

観察学習中の一次運動野の活動について Excitability of primary motor cortex during observation learning

1K07A100-3

指導教員 主査 彼末 一之 先生

近藤 あゆみ

副査 坂本 将基 先生

【目的】

ヒトが新しい運動動作を覚えるとき、他人の動作を観察して覚える「観察学習」は、学習による運動パフォーマンスの向上において重要な要素の一つである。観察学習中は、動作を行わないのにも関わらず一次運動野の興奮性が上昇することが分かっている。そして学習が進むにつれて、観察中の一次運動野の興奮性が低くなるのが我々のグループの先行研究で明らかになっている。また、観察学習とよく似た模倣において、実行する手に対して鏡像関係での模倣が、解剖学的一致の向きでの模倣より運動関連領域を活性化させる。しかし、観察学習中の神経機構についてはまだ明らかになっていない。

そこで本研究では、(1) 観察中の左右の一次運動野の興奮性の違いを調べることと、(2) 覚える対象の提示方法（被験者が実行する向きと鏡像の関係であるか、解剖学的一致の関係であるか）が、左右の一次運動野の興奮性に影響を与えるのかの2点を同一被験者で明らかにすることを目的とした。

【方法】

磁気刺激装置を用いて、左右の一次運動野（M1）を磁気刺激したときの運動誘発電位（MEP）を、左右の第一背側骨間筋（FDI）に貼付した表面電極から記録した。刺激は、8の字コイル（各直径70mm）を用いて、FDIから最大振幅が確認される頭蓋上の場所にコイルを固定して行った。全ての刺激は、安静時閾値の1.2倍の強度で与えた。被験者には映像刺激として10個の指文字動作を観察させ、それを始めから順番に覚えさせた。観察後に再現をさせることを予め伝えていた。再現テストで、被験者が再現できた指文字の個数を再現テストのスコアといい、パフォーマンスの評価の指標とした。映像には、指文字動作が左手で行われているもの（解剖学的一致）と右手で行われているもの（鏡像）があった。それぞれの映像について、左右の一次運動野の興奮性を調べた。観察する映像の向きと刺激位置の組み合わせを変えて、観察課題と再現テストを交互に4セット行った。

【結果】

FDIの振幅は、全てのパターンでコントロール課題より大きい値を示した。また、11人分の観察課題における各パターンの正規化したMEPは、映像が鏡像のときに、解剖学的一致の向きに比べて有意な高値を示した。左右の一次運動野の興奮性については、有意な差は見られなかった。再現テストの結果は、どのパターン間においても有意な差はみられなかった。

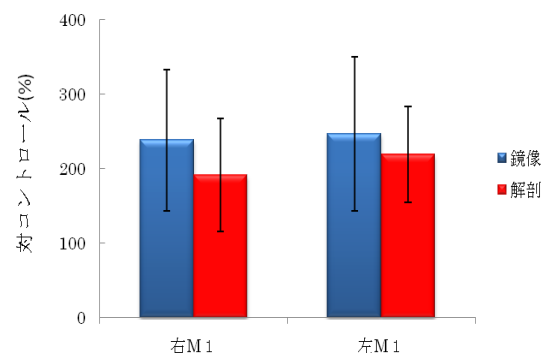


図) 観察学習中のFDIのMEP

【考察】

映像の提示方法に関わらず、左右の一次運動野の興奮性に、有意な差はみられなかった。左右の一次運動野は、観察学習中に、同じ神経機構によって同じように興奮する可能性と、左右の一次運動野がそれぞれ異なる要因で興奮性が上がっている可能性が考えられる。

また、映像を提示する向きが鏡像のとき、解剖学的に一致する向きで提示するよりも一次運動野の興奮性が上がった。しかし、先行研究では、提示する映像が鏡像の方が模倣しやすいといわれていたが、今回の課題においては再現テストの結果からは、映像の提示方法によるパフォーマンスの向上はみられなかった。