

目的的な手指の運動課題が同側一次運動野の皮質内抑制に及ぼす影響

松本卓也^{1,2)}, 桐本 光²⁾, 宮口翔太^{2,3)}, 菅原和広²⁾,
大西秀明²⁾, 田巻弘之²⁾, 大山峰生²⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 作業療法学分野
- 2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- 3) 新潟医療福祉大学大学院 理学療法学分野

【背景】

経頭蓋磁気刺激 (Transcranial magnetic stimulation: TMS) を用いた研究では、箸操作を模倣するような無目的な動作と比較し、実際に箸を操作して対象物を移動させるような目的的な動作遂行時に動作肢と同側皮質脊髄路の興奮性がより増大すると報告されている¹⁾。

一方、リハビリテーションの場面では、中枢性麻痺を呈する患者の麻痺側上肢の機能回復を促進させるための一手段として、非麻痺側肢による運動課題が用いられている。リハビリテーションが行えない時期に、非麻痺側での運動を行うことで麻痺側と同側一次運動野 (M1) の興奮性増大を期待する場合、運動課題を合目的な要素を含む内容にすることにより、無目的な運動課題を行う時よりも介入効果が大きくなると考えられる。しかし、目的的な動作遂行時の同側 M1 内の皮質内抑制機構については明らかとなっていない。

そこで、本研究では、文字入力課題時の合目的性が運動肢と同側 M1 内における短潜時皮質内抑制 (Short interval intracortical inhibition: SICI) および長潜時皮質内抑制 (Long interval intracortical inhibition: LICI) 機構に影響を及ぼすか否かについて検討することを目的とした。

【方法】

対象は右利きの健常成人男女 10 名とした (男性 8 名, 年齢 23.2 ± 4.9 歳)。被験者は右示指で机上でのタッピング (自己ペース)、机上に投影されたレーザーキーボードへの実単語入力 (例「NIIGATA」) を行い、課題中左上肢は安静を保持した。安静時、課題遂行時に運動肢と同側 M1 への単発および二連発 TMS を行い、左第一背側骨間筋 (First dorsal interosseus: FDI) から運動誘発電位 (Motor evoked potential: MEP) を記録した。また、運動課題遂行時の右 FDI, 右三角筋の筋活動をそれぞれ記録した。

二連発 TMS の条件刺激 (CS) と試験刺激 (TS) の刺激強度は、SICI では CS が安静時運動閾値の 0.8 倍、TS が 1 mV を誘発できる強度、LICI では CS と TS が 1 mV を誘発できる強度とした。CS と TS の刺激間隔 (Interstimulus interval: ISI) は 3 ms, 100 ms に設定し、SICI, LICI をそれぞれ評価した。入力する単語の意味の有無が皮質内抑制機構に与える影響を比較するため、実単語入力課題で用いた単語の文

字配列を再配置した単語 (例「ATGAINI」) を入力する疑似単語入力課題を設定した。

【結果】

各課題遂行時の右 FDI, 右三角筋の筋活動量に課題間の差は認められなかった。実単語入力課題遂行時における ISI 100 ms の二連発 TMS によって得られた MEP 振幅は、安静時および疑似単語入力課題遂行時と比較し有意に増大した (図 2)。単発および ISI 3 ms の二連発 TMS によって得られた MEP 振幅に課題間の差は認められなかった。

【考察】

本結果は、実単語入力課題遂行時に LICI 機構が抑制されることを意味し、各課題遂行時の筋活動量は同程度であったため、LICI 機構の抑制は単なる M1 と同側肢の運動による影響だけではないと考えられる。意味のある単語を入力するような目的的な運動遂行時には、運動肢と対側のみならず同側 M1 の興奮性も増大することが示唆された。

【結論】

意味のある単語を入力するという課題の合目的性が同側 M1 内における LICI 機構を抑制した結果、M1 の興奮性が増大することが示唆された。

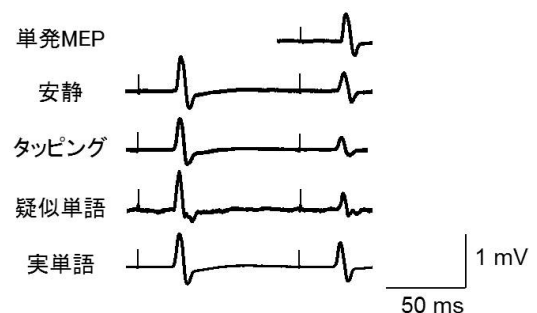


図 1. 安静時および各課題遂行時における ISI 100 ms の二連発 TMS による MEP 波形の代表記録例

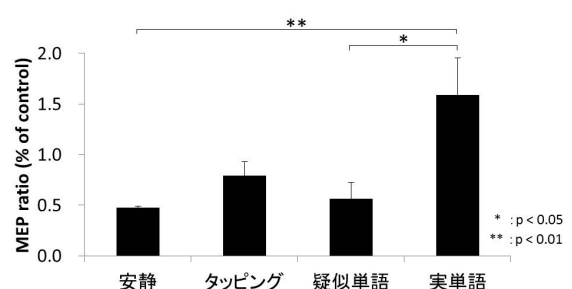


図 2. 安静時および各課題遂行時における ISI 100 ms の二連発 TMS による MEP 振幅の比較

【文献】

- 1) Morishita T, Ninomiya M, Uehara K, Funase K. Increased excitability and reduced intracortical inhibition in the ipsilateral primary motor cortex during a fine-motor manipulation task. *Brain Res* 2011; 1371: 65-73.