

陽極経頭蓋直流電流刺激が Post-exercise depression に与える影響

佐々木亮樹^{1, 2)}, 小丹晋一^{1, 2)}, 中川昌樹^{1, 2)},
宮口翔太^{1, 2)}, 小島翔^{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

【背景・目的】経頭蓋直流電流刺激 (tDCS) は頭皮上に微弱な電流刺激を与えることで、大脳皮質の興奮性を変化させることが可能であり、陽極刺激により、一次運動野の興奮性を増大させることができる。一方、反復的に行われる随意運動課題により、一次運動野の興奮性は一時的に低下し、Post-exercise depression (PED) と言われている。

Miyaguchi ら¹⁾は、10 分間の tDCS と 10 分間の反復随意運動課題を併用することで、陽極 tDCS 効果が消失するだけでなく、PED の大きさは tDCS の有無に関係なく同様であったと報告している。そこで本研究では、10 分間の陽極 tDCS と 2 分間の反復随意運動課題を併用することにより tDCS 効果は消失するのか、また、PED の大きさは変動するのかを明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は同意の得られた健常成人 7 名 (22.6 ± 3.0 歳) であった。一次運動野の興奮性を評価するため、経頭蓋磁気刺激によって誘発される MEP を右第一背側骨間筋から導出した。磁気刺激強度は、MEP 振幅の大きさが 1 mV となるように調節した。介入として一次運動野への陽極 tDCS (2 mA, 10 分) と右示指の反復随意運動課題 (20%_MVC, 2 Hz, 2 分) を用いた。介入条件は、安静状態で tDCS のみ実施 (条件 1)、随意運動課題のみ実施 (条件 2)、tDCS 開始時に運動課題を開始 (条件 3)、tDCS 開始 8 分後に運動課題を開始 (条件 4) の 4 条件とし、同一被験者に対して日時を変えてランダムに実施した。

MEP は介入前と介入終了後 8 分間まで (post 1-8) 計測した。介入前に得られた MEP 振幅 12 波形と介入後の 2 分ごとに得られた 24 波形の MEP 振幅値の最大値と最小値を除いて加算平均を行い、peak-to-peak 値を算出した。統計解析には、反復測定二元配置分散分析 (介入条件 × 時間) を行い、事後検定は LSD 法を用いた。有意水準は 5% とした。

【結果】反復測定二元配置分散分析の結果、時間要因の主効果および交互作用において有意差が認められた。事後検定の結果、条件 1 では pre と比較して post 1-2 で MEP 振幅値は有意に増大し、条件 2 では pre と比較して post 1-2 で有意に減少し、post 5-6, post 7-8 で有意な増大が認められた (図 1)。さらに、条件 3 では pre と比較して MEP 振幅値の有意な変化は認められなかったが、条件 4 では pre と比較して post 5-6, post 7-8 で有意な増大が認

められた (図 2)。

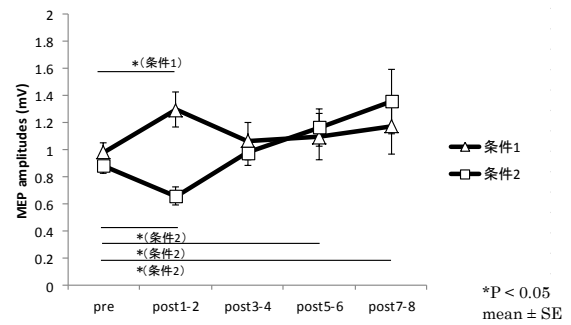


図 1. 各介入前後 (条件 1, 2) の MEP 振幅値の変化

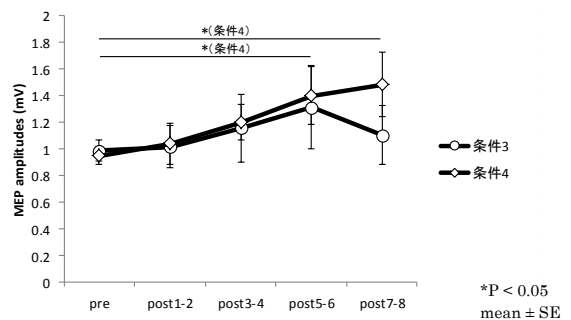


図 2. 各介入前後 (条件 3, 4) の MEP 振幅値の変化

【考察】本研究より、2 分間の反復随意運動により 2 分間の PED が認められることが明らかになった。また、10 分間の tDCS 介入中の開始と同時に 2 分間の反復運動を行った場合と、tDCS 介入終了前に 2 分間の反復運動を行った場合は、どちらも PED を消失した。Miyaguchi ら¹⁾は 10 分間の tDCS は 10 分間の反復随意運動後に認められる PED を減弱させないことを報告している。このことは、2 分間の反復運動と 10 分間の反復運動では PED の強さが異なることを示唆していると考えられる。先行研究では、軽負荷運動後の PED については筋収縮強度や収縮様式によって異なることが報告されているが、本研究結果から反復随意運動の継続時間がその後の PED の強さに影響を及ぼしていると考えられた。

【結論】2 分間の反復随意運動課題によって誘発される PED は、10 分間の陽極 tDCS を用いることで、消失することが明らかとなった。

【文献】

1) Miyaguchi, S., Onishi, H., Kojima, S., et al. : Corticomotor excitability induced by anodal transcranial direct current stimulation with and without non-exhaustive movement., *Brain Res*, 1529 : 83-91, 2013.