

論文審査の要旨

筆頭著者（学位申請者）氏名

吉田 篤弘

主論文の題目

題目 Regeneration of Injured Tibialis Anterior Muscle in Mice in Response to Microcurrent Electrical Neuromuscular Stimulation with or without Icing. (骨格筋損傷の修復に対する微弱電流とアイシングの併用効果に関する研究)

および

掲載誌・審査委員

掲載誌 Journal of St.Marianna University 2015; 6: 159-169

主査 向井 敏二

副査 笹 益雄

副査 小泉 宏隆

[論文の要旨・価値]

スポーツ現場における骨格筋損傷の治療は、従来、受傷早期のアイシングを含む安静・薬物・運動療法が主流だが、近年アイシングが筋再生を遅延させるとの報告も散見される。一方、褥瘡等の皮膚潰瘍治療に有効な微弱電流療法（MENS）は、腱・靭帯損傷のみならず骨格筋損傷にも有用であることが著者等の先行研究で明らかとなった。今回著者らは、受傷早期のアイシングと MENS の併用が筋損傷の修復に対して如何なる効果を示すかにつき更なる検討を加えた。8 週齢雄性マウスの前脛骨筋を用い、生食投与（対照群）、cardiotoxin:CTX 筋注後未治療（X 群）、CTX 筋注後に MENS 週 3 回施行（XM 群）、CTX 筋注後早期のアイシング（下肢を 30 分間 4℃氷冷水に浸漬）と MENS 週 3 回の併用（XIM 群）の 4 群（各群 n=12）に分け、受傷後 1W・3W 時点の筋湿重量、筋蛋白量、筋線維断面積（CSA）、免疫組織学的に Pax7 陽性細胞数（筋再生の指標）の増減、ウエスタンブロッティング法による筋再生関連酵素（Akt）の定量を行い、各群の筋再生状況を様々な観点から比較検討した。その結果、筋湿重量と筋蛋白量は対照群以外 1W で低下、3W で同等または増加傾向を示し、アイシングと MENS 併用の有効性は確認されなかった。しかし、CSA 値は 1W で XIM 群が XM 群より、また 3W では XM・XIM 群ともに X 群より有意に増大した。Pax7 陽性細胞数は 1W の XM・XIM 群と 3W の XIM 群で有意に増加し、また 3W の XIM 群では中心核を有しない成熟筋細胞の増加等、XIM 群での筋再生が他群より促進されていることが組織学的に確認された。更に、筋蛋白合成の活性化の指標として測定した 1W 後の Akt 値は、XIM 群が XM 群より高い傾向を示した。本研究は、受傷早期のアイシングと MENS の併用が、骨格筋損傷に対する新たな治療法と成り得る可能性を明示した点において、臨床上きわめて価値あるものと評価した。

[審査概要]

審査は主査、副査および多数の陪席者のもとに行われた。申請者によるプレゼンテーションは事前準備が整い明快なものであった。約 30 分間の質疑応答では、本研究の背景説明に引き続き具体的実験手法、結果の解釈、実臨床への応用法、本研究の反省点と今後の展望等多岐にわたる質問があり、実験原理の詳細について一部回答に窮する点もあったが、申請者は常に真摯に概ね適切に回答した。

最終試験結果の要旨

[研究能力・専門的学識・外国語（英語）試験等の評価]

研究発表および質疑応答から、申請者は当該研究領域および周辺領域に関する専門的知識を有し、かつ十分な発表能力のあることを確認した。また、申請者は本研究に対して主体的に取り組み、研究の更なる発展にも意欲を示していることから研究者としての今後更なる成長が期待された。英語読解力は引用論文のひとつをその場で指定して和訳させることで確認した。以上のことから、申請者は学位授与に値する人物であると評価した。