

57 経頭蓋磁気刺激を用いた運動野マッピングシステムの構築

-臨床現場での活用に向けての試み-

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 運動機能系障害研究部 神経筋機能障害研究室

高村優作 大松聡子、大橋勇哉、河島則天

大脳皮質運動野への経頭蓋的磁気刺激法 (Transcranial magnetic stimulation; TMS) によって導出される運動誘発電位 (Motor evoked potential; MEP) は、随意運動指令に関与する皮質脊髄路の興奮性を反映する。この原理、機序をもとに、基礎研究のみならず臨床場面でも脳卒中後の改善の予後予測などに用いられており、診療報酬請求が可能な評価手法として確立している。大脳皮質運動野には各身体部位に対応する体部位再現があり、この体部位再現は個々の経験や障害に依拠して大きく変化を示す。本報告で取り上げる TMS マッピング手法は、単発刺激にて得られる MEP の振幅に刺激位置の情報を付加し、体再現部位に相当する機能地図 (マップ) を描出するものである。従来から行われている TMS マッピングの方法は、任意に決められた格子状の刺激位置に複数刺激を行うため、計測時間が長く、患者負担が大きい上、計測実施後に刺激位置のばらつきや精度を確認するために多くの刺激実施回数を必要とする制約がある。

我々は、頭部および刺激コイルの位置のリアルタイム解析を行うことで、計測時間の短縮と最短刺激回数での高精度のマップ描出が可能となるシステムを開発した。具体的には、刺激コイル位置をモーションキャプチャシステムによってリアルタイム計測し、コイル位置と MEP 振幅値からリアルタイムにマップ描出を行うシステムを構築、逐次更新されるマップに応じて、精度を高め得る任意の位置とするランダムマッピング法を採用することで、少ない刺激回数で精度の高いマップ描出を行える工夫を施した。

本報告では、構築した運動野マッピングシステムの概要を紹介するとともに、運動麻痺/感覚障害を持つ脳卒中症例、脊髄損傷症例、脊髄小脳変性症例、体肢切断症例など、様々な障害特性をもつ症例から得た運動野マップを提示し、開発システムの有用性について検証した結果を報告する。開発システムを用いることで、皮質脊髄路の興奮性評価、マッピングによる機能評価などを数10分のうちに実施可能となる。病態把握やリハビリテーション効果の定量化への有用性を実証し、今後は一般診療のもとでの実施に繋げていけるよう、環境整備や計測・解析のノウハウ蓄積などの準備を進めていく予定である。

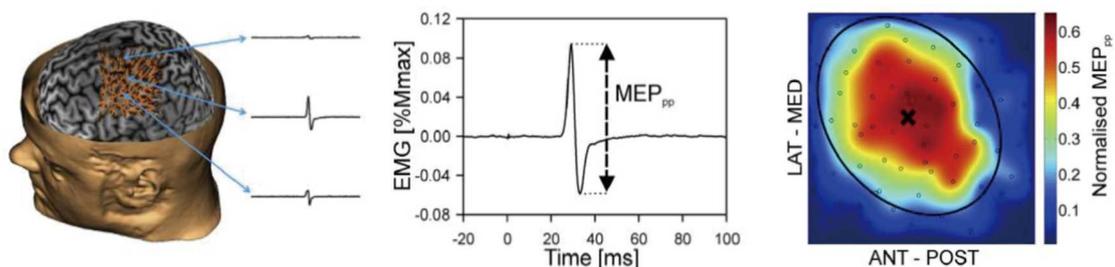


図 運動野マッピング手法の概要

運動野付近を刺激することで得られる運動誘発電位 (MEP) を刺激位置との関連からマップとして描出する