

論文内容の要旨

イヌの実験モデルにおける屈筋腱縫合後の  
癒着に対する腱剥離術の検討

(松尾 有三, 西田 淳, 赤坂俊樹, 川村竜平, 鈴木 忠, 嶋村 正)  
(岩手医学雑誌 65 巻, 3 号 平成 25 年 8 月掲載 (予定))

I. 研究目的

手指屈筋腱断裂の治療において、治療成績不良な部位として、中手指節間関節から近位指節間関節までの領域が挙げられる。これは、線維性あるいは靭帯性腱鞘に限られた解剖学的構造の中を、基節骨レベルでは浅指屈筋腱と深指屈筋腱が走行し、中節骨レベルに至ると交叉して走行することにより、腱と周囲組織との間に癒着が生じやすいためとされている。癒着により腱の滑走が損なわれるため、しばしば腱剥離術が必要となる。しかし、腱・腱鞘間の滑走抵抗の観点から腱剥離効果の評価を行った研究は少ない。

そこで、われわれはビーグル犬を用いて生体内腱縫合モデルを作成し、腱剥離術後の癒着評価と滑走抵抗の変化を確認する目的で本研究を行った。

II. 研究対象ならび方法

生後 8~10 ヶ月のビーグル犬 (体重 9.85~11.20kg, 平均 10.65kg) オス 6 頭の前肢の第 2~5 指の計 24 指を対象とした。腱縫合後ギプス装用し、3 週後にギプス装用下に非荷重下での自動運動を行った群 (自動運動群, n=8), 腱縫合後ギプス装用し、3 週後に腱剥離を行った後ギプス装用下に非荷重下での自動運動を行った群 (tenolysis 1 群, n=8), 腱縫合後ギプス装用し、6 週後に腱剥離を行った後ギプス装用下に非荷重下での自動運動を行った群 (tenolysis 2 群, n=8) は右前肢の 24 指のうち第 2~5 指の各 2 指ずつを選んだ。安楽死後に腱縫合を行った群 (in vitro 群, n=8), 処置を行っていない群 (control 群, n=8) は左前肢の 24 指のうち at random に 16 指を選んだ。これらの 5 群間で比較検討した。癒着評価は Rothkoph ら, 滑走抵抗測定は An らの方法に従った。有意差検定には Kruskal-Wallis test によるノンパラメトリックアナリシスを行い, post hoc test としてそれぞれ Bonferroni test、Nemenyi test を行い, p 値 0.05 未満を医学生物学的に有意とした。

III. 研究結果

1. 癒着評価 (肉眼的癒着スコア)

control 群と in vitro 群はその他の 3 群に比し癒着スコアが低かった ( $p < 0.05$ )。Tenolysis 2 群の 9 週後は自動運動群の 6 週後, tenolysis 1 群の 3 週後, tenolysis 2 群の 6 週後に比しスコアが低かった ( $p < 0.05$ )。Tenolysis 1 群の 6 週後は, 自動運動群の 6 週後, tenolysis 2 群の 6 週後に比しスコアが低かった ( $p < 0.05$ )。Tenolysis 1 群の 3 週後は, tenolysis 2 群の 6 週後に比しスコアが低かった ( $p < 0.05$ )。腱剥離 3 週後の癒着スコアは tenolysis 1 群と tenolysis 2 群に有意差は認めなかった。

## 2. 滑走抵抗

滑走抵抗値は、すべての群で角度が増すにつれて上昇を認めた。Control 群に比しその他のすべての群で高かった ( $p < 0.05$ )。自動運動群は tenolysis 1 群に比し  $30^\circ$  ,  $40^\circ$  ,  $50^\circ$  ,  $60^\circ$  において高く ( $p < 0.05$ ) , tenolysis 2 群と比しすべての角度において高かった ( $p < 0.05$ )。Tenolysis 2 群は tenolysis 1 群に比し  $40^\circ$  ,  $50^\circ$  ,  $60^\circ$  の角度において低かった ( $p < 0.05$ )。手術による侵襲を与えた control 群以外の 4 群間では、滑走抵抗は tenolysis 2 群で最も低く、自動運動群が最も高かった ( $p < 0.05$ )。Tenolysis 1 群と in vitro 群の間に有意差は認めなかった。

## IV. 結 語

手指屈筋腱損傷の治療として、中手指節間関節から近位指節間関節までの領域は解剖学的に癒着しやすく、しばしば治療が困難となる。我々は、ビーグル犬を用いて生体内腱縫合モデルを作成し、腱剥離術後の癒着評価と滑走抵抗の変化を確認する目的で本研究を行った。ギプス装用の期間が長いほど癒着が強くなり、自動運動のみ行うより腱剥離も行った方が癒着と滑走抵抗の低減を認めた。腱縫合 3 週後よりも 6 週後に腱剥離術を行った方が肉眼的癒着スコアに有意差はないものの滑走抵抗は低く、腱・腱鞘間および腱と周囲組織の癒着剥離は縫合腱がより正常腱に近い状態に修復されてから行う方が滑走抵抗の観点からは有効であると考えられた。

## 論文審査の結果の要旨

### 論文審査担当者

主査 教授 人見 次郎 (解剖学講座：人体発生学分野)

副査 教授 佐藤 洋一 (解剖学講座：細胞生物学分野)

副査 准教授 一戸 貞文 (整形外科学講座)

中手指節間関節から近位指節間関節までの手指屈筋腱損傷は、靭帯性腱鞘に限られた領域で、浅・深指屈筋腱が交叉して走行しており、構造的に間質線維性の癒着が生じやすく、機能回復に支障をきたすことが多い。

著者らの教室では、手指屈筋腱損傷の治療の改善を目指して、ビーグル犬を用いた生体内腱縫合検証モデルの作成に努めてきた。本研究では、このモデルを用いて、腱縫合後の腱剥離術の効果を肉眼的癒着の評価と滑走抵抗の変化から検証した。結果、ギプス装用の期間が長いほど癒着が強く、自動運動のみ行うより腱剥離も行った方が癒着と滑走抵抗の低減を認めた。また、腱剥離術は腱縫合3週後よりも6週後に行った方が滑走抵抗は低く、癒着も軽微であった。腱断裂の修復過程で、線維芽細胞の増生は3週までにピークとなり、それ以降減弱するとの報告もあり、腱・腱鞘間および腱と周囲組織の癒着剥離は縫合腱がより正常腱に近い状態に修復されてから行う方が滑走抵抗の観点からは有効であるとの結論を得た。

臨床現場に還元できる有用な論文と評価できる。

## 試験・試問の結果の要旨

腱断裂の修復と線維化の過程、手術技巧の実験結果への影響、腱縫合術の再断裂の危険性、腱剥離術の臨床適応について試問を行い、適切な解答を得た。学位に値する学識を有していると判断できる。

## 参考論文

- 1) 遅発性術後感染をきたした上腕骨転移の1例 (松尾有三, 他4名と共著).  
東北整形災害外科学会雑誌 56巻, 1号. 2013年6月掲載予定
- 2) 示指移行で再建した中指基節骨に発生した軟骨肉腫の1例 (松尾有三, 他4名と共著).  
岩手医学雑誌 65巻, 2号. 2013年6月掲載予定