

表在感覚刺激を与える部位の違いによる 脊髄神経機能の興奮性の変化について

林哲弘¹⁾, 高崎浩壽¹⁾, 石濱崇史¹⁾, 末廣健児²⁾, 鈴木俊明³⁾

1) 医療法人社団石鎚会 リハビリテーション部 2) 医療法人社団石鎚会 法人本部
3) 関西医療大学大学院 保健医療学研究所

キーワード: F波・表在感覚刺激・脊髄神経機能

はじめに

我々は、第53回日本リハビリテーション医学会において右母指指節間関節への表在感覚刺激直後の脊髄神経機能の興奮性について、右母指球上の筋群よりF波を導出して検討した。その結果、表在感覚刺激直後の脊髄神経機能の興奮性が安静時と比較して有意に高まったことを報告した。これは、母指球上の筋群を支配する運動神経に対応した髄節レベルへの表在感覚刺激が、脊髄神経機能の興奮性を増大させたのではないかと考察した。そこで本研究では、表在感覚刺激を与える髄節レベルを変化させることで、脊髄神経機能の興奮性に相違が生じるのか誘発筋電図のF波を用いて検討をおこなった。

方法

対象は、整形外科的・神経学的に問題のない健康成人15名(男性8名、女性7名、年齢 26.0 ± 6.7 歳)とした。F波の導出には日本光電社製の誘発筋電計ニューロパックを使用した。F波記録条件は探查電極を右母指球上、基準電極を右第1中手骨頭背側上、接地電極を右前腕中央部に配置し、右手関節部の正中神経を刺激し右母指球上の筋群よりF波を導出した。F波刺激条件は刺激強度をM波が最大となる刺激強度の120%、刺激頻度を0.5Hz、刺激持続時間を0.2ms、刺激回数を30回とした。測定肢位は背臥位とし、表在感覚刺激は対象者の右上肢の各部位に対し、同一検査者が軽く触れる程度での触圧覚刺激を与えた。表在感覚刺激を与える部位は、デルマトーム上のC6レベルにあたる前腕外側(以下:課題A)、同じくC6レベルにあたる母指(以下:課題B)、C7レベルにあたる中指(以下:課題C)、C8レベルにあたる小指(以下:課題D)、Th1レベルにあたる前腕内側(以下:課題E)とした。なお各課題は別日にランダムな順序でおこなった。測定の流れは、各課題においてまず安静時でF波を測定し、4分間の休憩を入れた後に、1分間表在感覚刺激を与えながら再度F波を測

定した。測定項目はF波出現頻度、振幅F/M比とした。統計学的処理は、各課題における安静時と表在感覚刺激時のデータについて正規性を認めなかったため、Wilcoxonの符号付順位検定を実施した。有意水準は5%とした。

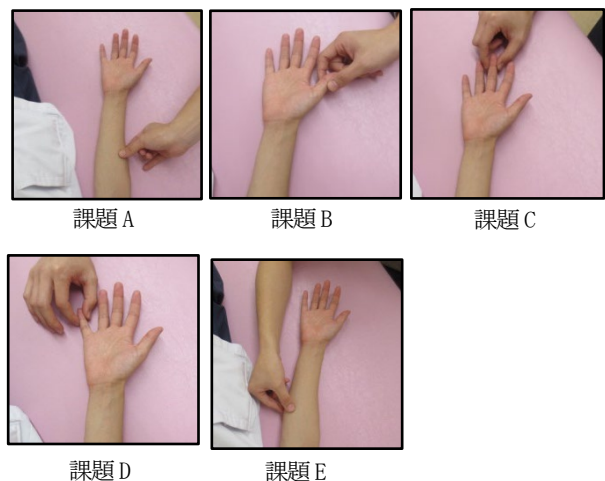
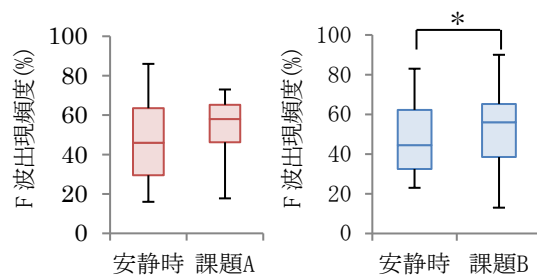


図1 表在感覚刺激部位

結果

F波出現頻度、振幅F/M比ともに課題Bで安静時と比較して表在感覚刺激時に有意な増加を認めた($p < 0.05$)。その他の課題では有意差は認めなかった。



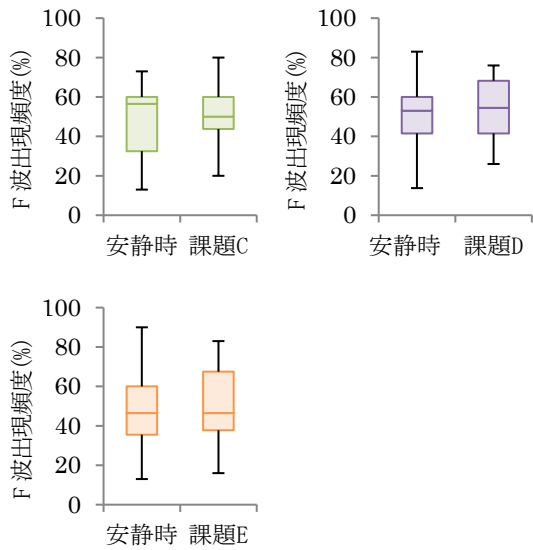


図2 F波出現頻度(%)

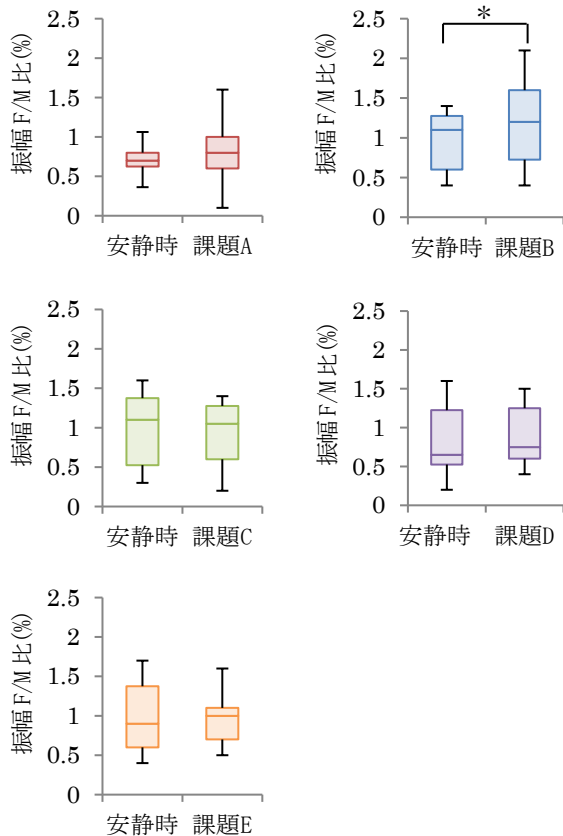


図3 振幅F/M比(%)

考察

デルマトーム上の髄節レベル別に各課題を比較した場合、デルマトーム上のC6レベルにあたる課題Bでは安静時と比較してF波出現頻度、振幅F/M比共に有意な増加を示したが、その他の髄節では有意な差は認めなかった。また、課題Bと

同髄節レベルにあたる課題Aは安静時と比較してF波出現頻度、振幅F/M比共に有意な差を認めなかった。つまり、母指球上の筋群に対応する髄節レベルへの表在感覚刺激が、直接的要因として脊髄神経機能の興奮性を高めた可能性は低いことが示された。そこで、今回の課題を末梢皮膚神経支配別に比較し検討した。各課題における末梢皮膚神経支配は、課題Aが外側前腕皮神経、課題Bが橈骨神経、課題Cが正中神経と橈骨神経、課題Dが尺骨神経、課題Eが内側前腕皮神経支配にあたる。本研究の結果から、橈骨神経支配にあたる課題Bでは安静時と比較してF波出現頻度、振幅F/M比共に有意な増加を示したが、課題Bと同じ橈骨神経支配にあたる課題Cでは安静時と比較してF波出現頻度、振幅F/M比共に有意な差を認めなかった。このことから、課題Bで表在感覚刺激を与えた部位の支配神経(本課題では橈骨神経)への刺激そのものが、母指球上の筋群に対応する脊髄神経機能の興奮性を高めた主たる要因ではないと考えられた。

以上のことから、表在感覚刺激により脊髄神経機能の興奮性が高まった要因として、髄節レベルや末梢皮膚神経支配が関与している可能性は低いことが考えられた。そのため、課題Bにおいて脊髄神経機能の興奮性が高まった要因について再度考察した。課題Bは母指球上の筋群の当該部位にあたる母指への表在感覚刺激により、母指に対して注意が向きやすい課題であったと考えられる。大植ら¹⁾は、注意を言語的教示により身体内部へと向けさせ、他動運動を認識している際の脳活動の違いを機能的赤外分光装置(fNIRS)にて検証した結果、前頭前野に有意な賦活が認められたと報告している。また、小島ら²⁾は右示指の指腹に触覚刺激を与え右第一背側骨間筋より運動誘発電位(MEP)を導出して検討した結果、触覚刺激によりMEP振幅が増大したと報告している。以上のことから、母指への表在感覚刺激を一つの手がかりにして、母指に意識的に注意が向けられた可能性があり、それにより母指に関与する母指球上の筋群に対応した脊髄神経機能に影響を及ぼしたのではないかと考えられた。

本研究の結果から、罹患筋に該当する部位へ明確に表在感覚刺激を与え、当該部位に感覚的な意識を向けさせることで目的とする筋の筋活動が得られやすくなると考えられる。

文献

- 1) 大植賢治, 他: 運動の認識における身体内部および外部への能動的注意が脳活動に及ぼす影響—機能的近赤分装置(fNIRS)による検討—, 理学療法科学 25:109-114, 2010
- 2) 小島翔, 他: 機械的擦刺激による介入が皮質脊髄路興奮性に及ぼす影響, 第51回日本理学療法学会大会抄録集, 2016