令和６年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2025年　6　月　4　日

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研究代表者 | | 所属機関 | 富山大学 学術研究部 医学系（整形外科） | | |
| 職名 | 教授 | | |
| 氏名 | 川口　善治 | | |
| 共同研究者  （対応者） | | 所属機関 | 富山大学　先進アルミニウム国際研究センター | | |
| 職名 | 教授 | | |
| 氏名 | 石本　卓也 | | |
| 研究課題 | | 腱・靱帯微細構造－機能解明に関する医工連携研究 | | | |
| 共同研究テーマ  ※該当するものに✓をつけてください。 | | ■全国共同利用・共同研究助成  □国際共同利用・共同研究助成  □共通試料提供・共同研究助成  □試料分析評価受託・共同研究助成 | | | ■重点テーマ  □輸送機器材料開発  ■生体材料開発  □橋梁・建築用材料開発  □キンク強化  □自由テーマ |
| 使用設備名  （ILM保有のもの） | | 複屈折顕微鏡 | | | |
| 配当額 | 旅費　　　　（　　　　　　240,000　円） | | | 消耗品　　　　（　　　　　　　60,000　円） | |
| **研究成果内容**　**※「研究成果」、「展望」、「具体的な成果」について、簡潔に記述してください。**  【主な研究成果】  腱修復はしばしば腱周囲に生じた瘢痕癒着によって阻害され、この瘢痕が最適な腱治癒と力学的伝達に重要な異方的コラーゲンマイクロアーキテクチャを妨げている。本研究では、ヒト超乾燥羊膜（HD-AM）が腱周囲の癒着、コラーゲン線維配列の回復、および腱修復中の力学的特性に及ぼす影響について検討した。ラットのアキレス腱を切断し、HD-AMで包んだ場合と包まない場合で修復した。組織学的分析、TGFB1の免疫組織化学、コラーゲン線維配向評価のための偏光顕微鏡検査を腱損傷4週間後に行った。さらに、ラットのアキレス腱治癒モデルを用いて、修復後4週目に引き抜き強度試験を行った。その結果HD-AM群では、線維化組織の浸潤が有意に減少した。腱の癒着形成に寄与するTGFB1陽性細胞は、HD-AM群で有意に減少した。偏光顕微鏡検査では、HD-AM群の修復された腱において、コラーゲン線維の組織化が改善され、異方性の微細構造が増強されたことが明らかになった。さらに、機械的試験により、HD-AM治療は生体力学的特性を改善し、対照群と比較して腱の硬さが有意に高く、腱の内在的治癒が促進されたことが示された。  HD-AMは、TGFB1を抑制することにより腱周囲の癒着を効果的に防止し、異方性コラーゲンの微細構造の回復を促進し、修復された腱の力学的特性を向上させた。これらの知見は、HD-AMが腱修復における機能的転帰を改善する有望な治療的アプローチであることを支持するものである。本成果は現在、国際英文誌に投稿中である。  【今後の展望】  治癒結果に対する長期的な影響を明らかにするために、腱のリモデリングの期間を考慮した長期の試験を実施することが必要である。さらに、ヒトの腱損傷に対する今回の動物モデルの適用性については検証が必要である。抗癒着特性と治癒促進作用の組み合わせにより、HD-AMは外科的腱修復に対する有望な治療介入となり、臨床応用に向けてさらなる研究が必要である。  【具体的な成果】  　●論文  Human hyper-dry amniotic membrane prevents peritendinous adhesions and improves microstructural anisotropy in tendon repair, submitted.  　●学会発表　2025.10月　第40回日本整形外科学会基礎学術集会　発表予定  　●国際会議発表  　●招待講演  　●受賞  　●獲得外部資金　　　など。 | | | | | |
| **注意事項**  ・成果報告書はこの様式を用いて作成し、2025年5月16日（金）までにメール記載の専用URLよりアップロードください。  ・提出いただいた共同研究報告書は、先進軽金属材料国際研究機構共同研究報告（年報）を発行し、上記ホームページに掲載いたしますので、公表できる範囲において作成してください。  ・記載欄が不足する場合は，適宜ページを追加してください。 | | | | | |