

審査の結果の要旨

氏名 清水 崇宏

本研究は円滑な随意運動の獲得・遂行に重要な役割を果たし、Parkinson 病をはじめとする運動障害疾患の病態にも関与すると考えられる系列学習における前補足運動野および補足運動野の機能を、2×10 課題と呼ばれる視覚運動系列学習課題と 4 連発経頭蓋反復磁気刺激法 (Quadripulse stimulation, QPS) と呼ばれる反復経頭蓋磁気刺激法を組み合わせることにより、明らかにしようと試みたものであり、以下の結果を得ている。

1. 2×10 課題において、新しい系列の学習に先行して前補足運動野に QPS を与えるとエラー回数および学習曲線における 50%到達地点の回数が増加する。一方で、課題遂行速度の平均や課題遂行スピードの加速は変化しない。一方、新しい系列の学習に先行して補足運動野に QPS を与えると、エラー回数・学習曲線における 50%到達地点の回数は変化せず、課題遂行速度の平均も変化しないが、課題遂行速度 (反応時間) の加速が増加する。新しい系列の学習において、前補足運動野は正しい系列の獲得に関わり、補足運動野は獲得した系列の再生に関わりと考察した。

2. 2×10 課題において、ある系列を既に十分に学習したのちに前補足運動野に QPS を与えると、その後の同系列の遂行において、エラー回数・課題遂行速度のいずれも変化しない。また、ある系列を既に十分に学習したのちに補足運動野に QPS を与えた場合にも、その後の同系列の遂行において、エラー回数・課題遂行速度のいずれも変化しない。既に十分に学習した系列の遂行において、前補足運動野および補足運動野は遂行の正確性、遂行速度のいずれにも関わらないと考察した。

3. 系列反応時間課題 (Serial reaction time task) において、学習前に前補足運動野に QPS を与えると、系列学習の程度、ランダムブロックにおけるエラー回数、シークエンスブロックにおけるエラー回数のいずれも変化しない。前補足運動野は暗示的系列学習には関わらず、また前補足運動野に対する QPS により、単純なボタン押し動作の正確性が低下することはないと考察した。

以上、本論文は反復経頭蓋磁気刺激を用いて、非侵襲的にヒトの脳に局所的な可塑性様効果を誘導することにより学習効果を修飾し、前補足運動野が明示的視覚運動系列学習において正しい系列の獲得に関わり、補足運動野が獲得した系列の再生に関わることを明らかにした。本研究は不明な点が多かった前補足運動野および補足運動野の機能について、新たな知見をもたらすとともに、反復経頭蓋磁気刺激を用いた学習修飾の機構解明や治療

応用についても、重要な貢献をなすと考えられ、学位の授与に値するものと考えられる。