

論文紹介

# 骨格筋への電気刺激とエルゴメータ運動の併用は認知機能を向上させるのか？

Ando S, Ishioka Y, Kambayashi S, Kano K, Fujibayashi M, Costello JT, Sudo M. Combined effects of electrical muscle stimulation and cycling exercise on cognitive performance. *Frontiers in Physiology*. 2024; 15: 1408963.

須藤みず紀

**背景** 一過性の運動は、認知機能を向上させることが示唆されているが、認知機能改善のメカニズムはいまだ未解明な点が多い。随意運動は、中枢神経の活性化を伴うが、電気による骨格筋への刺激(EMS)は中枢神経活動の関与なしに筋収縮を引き起こす。本研究では、EMSとエルゴメータ運動(EX)の組み合わせが認知機能に及ぼす影響を検討し、随意運動に伴う中枢神経活動の役割を明らかにすることを目的とした。

**方法** 健康な成人18人(21.5±1.2歳)を対象に、以下の3条件でGo/No-Go課題を実施した。

EX条件：エルゴメータを用いた20分間の自転車運動(心拍数120拍/分を維持)。

EMS+EX条件：EX条件にEMSを組み合わせた運動(EMSは大腿・下腿の主要筋群に負荷)。

Control条件：エルゴメータに着座したまま20分間安静。

認知機能はGo/No-Go課題の反応時間(RT)と正答率により評価し、心拍数(HR)を測定した。

**結果** Go/No-Go課題におけるRTは、EX条件で短縮傾向を示した( $P = 0.054$ , 相関係数 = 0.520)。

EMS+EX条件ではRTの変化がみられなかった( $P = 0.243$ , Cohen's  $d = 0.285$ )。Control条件ではRTが増加した( $P = 0.038$ , Cohen's  $d = -0.529$ )。EX条件とEMS+EX条件の間で心拍数に有意な差はなく( $P = 0.551$ )、EMSの併用による心拍数の変化はみられなかった。

**結論** 本研究の結果から、EMSとEXの組み合わせは、心拍数が適度に上昇するにもかかわらず、認知機能(RT)の改善には寄与しなかった。これは、

EMSによる筋収縮では中枢神経活動が十分に活性化されないためと考えられる。過去の研究では、EMSと腕漕ぎ運動(arm cranking)の組み合わせによる認知機能の向上が示されている。したがって、本結果は、随意運動による運動時の中枢神経活動の程度が認知機能の改善に重要であることを支持するものである。

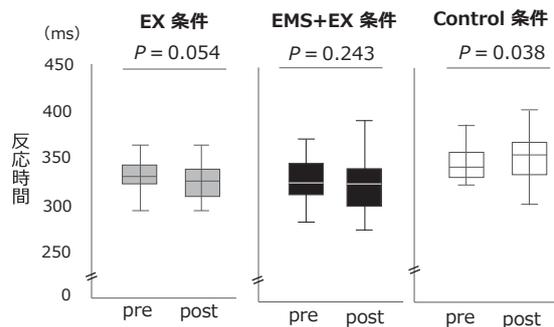


図 条件ごとのGo/No-Go課題における反応時間  
条件前後で比較し、Control条件以外に差異はみられなかった。

執筆者によるコメント

本研究の運動条件では、認知機能の向上は示されなかったが、運動強度や運動様式について更なる検証が必要です。EMSとエルゴメータ運動の併用は、運動負荷を軽減しながら身体活動を促進することが期待されます。本研究の結果は、電気刺激による骨格筋収縮を生活現場に応用することを考えるうえで重要な知見であると考えています。