

一次運動野における皮質内抑制指標の被験者内のバラツキ

佐々木亮樹^{1),2)}、大西秀明¹⁾

- 1) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- 2) 新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究所

【背景・目的】一次運動野 (M1) における皮質内抑制機能の評価には、経頭蓋磁気刺激 (TMS) を用いた二連発 TMS 法による短間隔皮質内抑制 (SICI) と長間隔皮質内抑制 (LICI)、TMS と末梢電気刺激を組み合わせた短潜時求心性抑制 (SAI) と長潜時求心性抑制 (LAI) がある^{1),2)}。これらの皮質内抑制指標は、M1 の抑制機能を評価する一般的な方法である。また、これらの皮質内抑制機能の評価には、TMS によって誘発された約 10-30 波形の運動誘発電位 (MEP) 振幅値の加算平均を用いるが、各皮質内抑制指標の 1 波形ごとの被験者内のバラツキの程度は不明である。そこで本研究の目的は、M1 における皮質内抑制指標の被験者内のバラツキの程度を明らかにすることであった。

【方法】対象は右利き健常成人 38 名 (男性 30 名、女性 8 名；平均値 ± 標準偏差、22.8 ± 3.9 歳；年齢、20-44 歳) であった。M1 の興奮性評価には、TMS で誘発される MEP を用い、右第一背側骨間筋より記録した。皮質内抑制機能の評価には、二連発 TMS 法による SICI、LICI と、尺骨神経刺激と TMS を組み合わせた SAI、LAI を用いた。SICI の条件刺激強度は安静時運動閾値の 80%、磁気刺激間隔を 2 ms とし、LICI の条件刺激強度は MEP が 1 mV を導出する強度、磁気刺激間隔は 100 ms とした。また、SAI の条件刺激強度は運動閾値の 110%、電気磁気刺激間隔は 20 ms (SAI_1) と 25 ms (SAI_2) とし、LAI の条件刺激強度は運動閾値の 110%、電気磁気刺激間隔は 200 ms とした。TMS の試験刺激強度は単発刺激の MEP (Single) が 1 mV を導出する強度とし、Single と各皮質内抑制指標をランダムにそれぞれ 20 回を 0.20 Hz の刺激頻度で計測した。

解析対象は、Single と各皮質内抑制指標のそれぞれで得られた 20 波形の MEP 振幅値 (mV) の加算平均とした。各皮質内抑制指標の被験者内のバラツキには、各皮質内抑制指標の 20 波形の MEP 振幅値に対して変動係数 (CV) を求めた。統計解析では、Single と各皮質内抑制指標で対応のある t 検定を行った。有意水準は 5%未満とした。

【結果】Single と比較して、SICI、LICI、SAI_1、SAI_2、LAI のそれぞれで MEP の有意な減弱を認めた ($p < 0.05$) (図 1)。また、各皮質内抑制指標は、被験者内で大きな CV を示した (SICI, 1.02 ; LICI, 1.10 ; SAI_1, 1.08 ; SAI_2, 1.05 ; LAI, 0.90)。

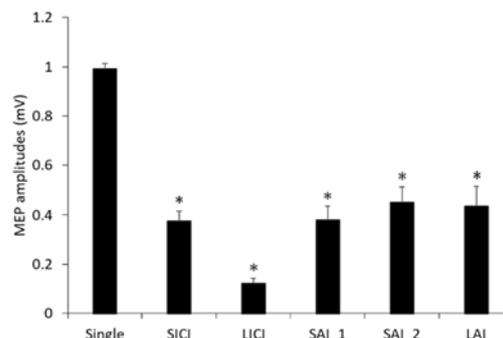


図 1 各皮質内抑制指標の平均値。アスタリスクは、Single と比較して有意差があることを示している ($p < 0.05$)。

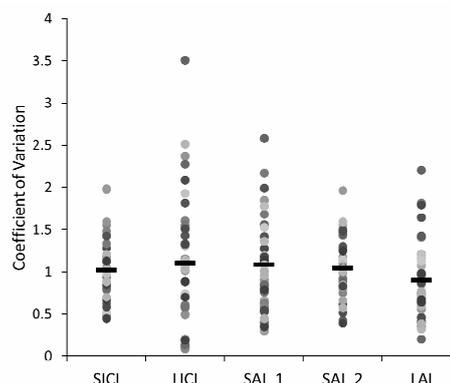


図 2 各皮質内抑制指標の被験者内のバラツキ。黒いバーは全被験者の CV の平均値を示している。

【考察】本研究では、Single と比較して各皮質内抑制指標で MEP の減弱を認めた。このことから、先行研究と同様に M1 における皮質内抑制指標を評価することができた。一方、各皮質内抑制指標の CV は大きな値を示し、全ての皮質内抑制指標で被験者内に大きなバラツキがあることが明らかになった。先行研究では、単発刺激の MEP は被験者内で大きなバラツキがあることを報告しており、この MEP 自体のバラツキが各皮質内抑制指標のバラツキにも反映されたと考えられる。本研究結果は、信頼性の高い M1 の皮質内抑制機能を評価するための基礎研究になると考えられる。

【結論】M1 における各皮質内抑制指標は、被験者内で大きなバラツキを示すことが明らかになった。

【文献】

- 1) Di Lazzaro, Oliviero A, Meglio M, et al.: Direct demonstration of the effect of lorazepam on the excitability of the human motor cortex, Clin Neurophysiol, 111: 794-799, 2000.
- 2) Sailer A, Molnar GF, Paradiso G, et al.: Short and long latency afferent inhibition in Parkinson's disease, Brain, 126: 1883-1894, 2003.