

訪問リハビリテーションにおけるホームエクササイズとしての大腿四頭筋に 対する神経筋電気刺激の可能性-症例報告-

歌川貴昭^{1) 2)} 山口浩貴³⁾ 喜多野章夫⁴⁾ 生野公貴^{2) 5)} 庄本康治²⁾

- 1) 関西学研医療福祉学院理学療法学科 2) 畿央大学大学院健康科学研究科
3) 喜多野診療所訪問リハビリテーション 4) 喜多野診療所 5) 西大和リハビリテーション病院

キーワード：訪問リハビリテーション・ホームエクササイズ・神経筋電気刺激

はじめに

訪問リハビリテーション(以下、リハ)介入の主目的に、歩行・移動能力改善がある¹⁾。訪問リハ対象者が変形性膝関節症を罹患している場合は多く、大腿四頭筋筋力低下による歩行能力低下が認められるが、これらに対する筋力増強運動によって歩行能力が改善すると報告されている^{2) 3)}。しかし、大腿四頭筋筋力増強効果を得るための十分な筋収縮力、運動頻度を達成できていない場合が多い。そこで、本研究では、従来の訪問リハに大腿四頭筋に対する神経筋電気刺激(NMES)を2ヵ月間ホームエクササイズとして追加し、これらの介入方法の実現可能性と、身体機能への影響を調査することを目的とした。

症例紹介

対象は変形性腰椎症および両側変形性膝関節症を呈する50歳代女性である。約7年前より両側膝関節の疼痛を訴え、現在も抗炎症薬の内服、定期的ヒアルロン酸関節内注射を実施している。また10年前よりうつ病を発症し、現在も服薬加療中である。歩行はT字杖を使用し屋内歩行自立レベルであり、その他のADLは自立レベルであるが、膝関節の疼痛およびうつ病の影響により、1日のほとんどを座位中心の生活を送っていた。2年前より週3回の訪問リハが開始され、6ヵ月前より週1回、下肢の筋力増強練習および歩行練習を中心に継続実施していた。しかしながら、週1回では筋力強化練習の効果は乏しく、膝関節の疼痛により十分な筋力増強練習、歩行練習を実施

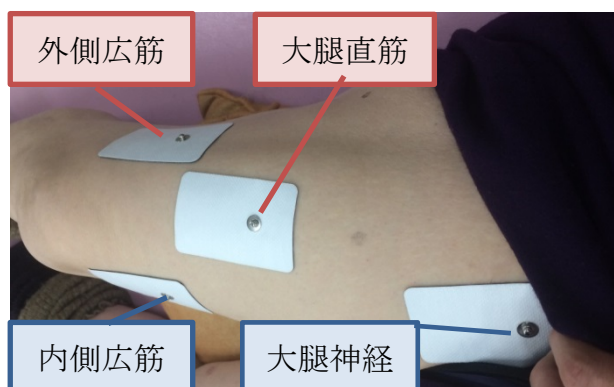


図1 電極貼付部位

介入前に各筋のモーターポイントを探索し、Ch1を外側広筋-大腿直筋に、Ch2を大腿神経-内側広筋に貼付した。

することが困難であった。そこで、訪問リハに加えてNMESによるホームエクササイズとして筋力強化練習を8週間実施した。NMESの刺激パラメーターは、二相性矩形波、パルス幅400 μ sec、周波数80Hz、5秒on/15秒off、刺激強度は痛みに耐えうる最大強度とし、左右30分/1日、8週間実施した。NMESにはDRIVE-HOME試作機(デンケン社製)を用い、電極は自着性電極(5 \times 9cm)にて、両側の大腿神経と大腿直筋、内側広筋、外側広筋のモーターポイントに貼付した(図1)。NMES実施に関する実現可能性の評価として、NMESの実施回数(時間)、刺激強度、NMES実施時の疼痛(NRS:0-10)、NMESの使用感、快適度に関するアンケートや身体的変化に関する内省報告を聴取した。また、身体機能への影響を評価するため、CYBEX NORM

(CSMI 社製)による両側の膝伸展最大随意収縮(MVC)トルク, 生体電気インピーダンス法(InBody S10, InBody 社製)による筋肉量, 超音波画像装置(Viewsi, グローバルヘルス社製)による大腿前面筋厚, 最大歩行速度を介入前と介入後に測定した。

説明と同意

本研究はヘルシンキ宣言の基, 被験者に口頭および文書にて本研究の目的, 方法, 予見可能な利益とリスクについて説明を行い, 同意を得た。

経過

左右とも 8 週間, 毎日 NMES を実施することができた。筋収縮が目視できる刺激強度より開始し, 6 週目に膝伸展 MVC の 10%の筋収縮が得られる刺激強度に到達した。以後 3 週間同強度を継続し終了となった。NMES 時の疼痛は, 1 週目に平均 2.3, 5 週目に平均 4.4 と最大となり, 以後漸減し 8 週目に 3.3 となった。NMES に対するアンケートでは「非常に使いやすい」「快適である」と回答し, 内省報告では, 4 週目以降に「歩行が楽」「立ち座りしやすい」などの報告を得た。身体機能評価では, MVC トルクは右 58.2 から 69.2Nm, 左 51.9 から 58.0Nm となった。筋肉量は右 6.63 から 6.42kg, 左 6.16 から 6.28kg, 筋厚は右 29 から 32mm, 左 26 から 30mm となった。最大歩行速度は 0.95 から 1.34m/s となった。

考察

8 週間の NMES の実施率は 100%であり, 痛みを耐えうる強度で徐々に強度を漸増させたことにより疼痛閾値が上昇し痛みが軽減したこと, NMES 機器の操作が簡便であったこと, NMES の快適度が高かったことがその要因と考えられた。身体機能評価では最大歩行速度, 左右の膝伸展 MVC トルク, 大腿前面筋厚が改善した。膝伸展 MVC トルク, 最大歩行速度の上昇は変形性膝関節症に対して NMES を実施した先行研究と同様の結果となった^{4) 5)}。Talbot らは NMES によって変形性膝関節症患者の大腿四頭筋の筋力増強を引き起こすためには膝伸展 MVC トルクの 10~40%の刺激強度, 週 3 回以上, 8 週間以上の介入が必要であるとの

報告した⁴⁾。本研究では刺激強度が最大で 10%MVC とやや低値となったが, 週 7 回と高頻度で介入したことが大腿前面筋厚と膝伸展筋力の改善を得る事ができた要因と考えられた。

理学療法研究としての意義

本研究は, 変形性膝関節症による痛み等によって低活動性を示す訪問リハビリ対象者に対して, 筋力増強を目的とした NMES によるホームエクササイズは実現可能性があり, また筋力のみならず動作まで改善させた可能性を示した報告である。NMES の特性を考慮すると, 痛みや疾患により活動が制約される症例に対してこそ筋力増強練習の補助手段として有用と考えられるため, 今後訪問リハビリ対象者での適応と効果についてさらなる研究が必要である。

文献

- 1) 厚生労働省: 平成 27 年度介護報酬改定の効果検証および調査研究に係る調査(平成 28 年度調査)。厚生労働省, 2016.
- 2) Rantanen T et al: Coinpairments as predictors of severe walking disability in older woman. J Am Geriatr Soc 49: 21-27, 2001.
- 3) Robert AB, et al: Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord, 2012.
- 4) Talbot LA, et al: A home-based protocol of electrical muscle stimulation for quadriceps muscle strength in older adults with osteoarthritis of the knee. J Rheumatol 30: 1571-1578, 2003.
- 5) Durmuş Dilek, et al: Effects of quadriceps electrical stimulation program on clinical parameters in the patients with knee osteoarthritis. Clin Rheumatol, 26: 674-678, 2007.