

電気刺激を用いたモーターポイントの位置の特定

—前脛骨筋に着目して—

学籍番号 07M2406 氏名 大森 俊輔

1. 研究目的

モーターポイント(以下, MP)とは, 神経が筋に侵入する部位, または同一筋上で体表からの電気刺激に対しての閾値が最も低い部位と定義されている。そのため, MPは筋収縮を目的とした電気刺激療法において, 電極を配置する目標とされている。しかし, MPの位置には明確な指標がほとんどなく, 物理療法学の著書においてもその部位は体表に点で示されているのみである。そこで本研究では, 電気刺激療法の治療部位として選択されることの多い前脛骨筋(以下, TA)のMPの位置を特定することを目的とする。

2. 対象と方法

【対象】研究内容を説明し, 同意の得られた健常成人13名26肢(男8名, 女5名, 平均年齢 23.2 ± 4.0 歳, 平均身長 168.0 ± 9.2 cm, 平均体重 57.8 ± 9.5 kg)である。

【方法】電気刺激機器であるクロナキシーメーター(オージー技研株式会社製)を用いて, TAに電気刺激を加え, TAの電気刺激に対する閾値が低い部位の特定を行った。TAには3か所程度閾値が低い部分が存在すると報告されているため, 本研究では各肢において閾値が低い3点(近位よりMP1, MP2, MP3とする)を特定し, 解剖学的指標からの距離を求めた。

【手順】電気刺激は, $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ の関電極を用いて, 刺激持続時間 0.25ms , 刺激頻度 1Hz とし, 刺激強度 0mA から始めて徐々に強めていった。検者2名が肉眼でわずかにでも筋収縮を認めた時点で刺激をやめ, 関電極を電極半分の距離ずつ移動させて, TAの全範囲でスクリーニングしていく。これにより判明した刺激強度の小さいエリアとその前後エリアをペン型タイプの関電極を用いてさらに詳細に調査し, MPを特定した。MPを特定したら, 各MPにおいて被験者の主観的なTAの収縮部位の意見を聴取した。

【測定項目】基準線を腓骨頭から外果とし, 特定したMPを基準線上に投影し, 基準線の長さ(L)に対する腓骨頭から投影点までの距離(ℓ)との割合(α), TAの幅(Y)に対するTA外縁からMPまでの距離(y)との割合(β)を以下の式で求めた。 $\alpha = (\ell/L) \times 100$, $\beta = (y/Y) \times 100$

3. 結果

MPの位置として, MP1は α :平均 $21.3 \pm 4.7\%$, β :平均 $54.2 \pm 14.9\%$, MP2は α :平均 $31.4 \pm 4.5\%$, β :平均 $59.0 \pm 19.0\%$, MP3は α :平均 $40.9 \pm 5.6\%$, β :平均 $77.9 \pm 12.4\%$ であった。電気刺激による被験者の主観的な収縮部位の意見では, MP1はTAの上方または外側, MP2はTAの外側または内側, MP3はTAの内側であった。

また, 各肢において閾値が最も低いMPの分布はMP1の位置にあったのが10肢, MP2が7肢, MP3が9肢であった。

4. 考察とまとめ

本研究では, α の平均値でMP1からMP2, MP2からMP3において約10%ずつ遠位にある結果となった。また, 被験者の主観的収縮部位の意見ではMP1からMP3のすべてにおいて傾向が異なっていた。

Sevenら(1990)は, TAの近位には縦, 遠位には斜めの筋束が存在し, それぞれ支配神経が異なると報告しており, 本研究におけるMP1からMP3の分布の差はそれぞれの筋束が反映されたのではないかと考える。

閾値が最も低いMPはMP1からMP3にほぼ均等に分布しており, 下肢によって電気刺激に対する閾値が最も低い部位は異なることが推測された。そのため, 最も効率的に筋収縮が起こる部位を特定するためには, MP1からMP3の3点のそれぞれの平均値を参考にして, 各下肢で検討していく必要があると考える。