

経頭蓋磁気刺激による Cortical silent period と筋収縮強度との関係

小島翔¹⁾, 菅原和広²⁾, 田巻弘之²⁾, 桐本光²⁾, 丸山敦夫²⁾, 大西秀明²⁾

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

【背景】

随意的な筋収縮中に、経頭蓋磁気刺激を利用して大脳皮質一次運動野を刺激すると、一定時間筋活動が静止する現象が見られる。これは Cortical silent period(CSP)と呼ばれる現象であり、皮質脊髓路の評価として用いられることがある。しかし、CSP に関する基礎的研究データは乏しく未だ不明な点が多いのが現状である。そこで、本研究では CSP と筋収縮強度との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は実験内容に同意の得られた右利き健常男性 8 名 (23.6±2.2 歳) であった。運動誘発電位(MEP)の計測には磁気刺激装置 Magstim 200 (8 の字コイル) を用い、右背側骨間筋より MEP を記録した。磁気刺激の強度は軽度筋収縮時の運動閾値 (AMT) とし、刺激頻度は 0.2Hz とした。左一次運動野をターゲットとして、最大随意収縮 (MVC) の 10, 30, 50, 70%収縮中にそれぞれ 8 回の経頭蓋磁気刺激を与えた。MEP 振幅値は peak to peak 値の平均値を算出し、CSP は刺激開始から安静時筋電図背景ノイズの標準偏差(SD)の3倍を超えた時点までとした。

【結果】

本実験で用いた刺激強度は 36.0±4.7%であった。30%MVC 収縮中に誘発された MEP 記録例を図 1 に示す。全ての収縮強度において図 1 のような明らかな CSP が観察できた。全被験者における筋収縮強度と CSP との関係を図 2 に示す。CSP の平均は 55.8±3.7 ms (10%MVC), 53.7±4.6 ms (30%MVC), 53.1±4.4 ms (50%MVC), 53.1±3.6 ms (70%MVC) であり各値で有意な差は認められなかった。一方、MEP 振幅値をみると、1.09±0.35 mV (10%MVC), 4.85±1.62 mV (30%MVC), 6.62±2.62 mV (50%MVC), 7.15±3.10 mV (70%MVC) であり、10%MVC 時に比べ 30, 50, 70%MVC 時で有意に大きな値を示し (p<0.05), 30%MVC 時に比べて 50%, 70%MCV 時に有意な値を示した (p<0.05) (図 3)。

【考察】

CSP に関する報告は幾つか散見され、磁気刺激の強度を増加させると MEP 振幅の増加とともに CSP が延長することが報告されている¹⁾。本研究においては、筋収縮強度を増加させることにより MEP 振幅は増加するものの CSP には変化が認められなかった。この結果は CSP が単に MEP 振幅の大きさに依存して変動するものではないことを示していると考えられる。

【結論】

CSP と筋収縮強度および MEP 振幅値との関係を解析し、CSP は筋収縮強度や MEP 振幅に依存するものではないことが明らかとなった。

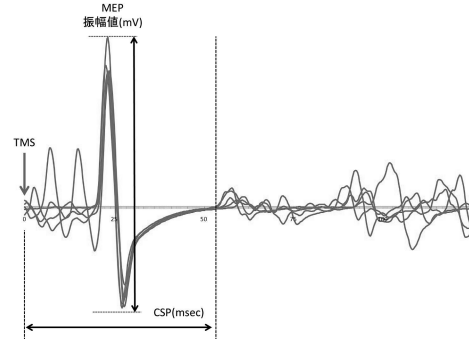


図 1. TMS により誘発された MEP 波形の記録例 (被験者 SK)

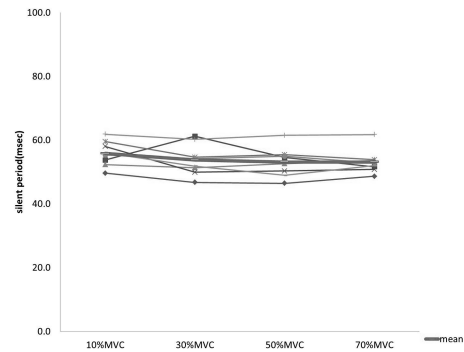


図 2. 筋収縮強度と CSP との関係

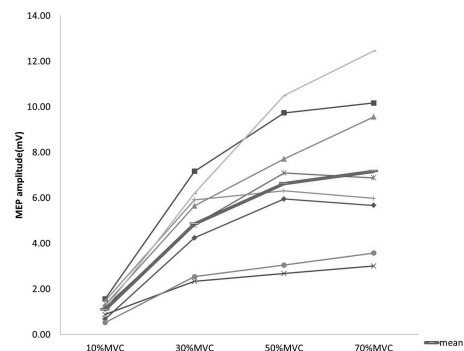


図 3. 筋収縮強度と MEP 振幅値との関係

【文献】

- 1) Orth M and Rothwell JC: The cortical silent period: intrinsic variability and relation to the waveform of the transcranial magnetic stimulation pulse. *Clinical Neurophysiology*. 115 (2004):1076-1082