

# 伸筋腱 Zone 3・4 損傷に対する早期運動療法について

札幌徳洲会病院 整形外科外傷センター 井部 光 滋 磯 貝 哲  
辻 英 樹 工 藤 道 子  
森 利 光  
札幌東徳洲会病院 外傷センター 土 田 芳 彦

Key words : Extensor tendon injury (伸筋腱損傷)

Early mobilization method (早期運動療法)

Dynamic splint (動的 splint)

要旨：屈筋腱、伸筋腱の腱損傷に対する早期運動療法は広く受け入れられているが、伸筋腱の Zone 3・4 上の中央索や側索部ではいまだ固定療法が一般的である。しかし、今回、我々は伸筋腱 Zone 3・4 損傷症例に対して dynamic splint を用いた自動屈曲・他動伸展法による早期運動療法を行い良好な結果を獲得した。早期運動療法は伸筋腱 Zone 3・4 損傷症例において有効な治療方法である。

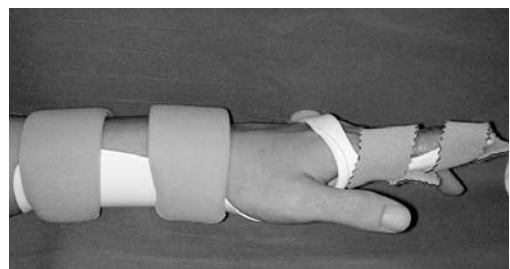
## はじめに

伸筋腱損傷の術後リハビリテーションは、伸筋支帯部を除けば癒着の発生は比較的少ないことから、屈筋腱損傷に比べ一般に容易と考えられている。しかし、皮膚の挫滅や開放骨折、開放性関節損傷などの合併損傷がより多いことや、指伸筋機構の複雑な構造、伸筋群の滑走距離が短いことにより、むしろ屈筋腱損傷よりも難しい場合がある<sup>7)</sup>。また、腱損傷に対する早期運動療法は広く受け入れられているが、屈筋腱・伸筋腱ともに long tendon structure (伸筋腱においては Zone 5, 6, 7) に限られており、Verdan の国際分類における伸筋腱 Zone 3, 4 上の中央索や側索部では、腱が薄く脆弱なため術後の早期運動療法は難しく、4~6 週間の固定法が一般的である<sup>3,4,11)</sup>。しかし、固定法では腱の癒着を起しやすく、拘縮の解離に時間を要すといった問題点があり<sup>8)</sup>、近年では zone 3・4 にも早期運動療法が行われるようになってきた<sup>3,4,6)</sup>。今回我々は、zone 3・4 の伸筋腱損傷に対して早期運動療法を施行し良好な成績を得た 1 症例を通し、当院の後療法プロ

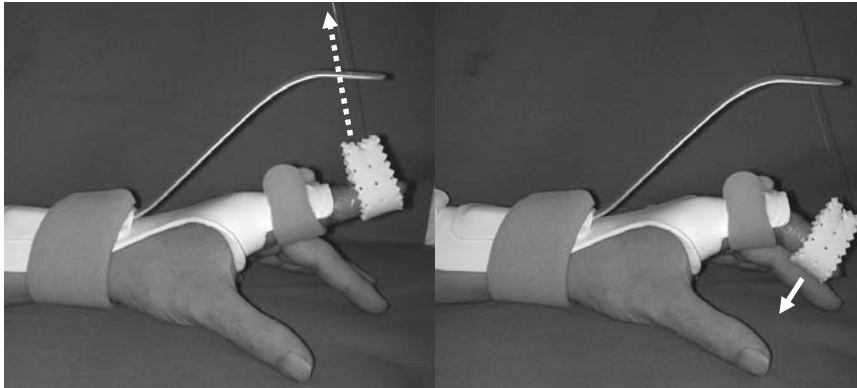
トコールを紹介する。

## 当院の後療法プロトコール

術翌日、static splint (図-1) とアウトリガー付指伸展 dynamic splint (図-2) を作製し、splint 装着下に 1 時間毎、15 回~20 回自動屈曲・他動伸展運動 (reverse Kleinert 法) を行う。このとき、PIP 関節の自動屈曲角度は術翌日は 30° とし、2 週経過時から 40°、3 週から 50° と徐々に拡大する。他動伸展運動は、健側手を使用して、ゴムの牽引によって行う。訓練時以外は static splint を装着し、伸展不足



昼間は 6 週で脱、夜間は 8 週まで装着  
図-1 static splint (訓練時以外装着)



他動伸展時の様子  
自動屈曲時の様子  
他動伸展運動は、健側手にて、ゴムの牽引によって行う。4週まで装着  
図-2 アウトリガー付指伸展 dynamic splint (訓練時装着)

を予防する。また、術直後よりハンドセラピスト監視下で他動的に PIP 関節を伸展位にさせ、その位置で伸展保持をさせる、**place and holdex**も同時に行う。この運動は伸筋腱に対する **work of motion** が少ないため、縫合部への緊張を低下させた上で腱を中枢方向へ引き込むことができる。DIP 関節の運動は、側索の断裂が無い場合と片側だけの断裂の場合は術後早期より積極的に自他動運動をさせ、中央索の離解を防止する。

術後3週からは自動伸展運動を開始し、4週で **dynamic splint** を除去する。術後6週から日中の **static splint** を除去し、同時に他動屈曲矯正運動を開始する。また、屈曲制限がある場合は、屈曲矯正用 **splint** (図-3) を作製し、1日数回5~20分間装着させ、屈曲運動量を徐々に拡大していく。このとき、食事などの軽作業



1日数回5~20分間装着  
図-3 屈曲矯正用 splint

は許可する。術後8週より、夜間の **static splint** を除去し、10週で伸展抵抗運動を開始し、12週ですべての制限を解除する。

## 症例提示

症例：20代、男性。工場勤務。

主訴：左示指の伸展障害。

現病歴：工作中、手袋がドリルにからまり受傷した。左示指 PIP 関節の伸展障害が出現し受傷5日後に当院受診、Zone 3 の伸筋腱損傷の診断にて手術加療を施行した。X線画像では骨傷は認められなかった。

既往歴、家族歴：特記すべきことなし。

手術所見：中央索は Zone 3 レベルの中節骨基部で断裂し、側索は中節骨背側部で尺側の側索が断裂していた (図-4)。尺側側索は PIP 関節のやや近位と終末腱停止部近くで縫合し、中央索は **pull out wire** 法にて中節骨の掌側に締結し縫合した (図-5, 6)。

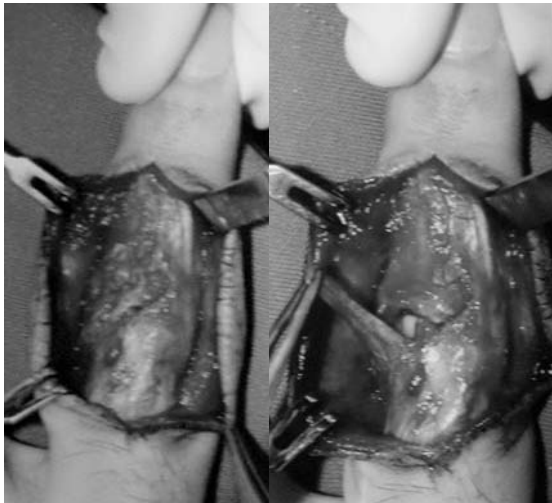
後療法：術直後より、DIP 関節の自他動運動を開始した。毎時20回 **dynamic splint** 装着下で、自動屈曲・他動伸展運動を行った。日中の **static splint** は6週まで、夜間は8週まで継続した。3週より自動伸展運動を開始し、6週から屈曲矯正 **splint** を用い、ゴムの牽引により、PIP 関節を単独に弱い力で矯正した (図-3)。

伸展不足に注意しながら、屈曲運動量を拡大した。10週より、輪ゴムを伸ばす抵抗運動(図-7)、12週より、ベルクロ付きの棒を押し伸ばす比較的強い伸展抵抗運動を行った(図-8)。経過：術後5ヵ月、自動関節可動域(伸展/屈曲)はMP関節30/80, PIP関節-10/100, DIP関節-5/60で、総自動運動可動域(total active motion : TAM)は225° , %TAMは92%であっ

た。握力は46kg/34kg(右/左)。日本語版 DASH (Disability of the Arm, Shoulder, and Hand) は1.7点で治療を終了した(図-9)。

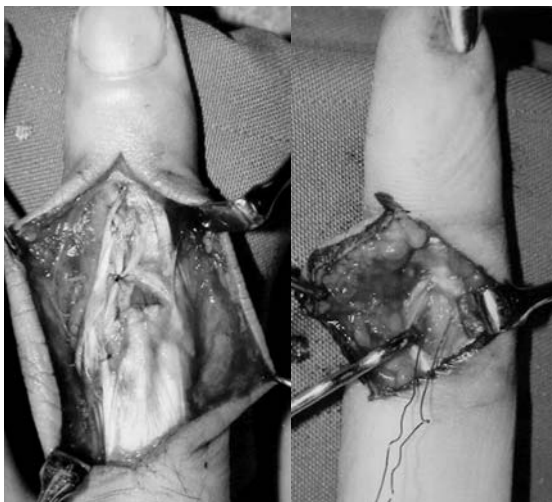
## 考 察

Verdan の国際分類における伸筋腱 Zone 3, 4 損傷に対する後療法は、一般的には固定



中央索は ZoneⅢレベル、中節骨基部で断裂し、側索は中節骨背側部で尺側の側索が断裂していた。

図-4



尺側側索は PIP 関節のやや近位と終末腱停止部近くで縫合し、中央索は pull out wire にて骨の掌側に締結し縫合。

図-5



図-6

法である<sup>4,5,8,10,11</sup>。しかし、指背腱膜では腱が骨及び関節に隣接しているため、損傷が加わるとこれらの組織と癒着しやすく、僅かな癒着や短縮が伸展や屈曲制限の原因になるため、固定法は癒着による問題が大きく拘縮解離に時間を要すことも多い<sup>5,8,10</sup>。そのため、治療初期の段階で良好な自動伸展可動域を得ることが治療成績の向上につながる<sup>9</sup>といわれている。PIP 関節を28.65° 可動させるのに3.75mmの滑走が生じることが報告されている<sup>2</sup>が、癒着を防止するには3 - 5mmの滑走が必要<sup>1</sup>とされており、すなわち30° の他動屈曲運動で癒着を防止する

ことが理論的には可能である。

早期運動療法が可能な条件は、縫合方法が **core suture** 法や **pull-out** 法を用いた強固なものであることに加えて、ハンドセラピストによる **splint** の管理が十分になされていることが重要である<sup>3</sup>。訓練時に、適度な屈曲運動量・運動回数ができているか、牽引が適度な緊張度であるか、牽引方向が確かであることを絶えずチェックする必要がある。

伸筋腱修復後の術後療法では、伸展可動域を維持しながら、如何に屈曲可動域を改善していくかが重要である<sup>9</sup>。Zone 3・4では伸筋腱は薄く、脆弱であるため自動屈曲・他動伸展法施行時は慎重に行う必要がある。また、訓練時以外・就寝時は **static splint** を装着させ、PIP 関節の伸展不足を生じさせないように注意すべき



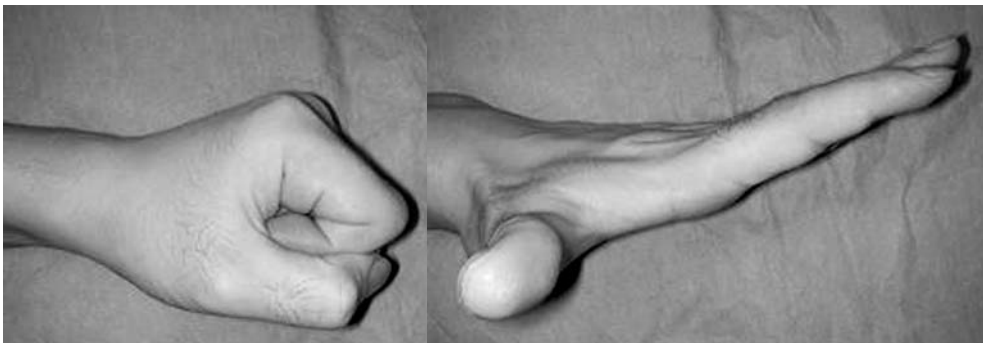
10週より、伸展抵抗運動開始。  
輪ゴムを伸ばす抵抗運動の様子。

図-7



12週より、ベルクロ付き棒を押し伸ばす比較的強い抵抗運動の様子。

図-8



PIP・DIP 関節に僅かな伸展制限を残したが、%TAM92%。

図-9 治療終了時

である。屈曲矯正運動は6週より開始するが、屈曲矯正を急ぎすぎると伸筋腱の **elongation** がおこるため、注意を要する。また、**dynamic splint** を使用する対象者は、屈筋腱損傷の治療と同様に、患者の理解力とモチベーションが治療効果を左右する<sup>7)</sup>ので、固定法か早期運動療法かを選択する際には十分配慮しなければならない。またハンドセラピストは手の外科医との意見交換を頻繁に行い、経過に応じて訓練方法や **splint** を調整していくことが重要である。今後は、腱移植・腱移行症例や複合組織損傷例

においても、早期運動療法を積極的に行っていきたいと考えている。

## ま と め

- ・伸筋腱 **Zone 3・4** 損傷症例に対して早期運動療法を施行し良好な成績を獲得した。
- ・伸筋腱 **Zone 5・6・7** 損傷にもちいられる早期運動療法は、**Zone 3・4** の伸筋腱損傷の術後にも有用であると考えられた。

## 文 献

- 1) Duran RJ, et al : Controlled passive motion following flexor tendon repair in zones 2 and 3. AAOS Symposium on Tendon Surgery in the Hand, CV Mosby, St. Louis 1975 ; : 105-114.
- 2) Evans RB, et al : An analysis of factors that support early active short arc motion of the repaired central slip. J Hand Therapy 1992 ; 5 : 187-201.
- 3) 藤井裕子ほか : **dynamic splint** による早期運動療法を行った伸筋腱修復術後の成績. 愛媛医学2007 ; 26 : 180-183.
- 4) Linwood, et al : Early Mobilization Method for Surgically Repaired Zone III Extensor Tendons. J Hand Therapy 1995 ; 8 : 195-198.
- 5) 牧 裕 : 腱断裂に対する腱縫合術, 腱移植術後のリハビリテーション. MB Med Reha 2004 ; 44 : 53-61.
- 6) 森谷浩治ほか : **Zone III** 伸筋腱断裂に早期運動療法を施行した1例. 整形外科2005 ; 56 : 49-52.
- 7) 中田真由美ほか : 作業療法士のためのハンドセラピー入門. 第2版, 三輪書店, 2007, 147-158.
- 8) Newport ML, et al : Long-term results of extensor tendon repair. J Hand Surgery 1990 ; 15 -A : 961-965.
- 9) 日本ハンドセラピィ学会学術集会特集. 「手指伸筋腱損傷-皮下断裂を中心に-」. 2007 ; 19.
- 10) 杉田直樹ほか : 指の伸筋腱損傷に対する後療法. MB Med Reha 2006 ; 67 : 54-58.
- 11) 津下健哉 : 手の外科-手術アトラス-. 改訂第4版, 南江堂, 2006, 436-460.