



ワンポイントレッスン

弾撥指への非観血的処置について

(日本構造医学研究所)

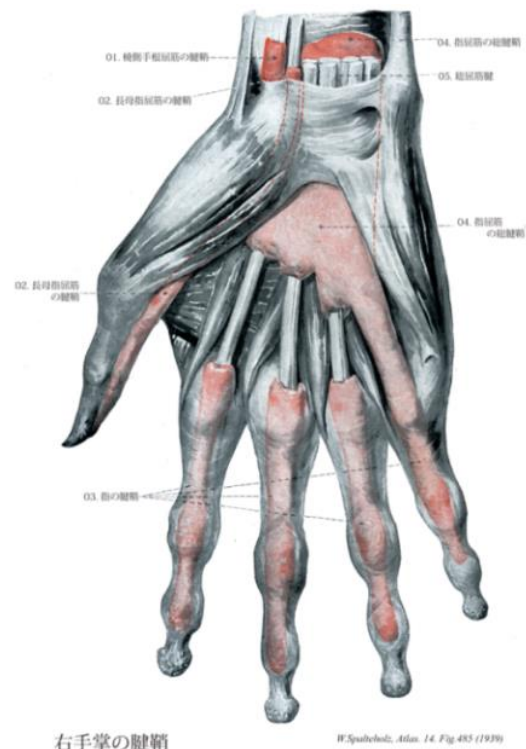
1. はじめに

ばね指やド・ケルバン病といった腱鞘炎や手指屈筋腱損傷などの手指における腱・腱鞘の損傷は疾病の際に多くの症例で保存的、観血的（手術）治療を施行しても多少の癒着が起り、本来の動きを得ることは容易でないとする。原因は外傷や生理反応を超えた反復動作による炎症など多岐にわたる。

また、MP 関節のやや近位から中節骨中央部の浅指屈筋腱付着部までの範囲をノーマンズランド（人間が立ち入ってはならない場所）といい、腱や筋肉、神経、血管などが錯綜する部位であり、手術においても短期的効果は別として長期に渡り、良好な結果を得るのは大変難しい領域とされる。

構造医学では、腱・腱鞘の損傷に対して独自の非観血的処置を行い良好な経過を得ているため報告する。

ほぼ全長または部分的に腱鞘に包まれている（図 1）。



右手掌の腱鞘

H. Spalteholz, Atlas 14 Fig. 483 (1919)

図 1 手指の屈筋腱及び腱鞘の構造

(Raubert-Kopsch : 人体解剖学、医学書院、1958)

2. 腱・腱鞘・腱膜の構造と機能

まず、手部の腱や腱鞘・腱膜の構造と機能を見ていく。

2-1. 腱

手指の屈筋腱は腱鞘を通り指節骨に停止し、

腱は張力に対して強い構造を持ち、組織は波状構造で紡錘形の隆起や表面を覆う不規則な網状線維、その深層の隆起を横行方向に並ぶ細線維がみられ、らせん状にねじれながら走行している（図 2,3）。身近なところでは、腱に似た構造として、綱が挙げられる（図 4）。

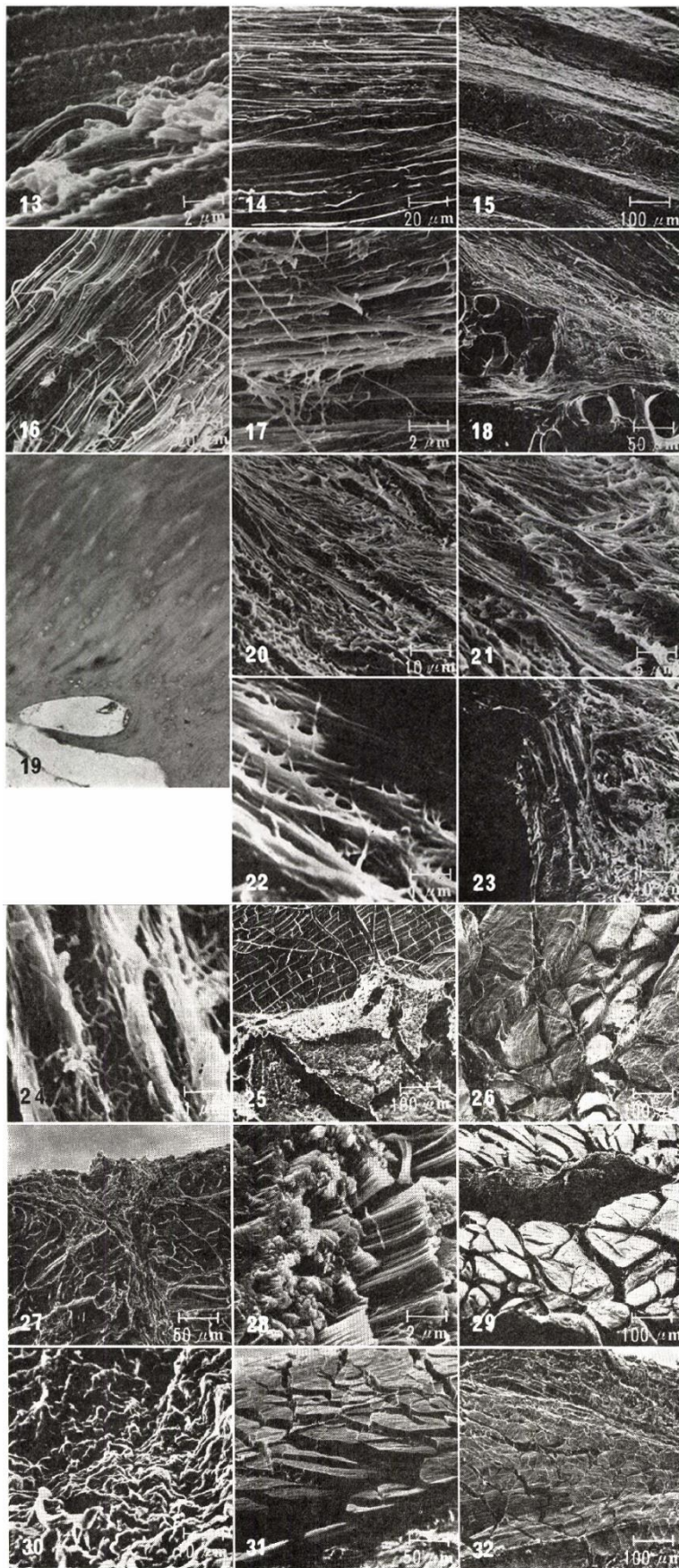


図2 腱の微視構造

(服部憲明：走査電子顕微鏡による観察，昭和医学会雑誌，1979)

写真13 筋腱移行部 5000×

写真14 筋腱移行部 500×

写真15 腱中間部 100×

写真16 腱中間部 500×

写真17 腱中間部 5000×

写真18 骨付着部 200×

写真19 骨付着部(Azan Mallary 染色)

500×

写真20 骨付着部 1000×

写真21 骨付着部 2000×

写真22 骨付着部 10000×

写真23 骨付着部 1000×

写真24 骨付着部 10000×

写真25 筋腱移行部 100×

写真26 腱中間部 100×

写真27 腱中間部 200×

写真28 腱中間部 5000×

写真29 腱中間部 100×

写真30 手 Zone IV における浅指屈筋腱
と新指屈筋腱 100×

写真31 D.I.P 関節部の屈筋 200×

写真32 骨付着部の屈筋腱 100×

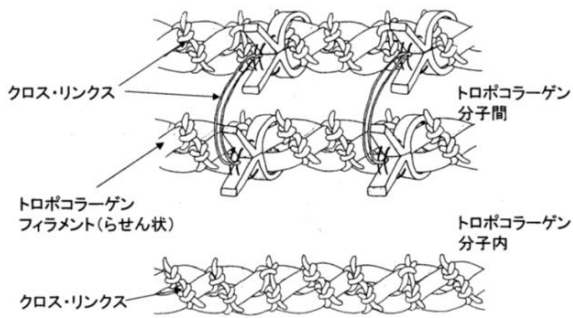


図3 腱の構造
(Hardy(1989), P.1020)



図4 綱の構造

また、腱がその滑走を含む正常な動きをするためには、その周囲組織である腱鞘やパラテノン^①は不可欠であり、そのような構造の上に手指の細かい動きがなされる。

2-2. 腱鞘とケーブルシステム

腱鞘はトンネルを構成し、摩擦を防止するため滑液を分泌して、スムーズな腱の動きを助ける。関節の動きによって、腱がその走行を変える時にこれをガイド(補助)し、腱の浮き上がりを防止し、滑車の役割を担っているとされる。ちょうど自転車やバイクのブレーキケーブルに働きや構造が似ている(図5)。つまり、腱鞘は腱の滑走を容易にする表面構造を持つとともに、指の動きに伴ってその形態に順応する柔軟性を持ち、指屈曲時に腱のズレを防止できる強靱な構造をしていると理

解される。こうしたケーブルシステムが機能するために重要な要素は、ブレーキケーブル端の OUTER が定点に固定されていることで INNER ワイヤ(腱)が機能できる点である。

また、腱鞘は腱修復時に栄養をあたえる組織としても重要な役割を担う(図6)。



図5 ブレーキケーブルの構造

アウター及びアウターエンドキャップが定点に固定されなければ機能しない点に留意されたい。

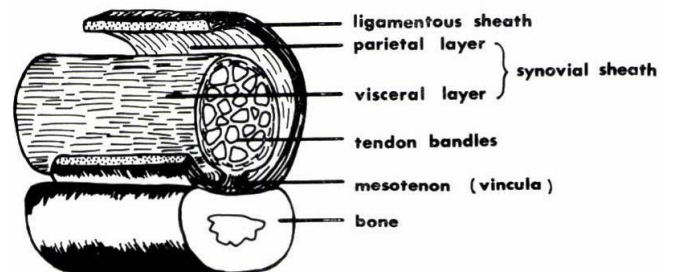


図6 指屈筋腱腱鞘の構造を示す模式図

(滝川宗一郎、指屈筋腱腱鞘の走査電子顕微鏡による観察、昭和医学会雑誌、第42巻第5号、1982)

2-3. 腱膜

手掌の中央にある分厚い腱膜が手掌腱膜であり、長掌筋腱から連続して起こり、第2-5指の基部に停止する(図7)。医学的には機能としてははっきりとした見解が出されていない。しかし力学的に見れば、この腱膜は腱・



腱鞘を覆い、膜の張力によって滑走を助ける役目を果たし、物を少ない力で効率的に把握する仕組みを持つ。また、組織間の結合が強いため術後の癒着が起りやすい部分であり、日常的に使用頻度が高いため、微小な炎症が続き、慢性炎症へと移行しやすいのも特徴である。

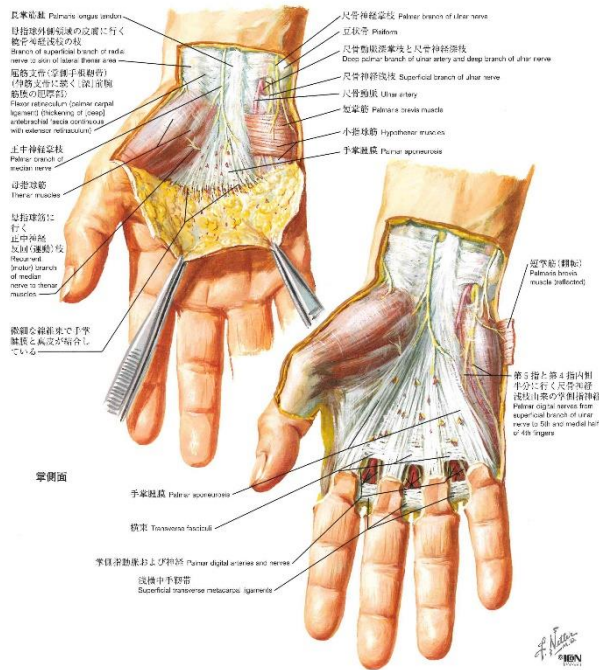


図7 腱膜の解剖

(ネッター：ネッター解剖学図譜、丸善、2001)

3. 一般的処置

現代の医学においては腱・腱鞘の損傷の度合いや動作による疼痛に応じて、まず、局所の安静・湿布の処方、炎症反応を抑えるためステロイドを用いた薬物注射を用いる。経過を踏まえ、症状の軽減や動作の改善が見られない場合は小外科手術が選択肢となる。一般に行われる術式として、腱鞘切開術(図8,9)や内視鏡による手術(図10)があり、腱膜を開き、炎症が起こっている腱鞘部を切開・切除する。さらに最近では腱鞘外套端(アウト

ーエンドキャップ)までもが切開・切除されている。

しかしながら、腱や腱鞘・腱膜などの機能・構造を踏まえると、こうした術式は、患者の機能的保全及び長期的予後の上で、十分に検討された問題のない方法といえるだろうか。繰り返しになるが、外套端(アウトエンドキャップ)はケーブルシステムの重要要素であり、ここを切開することで、本来の腱鞘機能を阻害する可能性がある。また滑走擦過体である腱への処置について考察・考慮が不十分ではないか。



図8 ばね指への一般的術式

(安永博：ばね指に対する経皮的腱鞘切開術、別冊整形外科、No.21、1992)

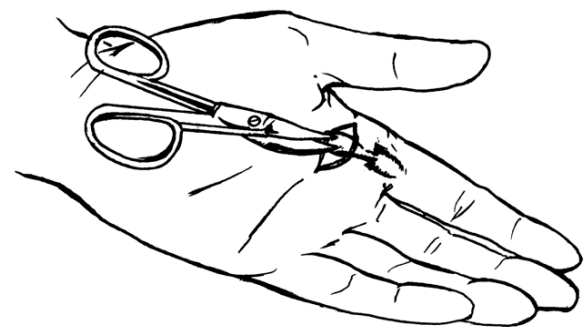


図9 ばね指への一般的術式模式図

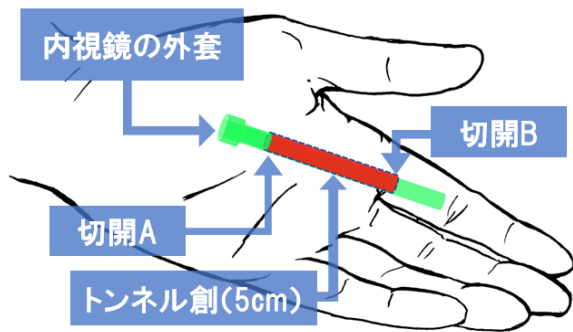


図 10 ばね指への内視鏡による手術模式図



図 11 弾撥指の annular band 辺縁部
(滝川宗一郎、前掲論文)

4. 構造医学による処置

構造医学では前述の腱・腱鞘・腱膜のケーブルシステム保全並びに力学的相互作用に着目し、メスを使わない体表外科処置により、良好な結果を得ている。

ばね指やド・ケルバン病などの腱鞘炎や腱損傷等は腱と腱鞘の摩擦や感染により滑膜炎が生じ、組織が熱変成を起こすことが多く、その結果肥厚する。肥厚部では線維に毛玉様の隆起ができ、ループ状に絡み合っている(図 11)。

毛玉様の隆起ができていない線維とは右ねじれ・左ねじれが合わさった状態であり、これを体表から解きほぐすためには、相対的に偏ったねじれのある線維を切離・剥離し、捻れを整える必要がある。そのために用いる弾撥指処方転子(図 12)には右・左ねじれにそれぞれに対応した螺子部分があり、それを使い、乱れている 1 本 1 本の線維に方向性をつけ整理する(図 13)。処置による神経や血管損傷、腱損傷などはきわめて少なく、安全かつ効果的に作用し改善がみられる。さらに、長期的にも炎症反応の少ない状態の継続と安定など日々病態の経過を詳しく観察し、迅速に必要な対応がとれる可能性が高い。



図 12 弾撥指処方転子(不斉非転子・逆鼓転子)

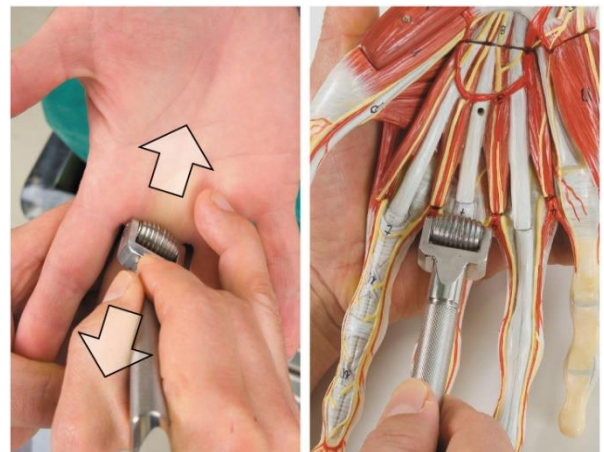


図 13 不斉非転子による屈筋腱肥厚及び腱鞘炎の処置

腱鞘や腱、手足の固有筋群ならびに靭帯等軟部組織の癒着・催裂状態に対して繊維方向特性を活用し、切乱繊維の整理を体表より非観血的に行う。

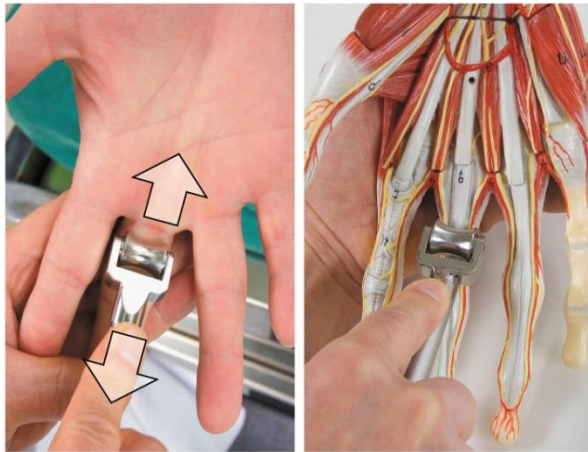


図 14 逆鼓転子による後処置
繊維束・腱鞘等の整理作用。

日本構造医学研究所
(執筆)市原 周篤／東 良彦／伊藤 壮仙
(監修)住岡 輝明／吉田 勸持
(2017.9)

参考文献

- 1) Rauber-Kopsch : 人体解剖学, 医学書院, (1958).
- 2) F.H.Netter : ネット解剖学図譜, 丸善, 図 428, (2001).
- 3) 大饗和憲, 朱尚孝, 錦織哲也, 領家幸治, 山本宗一郎, 越智光夫: 弾発指に対する経皮的腱鞘切開術の問題点, 中四整会誌, 11(2) : 361-364 (1999).
- 4) 滝川宗一郎 : 指屈筋腱腱鞘の走査電子顕微鏡による観察, 昭和医学会雑誌, 42(5) : 627-644, (1982).
- 5) 鶴池政明, 上勝也 : 損傷した腱・靭帯の治癒過程, 大阪体育大学紀要, 32 : 149-157, (2001).
- 6) 服部憲明 : 走査電子顕微鏡による観察, 昭和医学会雑誌, 39(2) : 193-199, (1979).
- 7) 安永博 : ばね指に対する経皮的腱鞘切開術, 別冊整形外科, 21 : 266-269, 1992)
- 8) 医療法人湯本整形外科 :
[<http://www.yumoto-ortho.jp/v-tfo-open.html>]
(最終検索日 : 2017.10.4).
- 9) 構造医学研究財団, 構造医学処置療具及び本草の手引書, 35-36, (2009).