

運動と観察の組み合わせが運動皮質に及ぼす影響

Effects of combination of exercise and observation on a motor cortex activities

1K04B103-9

塩崎 拓

指導教員

主査 彼末一之先生

副査 川上泰雄先生

【目的】

Calvo-Merino ら(2005)らが行った研究により、動作の観察でも脳の運動皮質の活動が増加すること、またその変化は、見る映像の動作を実際に経験していないと現れないことが明らかになっている。しかし、その研究では長期的な鍛錬によって獲得した動作について、経験の有無が脳の活動を活性化に関わるとしか明らかにされていない。では、短期的にかつ直前に行った随意運動でも、脳に何らかの変化が起こるのではないだろうか。そこで本研究では、動作を行った後に、それと同様の動作の映像をイメージすることなく見た場合の皮質脊髄路の興奮性に及ぼす影響について検討した。皮質脊髄路の興奮性の評価には、経頭蓋的磁気刺激(transcranial magnetic stimulation:TMS)後に筋電図(electromyography:EMG)上に生じる運動誘発電位(motor evoked potential:MEP)を用いた。

【方法】

神経学的疾患のない健康な成人男性10名が本研究に参加した。本実験では2つの課題を別々に行わせた。課題①では、椅子に座り、右前腕を固定した被験者に、親指と人差し指でスポンジボールを握っている映像を見せ、そのときのMEPを記録した。映像観察時には特に何もイメージしないよう指示し、これを5セット繰り返した。またセット間に親指と人差し指でスポンジボールを閉眼で30回握る運動課題を行わせた。課題②は、被験者の姿勢や映像の観察、TMSでの刺激方法などは課題①と同様であったが、観察と観察の間に運動を行わず、2分間閉眼で安静にさせるというものであった。被験筋は第一背側骨間筋と小指外転筋で、記録したMEPは安静時で得られた振幅値を100%として標準化した。

【結果】

課題①では、セット数が増えるごとに第一背側骨間筋のMEPが増加し、1セット目と5セット目に有意差があった。小指外転筋はセット数を重ねても変化がなく、有意差は見られなかった。課題②では第一背側骨間筋と小指外転筋ともに変化がなく、有意差は無かった。課題①と課題②で得られた第一背側骨

間筋のMEPを図1に示した。

【考察】

セットの安静時に記録したMEPに変化がなく、また背景EMG量にも変化がなかった。このことから、運動課題後に同様の運動をしている映像を見ると、その運動をイメージしていなくても、大脳新皮質や皮質脊髄路が活性化し、MEPが増加することが明らかになった。したがって、運動をイメージしていなくても映像を見ることと、実際に運動を行うことが大脳新皮質や皮質脊髄路に興奮性の作用をもたらすことが考えられる。また、運動課題では使用されなかった小指外転筋は、課題①においてもMEPは増加しなかった。このことから、「する一見る」関係で賦活させる運動野の部位は、事前に行った運動で使用された筋に特異的であろうことを示している。本実験は、イメージ可能な運動をイメージしないよう指示して行った。しかし、専門的な知識のない子どもに運動を指導する時など、イメージすることのできない新規の運動であっても、動作を見せることの間に実際に運動をさせてみる、そしてそれを繰り返す、という方法がより良い結果を期待できる可能性がある。

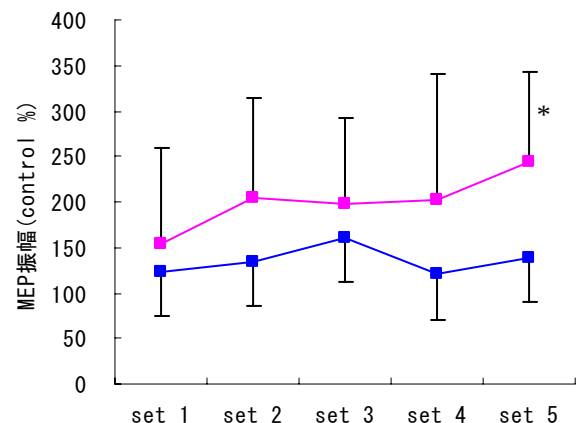


図1 課題①(赤)と課題②(青)の第一背側骨間筋のMEP
set 1とset 5の間に有意差(*:p<0.05)