

Effects of motor imagery strategies on sensory attenuation

Student ID Number: 4125901

Name: OKANO, Ryunosuke

[Purpose]

Both kinesthetic motor imagery (KMI) and visual motor imagery (VMI) are employed in MI training; however, the neural mechanisms underlying VMI remain unclear. This study assessed sensory attenuation to clarify whether motor commands are generated during VMI.

[Methods]

Twenty-nine healthy participants (18 females and 11 males, aged 20 ± 1 years) completed Experiment 1, and 25 of them (15 females and 10 males, aged 20 ± 1 years) completed Experiment 2. Both experiments employed a force-matching task to evaluate somatosensory attenuation. Participants received a 3-second constant force on the pulp of their relaxed left index finger (reference force) via a probe controlled by a DC motor. While receiving the reference force on their left index finger, participants performed one of four conditions using their right index finger (production task): (1) rest (REST), (2) motor execution (EXE), (3) KMI, and (4) VMI. Immediately after reference force application, participants produced a force matching the reference force magnitude (matched force) using a computer mouse. In Experiment 1, the right index finger was positioned directly above the left index finger, whereas in Experiment 2, it was positioned 250 mm to the right of the left index finger as a control condition. The difference between reference and matched forces was calculated for each condition, and statistical analyses employed the Friedman test and Wilcoxon test.

[Results]

In Experiment 1, Wilcoxon signed-rank tests revealed that matched forces in the EXE, KMI, and VMI conditions were significantly smaller than those in the REST condition ($p < 0.05$, Bonferroni correction), indicating sensory attenuation in the EXE, KMI, and VMI conditions. In Experiment 2, the Friedman test revealed no significant difference in matched forces across conditions.

[Conclusion]

This study demonstrated that sensory attenuation occurs during VMI and that motor commands are generated in VMI, thereby clarifying part of the mechanism underlying performance improvement induced by VMI.

運動イメージ方略が感覚減弱に及ぼす影響の検討

学籍番号 4125901

氏名 岡納 竜之介

【目的】

視覚的運動イメージはイメージトレーニングでよく用いられるが、筋感覚運動イメージと比較してメカニズムに不明な点が多い。本研究では運動プログラム生成の有無を反映すると示唆されている感覚減弱を指標とし、視覚的運動イメージ中の運動プログラム生成の有無を明らかにすることを目的とした。

【方法】

29名の健康な参加者(女性18名、男性11名、年齢:20 ± 1歳)は実験1を実施し、そのうち25名(女性15名、男性10名、年齢:20 ± 1歳)は、実験2にも参加した。両実験共に、感覚減弱を評価するために「感覚マッチング課題」を実施した。課題では、安静にしている左手示指に受動的な参照力(1-3N)が3秒間DCモータによって与えられた。参照力を受けている間、右手示指の屈曲を4つの条件(1)安静、(2)運動実行、(3)筋感覚的運動イメージ、(4)視覚的運動イメージで実施した。その後、参加者は右手でマウスを操作し、直前で受けた参照力と圧力が同じになるようにDCモータの出力を制御した。実験1では右手示指は左手示指の直上に設置され、実験2では、コントロール条件として、右手示指は左手示指の250mm右側に設置された。各条件にて参照力と再現された圧力の差を求め、フリードマン検定及びウィルコクソン検定によって統計解析を行った。

【結果】

実験1において、運動実行、筋感覚的運動イメージ、視覚的運動イメージ条件で再現された圧は、安静条件と比較して有意に減少し($p < 0.05$ 、ボンフェローニ補正)、感覚減弱が生じていることが示された。実験2では、各条件で再現された圧に有意な差がなかった。

【結論】

視覚的運動イメージ中にも感覚減弱が生じ、運動プログラムが生成されていることが示唆され、視覚的運動イメージによるパフォーマンス向上のメカニズムの一端を明らかにすることができた。