

■ 物理療法 2

617 廃用性筋萎縮に対する経皮的な電気刺激療法の効果と実施日数の違いによる影響

— 動物実験による組織学的検索 —

鈴木孝夫¹⁾, 李 相潤¹⁾, 坂本加那子¹⁾, 一戸留美²⁾

1) 青森県立保健大学健康科学部理学療法学科, 2) 老人保健施設青森ナーシングライフ

key words 廃用性筋萎縮・経皮的刺激・予防

【はじめに】

本研究はモーターポイント(MP)上に,異なる日数の電気刺激を与え,ヒラメ筋と足底筋に及ぼす影響を組織学的に検索した。そして筋萎縮の程度や筋線維タイプの変異など,電気刺激頻度に伴う効果を検討した。

【方法】

生後8週齢の雄性Wistar系ラットを用い,対照群(C群),後肢懸垂群(S群),後肢懸垂と週5日電気刺激群(SE5群),後肢懸垂と週7日群(SE7群)に分け,各ラット左右下肢のヒラメ筋と足底筋を対象筋とした。研究方法は,1)一日一回一時間,同時間にSEN-7203(日本光電)を用い,1.5mAでMPを刺激する。2)2週間後,各群ラットより対象筋を摘出し,通常の方法・手順によりパラフィン浸透組織と凍結組織を作成する。3)上記2)の浸漬組織は回転式マイクロトームにより薄切(7 μ m)し,ヘマトキシリン・エオジン染色する。また,凍結組織はクリオスタットにより薄切(7 μ m)し,ATPase染色する。各プレパラートを光学顕微鏡にて観察し,筋横断面積と筋線維タイプを画像処理解析した。4)対象筋の4群間において,計量組織学的に多重比較により比較検討する。

【結果および考察】

C群を100%として筋横断面積比を比較すると,ヒラメ筋はC群(100%)>SE7群(57.5%)>SE5群(51.4%)>S群(35.0%)で,全ての群間で有意差が認められた(何れも $p < 0.0001$)。足底筋

はC群(100%)>SE7群(85.3%)>SE5群(84.9%)>S群(80.2%)であった。群間で有意差が認められたのは,C群とS群,S群とSE5群,S群とSE7群であった(何れも $p < 0.0001$)。ヒラメ筋に著しい筋萎縮が生じたのは,筋線維のタイプ構成のうち,I型線維が多く,不動化による筋萎縮ではI型の割合が減少してII型線維の割合が増加することから,廃用性筋萎縮によるタイプの構成比率の変化によるものと考えられる。一方,足底筋の筋タイプ構成はII型線維が極めて多く,不動化による構成比率の変化の影響を受けず萎縮比が少ないものと思われる。また,経皮的にMPを電気刺激することにより,ヒラメ,足底筋において筋萎縮の予防効果が認められた。S群のC群に対する断面積比を予防効果0%として各群の予防効果率を求めると,ヒラメ筋ではSE5群が23.7%,SE7群が34.6%,足底筋ではSE5群が23.7%,SE7群が25.8%であった。これまでの筋への直接的な電気刺激と同様に,経皮的にMPを刺激することによっても筋萎縮の予防が確認された。さらに,毎日連続して刺激することが,より一層予防効果が高いことが改めて示された。しかし,足底筋において5日間と7日間の頻度では有意な差が認められず,廃用性筋萎縮予防には5日でも高い効果が示された。

■ 物理療法 2

618 神経筋電気刺激が筋活動時の筋線維タイプに及ぼす影響

根地嶋 誠¹⁾, 白濱知子²⁾, 河北実保子¹⁾, 儀間裕貴¹⁾, 鋤崎利貴¹⁾, 神津 玲¹⁾, 横山茂樹³⁾, 大城昌平⁴⁾

1) 長崎大学病院 リハビリテーション部, 2) 大久保病院 理学療法科, 3) 長崎大学医学部保健学科
4) 聖隷クリストファー大学リハビリテーション学部

key words 神経筋電気刺激・筋線維タイプ・大腿四頭筋

【はじめに】神経筋電気刺激は,理学療法分野において筋力強化や疼痛軽減などを目的に用いられており,その効果に関する報告も多い。この中で,電気刺激はタイプ2線維を選択的に収縮できることが知られている。本研究の目的は,大腿四頭筋に対する神経筋電気刺激が筋線維タイプに及ぼす即時効果について検証することである。

【方法】対象は健康男性10名(平均年齢24.3 \pm 2.1歳)とした。測定筋は右側の内側広筋(VM),外側広筋(VL),大腿直筋(RF)とした。まずMUSCULATOR GT-30を用い,膝関節60度屈曲位にて膝伸展最大等尺性収縮における最大筋力(MVC)を測定した。次に30%および60% MVCでの膝伸展等尺性収縮を,電気刺激の前後に行った。尚,30%および60% MVCの課題は日を変えて測定を行った。電気刺激にはプロテクト EMS(アルファメディカル)を使用した。電極の大きさは長さ14.5cm,幅3.5cmであり,筋電図電極を遠位および近位にて挟むように大腿前面に貼付した。また刺激時間は10分,収縮強度は被験者が疼痛や不快感がない最大の強度とした。解析にはBIMUTAS2を使用した。各測定時の筋電図波形の中央2秒間を用い,積分値(IEMG)および周波数解析から中央値(MdPF)を算出した。次に,各筋のMVC時のIEMGおよびMdPFを基準に各課題を正規化し,%IEMG,%MdPFを求めた。統計学的処理としてWilcoxonの符号付順位検定を用い,有意水準は5%未満とした。

【結果・考察】30% MVCにて,%IEMGではVLが有意に高値を示した($p=.02$)。またVMでは10例中8例に増加傾向がみられた($p=.06$)。%MdPFにおいてもVMでは10例中8例に増加傾向

がみられた($p=.07$)。しかし60% MVCでは,すべての筋において著変を認めなかった。このことから低い収縮強度時にVMの%MdPFは高まる傾向を示した。

一般的にVMの筋線維組成はタイプ1線維を,VLおよびRFではタイプ2線維を多く含んでいると言われている。また筋電図周波数解析では,VMは収縮強度の増加によって%MdPFが高まり,RFでは収縮強度が高まっても%MdPFに影響を及ぼしにくいことが報告されている。つまりVMは低い収縮強度にてタイプ1線維の活動する割合が高いと言える。一方,電気刺激はタイプ2線維の収縮に有用であることが報告されている。このことから今回のVMに対する電気刺激により,低い収縮強度時においてもタイプ2線維が収縮する割合は高まめられたと推察される。以上のことから,電気刺激によりタイプ2線維の促進する手段となりうることが示唆された。