令和５年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2024年　4月　28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・靭帯機能不全治療デバイス創出に向けた腱・靱帯微細構造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】靱帯、腱の力学的機能は、引張方向に強く優先的に配向するコラーゲン線維によって支配されている。したがって、腱の修復時に機能回復を図るためには、この微細構造上の配向を再建することが不可欠となる。しかし、靱帯、腱修復における主要な合併症である組織癒着は、軟組織が腱組織に侵入し、本来の微細構造の形成を妨げる。そこで本研究では、軟部組織の癒着を防止するための乾燥羊膜に着目した。ウサギ屈筋腱の再生モデルを用い、乾燥羊膜を用いた場合と用いない場合（対照群）の修復部位の癒着の程度を組織学的検査、引き抜き試験によって評価するとともに、癒着が修復部位の力学的機能に及ぼす影響についても検討した。その結果、対照群では周囲からの線維組織が腱組織に浸潤していたが、乾燥羊膜群では線維組織の腱組織への浸潤はほとんど認められなかった。対照群で浸潤した組織は、偏光顕微鏡で解析したところ、浸潤方向に沿ってコラーゲンが配向しており、通常の配向方向とは異なっていた。引き抜き剛性、最大引き抜き荷重、引き抜きエネルギーは、対照群で乾燥羊膜群より有意に高かった（*P* < 0.05）。さらに、修復された腱部位の機械的特性（剛性、最大荷重、断裂エネルギー）は、乾燥羊膜群が対照群より高かった。剛性には有意差があった（*P* < 0.05）。この研究から、乾燥羊膜は組織浸潤を防ぎ、修復された腱の異方性微細構造を組織化することにより、機械的機能の回復を促進する傾向があることが示された。【展望】腱の周囲癒着と共に大きな問題となるのが異所性骨化と付着部石灰化症、骨化にともなう局所的脆弱性である。石灰化組織、骨化組織が介在することにより神経、脊髄等の重要組織への不要な圧排が生じ、また、組織の滑走、摺動が阻害され健常な運動機能を発揮できない状態となる。今後は、石灰化靭帯（腱）に対する質的改善、あるいは予防的アプローチを検討することでこれらの問題に対する解決策を模索していく必要がある。【具体的な成果】　●論文・T. Hirokawa, M. Zukawa, M. Okabe, R. Osada, H. Makino, M. Nogami, S. Seki, T. Yoshida, Y. Kawaguchi, T. Ishimoto: Preventive effect of hyper-dry human amniotic membrane on pretendinous adhesion and mechanical function and microstructure of repaired tendons, Journal of Orhopaedic Research, under review.　●学会発表　・廣川達郎, 頭川峰志, 石本卓也, 長田龍介, 岡部素典, 川口善治: ハイパードライヒト乾燥羊膜は腱癒着を防ぎ，修復腱の微細構造と強度の回復を促進させる, 第38回日本整形外科基礎学術集会, 2023/10/19.・廣川達郎, 頭川峰志, 長田龍介, 石本卓也, 吉田淑子, 岡部素典: ハイパードライヒト乾燥羊膜の腱癒着予防効果と修復腱の強度、微細構造の検討, 第67回日本手外科学会学術集会, 2024/4/26. |
| **注意事項**・成果報告書はこの様式を用いて作成し、2024年5月10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。 |