母指屈筋、母趾外転筋、短趾屈筋の筋横断面積と筋厚に有意な差を認めなかった。

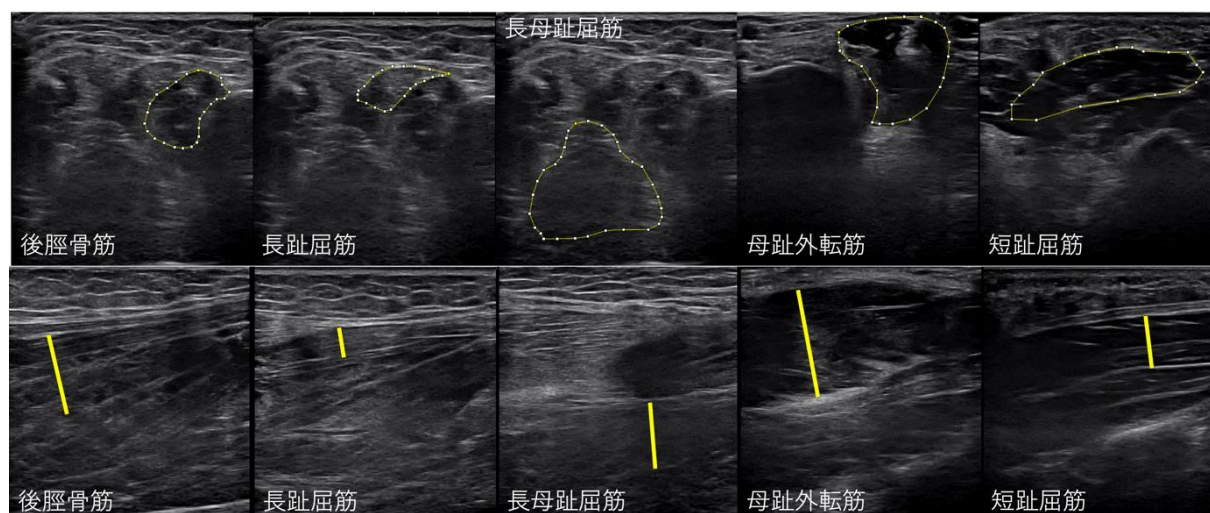


図 1 筋横断面積（上段）および筋厚（筋厚）の一例

V. 考察

従来法では、足趾屈曲中に後方重心かつ足関節背屈を伴うことで MLA が低下しており、足趾伸筋による影響が考えられた。ゆびだし法での前方荷重により足底部にある筋群は伸張され筋横断面積が減少すると同時に、足趾屈曲による筋収縮で筋横断面積が増加し、増減が相殺された結果として筋横断面積や筋厚に差は認められなかったことが推察された。つまり前方荷重となるゆびだし法は、足趾屈筋群を収縮させ、足趾を屈曲していた可能性が示唆された。ゆびだし法では MLA の上昇が認められ、荷重および足趾屈曲方法に着目することで MLA を高める可能性が示唆された。今後対象者数を増やし、正常足との比較も行う予定である。

VI. 発表

青森県理学療法士学会や東北理学療法学会などの理学療法関連学会で発表予定である。