

# ストレッチングの前処置として 神経筋電気刺激(NMES)は有効か？

学籍番号 09M2413

氏名 佐藤結衣

## 1. 研究目的

理学療法で運動療法に分類されるストレッチングは、臨床の現場だけでなく一般人においても様々な場面で使用されており、前処置を行うことでストレッチングがより効果的となると言われている。先行研究においては超短波療法や超音波療法などの物理療法が健常者に対する筋伸張性の向上に有効であるとされている。神経筋電気刺激(以下、NMES)に関しては、先行研究では脳卒中患者や脊髄損傷患者に対する痙縮抑制に有効であるとの報告はあるが、健常者を対象とした報告は見当たらない。そこで、本研究では、健常者を対象としたストレッチングの前処置としてのNMESの有効性について検討することを目的とした。

## 2. 対象と方法

**【対象】**対象は①ストレッチングを日常的に行う習慣がない、②背臥位での股・膝関節 90 度屈曲位からの膝関節伸展角度が 90 度以下である、の 2 条件を満たした同意の得られた健常者 16 例(男性 12 例、女性 4 例、年齢 22.2±2.3 歳)で、NMES により筋伸張性の向上を期待する筋は左右のハムストリングスとした。

**【介入方法】**<1 回の実験の流れ>「介入前評価」、「介入」、「介入後評価」の順で行った。

<介入の内容>対象者には 3 つの介入、すなわち Ia 抑制及び Ib 抑制に基づく NMES、コントロールに参加してもらい、各介入の実施には 1 日以上の間隔を空けた。

<介入の具体的方法>Ia 抑制に基づく NMES は大腿四頭筋のモーターポイントに、Ib 抑制に基づく NMES はハムストリングスのモーターポイントに電極を貼り付けた。刺激パラメーターは周波数 30Hz、パルス持続時間 300µs、オン：オフ時間=5 秒：5 秒、刺激時間 15 分とし、実施肢位は安静背臥位とした。

<評価方法>①筋硬度、②膝関節他動伸展角度、③長座位体前屈距離の 3 種類の評価を実施した。①筋硬度は筋硬度計(NEUTONE TDM-NA1、TRY-ALL)を用いて大腿二頭筋の中央にて測定した。②膝関節他動伸展角度は、開始肢位を「背臥位での股・膝関節 90 度屈曲位」とし、開始肢位からの膝関節伸展を他動運動にて最大限行った時点での角度とした。なお、膝関節他動伸展運動は、毎回同一の他動伸展力で実施するため、対象者ごとにハンドヘルドダイナモメーター(アイソフォース GT-310、OG 技研)を用いて確認しながら実施し、角度計測はデジタルカメラで撮影した画像に対して画像処理ソフト(ImageJ 1.43u、NIH)を用いて実施した。③長座位体前屈距離は、長座位体前屈測定器(T-2069、TOEI LIGHT)を使用し、壁に背を接触させた長座位で肘関節を伸展させた状態を開始肢位とし、最大前屈距離を測定した。

**【統計学的分析】**膝関節伸展角度、長座位体前屈距離、筋硬度について、各介入前後での比較を対応のある t 検定もしくは Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて検討した。統計学的分析は、エクセルアドインソフト Statcel3 を用いて実施され、有意水準は 5%未満とした。

## 3. 結果

統計学的分析では、各介入前後での筋硬度については、Ia 抑制に基づく NMES 及びコントロールでは明らかな違いは認められなかったが、Ib 抑制に基づく NMES では介入前と比較して介入後での有意な減少が認められた。また、膝関節伸展角度及び長座位体前屈距離については、Ia 抑制及び Ib 抑制に基づく NMES では明らかな違いは認められなかったが、コントロールでは介入前と比較して介入後での有意な減少が認められた。

## 4. 考察とまとめ

筋硬度の結果から、NMES 介入群のうち特に Ib 抑制に基づく NMES が筋伸張性への影響を及ぼしたと言える。また、膝関節伸展角度及び長座位体前屈の結果から、NMES 各介入前後での変化量に差は認められなかったものの、コントロールと比較した場合、コントロールでは筋伸張性が有意に低下していたのに対し、Ia 抑制及び Ib 抑制に基づく NMES ではともに筋伸張性を保つことができていたのではないかと考えられる。これは、前述の Ib 抑制に基づく NMES だけでなく、Ia 抑制に基づく NMES も健常者に対して筋伸張性への影響を及ぼす可能性を示唆している。本研究の結果から、筋硬度に関しては Ib 抑制に基づく NMES が筋伸張性の有意な改善効果をもたらすことが示唆されたものの、筋を対象としたストレッチングの前処置としては Ia 抑制及び Ib 抑制に基づく NMES ともに同程度の効果が期待できるのではないかと考えられた。