

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（保健学）	氏名	陳 瀟瀟
学位授与の条件	学位規則第 4 条第①・2 項該当		
論文題目 Transient Modulation of Working Memory Performance and Event-Related Potentials by Transcranial Static Magnetic Field Stimulation over the Dorsolateral Prefrontal Cortex (背外側前頭前野への経頭蓋静磁場刺激がワーキングメモリ及び事象関連電位に与える影響)			
論文審査担当者			
主査	教授	弓削 類	印
審査委員	教授	浦邊 幸夫	
審査委員	准教授	宮崎 充功	
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>経頭蓋静磁場刺激（transcranial static magnetic field stimulation: tSMS）は、ネオジム永久磁石を用いた新しい非侵襲的脳刺激法のひとつであり、頭皮上に留置することで直下にある大脳皮質の興奮性を減弱することが報告されている。また近年では、ヒトの運動機能に着目した tSMS 研究が複数行われており、tSMS を一次運動野に実施することで発揮筋力の調整機能や運動学習に影響を及ぼすことや、補足運動野に実施することで姿勢調整機能が低下することが報告されている。しかしながら、tSMS がワーキングメモリに及ぼす影響についてはこれまで検証されていない。一方、左背外側前頭前野に対する反復経頭蓋磁気刺激や経頭蓋直流電気刺激によりワーキングメモリ課題のパフォーマンスをモデレートできることが知られている。本研究は、左背外側前頭前野への tSMS がワーキングメモリ課題におけるパフォーマンス及び関連する脳活動に与える影響を検証することを目的とした。</p> <p>健常成人 13 名を被験者とした。ワーキングメモリ課題には n-back 課題を採用した。被験者には、左背外側前頭前野に対する tSMS、及び疑似刺激を 26 分間、別日にランダムな順序で行った。被験者は、刺激前、刺激中（刺激開始 20 分後）、刺激終了直後、刺激終了 15 分後に 2-back 課題を行った。2-back 課題では、ターゲット刺激と非ターゲット刺激がパソコンのモニターに呈示され、被験者は、ターゲット刺激が出現した場合に右手に把持したスイッチのボタンを押した。課題成績の評価には、ターゲット刺激に対する反応時間、及びターゲット刺激と非ターゲット刺激の識別力を反映する d-prime を用いた。課題実施時には、国際 10-20 法の F3、Fz、F4 より脳波を記録し、事象関連電位の N2 成分と P3 成分について潜時と振幅を算出した。反応時間と d-prime については、刺激の種類（tSMS と疑似刺激）と時間（刺激前、刺激中、刺激終了直後、刺激終了 15 分後）を要因として反復測定分散分析を行った。N2 と P3 の潜時と振幅については、刺激の種類、時間、</p>			

視覚刺激（ターゲット、非ターゲット）を要因とした反復測定分散分析を行った。

反応時間については、tSMS による影響は認められなかった。一方、d-prime は、tSMS 刺激条件において、刺激終了直後に有意に低下した ($p < 0.05$)。また、刺激終了直後、及び刺激終了 15 分後の d-prime は、疑似刺激条件と比較して tSMS 条件で有意に低下していた ($p < 0.05$)。さらに、N2 の潜時は、tSMS 条件において、刺激終了直後に有意に延長した ($p < 0.05$)。N2 の振幅、P3 の潜時と振幅については、tSMS による影響は認められなかった。

tSMS 条件におけるワーキングメモリ課題におけるパフォーマンスの低下は、tSMS によって左背外側前頭前野の活動が減弱したことが要因と推察された。また、N2 はターゲット刺激と非ターゲット刺激の選別や判断に関連することから、N2 潜時の延長は、左背外側前頭前野への tSMS によってワーキングメモリの保持が抑制され、刺激の判断が困難になったことが関与したと考えられた。

以上、本研究は、左背外側前頭前野への tSMS によって、ワーキングメモリ及び関連する脳活動が影響を受けることを明らかにした。本研究の内容は、臨床応用の進む非侵襲的脳刺激法の発展に寄与する有益な基礎的データを提供しており、保健学の発展に資するところが大きい。よって審査委員会委員全員は、本論文が著者に博士（保健学）の学位を授与するに十分な価値があるものと認めた。