

LA TENOLISI DEI FLESSORI

B. BATTISTON, C. CASTAGNETTI¹, S. PFANNER², S. COPPOLINO, M. CERUSO², A. LANDI¹

U.O.S. di Microchirurgia - Azienda Osp. C.T.O. - Torino

¹S.C. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia, Azienda Ospedaliera - Policlinico di Modena

²S.C. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva - Azienda Osp. C.T.O. - Careggi - Firenze

Flexor tenolysis.

SUMMARY

The aim of this paper is to define the current knowledge on tenolysis. This has been realized through the revision of the literature on the subject, emphasizing the elements already acquired and defined and underlining the issues which are still under discussion. Moreover, the surgical technique has been introduced and analyzed in detail by describing the following aspects: anaesthesiology, instruments, access path, pulley reconstruction techniques, techniques relative to complex lesions. Finally, we underline the importance of the indication and the evaluation of the patient who has to undergo a surgical treatment, the patient's information, pre-operative evaluation of about complex lesions and, last but not least, pre- and post-operative therapy in close collaboration with patient, surgeon and hand-therapist. Riv Chir Mano 2003; 40: 5-14

KEY WORDS

Flexor tendons, tenolysis, complex lesions

RIASSUNTO

Lo scopo di questo lavoro è quello di definire l'attuale stato dell'arte sulla tenolisi. Ciò è stato realizzato attraverso la revisione della letteratura, evidenziando gli elementi oramai acquisiti e definiti inerenti tale metodica e sottolineando gli argomenti tutt'ora oggetto di discussione. È inoltre stata introdotta e descritta nei particolari la tecnica chirurgica descrivendone i vari aspetti: quello anestesiologicalo, lo strumentario, la via di accesso, le metodiche di ricostruzione delle pulegge, le tecniche associate nel caso di lesioni complesse. Sottolineando infine come oltre all'aspetto chirurgico sia fondamentale l'indicazione e la valutazione del paziente da sottoporre all'intervento, l'informazione del paziente, la valutazione preoperatoria delle lesioni associate e non ultimo, la rieducazione da eseguire nel pre- e nel post-operatorio in un'ottica di stretta collaborazione fra paziente - chirurgo - terapeuta.

PAROLE CHIAVE

Tendini flessori, tenolisi, lesioni complesse

La tenolisi rappresenta una procedura secondaria nella chirurgia dei tendini flessori utile a migliorare la funzione e il movimento delle dita attraverso la liberazione del tendine dalle aderenze che ne limitano lo scorrimento. È indicata nei fallimenti della chirurgia riparativa e ricostruttiva dei tendini, ma anche in seguito ad aderenze dopo traumi chiusi o

aperti a livello delle dita quali schiacciamenti dei tessuti molli, fratture delle falangi, ustioni, infezioni. Nell'ambito della chirurgia dei tendini flessori questa procedura rappresenta un "intervento di salvataggio" (1), sicuramente maggiore (2) e probabilmente, come dice Strickland (3), il più impegnativo fra tutte le procedure per i tendini flessori, riservato

Arrived: 5 February 2003

Accepted: 5 July 2003

Correspondence: Dr. Sandra Pfanner S.C. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva CTO - A.O. Careggi Largo Palagi, 1 - 50139 - Firenze - Tel: 335-8349955 - 055-4278262 - E-mail: sandrap@inwind;

a chirurghi specialisti in Chirurgia della Mano e di provata esperienza.

Probabilmente per queste ragioni tale metodica è stata affrontata sia nella pratica chirurgica e di conseguenza in letteratura solo da pochi Autori (AA) esperti nel trattamento della patologia tendinea a partire dall'ideatore di tale tecnica: Bunnel (4). Malgrado il numero esiguo di pubblicazioni specifiche queste sono di tale importanza e completezza che rappresentano le pietre miliari nelle tappe evolutive di questa chirurgia offrendo, dal punto di vista tecnico-chirurgico, le basi e le certezze per l'esecuzione della metodica. Infatti nelle pubblicazioni più recenti viene dato risalto, più che all'aspetto chirurgico della tenolisi, a quelle che sono le basi morfologiche, anatomiche, biomeccaniche della struttura tendinea, al meccanismo del processo di guarigione del tendine, alla formazione e al controllo delle aderenze (1), agli aspetti anestesilogici e riabilitativi di questa specifica metodica (5-7).

Dalla revisione della letteratura quindi emergono dei lavori peculiari nella definizione dei vari aspetti tecnici già acquisiti della tenolisi. Ma oltre alle certezze si evince come per vari aspetti (come quelli inerenti la tecnica anestesilogica, i trattamenti associati, i protocolli riabilitativi) i vari AA possano decidere in base alla loro esperienza e preferenza. Ciò che emerge invece di ancora incerto nella maggioranza dei lavori pubblicati è la mancata conoscenza di ciò che regola il processo di formazione delle aderenze e dei meccanismi di controllo di tale evento, consapevoli naturalmente del fatto che ogni volta che si lede o per un trauma o per un insulto chirurgico la superficie del tendine si provoca la formazione di aderenze. In quest'ottica si sta spostando l'interesse della ricerca: sull'influenza che alcuni fattori possono avere sul processo di guarigione (1, 8) o sull'uso di nuove sostanze che rappresentino una "barriera" al formarsi delle aderenze (9-11). L'unico aspetto dove vi è aperto disaccordo fra alcuni AA è la presenza di una relazione statisticamente significativa ai fini prognostici fra alcuni fattori quali età, sesso, professione, meccanismo e circostanze del trauma, e la tenolisi (12-14).

Partendo con le prime considerazioni sullo stato dell'arte della tenolisi risulta ben definito l'elenco dei prerequisiti necessari (3, 4, 15-17) per considerare l'eventuale praticabilità di tale metodica che sono: la consolidazione delle eventuali fratture, la guarigione della ferita (deve essere presente una minima reazione attorno alla cicatrice), le rigidità articolari devono essere vinte fino al raggiungimento di una articolarietà passiva normale o quasi, inoltre deve essere presente una buona forza muscolare e una sensibilità soddisfacente. Whitaker et al. (18) nel 1977 e Strickland successivamente (3) propongono, come indicazione alla tenolisi, quella situazione in cui l'escursione articolare passiva supera quella attiva e tutti i trattamenti incruenti praticati per aumentare l'escursione del tendine nelle 4-8 settimane precedenti al trattamento sono falliti. Viene sottolineata poi dagli AA la necessità assoluta che il paziente sia informato del tipo di trattamento a cui verrà sottoposto e della riabilitazione necessaria successivamente, dell'eventualità che l'intervento non ottenga alcun miglioramento o addirittura un peggioramento del quadro clinico, che possa essere necessario intraoperatoriamente cambiare indicazione chirurgica ed eseguire una eventuale ricostruzione in due tempi, una tenodesi o un'artrodesi. Inoltre gli AA delineano l'importanza assoluta di una cooperazione attiva fra paziente motivato e cosciente, chirurgo e terapista della mano sia nella preparazione pre-operatoria alla tenolisi che nel post-operatorio.

Vi è accordo sul tempo minimo che deve intercorrere fra un evento primario a carico del tendine e l'esecuzione della tenolisi: 3 mesi nel caso di una tenorrafia primaria, 6 mesi nel caso di una ricostruzione con innesti tendinei; non è invece ancora definito il tempo massimo di attesa che secondo alcuni AA (3, 13, 19) non deve superare un anno perché un'attesa superiore comprometterebbe i risultati dell'intervento, mentre si evince da alcune importanti casistiche pubblicate (12, 18) come la tenolisi sia stata praticata anche dopo due anni.

Nell'ambito della tecnica anestesilogica l'indicazione attuale è quella di eseguire una neurolep-toanalgesia (20-23) che permetta una attiva collaborazione del paziente durante l'intervento; sono state proposte da alcuni AA degli accorgimenti di

tecnica per allungare i tempi di partecipazione attiva del paziente quali per esempio l'applicazione di un laccio pneumatico da bambini all'avambraccio (3) o l'uso di un antagonista delle benzodiazepine e l'applicazione di una pomata anestetica in sede di laccio (23). Malgrado che dal punto di vista concettuale sicuramente sia auspicabile l'attiva collaborazione del paziente, alcuni AA (12) adottano per scelta o per necessità pratiche una anestesia regionale di plesso eseguendo in modo sistematico una controincisione prossimale a livello del polso per verificare con la trazione del tendini flessori l'efficienza della procedura. In un lavoro recente (24) viene presentata una manovra alternativa intraoperatoria per valutare la qualità della liberazione ottenuta con la tenolisi che consiste nell'eseguire una compressione dei ventri muscolari al terzo inferiore d'avambraccio con cui si ottiene una flessione digitale dipendente dall'entità della corsa tendinea ottenuta con la tenolisi.

La tecnica chirurgica prevede per l'esecuzione della tenolisi dei flessori due diverse vie di accesso: l'incisione secondo Bruner che permette un'ampia visione del campo operatorio e quella medio-laterale scelta da Strickland che permette di lasciare dorsalmente il fascio vascolo-nervoso e dopo la sutura non esercita una tensione diretta sul flessore appena liberato.

Le fasi chirurgiche successive sono codificate anche se vengono attuate con strumentari diversi a seconda delle preferenze dell'Autore [dal semplice bisturi (3), allo strumentario artroscopico (23, 25) o strumentari personalmente ideati (26)]. Dopo aver esposto ampiamente il canale digitale si inizia la liberazione del tendine in senso prossimo distale cercando di ottenere un buon piano di dissezione e procedendo con una tenolisi circonferenziale facendo attenzione a preservare l'integrità delle pulegge. Il flessore superficiale e il flessore profondo vengono successivamente separati l'uno dall'altro e qualora lo spazio per lo scorrimento non fosse sufficiente si può ricorrere al sacrificio di una delle bandelle del superficiale o del tendine *in toto*; si procede poi alla pulizia del tendine rimuovendo anche i materiali estranei dovuti al trattamento precedentemente eseguito.

Si procede quindi ad una valutazione della qualità del tendine come suggerito da Hunter (27). Infatti se si è perso più del 30% della sua larghezza o la continuità è data anche da un piccolo tratto di tessuto cicatriziale sarebbe consigliabile non procedere nella tenolisi e optare per una ricostruzione in due tempi.

Per alcuni AA (19) anche l'esistenza di un apparato retinacolare non integro sarebbe sufficiente per scegliere di eseguire una ricostruzione in due tempi perché la ricostruzione delle pulegge comporterebbe tempi di immobilizzazione e tutori di protezione che comprometterebbero i risultati della procedura. È necessario (3, 12, 23) proseguire eseguendo la ricostruzione di almeno due pulegge, A2 e A4, utilizzando una fra le tecniche pubblicate quali ad esempio l'uso di un innesto del flessore superficiale (FDS) suturato ai bordi della preesistente puleggia (28), oppure avvolgendo l'innesto tendineo del FDS attorno alla falange prossimale profondamente all'apparato estensore e a livello della falange intermedia, superficialmente all'apparato estensore (29, 30) ed altre ancora (31). Sono stati usati anche materiali artificiali per la ricostruzione delle pulegge quali ad esempio Dacron® (32) e silicone (33). Naturalmente nel post-operatorio è necessario proteggere la puleggia ricostruita con tutori esterni in velcro (34).

Talvolta sono necessarie, anche se non prevedibili in modo assoluto, delle procedure chirurgiche supplementari quali ad esempio neurolisi dei nervi digitali; inoltre nei casi di lesioni complesse aperte o chiuse in cui permane a livello IF una rigidità si deve procedere anche alla tenolisi dell'apparato estensore. Rappresentano ulteriori possibili tempi chirurgici associati l'artrolisi per via volare, un'asportazione del lombricale o un release degli intrinseci. A completamento della procedura chirurgica viene consigliato di eseguire un'accurata emostasi. Alcuni AA (3) inoltre applicano un catetere nella sede della tenolisi per circa 5 gg come trattamento al dolore post-operatorio nella prima fase riabilitativa; altri AA per ottenere una situazione "pain-free" eseguono invece dei blocchi anestetici locali (5, 12).

In letteratura sono riportati vari esempi di "barriere" utilizzate per impedire o ridurre il formarsi

delle aderenze che vanno dall'uso di veri e propri materiali di interposizione (35), all'uso di sostanze steroidee locali intraoperatorie (3, 18), l'uso della roentgenterapia (8), fino all'introduzione dell'applicazione peritendinea di sostanze biodegradabili che interferiscono con il formarsi delle aderenze [alcune già utilizzate nella pratica (9, 10) altre in via sperimentale (11)]. Sempre in quest'ottica è stato pubblicato nel 2000 uno studio sperimentale che sottolinea il valore di una meticolosa e accurata pulizia del tendine in modo da limitare il sanguinamento e soprattutto il successivo processo di coagulazione con bipolare o laser che aumenterebbe in modo significativo il formarsi di aderenze (36).

Il trattamento riabilitativo deve essere iniziato nelle prime 24 ore dopo l'intervento. Un concetto innovativo in questo tipo di procedura introdotto a livello sperimentale nel 1992 (37) e promosso dalla scuola francese (38) come espediente migliorativo nella liberazione dalle aderenze residue, come effetto antalgico e mezzo riabilitativo è quello dell'elettrostimolazione.

Un dato interessante che si evince dalla revisione della letteratura, anche se scontato per i progressi ottenuti dalla chirurgia dei tendini flessori, è come l'incidenza di questa procedura dopo tenorrafia primaria diminuisca dal 41% del 1944 (29) al 10% presentato alla IFSSH del 1998 e dopo innesti tendinei dal 47% di Strickland (39) al 16% di Amadio del 1988 (40), mentre aumentano parallelamente la percentuale dei risultati eccellenti e buoni che raggiungono un 80-90% nelle ultime revisioni di casistica pubblicate (14, 41) dove complicanze altamente temibili come le rotture tendinee sono scomparse.

Inoltre, alla revisione della letteratura, emerge un'altro dato espressione della complessità di questa procedura in quanto argomenti ancora più specifici quali la tenolisi nei bambini (42) o dopo reimpianto (23, 43, 44) sono affrontati da pochissimi AA.

TECNICA CHIRURGICA

Le sempre maggiori esigenze dei pazienti di ottenere un risultato di qualità da un intervento chirurgico si traducono in una decrescente rassegnazione di fronte al "dito rigido" (23), ma nonostante

ciò anche se sussistono le indicazioni chirurgiche, chirurgo e paziente devono essere consapevoli che l'intervento stesso, in quanto insulto chirurgico in un'area precedentemente traumatizzata, non solo potrebbe non avere successo ma anche condurre ad un peggioramento (45).

Prerequisiti indispensabili per eseguire una tenolisi sono, come precedentemente detto, la presenza di una buona sensibilità e forza muscolare, una buona articolarietà passiva ed una completa guarigione di fratture e ferite con il raggiungimento di un "equilibrio tissutale" costituito da tessuto cutaneo e sottocutaneo soffice con minima reazione cicatriziale (22).

Gli studi sul metabolismo di guarigione dei tendini (46) e la necessità di trovarsi in una condizione di "equilibrio tissutale" fanno ritenere che il tempo ottimale di intervento sia di almeno 3 mesi dopo la tenorrafia e 6 mesi dopo l'innesto tendineo.

La metodica anestesiológica da utilizzare riserva 3 diverse opzioni: l'anestesia generale e plessica, la neuroleptoanalgesia e l'anestesia locale.

Poiché il successo della tenolisi è legato anche alla collaborazione attiva del paziente, è estremamente importante che questa inizi già al momento dell'intervento.

La scelta della prima opzione non consente la collaborazione del paziente ed il test di efficacia della tenolisi è affidato alla trazione prossimale del tendine mediante incisione al polso o ad elettrostimolazione del muscolo interessato.

Il limite della neuroleptoanalgesia è la difficile modulazione della sedazione con rischio di scarsa collaborazione e residui dubbi di efficacia della lisi.

L'impiego dell'anestesia locale serve ad ovviare a questi problemi consentendo al paziente di dimostrare subito di poter flettere attivamente le dita interessate. Inoltre, come sostenuto da Schneider (17) e Hunter (21), l'osservazione del miglioramento ottenuto serve a contribuire ad incanalare la psiche dell'operato verso un atteggiamento responsabilmente attivo nel post-operatorio.

In aggiunta all'anestesia locale è raccomandabile l'impiego di un laccio emostatico pediatrico posizionato all'avambraccio dopo applicazione di po-

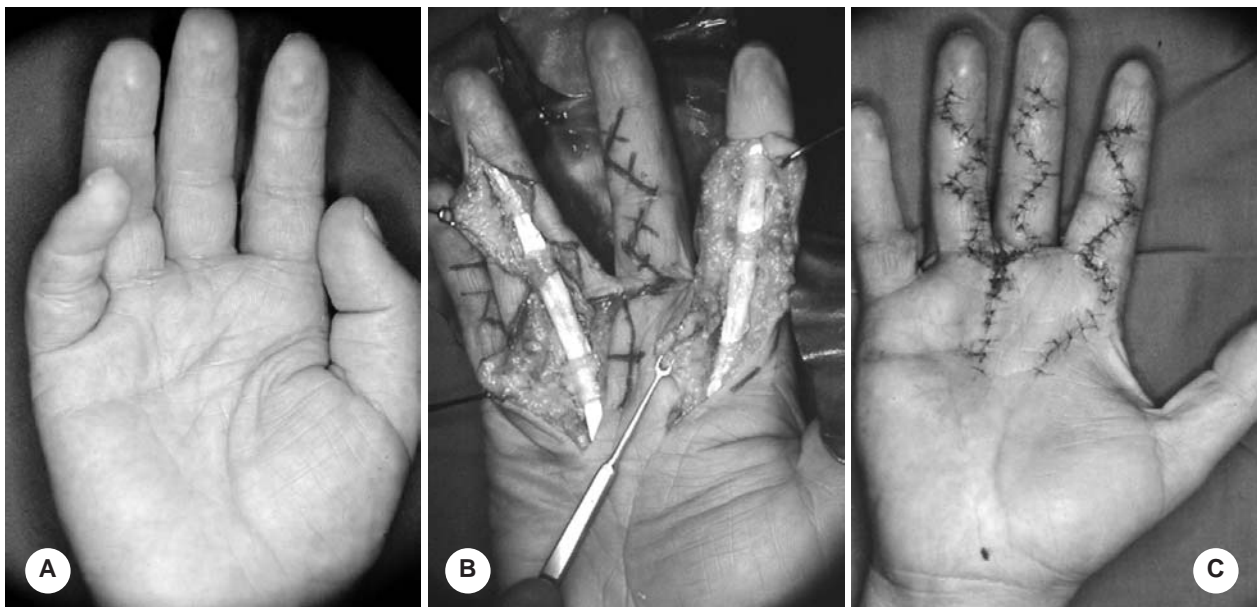


Figura 1. Caso 1. A) Lesione da lamina per tagliare stoffa trattata in urgenza con la sola sutura della cute; B) Tenolisi dei flessori di 2°, 3° e 4° dito come esito della tenorrafia. C) A distanza di 7 giorni dall'intervento inizia la mobilizzazione.

mata anestetica con bendaggio occlusivo eseguita almeno 30 minuti prima.

Nella nostra esperienza con il supporto di una sedazione minima fornita dalla preanestesia tale laccio può essere tollerato almeno per 45 minuti.

L'anestetico solitamente impiegato è la lidocaina al 2% con aggiunta di 1-2 cc di bicarbonato di sodio e blocco eseguito alla faccia volare del polso sul nervo mediano e/o ulnare. Se si desidera un effetto anestetico più prolungato, per chiare ragioni di analgesia, può essere impiegata bupivacaina allo 0,5%. In tutto ciò è di fondamentale importanza che il paziente sia informato su ogni metodica impiegata e consenziente. Inoltre per tutta la durata dell'intervento ci deve essere la costante presenza dell'anestesista come supporto tecnico.

Note di tecnica chirurgica

L'incisione cutanea è spesso obbligata in interventi secondari dovendo riprendere la precedente ferita cutanea; in questi casi è quasi sempre possibile ricondurre l'incisione in maniera assai vicina a quella a zig-zag di Bruner (47) così che l'esposizione tendinea consenta una lisi per visione "diretta" (Fig. 1: caso 1). Negli esiti di traumi chiusi, in ac-

cordo con Strickland (39) è preferibile una incisione medio-laterale che fornisce una visione meno diretta del tendine ma riduce le possibilità di aderenze cicatriziali e consente una minore tensione sulla ferita durante le fasi della mobilizzazione precoce. La tenolisi deve essere a carico di entrambi i flessori. In determinate condizioni il flessore superficiale può essere sacrificato per consentire una migliore lisi ed un più efficace scorrimento del profondo. In accordo con Hunter (21) riteniamo che deve essere fatto ogni tentativo di preservare quante più pulegge è possibile poiché queste rappresentano la "conditio sine qua non" per il successo della tenolisi. Da un punto di vista biomeccanico è particolarmente importante preservare la A2 e la A4. Le porzioni cruciformi possono supplire in parte le pulegge anulari nel prevenire "l'effetto stringa" del tendine. Le pulegge residue devono presentare requisiti biomeccanici di resistenza poiché la rottura sottocutanea nel post-operatorio rappresenta una complicanza importante associandosi ad un effetto stringa immediato e limitazione della flessione ottenuta con l'intervento. Le pulegge che non garantiscono una buona resistenza dovranno essere rigorosamente protette durante le fasi della rieducazione con pulegge in velcro (32).

Le pulegge inadeguate o assenti possono essere ricostruite. In letteratura sono stati proposti diversi metodi. Nella nostra esperienza si sono rivelate adatte le pulegge ricavate dal flessore superficiale (secondo Bunnel) (50) con inserzione mantenuta da un lato e fissata dall'altro mediante pull-out passato attraverso il tendine o l'innesto di tendine semplice oppure ad anse multiple bloccate ai due estremi con doppio pull-out. Recentemente, in accordo con Hunter (21) che raccomanda una solida fissazione all'osso delle pulegge ricostruite per consentire una buona tenuta alle forze esercitate da una mobilitazione immediata, abbiamo sostituito la fissazione mediante pull-out con l'ancoraggio Mitek.

La lisi deve essere meticolosa e un maggiore rispetto anatomico può essere favorito dall'impiego di lame artroscopiche ad uncino, le "minimenisco" e lame semicurve (48).

Sono altresì indispensabili un klemmer curvo ed un piccolo scollaperiostio, anch'esso curvo, che assecondino l'andamento della guaina in corrispondenza delle articolazioni. È in questa fase che diventa importante la collaborazione del paziente al quale sarà richiesto di muovere attivamente le dita per valutare l'efficacia della lisi. A volte tale manovra determina il cedimento di piccole aderenze residue.

Hunter (21) afferma che se il 30% della larghezza del tendine è andata perduta o se la continuità è fornita da tessuto cicatriziale, è discutibile se accontentarsi della tenolisi o piuttosto procedere ad una ricostruzione in due tempi del flessore. In base alla nostra esperienza però, più che le dimensioni del tendine residuo sono importanti le qualità intrinseche.

Al termine della lisi possono essere utilizzati "presidi barriera" alla formazione di aderenze.

Boyes (49) ha proposto l'impiego di foglietti in silicone, Bunnel (50) e Verdan (44) foglietti di fascia o peritenonio, Wrenn (51), James (52) e Whitaker (18) instillazioni di cortisonico, Brunelli (8) l'impiego della roentgenterapia. In determinati pazienti che hanno dimostrato una particolare tendenza alla rapida e progressiva formazione di tessuto cicatriziale o in occasione di reintervento di tenolisi applichiamo al termine dell'intervento e dopo accurata emostasi attorno al tendine lisato uno strato di gel antiaderenze (Adcon-T/N) (9) che mi-

ma la struttura e la funzione barriera della lamina basale.

Dopo l'applicazione il campo operatorio non deve essere irrigato per non asportare il gel e la cute deve essere suturata.

Deformità a collo di cigno

La deformità a collo di cigno può rappresentare la possibile complicità di un innesto tendineo e come tale deve essere prevenuta. Quando la deformità è stabilizzata e non più correggibile, la tenolisi del flessore deve essere preceduta da un "release dorsale".

Effetto a "corda d'arco"

L'insufficienza delle pulegge A1 e A2 è causa dell'effetto a "corda d'arco" dell'apparato flessore con flessione della MF e possibile evoluzione con deformità rigida a "collo di cigno". Le possibilità chirurgiche vanno dalla tenolisi con ricostruzione delle pulegge mancanti a casi più complessi nei quali oltre alla tenolisi deve essere associata la ricostruzione delle pulegge ad ansa continua ed un allungamento dei flessori alla giunzione miotendinea.

Teno artrolisi totale anteriore

Nel 1978 Saffar (53) ha introdotto la tecnica della teno-artrolisi-totale-anteriore (TATA) per deficit di scorrimento tendineo con dito rigido in flessione. La metodica prevede una via di accesso laterale al dito, estesa dalla metà della F1 all'apice della F3. Dopo avere inciso il sottocute ed isolato il fascio vascolo-nervoso si disseca il periostio dalle prime due falangi. Si incidono le fibre volari dei legamenti collaterali in senso volo-dorsale rimuovendo la placca volare che diventa continua con il periostio precedentemente staccato. La medesima procedura si applica su entrambe le IF. Se l'estensione del dito è possibile solo a scapito di una flessione della IFD si seziona il FP lasciando il tendine attaccato ai tessuti circostanti. Quando la cute del polpastrello è stata isolata in genere l'estensione diviene possibile. Se il tessuto cutaneo mancante è

minimo si può lasciare alla guarigione per seconda intenzione.

Recentemente Landi ha proposto una variante della TATA: si tratta della teno-artrosi parziale anteriore (TAPA) con la quale si interviene con modalità simili a quelle della TATA ma solo su di una articolazione, in genere la IFD, nel caso di deformità del dito a collo di cigno in cui per correggere la flessione irriducibile della IFD si stacca il FP dalla F3. Tale metodica può essere associata a stabilizzazione della IFP secondo la tecnica di Littler.

DISCUSSIONE

Per riuscire ad ottenere un buon risultato finale in una tenolisi non esiste una "ricetta" buona per tutte le situazioni ma bisogna valutare con attenzione tutti gli elementi che possono influire nel recupero funzionale del tendine.

Anche se per porre indicazione ad una tenolisi tutti concordano su alcuni pre-requisiti essenziali come una motilità passiva delle articolazioni digitali nettamente superiore alla capacità di flessione attiva in un paziente fortemente motivato, è importante inoltre tenere conto dell'età, delle sue esigenze occupazionali e delle sue aspettative. Il medesimo tipo di insufficienza funzionale di un tendine flessore profondo con buona flessione attiva della IFP ci induce in un musicista ad effettuare una tenolisi mentre ci può suggerire un'artrosi della IFD in un lavoratore manuale di forza di una certa età con la necessità di un rapido recupero. È inoltre fondamentale, per porre una corretta indicazione ad effettuare una tenolisi, considerare con attenzione la presenza di lesioni associate (anestesia per lesione nervosa, problemi cutanei, ecc). Ancora più delicata è la decisione sull'effettuazione di una seconda tenolisi in caso di insuccesso della prima (Fig. 2: caso 2), cosa che Strickland (22) suggerisce solo in pazienti selezionati in cui vi è stata importante discordanza tra il risultato ottenuto intra-operatoriamente ed il risultato finale. L'indicazione inoltre può essere diversa se consideriamo il blocco del flessore di un dito lungo o del flessore del pollice, in quanto un dito lungo rigido è di impaccio alle altre dita, un pollice rigido

o con ridotta flessione consente egualmente una buona funzione di presa della mano.

Sul "timing" chirurgico vi è sufficiente accordo, come presentato nella parte introduttiva.

Per quanto riguarda strettamente l'atto chirurgico, non tutti sono concordi nel tipo di anestesia e quindi nella valutazione intra-operatoria della liberazione del tendine. Se un'anestesia locale e/o tecniche di neuroleptoanalgesia consentono ad un paziente collaborante di flettere attivamente il dito interessato, cooperando attivamente alla tenolisi e constatando direttamente il risultato ottenuto, ci possiamo però trovare di fronte a pazienti poco collaboranti per i quali è necessario utilizzare un blocco di plesso, tanto più se si prevede un intervento lungo e che interessi più dita. In questi casi per valutare l'efficacia della nostra tenolisi si rende necessario l'ulteriore incisione al polso per eseguire il "traction check". Noi però utilizziamo spesso il test di Brunelli (24) precedentemente descritto che riteniamo affidabile e che ci evita di effettuare la controincisione al polso, fornendo un dato chiaro sull'efficacia della nostra liberazione.

La tecnica chirurgica, già affrontata in dettaglio, non necessita commenti nelle tenolisi semplici. La presenza di lesioni associate invece richiede alcune precisazioni. Se coesistono problemi cutanei od aderenze dell'apparato estensore, questi devono essere risolti in un tempo chirurgico precedente. In caso di una lesione del nervo collaterale digitale, la sua riparazione contestuale all'intervento sul tendine richiederebbe una variazione dei protocolli di rieducazione, prolungando l'immobilizzazione e mettendo a rischio il successo dell'intervento di tenolisi. Noi abbiamo iniziato ad utilizzare proprio in questi casi suture nervose termino-laterali nella zona più distale del campo chirurgico ed effettuate con un'ansa molto morbida: questo consente di non sollecitare la riparazione nervosa anche se si applica una mobilizzazione precoce. In caso di una rigidità articolare associata bisogna valutare con attenzione se si debba effettuare contestualmente alla tenolisi una capsulectomia con artrosi: una rigidità in flessione con modesto "extension lag" talvolta può anche non essere volutamente trattata in quanto una lisi concomitante di tendine ed articolazione può

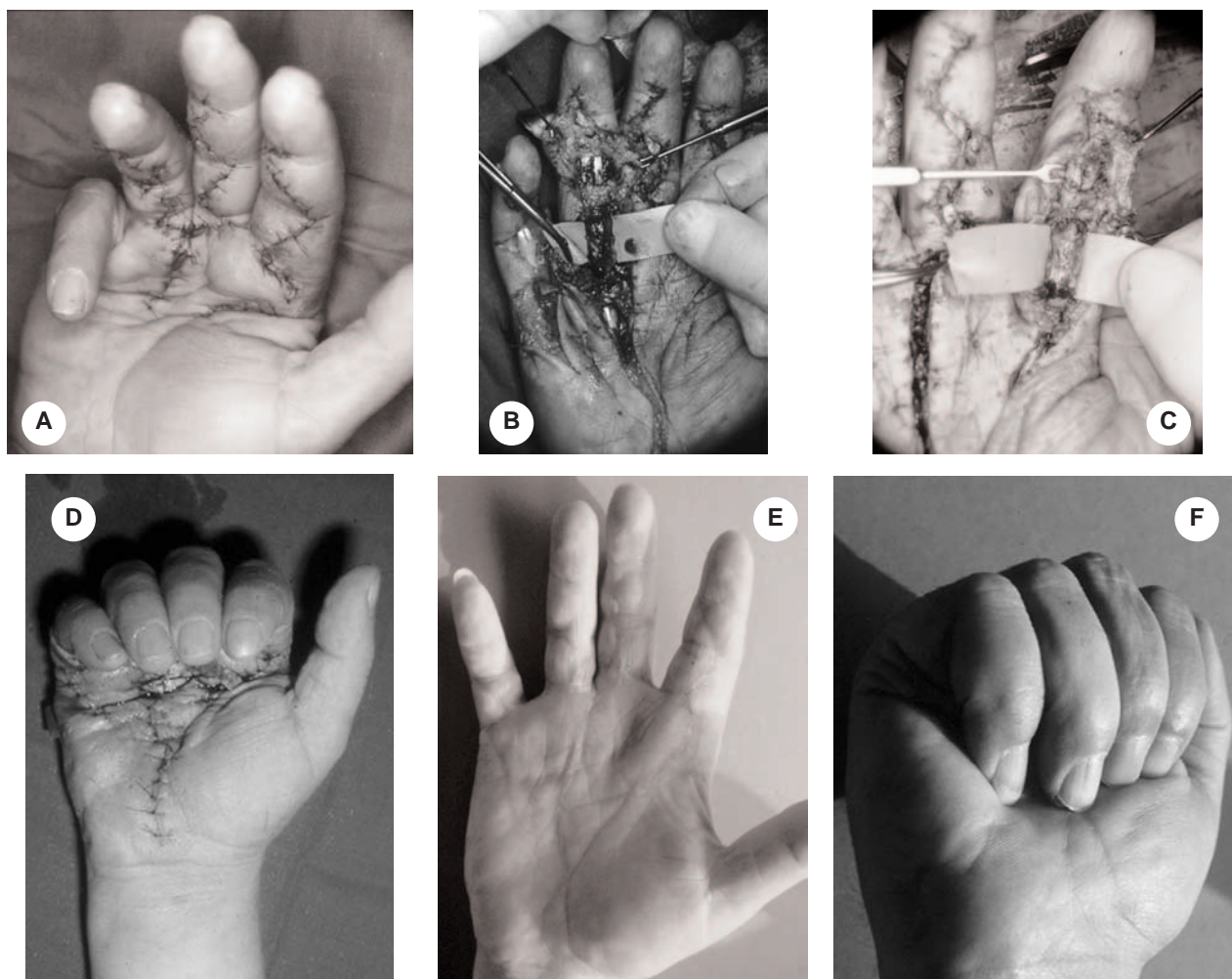


Figura 2. *Caso 2. A) Deficit della flessione attiva di 2°, 3° e 4° dito dopo tenolisi; B-D) Intervento di revisione della tenolisi. Si reperita un notevole edema dell'apparato flessore che impedisce lo scorrimento dei tendini. Si esegue la tenolisi anche al 5° dito e si aprono le pulegge A1 per consentire un migliore scorrimento dei tendini. E, F) Controllo post-operatorio. Buona flessione delle dita.*

complicare il programma post-operatorio e lo stesso risultato finale. Va comunque ancora ricordato che ogni sforzo per ottenere una buona mobilità articolare passiva deve essere fatto prima dell'intervento mediante un intenso ciclo di rieducazione specifica.

Una rigidità articolare più importante va forse risolta più correttamente con un intervento precedente o addirittura può costituire una controindicazione all'intervento di tenolisi. Piuttosto, la necessità di risolvere un problema associato di scorrimento tendineo e di rigidità articolare ci condurrà a programmare dall'inizio un differente approccio

chirurgico come ad esempio la TATA proposta da Saffar oppure la TAPA secondo quanto descritto da Landi.

Per quanto riguarda l'utilizzo di sistemi "anti-aderenza", che prevengano la formazione di un nuovo blocco dopo la tenolisi, il fatto stesso che in letteratura siano presenti numerose proposte e della natura più diversa (cortisone, roentgenterapia, sistemi barriera, ecc.) è indice della mancanza di un'efficacia dimostrata di ciascuno di questi. L'esperienza con i sistemi barriera più recentemente proposti come i gel di poliglicani o di acido ialuronico sembrerebbe promettente ma, anche nella no-

stra esperienza, è molto difficile stabilire quanta parte attribuire nel produrre il risultato finale a queste sostanze piuttosto che alla bontà dell'atto chirurgico e della rieducazione.

L'inizio immediato della mobilizzazione e della rieducazione nel post-operatorio può essere facilitato dal posizionamento di cateterini *in situ* per l'applicazione di anestetici locali. Alcuni AA lo ritengono essenziale (8). Il periodo critico del dolore dei primi giorni secondo noi però spesso è controllabile adeguatamente anche mediante un buon supporto farmacologico integrato alcune volte anche da un blocco anestetico tronculare eseguito prima del trattamento riabilitativo.

Proprio per quanto riguarda la fase di rieducazione, è importante sottolineare che è fondamentale il colloquio e la collaborazione tra chirurgo e riabilitatore. Quest'ultimo deve essere infatti perfettamente informato riguardo le condizioni tendinee, la vascolarizzazione del dito, il numero di pulegge restanti e la resistenza meccanica delle stesse e riguardo i gesti chirurgici eventualmente associati alla tenolisi (artroli, ricostruzioni nervose, ecc.) per poter programmare una rieducazione più o meno precoce e/o intensa. La collaborazione deve però anche continuare perché, nel caso di una perdita progressiva di mobilità o se si instaura un deficit di estensione, si concordino tempestivamente le contromisure. Solo a titolo esemplificativo, ricordiamo che una modesta perdita di estensione della IFP può essere in genere tollerata perché si privilegia la flessione e la chiusura completa delle dita, ma in caso il terapeuta segnali un problema del genere a carico dell'indice ciò può indurre il chirurgo a chiedere una correzione di questo problema, per la posizione e la funzione stessa di questo raggio. Ecco allora che può venire modificato il trattamento mediante l'aggiunta di uno splint dinamico per l'estensione.

BIBLIOGRAFIA

1. Strickland JW. Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. *J Hand Surg* 2000; 25A: 214-33
2. Verdan CE. Half century of flexor tendon surgery. *J Bone Joint Surg* 1972; 54A: 472-91
3. Strickland JW. Flexor tendon surgery. Part 2: Free tendon grafts and tenolysis. *J Hand Surg* 1989; 14B, 368-82
4. Bunnell S. Repair of tendons in fingers and description of two new instruments. *Surg Gynec and Obstet* 1918; 26: 103-10
5. Kirchoff R, Jensen PB, Nielsen NS, Boeckstyns ME. Repeated digital nerve block for pain control after tenolysis. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2000; 34, 257-8
6. Reuben SS, Steinberg RB, Lurie SD, Gibson CS. A dose-response study of intravenous regional anesthesia with meperidine. *Anesth Analg* 1999; 88, 831-5
7. Goloborod'ko SA. Postoperative management of flexor tenolysis. *J Hand Ther* 2000; 12, 330-2
8. Brunelli GA. La tenolisi. In Brunelli GA. *La Mano*, Ed. Micom, Milano, 2001
9. Liew SH, Potokar T, Bantik GL et al. The use of Adcon-T/N after repair of zone II flexor tendons. *Chir Main* 2001; 20: 384-7
10. Mentzel M, Hoss H, Keppler P et al. The effectiveness of Adcon-T/N, a new anti-adhesion barrier gel, in fresh divisions of the flexor tendons in zone II. *J Hand Surg* 2000; 25B, 6: 590-2
11. Kobayashi M, Toguchida J, Oka M. Development of polyvinyl alcohol-hydrogel (PVA-H) shields with a high water content for tendon injury repair. *J Hand Surg* 2001; 26B: 436-40
12. Foucher G, Lenoble E, Ben Youssef K et al. A post-operative regime after digital flexor tenolysis. *J Hand Surg* 1993; 18B: 35-40
13. Verdan C. Tenolysis. In: Verdan C. *Tendon surgery of the hand*. Churchill Livingstone, New York, 1979
14. Hahn P, Krimmer H, Muller L, Lanz U. Outcome of flexor tenolysis after injury in zone 2. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1996; 28: 198-203
15. Fetrow KO. Tenolysis in the hand and wrist: A clinical evaluation of two hundred and twenty flexor and extensor tenolysis. *J Bone Joint Surg* 1967; 49A: 667-85
16. Schneider LH, Hunter JM. Flexor tendons - Late reconstruction. In Green DP: *Operative hand surgery*. Churchill Livingstone, New York, 1982: 1375-440
17. Schneider LH, Mackin EJ. Tenolysis. In Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ et al. *Rehabilitation of the hand*. CV Mosby, St Louis, 1978: 229-34
18. Whitaker JH, Strickland JW, Ellis RK. The role of flexor tenolysis in the palm and digits. *J Hand Surg* 1977; 2: 462-70
19. Schneider LH. Flexor tendons - Late reconstruction. In Green DP. *Operative hand surgery*. Churchill Livingstone, New York, 1999: 1921-5

20. Hunter JM. Staged flexor tendon reconstruction. In Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ et al. Rehabilitation of the hand. CV Mosby, St Louis, 1984: 288-313
21. Hunter JM, Seinsheimer F, Mackin EJ. Tenolysis: pain control and rehabilitation. In Strickland JW, Steichen JB. Difficult problems in hand surgery. CV Mosby, St Louis, 1982: 312-8
22. Strickland JW. Flexor tenolysis. *Hand Clin* 1985; 1: 121-32
23. Landi A, Cavana R, Caserta G et al. Il punto sulla tenolisi dei tendini flessori nella zona 2. *GIOT* 1994; 20: 347-58
24. Brunelli F, De Bellis U, Papalia I et al. Studio anatomico del rapporto tra la corsa dei tendini flessori e la mobilità digitale: proposizione di un test intraoperatorio nella tenolisi dei flessori. *GIOT* 2000; 27: 110-6
25. Comtet JJ. La ténolyse des fléchisseurs: rappel des méthodes chirurgicale. *La Main* 1999; 4: 47-9
26. Luppino T, Fiocchi R, Salsi A et al. La nostra esperienza nelle tenolisi dei flessori della mano. *Riv Chir Mano* 1988; 25: 79-85
27. Hunter JM, Salisbury RE. Flexor tendon reconstruction in severely damaged hands: a two-stage procedure using a silicone-dacron reinforced gliding prosthesis prior to tendon grafting. *J Bone Joint Surg* 1971; 53: 829-58
28. Kleinert HE, Bennett JB. Digital pulley reconstruction employing the always present rim of the previous pulley. *J Hand Surgery* 1978; 3: 297-8
29. Bunnell S. *Surgery of the hand*. JB. Lippincott, Philadelphia 1944
30. Arons MS. A new tendon pulley passer. *J Hand Surg* 1985; 10: 758-9.
31. Widstrom CJ, Doyle JR, Johnson G, Manske PR, McGee R. A mechanical study of six digital pulley reconstruction techniques: Part II. Strength of individual reconstructions. *J Hand Surg* 1989; 14A: 821-9
32. Wray RC, Weeks PM. Reconstruction of digital pulley. *Plast Reconstr Surg* 1974; 53: 534-6
33. Bader KF, Sethi G, Curtin JW. Silicone pulleys and underlays in tendon surgery. *Plast Reconstr Surg* 1975; 9: 240-4
34. Mackin EJ. Benefits of early tendon gliding after tenolysis. In Strickland JW, Steichen JB. Difficult problems in hand surgery. CV Mosby, St Louis, 1982
35. Stark HH, Boyes JH, Johnson L, Ashworth CR. The use of paratenon, polyethylene film or Silastic sheeting to prevent restricting adhesions to tendons in the hand. *J Bone Joint Surg* 1977; 59A: 908-13
36. Hatano I, Suga T, Diao E, Peimer CA, Howard C. Adhesions from flexor tendon surgery: an animal study comparing surgical techniques. *J Hand Surg* 2000; 25: 252-9.
37. Fujita M, Hukada S, Doida Y. The effect of constant direct electrical current on intrinsic healing in the flexor tendon *in vitro*. An ultrastructural study of differing attitudes in epitenon and tenocytes. *J Hand Surg* 1992; 17B: 94-8
38. Thomas D, Moutet F, Bellon-Champel P et al. Les techniques de rééducation par électrostimulation musculaire. *La Main* 1999; 4: 54-60
39. Strickland JW. Flexor tenolysis: a personal experience. In Strickland JW, Steichen JB. Difficult problems in hand surgery. CV Mosby, St Louis, 1982
40. Amadio PC, Wood WP, Cooney WP 3rd, Bogard SD. Staged tendon flexor reconstruction in the fingers and hand. *J Hand Surg* 1988; 13: 559-62
41. Baker MK, Dunn SJ, Tonkin MA et al. Flexor tenolysis: a worthwhile procedure in a select patient population. *Hand Surg* 1996; 2: 131-40
42. Birnie RB, Idler RS. Flexor tenolysis in children. *J Hand Surg* 1995; 20A: 254-7
43. Jupiter JB, Pess GM, Bour CC. Results of flexor tendon tenolysis after replantation in the hand. *J Hand Surg* 1989; 14A: 35-44
44. Schecker LR, Hodges A. Brace and rehabilitation after replantation and revascularization. *Hand Clin* 2001; 17, 3: 473-80
45. Brooks DM. Problems of restoration of tendon movements after repair and grafts. *Proc R Soc Med* 1970; 63: 67
46. Landi A. Metabolismo enzimatico ossidativo nei tendini flessori: studio sperimentale. *Riv Chir Mano* 1988; 25: 15-23
47. Bruner JM. The zig-zag volar digital incision for flexor tendon surgery. *Plast Reconstr Surg* 1967 40: 571-4
48. Schreiber DR. Arthroscopic blades in flexor tenolysis of the hand. *J Hand Surg* 1986; 11A: 144-5
49. Boyes JH. Discussion on valuable role of tenolysis in the digits. In Cramer LM and Chase RA (eds.): Symposium on the Hand, Vol. 3. St. Louis, CV Mosby Co., 1971
50. Bunnell S. *Surgery of the Hand*, 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1948
51. Wrenn RL, Goldner JL, Markee JL. An experimental study on the effect of cortisone on the healing process and tensile strength of tendons. *J Bone Joint Surg* 1954; 36A: 588-601
52. James JIP. The use of cortisone in tenolysis. *J Bone Joint Surg* 1959; 41B: 209-10
53. Saffar PH, Rengeval JP. La teno-arthrolyse totale antérieure. Technique de traitement des doigts en crochet. *Ann Chir Main* 1978; 32: 578-82