

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 森 友洋

論 文 題 目

伸張刺激による筋損傷からの回復促進効果 —伸張性収縮による筋損傷モデルを用いて—

論文審査担当者

主 査	名古屋大学教授	杉浦 英志
	名古屋大学准教授	石田 和人
	名古屋大学教授	亀高 諭

論文審査の結果の要旨

外傷や高強度の運動によって引き起こされる筋損傷を早期に回復させることは、ADL 早期獲得やスポーツ復帰に重要であり、理学療法の重要な課題である。伸張刺激は筋損傷からの回復を促進させる可能性があるが、その効果については検証されていない。その理由としてまず、常に一定の損傷を起こす再現性のある筋損傷モデルが作られていないことが挙げられる。また、理学療法効果を検証するために必要な筋損傷からの詳細な組織学的、生理学的な回復過程が定量的に明らかにされていないことがある。さらに、理学療法の効果検証に不可欠な筋に対して再現性のある力学刺激を与える方法がないことが挙げられる。そこでまず、スポーツ時におこる臨床的筋損傷に近いと考えられる伸張性収縮 (Lengthening Contraction: LC) による再現性の高い筋損傷モデルの作製を試みた。

次に、作製した筋損傷モデルを用いて、筋損傷からの回復過程を組織学的、生理学的に評価した。また、本モデルを用いて伸張刺激による筋損傷からの回復促進効果を検証した。さらに、光遺伝学を駆使し Channelrhodopsin-2(ChR2)の筋内異所性発現により ChR2 が発現する筋線維のみを選択的に繰り返し収縮させ、より臨床所見に近い筋損傷モデルの開発を試みた。

本研究の新知見と意義は要約すると以下のとおりである。

1. 発表者らが作製した小動物用足関節運動装置を用いることにより、筋損傷モデルの筋力という生理学的変化を定量的に評価することができるようになった。
2. 小動物用足関節運動装置を用いて伸張性収縮による筋損傷モデルを作製することにより組織学的、生理学的にばらつきの少ない筋損傷モデル作製の条件が明らかになった。
3. 損傷からの日数経過に伴い、足関節の最大等尺性背屈トルクの増大、小径筋線維の発現とその成長、損傷 5 日頃をピークとして起こる新生筋線維数の増加が定量的に検出できた。
4. 筋損傷 1 日後に 15 分間の軽い繰り返し伸張刺激を行うと新生筋線維の発現を促進させ、最大等尺性背屈トルクや筋線維横断面積の回復を促進した。
5. 筋細胞特異的に ChR2 を発現させるアデノ随伴ウィルスベクター 10 を用いると筋内に ChR2 が導入され、青色光照射による筋収縮が確認された。

本研究の成果は Physiological Reports 及び、Journal of Physiological sciences (Impact factor: 2.075)に掲載された。

以上の理由により、本研究は博士 (リハビリテーション療法学) の学位を授与するに

相応しい価値を有するものと評価した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※第	号	氏名	森 友洋
試験担当者	主査 名古屋大学教授 杉浦 英志 	名古屋大学准教授 石田 和人 	名古屋大学教授 亀高 諭 	
<p>(試験の結果の要旨)</p> <p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 損傷量の違いによる伸張刺激の効果的な強度、頻度について 2. 伸張刺激の方法や開始時期の違いによる伸張刺激の効果について 3. エバンスブルー(EBD)の筋線維内流入の機序について 4. 筋線維タイプの違いや筋温の違いによる筋線維間の損傷閾値との関係について 5. 筋損傷からの回復過程における組織学的な評価について 6. 伸張性収縮後から足関節最大等尺性背屈トルクの回復過程について 7. 慢性筋痛と索状硬結との間の関係について <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、リハビリテーション療法学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				