

P5-7 小趾外転筋の表面筋電図貼り付け領域の検討

○兵頭 勇太郎(ひょうどう ゆうたろう)¹⁾, 和智 道生¹⁾, 野口 真一¹⁾²⁾, 岡 恭正¹⁾, 森 健児¹⁾,
小西 孝司¹⁾, 野村 瞬¹⁾, 中田 康平¹⁾, 山本 亨¹⁾, 金沢 伸彦¹⁾, 治郎丸 卓三³⁾
1)金沢整形外科クリニック, 2)京都工芸繊維大学, 3)滋賀医療技術専門学校

Key word : 小趾外転筋, 超音波, 筋厚

【目的】 足部アーチには内外側縦アーチ、横アーチが存在し荷重に対する衝撃吸収において重要な役割を担っている。内側縦アーチを支持する靭帯のうち足底腱膜の貢献度が最も高いとされ(Iaquinto et al., 2010.)、その足底腱膜が巻き上げられることで歩行時前足部の剛性が高まる。また内側縦アーチの高さ指標となる舟状骨の高さ変化の研究では、脛骨神経ブロックにより母趾外転筋の筋活動量は約27%に低下し、荷重時の舟状骨下降が増大するとしている(Fiolkowski et al., 2003)。このように足底腱膜や母趾外転筋などは内側縦アーチを支持する組織として数多く研究されているのに対し、小趾外転筋に関しては不明な点が多い。小趾外転筋は長短腓骨筋とともに外側縦アーチを保持する。小趾外転筋の筋電図研究においては、ワイヤー電極が使用されていることが多い。ワイヤー電極は表面電極では測定できない深層部の活動を記録するのに適している反面、侵襲性があるため限られた者しか実施できず、痛みの影響などにより走行や歩行等の動作の計測が困難であることが考えられる。それに対し表面電極は非侵襲性のため誰もが実施でき、動的な動作も計測しやすい。しかし、表面電極を貼り付けるには小趾外転筋が皮下の最表層に存在する必要がある。そこで本研究では、小趾外転筋活動を表面電極にて計測するのに十分な領域が存在するかを検証した。

【方法】 対象は整形外科疾患のない健康成人男性20名(年齢 28.5 ± 4.6 , 身長 174.3 ± 4.4 cm, 体重 70.1 ± 7.4 kg)である。デジタル超音波診断装置 Noblus を用い、Bモード、リニアプローブにて両脚の小趾外転筋の筋厚及び筋幅を測定した。被験者は背臥位にてベッドから足部を出し、足関節底背屈中間位固定とした。足関節外側面からプローブを当て踵骨から10mm, 20mm, 30mmの部位にて長軸及び短軸で筋幅、筋厚を測定した。また筋幅の測定値を用いて表面積を算出した。測定条件は足趾最大屈曲位、最大伸展位、中間位の3条件で測定を行った。統計学的分析はSPSSを用いて筋幅、筋厚は、一元配置分散分析を用いて測定条件間で比較した。有意差が見られた場合、事後検定としてDunnett testを用いてそれぞれの値を比較した。また足長も計測し、平均値、標準偏差を算出した。

【説明と同意】 実験前に本実験の手順、目的、リスクについて説明し、全参加者から書面による同意を得た。本実験は金

沢整形外科クリニックの倫理委員会による承認(Kanazawa-OSMC-2018-001)のもと実施した。

【結果】 小趾外転筋の筋幅は10mmの部位で 11.7 ± 1.0 mm、20mmの部位で 11.7 ± 1.1 mm、30mmの部位で 11.8 ± 1.2 mm、表面積は 234 ± 19 mm²で各条件間に有意差はなかった($p > 0.05$)。筋厚は10mmの部位で 11.4 ± 1.3 mm、20mmの部位で 11.3 ± 1.3 mm、10mmの部位で 11.2 ± 1.3 mmで各条件間に有意差はなかった($p > 0.05$)。足長は 25.7 ± 0.7 cmであった。

【考察】 電極の直径が大きい、あるいは電極間距離が長いとクロストークの可能性が増加することが知られている。先行研究において、電極間距離は少なくとも10mmを用いている(Jiroumaru et al., 2016, Watanabe and Akima, 2009)。直径3mmの表面電極を使用し電極間距離が10mmの場合では、最低でも48mm²かつ筋厚10mm以上の表面電極貼付領域が必要である。本研究の結果、足関節外側において小趾外転筋は筋厚平均11mm以上存在し、表面積は 234 ± 19 mm²であった。このことから表面電極を計測するために十分な領域が存在し、表面筋電図測定が実施できる可能性が示唆された。また屈曲、伸展、中間位の条件間で有意差がなかったことから、歩行立脚後期において足趾が伸展位になった場合でも電極貼付に必要な領域が十分に得られ、歩行においても小趾外転筋の表面筋電図を計測することが可能であることが考えられた。

【理学療法研究としての意義】 今回の実験により、小趾外転筋は表面筋電図による測定ができる可能性が示唆された。