



12-1-1989

### Functional Outcome of Finger Flexor Tebdon Repair

Fuk-Tan Tang

May-Kuen Wong

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

#### Recommended Citation

Tang, Fuk-Tan and Wong, May-Kuen (1989) "Functional Outcome of Finger Flexor Tebdon Repair," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 17: Iss. 1, Article 8.

DOI: <https://doi.org/10.6315/JRMA.198912.00069>

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol17/iss1/8>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact [twpmrscore@gmail.com](mailto:twpmrscore@gmail.com).

## 屈指肌腱修復的預後

鄧復旦 黃美涓

屈指肌腱修復後要得到良好的結果，必需有完整的手術後復健計劃配合，方能達成。從民國75年2月至78年7月間，共有病患31位傷指59隻接受手術直接縫合。其中男性有25人，女生有6人。他們的年齡由3歲至54歲，平均年齡是25.9歲。在zone 2(甲組)受傷的手指有14隻，在zone 1, 3, 4 & 5(乙組)受傷的手指有45隻。肌腱滑動的情況用Buck-Gramacko method 評估，甲乙兩組分別有71.4%及82.2%的傷指得到優等的成績，而且甲乙兩組間在肌腱滑動方面之成績並無統計上之差異。幾乎所有病人的握力和彎力均有下降。感覺異常、黏連及無力是最常見之合併症。屈指肌腱在手術縫合後，經由控制式活動副木的保護，並在早期施予控制式肌腱滑動運動，就連在傳統上預後不佳的zone 2傷害，也可以獲得良好的預後。

*Key words: primary flexor tendon repair, rehabilitation*

### 前言

手指能夠作屈曲及伸展的動作，主要是靠前臂屈側及伸側肌肉的收縮帶動手部肌腱滑動的結果，如果肌腱發生斷裂或與週邊組織黏連，肌腱便不能作有效之滑動，而使手指之伸屈受到極大的影響。

按解剖位置及結構，屈指肌腱可分為五個部份(zone)來討論(圖1)。其中手指部份的屈指肌腱zone 2 較為特別(圖2)，此段的

屈指肌腱有深淺兩層，其外圍被一些纖維化堅硬之韌帶組織所包圍，這些韌帶形成了如滑輪般的系統，以利手指機械力的產生，肌腱與滑輪之間是肌腱鞘、這些組織排列緊密，只要稍有疤痕組織便會產生黏連，而影響肌腱滑動的功能[1]。所以在傳統上，zone 2部份直接開刀縫合之結果不佳，Bunnell在四十年代稱之為no man's land，並教導大家不要在此區作直接縫合，而在受傷後3週，再

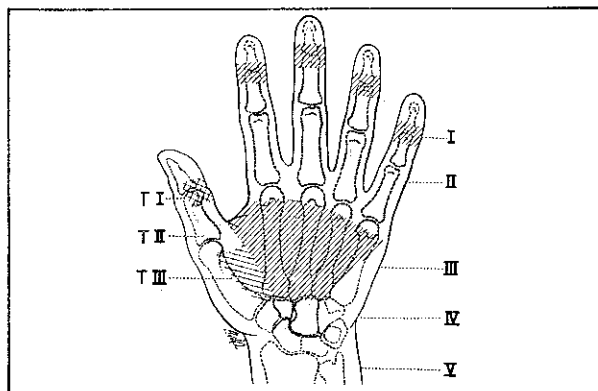


圖1.Zone of flexor tendon

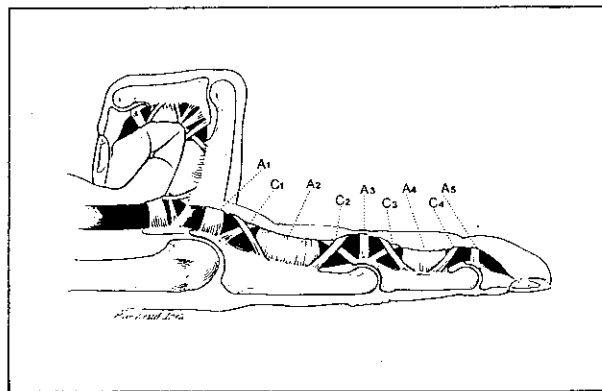


圖2.Zone 2 of flexor tendon

在 zone 2 以外兩端作 tendon graft[2]。到了六十年代初期 Verdan 開始使用直接縫合的方法而得到較好的成績，至今已成為處理屈指肌腱損傷的主流[3, 4, 5]。

為瞭解屈指肌腱損傷患者的預後情形，本研究對曾在本院接受手術及復健治療的患者，進行追蹤檢查，以進一步瞭解屈指肌腱在手部不同位置受傷的預後情形，並對屈指肌腱修復後的復健方法作一探討。

## 材料與方法

本研究的對象，是在民國 75 年 2 月至 78 年 7 月間，因屈指肌腱損傷至本院接受手術直接縫合 (primary repair) 及復健治療者，經由信函和電話聯絡而回到本院接受追蹤評估者，共有 31 人，追蹤的時距最短也有三個月。本研究將就此 31 位病患，進行各項評估。

評估的項目包括：(1) 以傷指為單位，檢查主動性關節活動度、掌指間距離及桌指間距離。此等結果用 Buck-Gramacko method [6] 評分，並用優、良、可和劣等四等級來表示結果之優劣 (表 1)。(2) 以手為單位，檢查

表 1 Methods of Evaluation of the Functional Results of Flexor Tendon Repair. (Buck-Gramacko)

Distance between finger tip and distal palmar crease Composite flexion	Scores	
0-2.5 cm/ $\geq 200^\circ$	6	
2.5-4.0 cm/ $\geq 180^\circ$	4	
4.0-6.0 cm/ $\geq 150^\circ$	2	
> 6.0 cm/ $\geq 150^\circ$	0	
Extension deficit		
0-30°	3	
31-50°	2	
51-70°	1	
> 70°	0	
Composite flexion minus composite extension		
$\geq 160^\circ$	6	
$\geq 140^\circ$	4	
$\geq 120^\circ$	2	
< 120°	0	
Evaluation		
Excellent	14-15	
Good	11-13	
Fair	7-10	
Poor	0-6	

握力及捏力：用握力計 (dynamometer) 測量患側最大握力三次並取平均值，再與健側比較，用百分比來表示。用捏力計 (pinch gauge) 測量患側指與指捏力 (pulp to pulp pinch)、側面捏力 (lateral pinch) 及之指間捏力 (3-point-check) 三項，每項測量 3 次，並將所得值平均，再與健側比較，用百分比來表示。(3) 手部功能測驗：以手為單位，執行下列五個動作：打開安全別針、剪紙、開鎖、拿起鉛筆及畫火柴等功能性動作。每項結果用 0 至 3 分來

表示，0 分表示不能執行，1 分表示只能部份完成測試，2 分表示能完成測試但動作遲緩，3 分則表示正常。此外並詢問工作情況及併發症的情況等。

## 結果

本研究共有病患 31 位，傷指 59 隻，他們的年齡由 3 歲至 54 歲，平均年齡是 25.9 歲。男性有 25 位，女性有 6 位。受傷的原因以玻璃割傷佔最多，共有 14 位，其次是刀傷，有 8 位。受傷的場所以在工作中受傷佔最多，共有 18 位 (表 2)。

表 2: Place and Cause of Injury

Where	No	Cause	No
Work	18	Glass	14
Home	6	Knife	8
Traffic	1	Machinery	6
accident			
Sports	1		
Other	5	Other	3
Total	31		31

表 3: Location of Injury

Tendon	zone					Total
	1	2	3	4	5	
Involved						
FDS	0	11	1	4	16	32
+ FDP						
FDS	0	1	0	0	20	21
FDP	1	2	0	2	1	6
Total	1	14	1	6	37	59

FDS = flexor digitorum superficialis  
FDP = flexor digitorum profundus

按受傷的部位來分，以 zone 5 最多，共有 37 指，其次是 zone 2，共有 14 指，zone 4 有 6 指，zone 3 及 zone 1 各有 1 指。深層及淺層屈指肌腱同時受傷者有 32 指，淺層屈指肌腱受傷者有 21 指，深層屈指肌腱受傷者有 6 指 (表 3)。本研究將傷指分成兩大組：甲組是傳統上結果較不好的 zone 2，乙組則是 zone 2 以外部份的傷指。肌腱滑動的情況是用 Buck-Gramacko method 表示，在甲組有 10 指 (71.4%) 屬優等，而乙組則有 37 指 (82.2%) 屬優等。由此可見，不論甲乙兩組，大部份均能得到優良成績，而且甲乙兩組間，並無統計上的差異 ( $X^2=4.06p>0.1$ ) (表 4)。  $p>0.1$

在握力方面，慣用手的甲組及乙組分別平均下降至健手的 86.3% 及 65.3%。在非慣用手的甲組和乙組，分別平均下降至健側之

71.0% 及 57.4%。在慣用手和非慣手的甲組和乙組的握力，均無統計上的差異(慣用手  $t=1.31, p>0.05$ ，非慣用手  $t=1.16, p>0.05$ ) (表5)。

在捏力方面，慣用手的甲組和乙組，分別平均下降至健手的 87.6% 及 69.0%，甲乙兩組之間並無統計上之差異( $t=1.58, p>0.05$ )。在非慣用手的甲組和乙組，分別平均下降至健手的 72.3% 及 65.4%，兩組之間也沒有統計上之差異( $p>0.05$ ) (表6)。

表 4: Functional Results of Flexor Tendon Repair (Buck-Gramcko)

	Zone 2		Zone 1+3+4+5		Total	
	No	%	No	%	No	%
Excellent	10	71.4	37	82.2	47	79.7
Good	2	14.3	3	6.7	5	8.5
Fair	1	7.1	0	0	1	1.7
Poor	1	7.1	5	11.1	6	10.2
Total	14	100	45	100	59	100

$P > 0.05$

表 5

Influence of Flexor Tendon Injury on Grip Strength

Dominant hand		Non-dominant hand	
Zone 2	Zone 1+3+4+5	Zone 2	Zone 1+3+4+5
130.7%	97.8% N	58.8%	58.5% N
135.0%	89.2% N	78.3%	86.8%
95.7%	86.9% N	67.6%	27.0%
81.4%	80.4% N	81.4%	
73.1%	78.0% N	97.6%	
70.6%	75.1% N	84.4%	
17.4%	72.4% N	28.9%	
	68.1% N		
	40.0% N		
	33.3% N		
	15.9% N		
	16.8% N		
	112.0%		
86.3±40.0	65.3±28.2	71.0±22.5	57.4±29.9

$P > 0.05$

$P > 0.05$

\* N=nerve injury

表 6

Influence of Flexor Tendon Injury on Pinch Strength

Dominant hand		Non-dominant hand	
Zone 2	Zone 1+3+4+5	Zone 2	Zone 1+3+4+5
142.8%	70.5% N	70.0%	86.0% N
87.1%	28.9% N	55.5%	90.4%
54.2%	59.2% N	70.7%	19.7%
51.7%	56.0% N	74.1%	
79.4%	82.3% N	90.5%	
134.0%	101.0% N	68.7%	
64.1%	116.9% N	76.8%	
	77.9% N		
	53.5% N		
	30.3% N		
	89.4% N		
	53.0% N		
	84.3		
87.6±18.9	69.0±26.1	72.3±10.3	65.4±39.6

$P > 0.05$

$P > 0.05$

\* N=nerve injury

在手部功能測驗方面，一位小孩因年幼無法進行測試，故予刪除，而剩 30 人參加。

甲組有 14 人，平均得分是 2.9 分；乙組有 16 人，平均得分是 2.7 分。此項評估以 3 分為滿分。由此看來，幾乎所有的病人皆有良好的功能恢復，甲乙兩組間，並無統計上之差異( $p>0.05$ )。

在合併症方面，甲乙兩組均以感覺異常佔最多，其次則是使用不靈活及黏連者較多(表7)。

表 7: Complications of Flexor Tendon Repair

Complication	Zone 2 No	Zone 1+3+4+5 No	Total
Numbness	9	11	20
Adhesion	2	7	9
Unskillful	5	2	7
Weakness	2	3	5
PIP flexion contracture	4	0	4
Cold intolerance	3	0	3
Pain on motion	2	0	2
Rupture	0	1	1

在工作方面，回到原來工作有 24 位，改變工作者有 2 位，找到新工作者有 1 位，失業者只有 1 位，原來無工作者 3 位，他們平均在 3.8 月回到工作崗位。由此可見，屈指肌腱損傷對工作並無明顯影響。

## 討論

在手部外傷中，屈指肌腱損傷，特別是 zone 2 部份，是常見而較難處理的部份，若要得到良好的結果，除了精巧的手術縫合外，還需要有完整的手術後復健計劃才能達成。

以前認為肌腱在斷裂後，肌腱本身不具有癒合的能力，所以在手術縫合後必需作一定時間的固定，讓周邊的組織及血管延生過去，將癒合所需的細胞及營養帶到受傷的地方，才能讓肌腱癒合。這種需要肌腱以外的組織所達成的癒合，稱為外因性的癒合(extrinsic healing)。外因性的癒合必會造成肌腱與周邊組織的黏連，使肌腱的滑動受到限制，導致手指伸屈功能的障礙。

近年來若干的動物實驗顯示 [7, 8, 9, 10, 11]，肌腱也有內因性的癒合能力，內因性的癒合(intrinsic healing)是指肌腱細胞可藉肌腱膜液的營養而增生，使損傷獲得癒合。由於不需要外界的細胞及血管的增生，所以在癒合過程較不會產生黏連。肌腱在癒合過程中，可以外因性或內因性的方式癒合，也可以用兩者混合的方式癒合。有些因素有利於內因性的癒合，如精巧的縫合技術及肌

腱鞘的重建，以及早期作控制式肌腱滑動運動等 [3]。由動物實驗所提供的理論基礎，屈指肌腱在修復後，不需作長時間的固定，而在早期便進行控制式運動，以利於內因性的癒合。

屈指肌腱修復後的主要問題有二：(1) 縫合處再斷裂及 (2) 肌腱黏連。所以手術縫合後的復健有兩個重點需要注意、第一：不能讓縫合的肌腱承受張力，以免縫合處發生再斷裂。第二：要作控制式早期運動，以降低黏連的程度。基於這兩個要點，再配合肌腱癒合的日程，屈指肌腱修復後的復健工作，大體可依下依下列日程進行，並依個案不同而作適當的調整 [4, 5, 12]。

屈指肌腱修復後第二天即開始穿戴控制式活動副木，這種副木將患手的腕關節和掌指關節限制在屈曲的姿勢，其彎曲的角度，一般是腕關節加掌指關節共八十度為原則，至於指關節則不予限制，可主動全伸，但指關節的屈曲動作則利用裝置在指甲與手腕或前臂腹面之間的橡皮筋來達成 (圖3)。在這種姿勢和裝置下，縫合肌腱不會承受太多的張力，主動伸指和被動屈指都不會拉斷屈指肌腱，由於可作肌腱的滑動，所以大大降低黏連的程度。

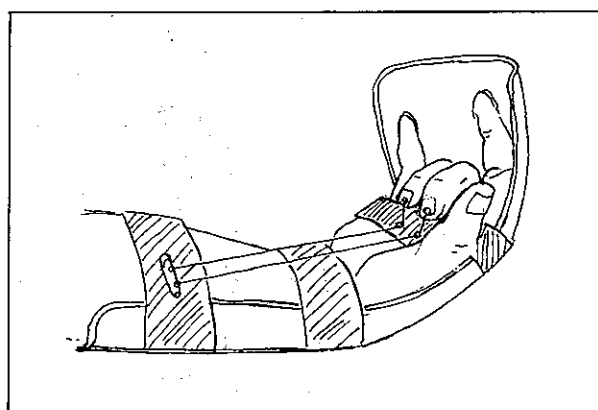


圖3. Pulley System of flexor tendon

在運動方面，由於肌腱的癒合通常需要三星期以上，所以手術後的前三週，傷指絕對不做主動性屈曲動作，絕對不做傷指被動性伸張運動，以免縫合肌腱因張力增加而再斷裂。患者可以在對抗橡皮筋阻力情況下作傷指的伸直動作，然後利用橡皮筋的拉力，讓傷指被動地拉回屈曲的位置，此種動作在白天時每小時做十次。

手術後第三週至第六週時，癒合之肌腱強度逐步增加，將傷手放在屈曲位置，可以逐漸地作一些主動性運動，並將屈曲角度慢慢降低。在手術後第六週後，傷指的癒合較為成熟，可作主動性運動，肌腱滑動運動 (圖4) 是此時期的主要運動。第八週後可作阻抗式運動，同時透過設計的活動，如剪籐條或來板等，以增加傷指的關節活動度及靈敏度。到了第十週後，患指便可隨心所欲地使用，從一般的日常生活及工作中，增加靈活度。

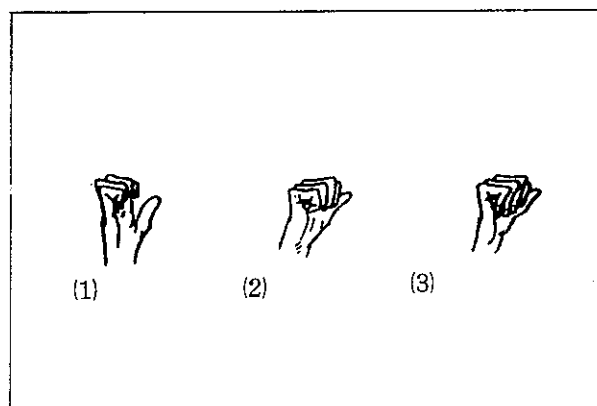


圖4. Tendon gliding exercise.

本研究的結果採用 Buck-Gramacko method 來評估，此法除了測量主動性關節活動度外，並測量手指在伸直與屈曲的最終位置，然後將三者的得分相加，歸納出結果的優劣 [12]。結果顯示，在甲組和乙組各有 71.4% 及 82.2% 的傷指獲得優等的結果，由此可見，屈指肌

腱損傷的預後相當良好，而且統計顯示，甲乙兩組之間在成績上並無差異，與傳統上Bunnell提出zone 2 是no man's land 的說法而預後較差的情況相異，但本研究收集之個案不夠多，仍未能遽下定論。

在握力和捏力方面，在慣用手或非慣用手的甲組與乙組均有相當程度的下降，而且從數字上來看，乙組病人下降較為明顯，這可能和此組患者，大部份合併有神經傷害有關。在甲組的病人並沒有運動神經傷害，則可能是復健後期阻抗性運動訓練不足的關係。因為醫療人員一般較注意關節活動度是否良好，一旦關節活動度良好，便會認為已經完全恢復，此點值得注意。

在功能性測試方面，兩組皆有良好成績，由此可見屈指肌腱之功能性恢復也相當良好。由數字上看來，乙組較甲組稍差，則可能也和乙組的大部份病人合併有神經傷害有關。

在併發症方面，甲乙兩組均以感覺異常佔最多，在甲組住要是digital nerve 合併受傷，而在乙組則是較大之神經受傷所致。黏連是另外一個重要的合併症，主要是復健前期控制式運動作得不夠積極有關，以後需加強衛教。另在zone 2 有4 位病患有近指端關節屈側攣縮，此和復健前期，手指被動性放在彎曲的位置有關，醫療人員需常檢查手指關節活動度，如有攣縮現象，可將患手放在屈曲位置後，再作指關節的被動性伸張運動，如在第六週時仍有攣縮，則可加用矯正副木克服。

由於手術材料的改良及顯微手術的運用，使屈指肌腱在斷裂後，也能夠作精確細緻的縫合，而奠定良好預後之基礎，再經由適當的保護和手術後早期控制式的活動，就連在傳統上預後不良的zone 2 傷害，也可以獲得良好的結果。

#### 參考文獻

1. Parry CBW: Injuries to tendons. In: Parry CBW, Salter M, Millar D, eds. Rehabilitation of the hand 4th ed. Boston: Butterworths company, 1986:36.
2. Verdan C: Primary repair of flexor tendon. J Bone Joint Surg. 1960; 42A:647.
3. Verdan C: Primary repair of flexor tendon. Surg Clin North Am 1959;40:399.
4. Schneider LH, McEntec P: Flexor tendon injuries: Treatment of the acute problem. Hand Clin 1986; 2:119-31.
5. Strickland JW: Management of acute flexor tendon injuries. Ortho Clin North Am 1983; 14:827-46.
6. Nielsen AB, Jensen PQ: Methods of evaluation of the functional results of flexor tendon repair of the fingers. J Hand Surg 1985; 10B:60-1.
7. MacMillan M, Sheppard JE, Dell PC et al: An experimental flexor tendon repair in zone 2 that allows immediate postoperative mobilization. J Hand Surg 1987; 12: 582-9.
8. Lindsay WK: Cellular biology of flexor tendon healing. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ eds. Tendon Surgery in the Hand. Toronto: CB Mosby Company, 1987:50-2.
9. Lundborg GN, Rank F: Tendon healing: Intrinsic mechanisms. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ eds. Tendon Surgery in the Hand. Toronto: CV Mosby Company, 1987:54-9.
10. Ishii S, Umeda H: Role of tendon tissues in healing: A morphological study in vitro and in vivo. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ eds. Tendon Surgery in the Hand. Toronto: CV Mosby Company, 1987:79-85.
11. Mauske PR, Lesker PA: Diffusion as a nutrient pathway to the flexor tendon. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ eds. Tendon Surgery in the Hand. Toronto: CV Mosby Company, 1987:86-90.
12. 吳森漢：屈指肌腱修復：漸進治療與病例報告。職能治療學會雜誌 1985;3:15-20.

## Functional Outcome of Finger Flexor Tebdon Repair

Fuk-Tan Tang and May-Kuen Wong

In order to achieve good results following primary flexor tendon repair,detailed attention to post-operative rehabilitation program is essential.

From February 1986 to July 1988,fifty-nine digits of thirty-one cases received primary flexor tendon repair. Among them, 25 were men, 6 were women.

Ages were from 3 to 54 years old. There were 14 digits injured at zone 2 (group A) and 45 digits injured at zone 1, 3, 4 and 5 (group B). The results were evaluated by Buck-Gramacko method. It got excellent results in both groups with 71.4%

in group A and 82.2% in group B. There were no statistical difference between these two groups.

Nearly all of the cases decreased in pinch and grip strength. Returned to job within 3.8 months were noted in 77.4% of the cases. The major complications were paresthesia, adhesion and weakness. With proper use of dynamic splint and early controlled exercise, good results could be achieved even at zone 2.