

手指への機械的触圧覚刺激による介入が運動機能に及ぼす影響

小島翔¹⁾、宮口翔太¹⁾、立木翔太^{1, 2)}、齊藤慧¹⁾、
大飼康人¹⁾、正木光裕¹⁾、大鶴直史¹⁾、大西秀明¹⁾

1) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
2) 新潟医療福祉大学大学院

【背景・目的】一定時間の感覚入力、皮質脊髄路の興奮性を変動させることが報告されている (Ridding et al., 2000)。我々は、点字様の刺激ピンを用いた刺激介入により運動に関与する皮質脊髄路の興奮性を変動し、その変動は刺激方法に依存して異なることを明らかにした (小島、他、2015)。そこで、本研究の目的は、一定時間の機械的触圧覚刺激による介入が手指の運動機能に及ぼす影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は実験内容に同意が得られた健常成人 11 名 (22.54 ± 2.47 歳) であった。機械的触圧覚刺激による介入は、ピエゾ型機械的触圧覚刺激装置および点字様刺激ピン 24 本を用いた (図 1A)。介入部位は右示指の指腹とし、介入時間は 20 分間とした。なお、刺激パターンは、1 秒間の刺激の後 5 秒間の休息を設けた。介入条件は、単純刺激条件および複雑刺激条件の 2 条件とした。単純刺激条件は、全刺激ピンが繰り返し突出することで刺激面全体を同時に刺激する条件とし、複雑刺激条件は、縦 6 本の刺激ピン列が横 4 列を規則正しく移動することで、刺激面内を刺激が左右に移動する条件とした。手指の運動機能評価には、grooved peg board test (決められた方向でピンを穴に通す課題) を用い (図 1B)、30 秒間で通すことができたピンの本数を介入前後で記録した。統計解析には、反復測定による二元配置分散分析の後、事後検定として t 検定を用いた。なお、有意水準は 5% とした。

【結果】反復測定による二元配置分散分析の結果、時間要因に主効果を認め ($F_{(1,10)} = 12.53$ 、 $P = 0.005$)、さらに両者間に交互作用 ($F_{(1,10)} = 13.61$ 、 $P = 0.004$) を認めた。単純刺激条件時の手指運動機能は、12.82 ± 1.06 本 (介入前) および 13.18 ± 1.35 本 (介入後) となり、介入前後で有意な変化は認められなかった (図 2)。一方、複雑刺激条件時の手指運動機能は、12.55 ± 1.46 本 (介入前) および 13.85 ± 1.13 本 (介入後) となり、介入前に比べ介入後で有意に高い値を示した ($P < 0.01$) (図 3)。

【考察】本研究の結果、複雑触圧覚刺激による介入は手指の運動機能を向上させることが明らかとなった。先行研究において、単純刺激時では感覚に関与する一次体性感覚野の活動のみが認められるのに対して、複雑刺激時では一次体性感覚野だけでなく運動に関与する皮質部位 (一次運動

野や運動前野など) の活動も認められることが報告されている (Terumitsu et al., 2008; Wacker et al., 2011)。したがって、本研究結果は一定時間の複雑触圧覚刺激介入により、運動に関与する皮質部位の興奮性が増大したことで、手指の運動機能が向上したと考えられる。

【結論】一定時間の複雑な機械的触圧覚刺激による介入は、手指の運動機能を向上させることが明らかとなった。

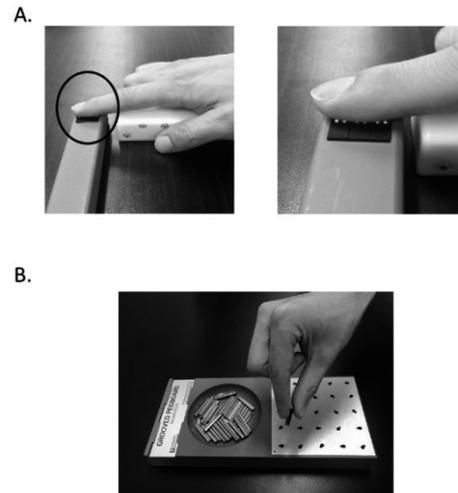


図 1 介入方法 (A) および手指運動機能評価 (B)

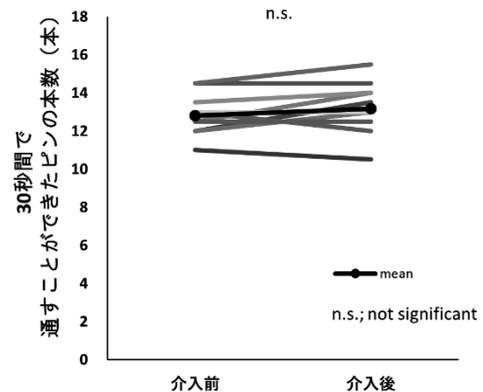


図 2 単純刺激介入前後の運動機能変化

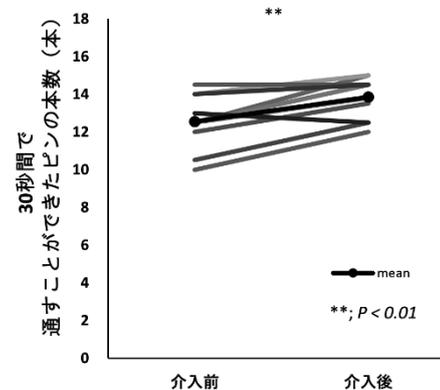


図 3 複雑刺激介入前後の運動機能変化