

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（学術）	氏名	守下 卓也
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論文題目			
EXCITABILITY CHANGE IN IPSILATERAL PRIMARY MOTOR CORTEX DURING A FINE-MOTOR MANIPULATION TASK			
論文審査担当者			
主査	教授	船瀬 広三	
審査委員	教授	坂田 省吾	
審査委員	教授	関矢 寛史	
審査委員	教授	小宮山 伴与志（千葉大学）	
審査委員	教授	中澤 公孝（東京大学）	
〔論文審査の要旨〕			
<p>四肢への運動指令は対側半球の一次運動野（M1）から発せられるが、動作肢と同側の M1 に対しても両半球を繋ぐ脳梁を介して運動指令が入力し、その興奮性に影響を与えている。本論文では、随意運動中の同側 M1 の興奮性変化に関する先行研究の多くで課題動作として採用されている手指の等尺性収縮とは異なり、巧みな運動制御を必要とする“fine-motor manipulation task”として、箸を用いたガラス球の把持移動動作に着目し、課題動作遂行中及び遂行後の同側 M1 の興奮性変化に関わる脳内メカニズムについて経頭蓋磁気刺激（TMS）を用いて検討したものである。</p> <p>第1章では、動作肢と同側 M1 の興奮性変化に関する先行研究のレビュー、TMS 法の原理及び TMS の連続刺激法による脳内神経回路の同定、M1 の興奮性指標としての運動誘発電位（MEP）の説明、採用した課題動作の意義及び本研究の目的を述べた。</p> <p>第2章では、安静時及び課題動作と筋電図（EMG）量を同程度に調整した疑似課題動作時に比較して課題動作時では第1背側骨間筋（FDI）支配の同側 M1 の興奮性が顕著に増大し、併せて同側 M1 の短潜時抑制回路（SICI）が脱抑制することを示した。さらに、これらの変化は利き手（右手）よりも非利き手（左手）での課題動作中により顕著であることを示した。また、課題動作中の同側 M1 の興奮性増大は課題動作の動作位相に依存しないことを明らかにした。</p> <p>第3章では、非利き手による課題動作中の対側（active）M1 から同側（resting）M1 への半球間抑制（IHI）について調べた。安静時及び課題動作時と EMG 量を同程度に調整した FDI の等尺性収縮時に比較して、課題動作時では IHI の顕著な増大を示した。また、この IHI の増大は課題動作の動作位相に関係なく増大することを示した。</p> <p>第4章では、利き手及び非利き手での課題動作時の対側（active）M1 から同側（resting）M1 への IHI の増大についてその違いを調べた。その結果、非利き手による課題動作時に IHI の増大がより顕著であることを示した。</p> <p>第5章では、非利き手での3分×6セットの課題動作前後の同側 M1 の興奮性について調べ</p>			

た. 課題動作終了直後には同側 M1 の興奮性は一過性に減少し, 約 20 分後には課題動作前の状態に回復した. また, 課題動作終了直後の同側 M1 の SICI は増大し, 時間経過と共に脱抑制した. 課題動作中は同側 M1 の興奮性は増大したことから, いわゆる “homeostatic plasticity” によって動作直後の同側 M1 の興奮性が低下し, その興奮性を回復させるために SICI が脱抑制することを示した.

第 6 章では, 課題動作中の同側 M1 の興奮性増大と SICI の脱抑制, 及び対側 M1 からの IHI 増大の関連性を整理し, 対側 M1 からの IHI が同側 M1 内の SICI を脱抑制させ, その結果として同側 M1 の興奮性増大が生じることを結論とした.

本論文は, 繊細な感覚入力と精緻な運動出力を必要とする道具を使用した “fine-motor manipulation task” 中の同側 M1 の興奮性変化をもたらす脳内メカニズム及び課題動作後の効果について検討したものであり, 緻密な実験による結果の信頼性は高く, 同時に高いオリジナリティーを有している. 本論文で示された知見は, 身体運動科学及び臨床神経生理学分野に貴重な示唆を提供できるものであり高く評価できる.

以上, 審査の結果, 本論文の著者は博士 (学術) を授与される十分な資格があるものと認められる.