

57. 随意筋収縮の方向性の違いが運動誘発電位 (MEP) に及ぼす影響

矢作 晋 (広島修道大学), 笠井達哉 (広島大学),
加藤荘志 (広島大学大学院)

【はじめに】第1背側骨間筋 (FDI) を用いた昨年の我々の報告では, 人差し指の筋収縮運動の方向性の違いに依存して, MEP の閾値は異なっていたが, 運動ニューロンの動員様式に違いは認められなかった。この原因の一つとして, 前腕筋群の関わり方が異なっていた可能性が考えられた。そこで, 本報告では, FDI と前腕筋群の関わり方の異同についてさらに検討した。

【方法】被験者は健康な成人男子4名で, 実験の目的と手続きを十分に説明し, 同意を得て行った。MEP は, 磁気刺激装置 (MAGSTIM社製, MAGSTIM-200) を用い, 目的とするFDI から最も低い刺激強度で誘発される刺激場所を搜した。MEP を記録した筋は, FDI および前腕伸筋群と屈筋群であった。筋収縮課題は, 人差し指の外転と屈曲運動であった。実験1では, FDI の筋放電量を一定にして MEP を記録した。実験2では, 随意筋収縮力を3段階 (最大筋収縮力の5, 15, 30%), 磁気刺激強度も3段階 (MEP 閾値の1.0, 1.2, 1.4倍の強さ) に変えた時の MEP を記録した。

【結果と考察】実験1においては, それぞれの運動課題での MEP の閾値に違いは認められなかった。この結果は, 人差し指の運動方向の違いに対する FDI の関わり方の違いを反映した結果であったことを示唆していた。実験2の結果は, 適切な刺激強度を用いた場合に屈曲運動の方が外転運動に比べ FDI の MEP 振幅値は有意に増大した。しかし, そうならない被験者も認められた。前者の結果は, 筋力発揮時の運動ニューロンの動員のされ方に関する Desmedt ら (1981) の報告を確認する結果であった。後者の結果について, 筋電図学的にさらに検討した。その結果, その時々で, あるいは被験者間で筋力発揮の仕方 (戦略) が異なっていた。したがって, 大脳皮質からの運動指令は, その課題に主に関与する筋のみならずそれ以外の協同筋にも同時に運動指令を下し, 随意筋収縮の発現を多様に制御していることを示唆していた。

58. 同心円皿電極誘導による筋活動電位の位相・振幅の同期性

室 増男・只野千茅・岡 和之・砂本秀義 (東邦大・医), 与那正栄 (東薬大), 関 博之 (新経大)

目的: 筋線維に発生した活動電位を皮膚上から導出すると, 双極誘導法と単極誘導法では電位相 (phase), 振幅, 持続時間が異なる。この電位は筋線維を伝導する本来の活動電位の形状と異なるので, EMG の応用に当たって活動電位の形状差を考慮する必要から双極誘導と単極誘導の電極形状・電極間隔の活動電位への影響について検討した。

方法: 被験者は健康男子3名を用い, 等尺性収縮における足関節の底背屈力を随意収縮 (10% ~ MVC) と神経電気刺激によって測定した。電気刺激は脛骨神経と腓骨神経を最大下強度で刺激した。そのとき腓腹筋とヒラメ筋の表面筋電図 (EMG) を双極誘導 (直径5 mm) と単極誘導 (直径5, 17, 29 mm の同心円電極) で導出した。測定部位は被験筋の起始部から付着部までの間を任意に3 cm 間隔で5等分にし, その部分のEMGを導出した。そして電位相, 振幅, 持続時間, 伝導時間を詳細に比較検討した。

結果と考察: 神経電気刺激による同心円皿電極の3部位から導出された活動電位の形状はすべて2相性で, その持続時間 (位相) には変化がみられなかった。しかし, 活動電位の振幅は, 電極の中心から外殻にいくほどわずかに増大した。さらに近位から遠位までの5つの測定部位の活動電位は, 付近で振幅が小さく, その中間位でもっとも大きかった。

また, パワースペクトルにおいても近位と遠位付近で周波数が低く, その中間位でもっとも高かった。次に活動電位の伝導の速さは, 神経電気刺激では筋腹に近づくほど増加し, 腱に近づくにつれて減少した。一方, 随意収縮では神経電気刺激とは反対の結果を示した。活動電位の伝導速度と波長 (λ) は相関関係を示した。

以上の結果から活動電位の形状は電極の大きさとその距離に大きく影響され, これは活動部位の電荷が電極の周辺につくる等電位の影響によることが示唆された。