

論文紹介

運動による脳内のドーパミン遊離は認知パフォーマンスの向上に関係する

Ando S, Fujimoto T, Sudo M, Watanuki S, Hiraoka K, Takeda K, Takagi Y, Kitajima D, Mochizuki K, Matsuura K, Katagiri Y, Nasir FM, Lin Y, Fujibayashi M, Costello JT, McMorris T, Ishikawa Y, Funaki Y, Furumoto S, Watabe H, Tashiro M. The neuro-modulatory role of dopamine in improved reaction time by acute cardiovascular exercise. The Journal of Physiology. 2024; 602 (3): 461-84.

須藤みず紀

背景 認知機能は、有酸素運動や中強度の運動により向上することがわかっているが、このプロセスの背景にある正確なメカニズムは不明である。本研究では、運動中の認知機能パフォーマンスの向上において脳の神経伝達物質であるドーパミンに着目した。ドーパミンは、パーキンソン病、ADHD、依存症、うつ病を含むいくつかの疾患において重要な役割を有している。そこで、ポジトロン断層法 (positron emission tomography: PET) を用いて、運動中の脳内におけるドーパミンの動態を評価しメカニズムの解明を試みた。

方法 成人男性 (52人) を対象に、3つの実験を実施した。実験1では、PET装置内にてエルゴメータによる有酸素運動負荷中に認知機能テストを実施し、脳内のドーパミンの動態を評価した。実験2では、下腿を対象とした電気刺激による不随意運動が認知パフォーマンス (認知課題に対する反応速度) の向上へ及ぼす影響を検証した。実験3では、随意運動 (上腕エルゴメータの実施) と不随意運動 (下腿への電気刺激の実施) を併用することによる運動中の認知パフォーマンスを評価した。認知パフォーマンスの評価として、Go/No-Goテストにおける反応時間を検証した。

結果 実験1では、一過性の有酸素運動により脳内でのドーパミンの遊離がみられ、認知パフォーマンスとの間に関係があることが示唆された (図)。実験2および実験3より、下腿への電気刺激による不随意運動のみでは認知パフォーマンスに変化はなかったが、上腕における随意運動を併用することで向上することが示された。これらの結果から、

運動中の認知パフォーマンスの向上には、骨格筋の収縮に伴う生理的变化だけでなく、随意運動に伴う脳内の神経活動も必要であることが考えられる。

結論 本研究より、1回の有酸素運動による認知パフォーマンスの向上には、脳内のドーパミンが関係し、このドーパミン遊離のためには随意運動に伴う脳内での神経活動が必要であることが示唆された。

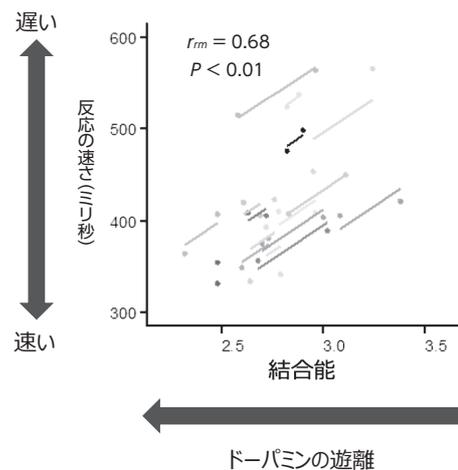


図 運動中の認知機能テストに対する反応時間の速さと脳内 (左尾状核) のドーパミンの遊離量との関係
各プロットは安静時と運動時の個人データ

執筆者によるコメント

常々「20年前の自分に負けない脳を手に入れたい」と感じています。長寿社会を生き抜かねばならない現代において認知機能を維持していくためにも、メカニズムを知ることが、より良い対策を立てることができます。今回は運動中の認知機能の向上をもたらすメカニズムの1つが明らかになりましたが、運動後の認知機能への関与についても早急に検証する必要があると考えています。