



Collana di Aggiornamenti

NUMERO **1**

PIETRO ORTENSI

con la collaborazione di
Michele Laviano

TRASFERIMENTI TENDINEI IN CHIRURGIA DELLA MANO



Collana di Aggiornamenti

TRASFERIMENTI TENDINEI IN CHIRURGIA DELLA MANO

PIETRO ORTENSÌ

con la collaborazione di Michele Laviano

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente
M. LUMINARI

Vice-Presidente
A. DE LAURENZI

Tesoriere
R. PICARDI

Consiglieri Elettivi e di Diritto
M. AMADEI, L. BENEDETTELLI, L. CAPURSO,
F. DE MARINIS, F. DE NUCCIO, G. DE SIMONE,
E. FEDELE, E. GIOVANNINI, L. GELORMINO SCALERA,
G. B. GRASSI, A. M. MARTELLI, A. PANEGROSSI,
Q. PIACEVOLI, V. LUMIA, L. PERSICO, G. VISCO

Revisori dei Conti
F. LO IACONO, F. FELICIANI, A. PERRONE

Direttore Amministrativo
S. RIJLI

COMITATO REDAZIONALE

Direttore Responsabile
M. LUMINARI

Direttore Scientifico
L. PERSICO

Redazione
L. CARDILLO, L. PERSICO,
P. RONCHETTI, V. RULLI,
G. VISCO

Coordinamento redazionale
P. COLLETTA

Progetto grafico ed impaginazione
EDIZIONI PRIMUS

PREFAZIONE

Con vivo compiacimento presento questo nuovo impegno editoriale, espressione del vivace dinamismo che sta caratterizzando l'operato della Scuola Medica Ospedaliera, nel comune intento dell'attuale Direttivo di renderne più visibile il ruolo e consolidarne le funzioni operative.

Dopo la ripresa pubblicazione del *Bollettino*, la cui natura è quella di notiziario informativo per i Soci della Scuola, e la grande novità editoriale rappresentata dai *Quaderni*, dove vengono raccolte alcune delle lezioni più rappresentative del corso biennale di provenienza, ecco una nuova proposta editoriale: la *Collana di Aggiornamenti*.

Gli autori sono esclusivamente i Soci della SMORRL, i quali possono vedere pubblicato un argomento di loro competenza, di natura monotematica riguardante l'area medica, chirurgica o specialistica.

Data la specificità degli argomenti trattati, la *Collana di Aggiornamenti* è propriamente destinata ai Soci docenti e ai discenti dell'area specialistica interessata, ma è nelle nostre intenzioni inviarla anche alle Direzioni Generali e Sanitarie delle Aziende Ospedaliere, agli Ordini dei Medici di Roma e del Lazio, alle Scuole Mediche Ospedaliere esistenti in Italia, nonché a tutti i destinatari indicati dagli Autori.

Questa iniziativa editoriale, come le precedenti, nasce in linea con l'intento di offrire ulteriori strumenti alla didattica ospedaliera, augurandoci che possano essere di una qualche utilità per coloro che affidano alla Scuola il loro aggiornamento professionale e la loro formazione permanente.

Al Presidente, a nome di tutto il Consiglio Direttivo, non resta che il piacere di congratularsi con gli Autori, rivolgendo un ringraziamento particolare alla Commissione Editoriale per il suo intenso attivismo e per il suo rigore operativo di cui anche la *Collana* è viva testimonianza.

Il Presidente
Prof. Marino Luminari

PRESENTAZIONE

Parlare del lavoro dei Dottori Ortensi e Laviano è non solo un piacere ma costituisce anche un motivo di orgoglio. Nel leggere quanto scritto dagli Autori che considero miei allievi e che riportano le loro esperienze, sono involontariamente tornato indietro negli anni, ricordando con quanta ansia e quanti sacrifici venivano nel mio Reparto all'Ospedale di Legnano per apprendere la chirurgia della mano. Quanto hanno scritto sia sulle premesse fisiologiche, sia sulle indicazioni terapeutiche e la prassi chirurgica, è la prova della loro serietà professionale e costituisce la soddisfazione di chi ha seminato in un terreno fertile. La microchirurgia non sempre può riparare certi danni funzionali ed il ricorrere ai trapianti palliativi costituisce una risorsa di indiscutibile valore e non solo nell'ambito del danno nervoso funzionale. La scelta tuttavia esige non solo una conoscenza teorica sul problema, ma va inquadrata nella giusta valutazione del danno in sé e nella personalità del paziente. Il fattore umano è preponderante e gli Autori del lavoro non trascurandolo, hanno dimostrato buon senso ed un'esperienza non comune. Auguro ai lettori di profittare di quanto esposto in questo lavoro.

Prof. Dott. Ezio Morelli
L.D. Clinica Ortopedica e Traumatologica
L.D. Chirurgia Plastica e Ricostruttiva
Legnano (MI)

Il Dr. Ortensi da anni si occupa con competenza ed entusiasmo di chirurgia della mano e gestisce da quasi un decennio l'ambulatorio divisionale per la specialità. Ha inoltre una intensa attività chirurgica specialistica presso il reparto di II° chirurgia. L'argomento proposto, tratto dai cicli di lezioni che annualmente il Dr. Ortensi svolge per la SMORRL, è tra i più interessanti e complessi del suo ambito d'interesse e può rappresentare una valida guida per chi volesse affrontare ed approfondire questo fondamentale campo della chirurgia riparativa della mano. Il Dr. M. Laviano, capitano medico presso "l'Ospedale Militare del Celio" ha fattivamente collaborato con il Dr. Ortensi alla stesura di questa pubblicazione della SMORRL meritando, insieme con la sua guida, un sincero apprezzamento per il non lieve impegno.

Dr. Pierluigi Cordella
Primario F.F. 2° Divisione Chirurgica Generale
Ospedale Santo Spirito
U.S.L. Roma E

INDICE

<i>Pietro Ortensi</i>		
INTRODUZIONE		5
<i>Michele Laviano</i>		
LA MANO, L'HANDICAP E LO SCHEMA MOTORIO		6
Bibliografia		8
<i>Pietro Ortensi</i>		
TRASFERIMENTI TENDINEI IN CHIRURGIA DELLA MANO		9
Introduzione		9
Principi generali di tecnica del trasferimento tendineo.....		9
Conclusioni		17
Bibliografia		17
<i>Michele Laviano</i>		
TRASFERIMENTI TENDINEI PER IL RECUPERO FUNZIONALE DELLA MANO NELLE LESIONI NERVOSE PERIFERICHE		18
Paralisi bassa del radiale		18
Paralisi alta del radiale		20
Paralisi bassa dell'ulnare.....		20
Paralisi alta dell'ulnare		23
Paralisi bassa del mediano		23
Paralisi alta del mediano		24
Paralisi combinata bassa del mediano ed ulnare (al polso).....		24
Paralisi alta di mediano ed ulnare (sopra il gomito)		24
Bibliografia		24



**Pharmacia
& Upjohn**

Si ringrazia Pharmacia & Upjohn S.p.A. per la collaborazione offerta.

INTRODUZIONE

La chirurgia della mano è una disciplina estremamente vasta nella quale confluiscano per poi essere applicate in modo per così dire miniaturizzato, tecniche e conoscenze tratte da diverse specialità. È così che il chirurgo della mano deve essere ortopedico quando si occupa di ossa, chirurgo plastico nella soluzione dei problemi di copertura cutanea, neurochirurgo per il trattamento delle lesioni nervose, chirurgo vascolare, microchirurgo.

È dunque evidente l'ampia possibilità di scelta che mi si è presentata al momento di proporre un argomento per la *Collana di Aggiornamenti* della SMORRL. Ho ritenuto che la trattazione delle indicazioni e della tecnica delle trasposizioni tendinee, fosse argomento adatto per questa breve monografia.

Si tratta infatti di una materia affascinante dove si propone in modo evidente quella mentalità ricostruttiva e per così dire "creativa" che è caratteristica della chirurgia della mano.

Questo lavoro è tratto dalle lezioni di chirurgia della mano e dei nervi periferici da me proposto da diversi anni presso l'Ospedale S. Spirito per la Scuola Medica Ospedaliera.

Esso non pretende di essere esauriente su un argomento così vasto, ma vuole introdurre dei concetti, suscitare curiosità, offrire indicazioni per chi volesse ulteriormente approfondire.

Il lavoro è fatto con la collaborazione del Dott. M. Laviano, Capitano Medico, ortopedico dell'Ospedale Celio di Roma con il quale ho in atto da anni un costruttivo dialogo professionale.

Un ringraziamento alla divisione di Chirurgia Plastica e della Mano dell'Ospedale di Legnano già diretta dal Prof. E. Morelli ed ora dal Dott. M. Petrolati ed alla Cattedra di Chirurgia della Mano del II Policlinico dell'Università di Napoli diretta dal Prof. E. M. Corrado che sono da molti anni un punto di riferimento della mia "formazione permanente".

Vorrei infine ringraziare il Consiglio Direttivo e la Redazione della SMORRL che mi hanno dato questa opportunità.

Dott. Pietro Ortensi
Aiuto Chirurgo II° Div. Chirurgica Generale
Ospedale S. Spirito
Specialista in chirurgia della mano

Michele Laviano

LA MANO, L'HANDICAP E LO SCHEMA MOTORIO

Pur nell'atto più semplice della presa, la mano si chiude ogni volta su un oggetto differente, se non per forma, quanto meno per situazione, luogo e relazioni con il mondo esterno. Ogni gesto, ogni esperienza arricchirà l'engramma motorio.

La lesione ed il conseguente deficit della mano porterà con sé l'alterazione del linguaggio di comunicazione tra lo strumento-mano e la banca dati che questo ha collaborato a creare a livello centrale.

Solitamente si ha un certo riguardo nel parlare di handicap. Una ritrosia. Eppure handicap come "svantaggio", "ostacolo", è ciò di cui in effetti stiamo trattando. Nel 1982, a Strasburgo, il Consiglio d'Europa nel "Sistemes d'information concernent les personnes atteintes d'une deficiencie, d'une incapacité on ayant un handicap" si è così espresso: "... un handicap è uno svantaggio per un determinato individuo derivante da una deficienza o da un'incapacità che limita o impedisce lo svolgimento di un ruolo normale.

Esso è caratterizzato da una contraddizione tra le condizioni o le possibilità e le aspirazioni dell'individuo stesso o del gruppo di cui fa parte. Handicap rappresenta così la socializzazione di una deficienza o di un'incapacità e riflette sull'individuo le conseguenze culturali, economiche ed ambientali derivanti dalla deficienza o dall'incapacità stessa".

Nella definizione di handicap appena data viene abbandonata la dimensione unicamente fisica e si parla di aspirazioni, di socializzazione.

Parliamo di handicap perché ci stiamo occupando di lesioni il cui trattamento non potrà comunque riportare ad una restitutio ad antegrum quanto ad un miglioramento funzionale. Questo con la perdita di strutture "spendibili" e quindi con un costo a cui corrisponderà un beneficio solo parziale. Questo rapporto costo-beneficio non si gioca so-

lo sul tavolo operatorio, nelle mani del Chirurgo. Il razionale dei trasferimenti tendinei è sicuramente molto più complesso dell'atto chirurgico in sé.

Non crediamo sia possibile pianificare ed effettuare questi interventi senza una solida conoscenza dei presupposti Biomeccanici, Neurologici e di Psicomotricità alla base di questo tipo di chirurgia.

L'osservanza dei principi basilari di biomeccanica dei trasferimenti tendinei, trattando di avambraccio, polso e mano, diviene sempre più fondamentale.

I motori sono relativamente poco potenti ed il gioco delle leve e degli scorrimenti tendinei prende il sopravvento. Certamente questo fa già parte del bagaglio culturale del Chirurgo. Non così forse gli aspetti Neurologici e di Psicomotricità.

Superata la fase dell'ideazione, l'impulso per il movimento volontario nasce a livello corticale, principalmente nell'area motoria o effettrice primaria corrispondente alla circonvoluzione frontale ascendente, antistante la scissura di Rolando (area 4 di Brodmann). La nota figura del Homunculus di Penfield, a testa in giù, ha il pregio di dare un'idea immediata della distribuzione e rilevanza delle rappresentazioni motorie e sensitive di tutti i distretti corporei (l'homunculus, seppur con proporzioni relative differenti, si ripete nella circonvoluzione parietale ascendente, posteriormente alla scissura di Rolando, nelle aree 1, 2, e 3 di Brodmann, area sensitiva primaria).

Attraverso le vie discendenti, l'assone del primo neurone di moto raggiunge le corna anteriori del midollo a livello del dato metamero e lì prende connessione con il corpo del secondo neurone di moto.

Da qui la fibra nervosa abbandona il SNC e, attraverso le vie nervose periferiche, raggiunge lo specifico muscolo effettore. Questo ci spiega come avviene la contrazione della singola unità motoria. Ma il corpo non si atteggia,

non agisce, non vive di singole contrazioni. Ciò vale ancor più per la porzione distale dell'arto superiore e per la mano. Questa deve le sue infinite potenzialità da una parte alla sua complessa organizzazione anatomica, dall'altra alla nostra capacità di farne uso nelle più diverse situazioni.

Non è inutile sottolineare che se la struttura è nostra per nascita, la capacità di farne uso e, per la massima parte, acquisita. Non possiamo accingerci a modificare, pur se in senso migliorativo, la struttura già deficitaria di una mano, senza tener conto delle profonde ripercussioni che ne conseguiranno a livello di rappresentazione centrale ed organizzazione della funzione.

Tralasciando le abilità specifiche che ognuno può sviluppare ed affinare durante l'arco della vita, parliamo di un'abilità o capacità generica e per fare questo dobbiamo tornare indietro alle prime fasi del nostro sviluppo. A partire dalla nascita, lo sviluppo motorio può dirsi completo solo intorno ai 12 anni. In questo lasso di tempo possiamo individuare quattro periodi:

- dalla nascita ai 3 mesi, il CORPO SUBITO;
- dai 3 mesi ai 3 anni, il CORPO VISSUTO;
- dai 3 ai 6 anni, il CORPO PERCEPITO;
- dai 6 ai 12 anni, il CORPO RAPPRESENTATIVO.

Superato il primo periodo, quello dei riflessi arcaici e degli automatismi, focalizziamo la nostra attenzione sul corpo vissuto.

Durante questo intervallo, suddiviso a sua volta in fase pre-oggettuale (sino a 8 mesi), oggettuale (8-18 mesi) ed oggettiva (18 mesi-3 anni), entra in funzione il sistema piramidale, seguendo l'andamento cranio-caudale e prossimo-distale. In particolare dai 6 ai 9 mesi iniziano e si sviluppano la prensione, la manipolazione e l'opposizione del pollice. Durante la fase oggettuale, mediante il sistema per prove ed errori, si configura la funzione di aggiustamento (o di accomodamento secondo Piaget).

È questo uno dei sistemi di apprendimento fondamentali che ci rimarrà proprio per il resto della vita.

Affinate le relazioni spaziali tra le varie parti del corpo e tra questo ed il mondo esterno, inizia la coordinazione e la presa di coscienza del proprio SCHEMA CORPOREO. Il corpo percepito, l'età dell'io. Solo verso i 6 anni il bambino raggiunge la rappresentazione mentale completa del proprio corpo. Oltre la conoscenza di sé, si va verso la conoscenza di ciò che si può fare. Si arriva al corpo rappresentativo. Il campo percettivo viene unificato.

La visione, il tatto, le sensazioni cinestesiche vengono integrati. Questo miglior sistema informativo permette un miglior comando dei gruppi muscolari. I movimenti pos-

sono divenire più precisi ed efficaci. Si può ora passare dallo SCHEMA POSTURALE STATICO allo SCHEMA D'AZIONE. Questo viene raggiunto grazie all'IMMAGINE ANTICIPATRICE e con essa in buona sostanza si identifica. Giunti ai 12 anni, la motricità o meglio la psicomotricità è tale che il giovane sa anticipare, prevedere, programmare, compiere l'azione, sfruttare, modificare automatismi già acquisiti, crearne di nuovi.

Tante righe per descrivere, pur succintamente, cosa accade nel bambino normale sono il presupposto per impostare l'analogia tra lui ed il nostro paziente.

Le differenze tra un essere che inizia la propria globale formazione ed un "adulto" sono ovvie.

Ad una maggior plasticità del primo, farà riscontro il confronto più rigido con il vissuto del secondo il quale a sua volta però potrà supplire con la miglior comunicazione e la motivazione.

D'altra parte, parlando di apprendimento motorio, ad esso coopera tutta la personalità e questa per suo mezzo si trasforma globalmente.

Le direttrici che guidano la crescita e lo sviluppo normale della Psicomotricità dovrebbero quindi ispirarci nell'affrontare il nostro caso.

L'handicap ha modificato uno schema motorio che noi ci accingiamo a modificare nuovamente, fornendo una struttura più favorevole la quale però dovrà essere messa in funzione azzerando il programma, l'engramma preesistente. Anche a livello psichico.

La mano, infatti, è parte integrante di tutti gli aspetti della personalità dell'individuo: morfologico, umorale, intellettuale ed affettivo.

Il suo movimento, indissociabile dallo Psichismo che lo origina, prende senso e diviene gesto.

Il gesto ha un suo linguaggio.

Riassumiamo con le parole di Mazzetti: "Se è vero che esiste una meccanica ed una cinematica del movimento ... è altresì indubbio che esista una psicologia ed una spiritualità del movimento stesso".

Potremo quindi impostare una sorta di "progetto pedagogico" che si affianchi ed in parte condizioni la programmazione operatoria.

A nostro giudizio i punti chiave sono:

- l'identificazione del paziente;
- l'alterazione apportata dal handicap (1° adattamento);
- la previsione della situazione post-operatoria (2° adattamento);
- una Fisioterapia pre-operatoria,
- la Rieducazione vera e propria.

Iniziamo allora ad identificare, per così dire, il nostro paziente. Non occorre un rigido protocollo, l'importante è comprendere chi ci troviamo di fronte e le sue capacità. Noi prendiamo in considerazione: l'età, le condizioni generali di salute, la preparazione culturale, la plasticità mentale (potremmo definirla "adattabilità"), l'attività lavorativa e gli hobbies, possibili interessi risarcitivi, l'atteggiamento psicologico nei confronti del handicap specifico, LA MOTIVAZIONE, il tempo trascorso dalla lesione, l'efficacia degli eventuali meccanismi di compenso messi in atto.

Con quest'ultima voce si siamo già avvicinati al secondo punto del progetto.

La perdita di una o più azioni motrici comporta comunque uno sbilanciamento e la fine dell'originaria coordinazione. Basti pensare al gioco muscolare (gruppi sinergici ed antagonisti) grazie al quale il movimento di ogni articolazione è possibile per la tensione prodotta da un muscolo, mentre altri ne bloccano o ne modulano l'effetto sulle articolazioni vicine.

Il paziente avrà quindi messo in atto dei meccanismi di compenso vicarianti che spesso chiameranno in causa tutto l'arto superiore.

Si sarà creato un nuovo SCHEMA DINAMICO, più o meno persistente a livello centrale, e questo sarà il nostro punto di partenza nel trattamento.

Nella definizione degli obiettivi che ci prefiggiamo con il trattamento chirurgico, dovremo tener presente che ciò che seguirà il nostro intervento sarà comunque una nuova fase di adattamento e compenso, non una brutta copia della normalità.

Dopo aver ben focalizzato questo aspetto, valutate le necessità specifiche del paziente ed in considerazione di tutte le variabili già esposte, decideremo come e quanto approfonditamente intervenire.

Non disdegneremo, anche in casi di pesanti deficit, interventi di minima se il quadro generale li consiglia, o meglio, se consiglia una chirurgia più complessa.

Sappiamo ora cosa vogliamo fare e quale muscolo o muscoli abbiamo destinato al trasferimento.

Tralasciando in questa fase la visione d'insieme che ci ha guidato sinora, sottolineiamo l'importanza della Fisioterapia pre-operatoria, dedicandoci al singolo muscolo.

Vogliamo insegnare al paziente a concentrare la propria attenzione sulla specifica azione muscolare per poterla isolare dai sinergismi ed esercitarla.

Ciò faciliterà molto, nel post-operatorio, l'inizio della Rieducazione. Questa sarà curata dai Colleghi Fisiatri e

dai Fisioterapisti ma, pur senza invadere il loro campo, vorremmo evidenziarne alcuni aspetti. Abbiamo iniziato il nostro discorso parlando di handicap nel suo significato più ampio per l'individuo.

Tornando a quel punto, sappiamo come le nostre "virtualità più profonde" possano essere ridotte o persino annullate dai condizionamenti negativi e dal disadattamento. Nostro compito ultimo è offrire a ciascuno le opportunità di realizzare pienamente il proprio potenziale educativo e vivere serenamente tutti i valori della comunità degli uomini.

Per fare ciò si dovrà puntare non solo al recupero di una semplice funzione articolare ma alla padronanza del corpo e del comportamento, alla pienezza dell'iniziativa e del controllo gestomotorio.

Questo ci riporta alla COSCIENZA DI SE', tronco comune tra Psiche e Soma.

Parleremo allora di RIEDUCAZIONE PSICOMOTORIA come terapia della coscienza e della conoscenza di sé, durante la quale la costruzione del nuovo SCHEMA DINAMICO sarà nutrita da due forme diverse e complementari del sentire, l'una organica: "io sento che sono", l'altra motrice, concettuale: "io sento che faccio".

Come si vede l'approccio a questo tipo di chirurgia prettamente funzionale, è tutt'altro che semplice.

Si tratta di abbracciare il caso a 360 gradi, approfondendo la conoscenza del paziente anche in aspetti che a prima vista potrebbero sembrare superflui.

La collaborazione con il Fisiatra è un punto cardine e, di volta in volta, decideremo se affiancare a questa ulteriori pareri di altri Specialisti. ■

BIBLIOGRAFIA

- (1) BERGAMINI L.: *Manuale di neurologia clinica*. Edizioni Libreria Cortina, 1986.
- (2) DEFONTAINE J.: *Psicomotricità e rilassamento*. Masson Italia Editori, 1985.
- (3) FAZIO C., LOEB C.: *Neurologia*. Società Editrice Universo, 1984.
- (4) LAPIERRE A.: *La rieducazione fisica*. Sperling & Kupfer Editori, 1983.
- (5) GORI M.: *Scienza dell'azione motoria*. Società Stampa Sportiva.
- (6) PIZZETTI M., CARUSO I.: *Medicina fisica e riabilitazione*. 4ª Ed., Edilombardo, Roma, 1987.

Pietro Ortensi

TRASFERIMENTI TENDINEI IN CHIRURGIA DELLA MANO

► INTRODUZIONE

Questo lavoro intende affermare il concetto che, in caso di lesioni tendinee della mano sia dei flessori che degli estensori, essendo lo scopo primario della riparazione chirurgica quello di ripristinare la funzione persa, non sempre la strategia migliore è quella, che sembra più ovvia, del ripristino dell'integrità anatomica delle strutture lese.

Esistono particolari situazioni nelle quali può essere più conveniente non insistere nello sforzo di praticare una tenorrafia diretta o mediante l'interposizione di un innesto, ma conviene invece passare ad un trasferimento tendineo.

Si utilizza perciò un tendine fisiologicamente deputato ad una funzione diversa, che viene staccato dal suo punto di inserzione distale per essere poi opportunamente inserito in altra sede, questo allo scopo di fornire un nuovo motore al segmento che ha perso quello fisiologico. La tecnica del trasferimento tendineo è di largo impiego anche nelle lesioni nervose periferiche dell'arto superiore non altrimenti riparabili. In questi casi si sostituisce la funzione di un muscolo paralizzato per una lesione di un suo nervo motore con quella di un muscolo innervato da un nervo sano. Questo lavoro, per ragioni di semplicità e di spazio, è stato incentrato sull'uso delle tecniche del trasferimento tendineo nella riparazione di casi selezionati di lesioni tendinee della mano. In un articolo finale verranno tuttavia menzionate le più comuni soluzioni di trasferimento tendineo utilizzabili come soluzione palliativa nelle paralisi del nervo mediano, radiale, ulnare.

► PRINCIPI GENERALI DI TECNICA DEL TRASFERIMENTO TENDINEO

È evidente che il T.T. non potrà essere applicato in modo arbitrario, ma dovrà essere utilizzato seguendo dei principi generali: da quanto detto appare chiaro che, per

ripristinare una funzione persa, se ne deve comunque sacrificare una integra, si dovrà perciò scegliere opportunamente fra quei tendini che hanno un ruolo per così dire accessorio e la cui mancanza non priva di movimenti fondamentali. Sarà opportuno scegliere in quelle situazioni in cui la natura ha disposto un doppio apparato muscolo-tendineo che espleta una sola funzione (come nel caso del doppio apparato estensore di cui è dotato il secondo ed il quinto dito della mano) e comunque fare un'attenta valutazione del bilancio costo-benefici nell'economia del movimento della mano, affinché la cura non finisca per essere peggio della malattia. Sono sempre attuali i cinque principi già enunciati da S. Bunnel (padre della moderna chirurgia della mano).

Tabella 1: PRINCIPI PER IL TRASFERIMENTO TENDINEO

- A** - Il trasferimento tendineo non può mobilizzare articolazioni rigide. Condizione irrinunciabile per procedere con successo è quindi risolvere la rigidità articolare se presente.
- B** - Si deve scegliere per il trasferimento un muscolo di forza idonea, si consideri che il muscolo trasferito perde gran parte della sua forza.
- C** - Si deve scegliere un tendine con una capacità di scorrimento simile a quella che va a sostituire.
- D** - Il tendine deve lavorare possibilmente secondo un percorso più vicino possibile ad una linea retta (con curve e pulegge si ha una notevole perdita di forza che deve essere considerata nel progetto dell'intervento).
- E** - Non deve essere compromessa la funzione motoria del muscolo da trasferire per manovre azzardate durante l'intervento che possano provocare eccessiva devascularizzazione o denervazione di esso.

Per quanto detto è evidente che risulta estremamente utile la conoscenza dello scorrimento e della capacità di lavoro dei muscoli interessati al trasferimento tendineo. In tal senso i lavori di J.H. Boyes forniscono preziose indicazioni.

**Tabella 2:
LUNGHEZZA DI SCORRIMENTO
DI ALCUNI TENDINI
DELL'ARTO SUPERIORE
(DA J. H. BOYES)**

- Estensori e flessori del polso circa 33 mm.
- Estensori delle dita ed estensore lungo del pollice circa 50 mm.
- Flessori delle dita circa 70 mm.

**CAPACITÀ DI LAVORO
DI ALCUNI MUSCOLI**

- Estensore proprio dell'indice 0,5 M. Kg.
- Estensore lungo del pollice 0,1 M. Kg.
- Flessore comune delle dita 4,5, M. Kg.
- Flessore superficiale delle dita 4,8 M. Kg.

È comunque evidente che sono trasferibili con successo muscoli di adeguata lunghezza di scorrimento, ed adeguata forza.

Va tuttavia notato che la lunghezza di scorrimento può essere aumentata con un'opportuna preparazione chirurgica del muscolo da trasferire quando questo venga liberato dagli altri muscoli per lungo tratto.

Come dettaglio di tecnica bisogna inoltre ricordare la scarsa idoneità al trasferimento di muscoli reinnervati, data la naturale perdita di forza che essi subiscono in seguito a questo evento fisiopatologico.

Un tendine trasferito è opportuno che sia utilizzato per compiere una sola funzione, solo in casi particolari può essere trasferito su due tendini separati, deve comunque trattarsi di tendini con la stessa escursione.

► Sinergismo

Maggiore idoneità al trasferimento tendineo presentano i muscoli che hanno tra loro azione sinergica. Ad esempio è noto che i flessori del polso lavorano in modo

sinergico con gli estensori delle dita, viceversa gli estensori del polso lavorano sinergicamente con i flessori delle dita. Questi muscoli risultano relativamente intercambiabili. È noto inoltre che muscoli come il flessore superficiale delle dita e gli estensori propri del 2° e 5° dito, dispongono di un controllo corticale relativamente indipendente che ne permette l'utilizzo anche in deroga al citato concetto di sinergismo.

Vorrei ora passare alla descrizione di alcune tecniche largamente utilizzate e sperimentate disponibili per la soluzione, mediante il trasferimento tendineo, di particolari casi di lesioni tendinee della mano.

Tra le indicazioni è ricorrente quella delle lesioni inveterate, con ampia perdita di sostanza e soprattutto i danni all'apparato tendineo conseguenti ad artrite reumatoide.

Questa malattia come è noto, aggredisce le articolazioni ed i tendini (tenosinovite reumatoide) portando alla loro distruzione sia per un meccanismo diretto dovuto alla malattia stessa, sia per un meccanismo di abrasione che i tendini subiscono scorrendo sulle deformità ossee conseguenti al progresso dell'artrite reumatoide.

Si tratta quindi di tendini danneggiati in modo tale da risultare totalmente distrutti o comunque irreparabili.

È quindi evidente in questi casi, l'indicazione al trasferimento di un tendine intatto per il ripristino della funzione.

► Estensore proprio dell'indice pro estensore lungo del pollice

Indicazioni

Rottura inveterata dell'estensore lungo del pollice, anche se riparabile con un innesto è per molti chirurghi, preferibile un intervento di trasposizione tendinea perché molto affidabile e perché, rispetto all'innesto, offre il vantaggio di una sola sutura tendinea invece di due.

In caso di innesto inoltre, si utilizza un tendine non vitale (vedi fig. 1).

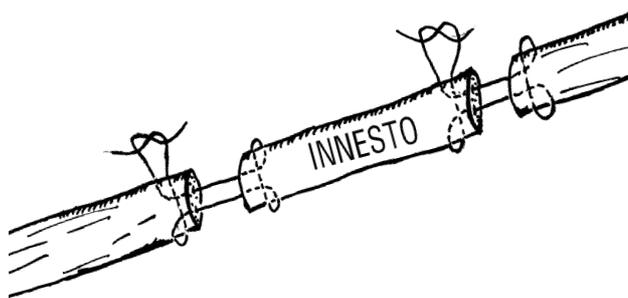


Figura 1

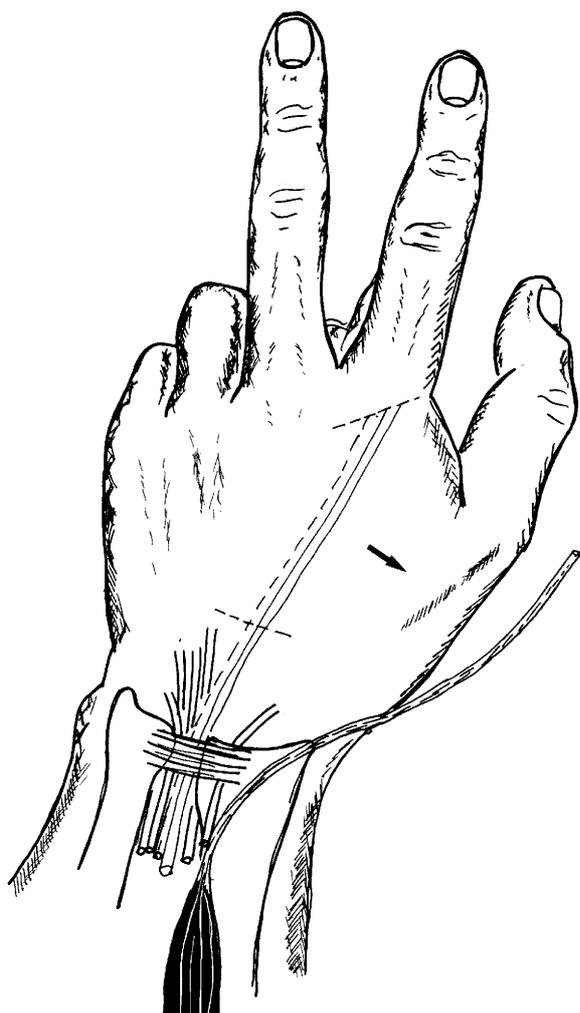


Figura 2

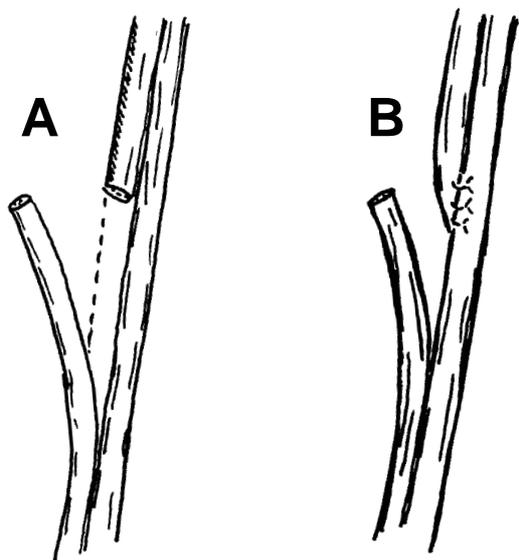


Figura 3

L'affidabilità dell'intervento è legata alla notevole autonomia di controllo corticale del muscolo estensore proprio dell'indice che, per di più, risulta avere una proiezione sulla corteccia cerebrale topograficamente molto vicina a quella dell'estensore lungo del pollice.

Per questo motivo questo tipo di trasferimento tendineo fornisce il pollice di un movimento selettivo, senza sinergismi e dotato di notevole forza.

Un'ulteriore indicazione può essere costituita da una rottura a margini non netti e con perdita di sostanza del tendine estensore lungo del pollice quale può avvenire in seguito ad una frattura della epifisi distale del radio (particolarmente nella frattura di Colles).

Un'ulteriore indicazione può essere costituita dalla rottura tendinea in seguito a fenomeni di teno-malacia, particolarmente nell'artrite reumatoide.

Tecnica

Incisione alla base del 2° dito al di sotto dell'articolazione metacarpofalangea (vedi fig. 2).

S'identifica il tendine estensore proprio dell'indice che, dei due tendini paralleli estensori del 2° dito, è quello che occupa la posizione più ulnare.

Una volta interrotto il tendine il tratto distale di esso può essere solidarizzato con l'estensore comune con alcuni punti di materiale riassorbibile (vedi fig. 3).

Il tendine estensore proprio dell'indice isolato e tenuto in tensione, in modo da far rilievo sottocute, viene sfilato attraverso una seconda incisione condotta lungo il suo decorso ed eventualmente attraverso una terza, sino a giungere al retinacolo degli estensori (fig. 2).

Il tendine completamente isolato fino al retinacolo può essere fatto passare attraverso una piccola incisione nel retinacolo in modo da ottenere un effetto puleggia e migliorare la traiettoria di lavoro del tendine (vedi fig. 4).

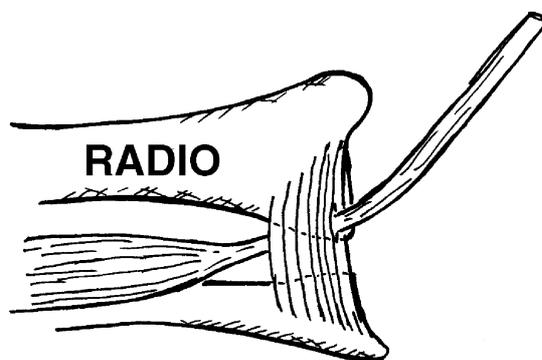


Figura 4

Il tendine estensore proprio dell'indice può essere a questo punto condotto sottocute nel percorso dell'estensore lungo del pollice ed allacciato ad esso con una sutura termino-terminale e, se la lunghezza lo consente, si può ottenere una sutura molto forte passando il tendine estensore proprio dell'indice attraverso un'asola ottenuta nell'estensore lungo del pollice (vedi fig. 5 e fig. 6).

Per la buona riuscita dell'intervento è determinante il grado di tensione da dare al tendine trasporto.

Esso deve essere tale che, per semplice effetto di tenodesi e senza alcuna contrazione muscolare, attiva flettendo il polso, il pollice vada in estensione. Viceversa, estendendo totalmente il polso, la tensione esercitata sul pollice dal tendine trasposto si deve allentare in modo tale che divenga possibile far toccare il polpastrello del pollice con quello del 5° dito. A questo punto, suturata la cute, si immobilizza la mano con modica estensione di polso delle dita lunghe e più marcata estensione del pollice.

L'immobilizzazione va mantenuta per tre settimane.

Tolta l'immobilizzazione è sorprendente notare come il paziente sia in grado di estendere il pollice senza incertezze e senza alcuna nozione cosciente dell'avvenuto cambiamento di funzione del muscolo trasferito e della relativa modifica dello schermo corporeo.

Per qualche tempo il dito indice può presentare un modesto deficit di estensione che tende comunque rapidamente a migliorare. Nella maggior parte dei casi non è inoltre richiesta particolare fisioterapia.



Figura 5

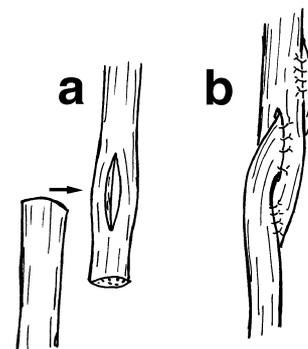


Figura 6

Estensore proprio dell'indice pro estensore comune delle dita

L'estensore proprio dell'indice è un muscolo particolarmente forte e versatile, può essere da solo utilizzato per ripristinare la funzione estensoria sostituendo due ed anche eccezionalmente, tre estensori in situazioni in cui ci si trovi di fronte ad un danno irreparabile degli estensori delle dita con perdita di sostanza o ad una malattia degenerativa dei tendini.

Indicazioni

Lesioni inveterate multiple dei tendini estensori con perdita di sostanza, distruzione dei tendini estensori da artrite reumatoide. Nella figura 7 si schematizza la rottura degli estensori del 3° e 4° dito.

Tecnica

La preparazione del tendine è analoga a quanto descritto nel precedente paragrafo. Il tendine isolato può es-

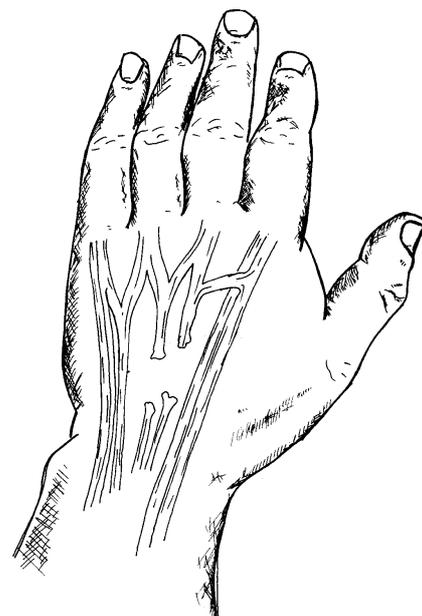


Figura 7

sere solidarizzato con la parte distale dei tendini danneggiati con punti ad U (vedi fig. 8). Il grado di tensione da dare ai tendini estensori a sutura ultimata deve essere tale che essi si presentino leggermente ipercorretti in estensione, considerando che successivamente, il tendine tende leggermente ad allentarsi.

Immobilizzazione in doccia gessata con dita e polso in estensione per 3-4 settimane.

Successivamente cauta mobilizzazione in mani esperte (rischio di rottura soprattutto se si tratta di artrite reumatoide). La fisioterapia a mio giudizio, non va iniziata immediatamente, ma circa dopo un intervallo di due settimane da quando viene tolta l'immobilizzazione.

Estensore proprio del 5° dito pro estensori delle dita

Anche il tendine estensore proprio del 5° dito, pur se meno forte e versatile di quello del 2° dito, può essere utilizzato in varie circostanze a vicariare la funzione di tendini estensori vicini che risultino danneggiati in modo irreparabile o malacici principalmente per artrite reumatoide.

Indicazioni

Lesioni inveterate degli estensori non altrimenti riparabili, rotture tendinee multiple in artrite reumatoide.

Tecnica

Mediante incisione alla base della 5° articolazione MF si espone l'apparato tendineo estensorio, l'estensore proprio del 5° dito è quello che si presenta più ulnare. Con un'incisione prossimale lungo il decorso del tendine a livello del polso si sfila l'estensore proprio del 5° che può essere poi utilizzato per la riparazione delle lesioni tendinee degli estensori (vedi fig. 9).

Immobilizzazione in modica estensione di polso e delle dita per 3-4 settimane.

Flessore superficiale del 4° dito pro flessore lungo del pollice

Il flessore superficiale del 4° dito è un muscolo dotato di una certa autonomia di controllo corticale. La disinserzione del suo tendine dal 4° dito non crea deficit molto evidenti essendo sufficiente il flessore lungo ad ottenere una completa flessione di tutti i segmenti del 4° dito.

Il sacrificio di questo tendine priva tuttavia il 4° dito di parte della sua forza. Allo scopo di vicariare la funzione del flessore lungo del pollice potrebbe essere utilizzato il

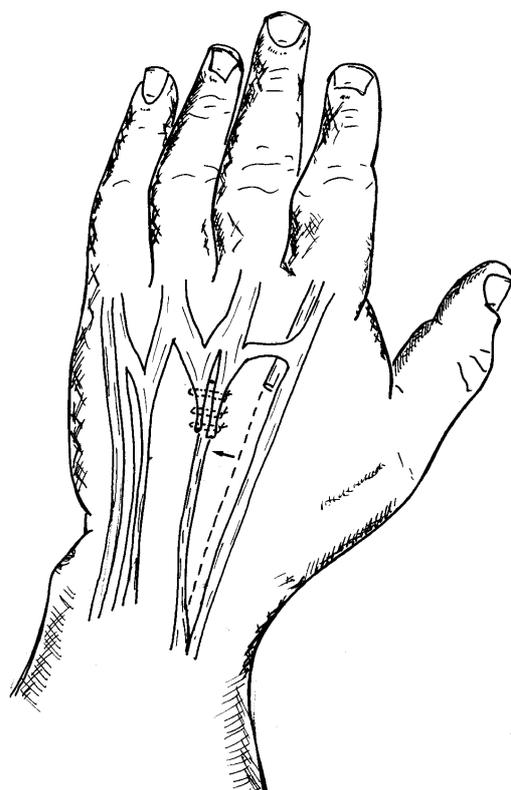


Figura 8

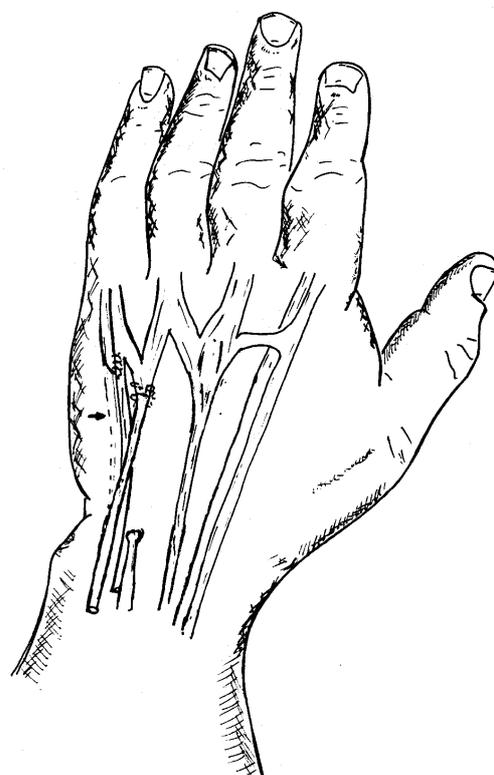


Figura 9

flessore superficiale di una qualunque delle dita lunghe. Quello del 4° dito risulta tuttavia particolarmente versatile soprattutto per la direzione della trazione che esso esercita una volta trasposto.

Indicazione

Rottura inveterata del flessore lungo del pollice, valgono in buona parte le considerazioni già fatte per l'estensore lungo sulla opportunità di preferire la trasposizione all'innesto tendineo, bisogna tuttavia valutare però che l'estensore superficiale del 4° dito non è muscolo versatile come l'estensore proprio dell'indice. Reintervento dopo fallimento della tenorrafia primaria. Rottura tendinea in artrite reumatoide.

Tecnica

Con due piccole incisioni laterali prossimali all'articolazione interfalangea distale, si sezionano le bandellette laterali del tendine che viene poi sfilato attraverso un'incisione mediopalmare effettuata lungo il suo percorso ed ancora, se necessario, incisione a livello del polso fino al legamento trasverso del carpo (*vedi fig. 10*).

Il tendine passato sotto il nervo mediano allo scopo di evitare fenomeni compressivi, può essere a questo punto raccordato con un percorso sottocutaneo con il segmento distale del flessore lungo del pollice (*vedi fig. 11*).

Il percorso del tendine è quello in linea tratteggiata. In qualche caso, se la lunghezza dei tendini da raccordare lo permette, può essere opportuno far passare il tendine flessore superficiale del 4° dito intorno alla inserzione distale del tendine flessore ulnare del carpo allo scopo di ottenere un effetto "puleggia" che modifica l'azione muscolare nel senso di una più efficace opposizione del pollice (un simile dettaglio tecnico può essere indicato se si associa alla lesione del tendine una paralisi dei muscoli tenari) (*vedi fig. 11*).

Il percorso del tendine è indicato in linea continua.

Alla trasposizione tendinea deve essere data la giusta tensione, particolare questo molto importante per la riuscita dell'intervento. Essa deve essere tale che in dorsiflessione del polso sia possibile una totale estensione del 1° dito.

La lunghezza del tendine flessore superficiale del 4° dito è tale che esso può giungere fino alla inserzione distale del flessore lungo del pollice, se lo si utilizza per tutta la sua lunghezza, sarà utile inserirlo distalmente mediante pull-auto transosseo sulla falange distale del pollice. Immobilizzazione in doccia gessata in posizione neutra per 3-4 settimane.

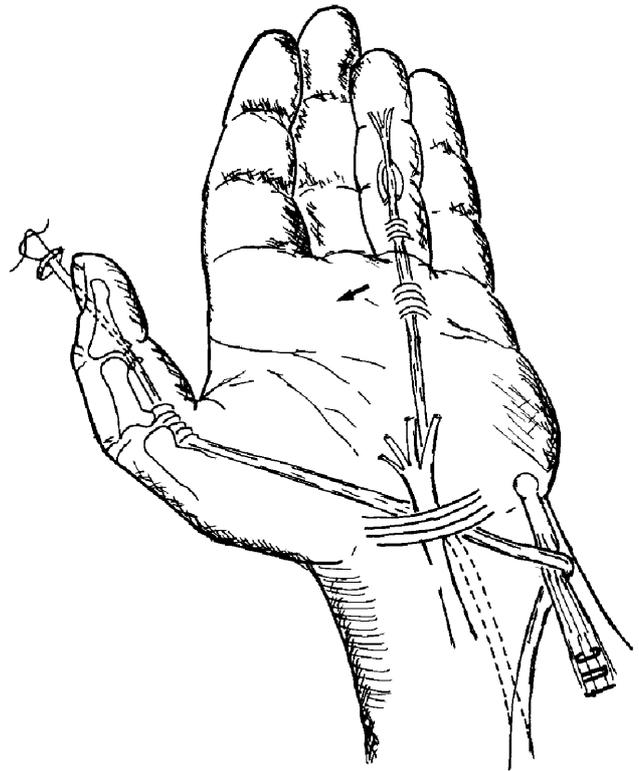


Figura 10

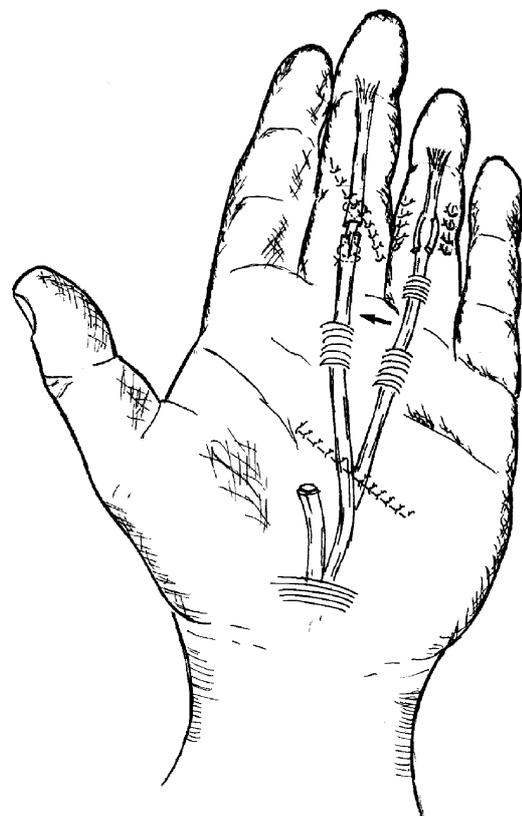


Figura 11

► Flessore superficiale del 4° dito pro flessore lungo di un dito viciniore.

Indicazione

Lesione inveterata del flessore lungo non altrimenti riparabile, con perdita di sostanza o tenomalacia (artrite reumatoide).

Tecnica

Preparazione del flessore superficiale del 4° dito analoga a quella descritta precedentemente, sutura al flessore lungo del dito viciniore (vedi fig. 12).

Un'alternativa a questo intervento può essere rappresentata dalla interessante tecnica proposta nel 1966 da Paneva Olevich. Essa si propone come una variante della tecnica dell'innesto tendineo finalizzata a prolungare il tendine flessore lungo lesionato irreparabilmente. In questo modo opportunamente allungato, esso può raggiungere la falange distale dove verrà reinserito per lo più mediante pull-aut. Trova indicazione nelle lesioni dei tendini flessori sia superficiale che profondo nel palmo della mano.

Si attua suturando in modo termino-terminale il flessore superficiale con il flessore profondo fino a formare una specie di omega. Una volta che la tenorrafia sia consolidata, viene tagliato prossimalmente il flessore superficiale, l'omega viene rettificata in modo che il tendine flessore profondo così prolungato, risulta sufficientemente lungo da poter essere inserito distalmente (vedi fig. 13).

Rispetto all'innesto tendineo questa tecnica offre il vantaggio di praticare la tenorrafia fra tendini vitali, l'innesto viene distaccato solo ad attecchimento avvenuto.

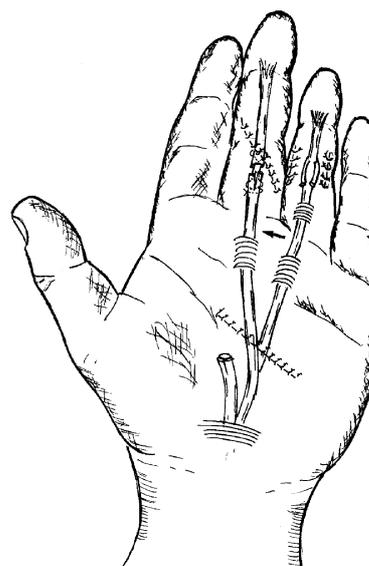


Figura 12

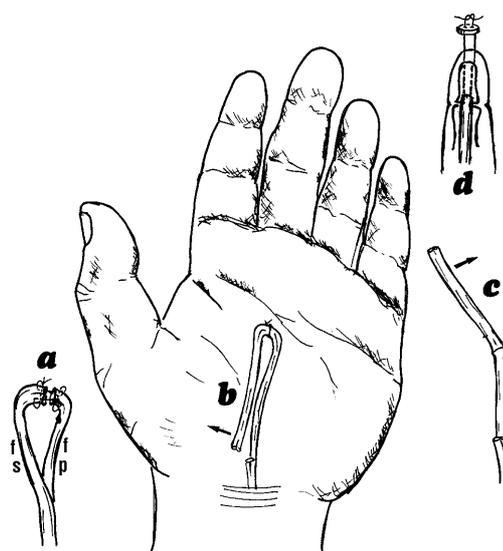


Figura 13

► Flessore ulnare del carpo pro estensore delle dita

Il muscolo flessore ulnare del carpo è innervato dal nervo ulnare e si inserisce tramite un tendine piuttosto largo sull'osso pisiforme (vedi fig. 14).

Per quella regola del sinergismo già enunciata nella parte introduttiva, il FUC ben si adatta al trasferimento sui tendini estensori delle dita. Data la sua conformazione anatomica, esso è infatti costituito da una struttura mio-tendinea nel tratto distale, per ottenere una buona possibilità di mobilitazione ed un sufficiente scorrimento, esso va preparato chirurgicamente in modo esteso. In particolare va liberato ampiamente in senso prossimale, in questa manovra è opportuna agire con atteggiamento conservativo allo scopo di non danneggiare eccessivamente la vascolarizzazione (pericolo di fibrosi del muscolo).

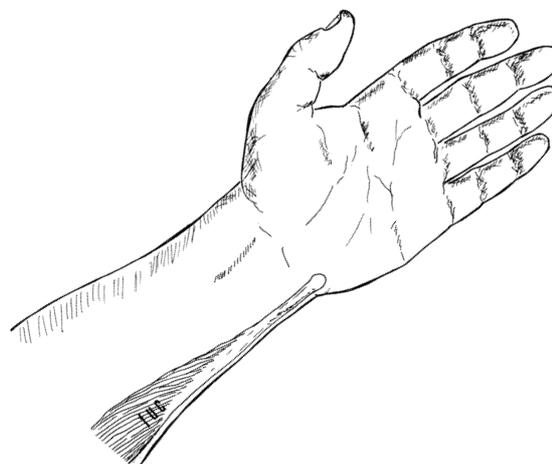


Figura 14

Il rischio di denervazione del muscolo è invece modesto durante queste manovre poiché il ramo motore principale entra molto prossimalmente nel ventre muscolare staccandosi dal nervo ulnare.

Indicazioni

Lesione ampia degli estensori al 3° medio-distale dell'avambraccio (passaggio mio-tendineo) con ampia distruzione di tessuti (schiacciamento) o, nelle lesioni invertebrate, grande quantità di tessuto cicatriziale. Rottura patologica dei tendini non altrimenti riparabile per malattia degenerativa (artrite reumatoide).

Tecnica

Ampia incisione cutanea dorsale dell'avambraccio con esposizione della zona di lesione. Asportazione del tessuto cicatriziale o necrotico o malacico per una estensione sufficiente a poter disporre di tendini estensori sicuramente resistenti da poter essere inseriti sul tendine trasposto. Attraverso una incisione volare sul versante ulnare del polso estesa prossimalmente, si prepara il muscolo flessore ulnare del carpo che, come già detto, deve essere ampiamente liberato in senso prossimale. Preparato il FUC in questo modo, esso viene trasposto dorsalmente facendolo ruotare attorno all'ulna fino a congiungersi con gli estensori delle dita lunghe. Il tendine del FUC viene a questo punto, fatto passare attraverso delle asole ottenute nei singoli tendini estensori e ad essi suturato (vedi fig. 15).

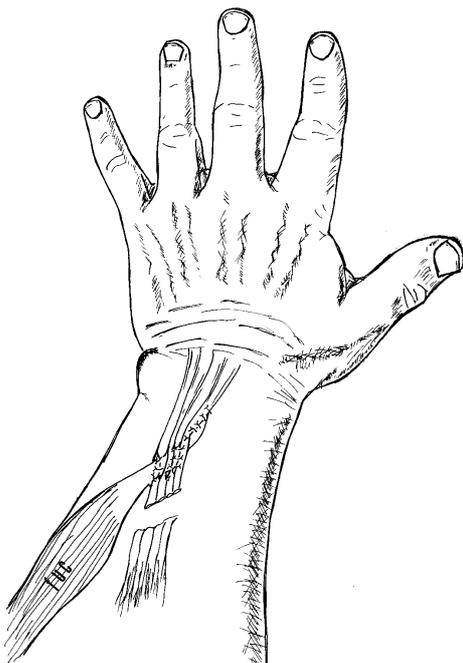


Figura 15

Importante il grado di tensione da dare alla sutura: con polso e dita in estensione. Anche in questo caso, come quasi sempre nei trasferimenti tendinei, è opportuno nel regolare la tensione avere un atteggiamento ipercorrettivo allo scopo di compensare il prevedibile successivo allentamento della tensione tendinea. Se necessario, anche il tendine estensore lungo del pollice può essere suturato insieme a quelli delle dita lunghe con il FUC.

Immobilizzazione in doccia gessata con polso e dita medicamente estese per 3-4 settimane.

Bisogna notare che l'immobilizzazione in estensione delle articolazioni metacarpo-falangee può lasciare una certa rigidità particolarmente in pazienti anziani.

Va dunque prontamente iniziata una mobilizzazione cauta principalmente attiva, appena tolta la doccia gessata.

Un'alternativa all'intervento descritto può essere costituita dalla trasposizione sui tendini estensori delle dita del tendine flessore radiale del carpo dorsalizzato attraverso lo spazio interosseo.

Si tratta tuttavia di una tecnica che dà risultati meno validi che presenta maggior tendenza alla formazione dei aderenze che bloccano lo scorrimento tendineo. È anche possibile fornire di nuovo motore gli estensori delle dita, mediante trasposizione su di essi del tendine dell'estensore radiale lungo del carpo.

Tuttavia la prima tecnica descritta se possibile, resta quella più affidabile.

Estensore radiale lungo del carpo pro flessore profondo delle dita e brachioradiale pro flessore lungo del pollice

Secondo la citata regola del sinergismo, allo scopo di ripristinare la funzione flessoria delle dita là dove i tendini flessori risultano danneggiati irreparabilmente a livello del 3° medio-distale dell'avambraccio, si può utilizzare un tendine estensore del polso.

Indicazioni

Lesioni recenti con ampia perdita di sostanza al 3° medio-distale volare dell'avambraccio.

Esiti di lesione da schiacciamento o lacere dei flessori con ampia perdita di sostanza e formazione di tessuto cicatriziale nella regione già citata.

Può essere necessario nei casi descritti, insieme alla riparazione tendinea, eseguire riparazioni nervose e lembi cutanei allo scopo questi ultimi, di fornire di una copertura adeguata i tendini. La tecnica in oggetto è comunque utilizzabile in tutte le situazioni in cui l'apparato flessore delle dita sia danneggiato in modo irreparabile all'avambraccio a livello della giunzione miotendinea.

Tecnica

Accesso volare dell'avambraccio al 3° medio-distale in corrispondenza della lesione.

Si provvede alla asportazione del tessuto cicatriziale o lacero. Si asportano i tendini flessori superficiali delle dita (essendo sufficiente per la flessione delle dita lunghe disporre dei tendini flessori lunghi funzionanti).

Attraverso un'incisione dorsale a livello del polso estesa prossimalmente nell'avambraccio sul versante radiale di esso, si prepara il tendine estensore lungo radiale del carpo che, passato attraverso la membrana interossea, al di sotto del brachioradiale, viene suturato ai tendini flessori delle dita lunghe. Si isola quindi il muscolo brachioradiale il cui tendine viene suturato sul flessore lungo del pollice (vedi fig. 16).

La tensione della sutura deve essere tale che la mano risulti atteggiata a pugno.

Immobilizzazione per 3-4 settimane in doccia gessata quindi cauta mobilizzazione attiva.

CONCLUSIONI

Gli interventi descritti rappresentano evidentemente solo una parte di quelli possibili.

Si invita chi volesse approfondire l'argomento a consultare i testi citati in bibliografia.

Il chirurgo della mano che si accinge a un intervento riparativo, può dunque esprimere una notevole creatività nella scelta dell'intervento più indicato ed, in particolare modo, può "inventare" soluzioni adatte ad ogni singolo caso, partendo da quei principi generali della metodica del trasferimento tendineo che sono stati esposti e scegliendo tra le tecniche possibili

È questo l'aspetto più affascinante della chirurgia della mano, disciplina prevalentemente ricostruttiva, finalizzata al recupero funzionale, morfologico, estetico, nella quale non esistono obiettivi da ottenere che siano validi in assoluto ma è fondamentale nella scelta terapeutica, partire dalle aspettative e dalle motivazioni di ogni singolo paziente.

Solo così sarà possibile instaurare un valido rapporto medico-paziente, indispensabile per quel sostegno reciproco necessario quando si affronta con quel paziente una problema ricostruttivo che richiede talvolta molto tempo, molta pazienza, più di un intervento chirurgico, prolungata fisioterapia. ■

(Illustrazioni a cura di P. Ortensi)

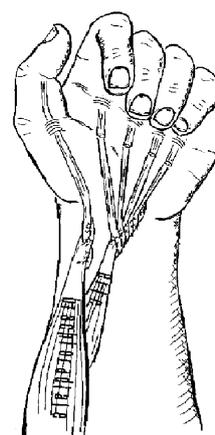


Figura 16

BIBLIOGRAFIA

- BRAND P.W.: *Tendon transfers in the forearm*. p.p. 189-200 in Flynn Je (Ed): *Hand Surgery*, 2nd Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1975 - (2) BOYES J.H.: *Selection of a donor muscle for tendon transfer*. *Bull. Hosp. Joint Dis.* 23:1-4, 1962. - (3) MANNERFELT L.G.: *Tendon transfers in surgery of the rheumatoid hand*. *Hand Clin.* 4: 309-316, 1988 - (4) MANNERFELT L.G., NORMAN D.: *Attrition ruptures of flexor tendons in rheumatoid arthritis caused by bony spurs in the carpal tunnel. A clinical and radiological study*. *J. Bone Joint Surg.* 51B: 270-277, 1969 - (5) MILLANDER L.H., NALEBUFF E.A., ALBIN R., REAM J.R., GORDON M.: *Dorsal tenosynovectomy and tendons transfer in the rheumatoid hand*. *J. Bone Joint Surg.* 56A: 601-610, 1974 - (6) PANEVA HOLEVICH E.: *TWO STAGE TENOPLASTY IN INJURY OF FLEXOR TENDONS OF THE HAND*. *J. Bone Joint Surg.* 51A: 21-32, 1969 - (7) RIDDEL D.M.: *Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus*. *J. Bone Joint Surg.* 45B: 506-510, 1963 - (8) RIOR-DAN D.C.: *Tendon transfers in hand surgery*. *J. Hand Surg.* 8: 748-753, 1983 - (9) VEILAND A.J., NAIMAN J.: *Independent index extension after extensor indicis proprius transfer*. *J. Hand Surgery*, 10A: 427, 1985 - (10) WISSINGER H.A.: *Digital flexorum lag in rheumatoid arthritis. Clinical Significance and treatment*. *Plast. Reconstr. Surg.* 47: 465-468, 1971

TESTI CONSULTATI

- BOYES J.H.: *Bunnell's surgery of the hand*. 5th Ed Lippincott, Philadelphia, 1970.
- GREEN D.P.: *Operative hand surgery*. 3rd Ed., Churchill Livingstone, 1993.
- KENIA TSUGE: *Atlante di chirurgia della mano*. Ed. Mc Graw Hill, 1988 (Trad. italiana della ed. inglese 1984).
- MC CARTY: *Plastic surgery*. Vol 7-8, The Hand May and littler Ed. Saunders, 1990.
- Rob and Smith's operative surgery - The and. 4th Ed. Butterworths, 1983.
- ZANCOLLI E.A.: *Chirurgia della mano. Basi anatomiche funzionali*. Ed. Piccin, 1986 (Trad. italiana della 2^a ed. inglese 1979).

Michele Laviano

TRASFERIMENTI TENDINEI PER IL RECUPERO FUNZIONALE DELLA MANO NELLE LESIONI NERVOSE PERIFERICHE

Se fino a qui ci siamo occupati di ciò che si può fare per tentare di recuperare funzioni della mano perse per lesioni di singole unità muscolo-tendinee, consideriamo ora le lesioni nervose.

Non il loro trattamento in prima istanza, ciò esula dal nostro piano, ma i palliativi per gli esiti.

Occupandoci della mano, prenderemo in considerazione le lesioni dei tre nervi che governano i suoi attivatori: il radiale, il mediano e l'ulnare. Per ognuno dei tre, a seconda del livello al quale la via è stata interessata, si avranno degli schemi ben precisi di denervazione. Nell'affrontare questi quadri, si dovrà procedere con estrema ponderatezza e soprattutto con rispetto dei tempi della rigenerazione assonale. Quasi tutti gli Autori più eminenti sono d'accordo nel definirla a volte assai capricciosa ed il classico riferimento di 1-3 mm al giorno per la sua progressione, troppo spesso risulta svincolato dalla effettiva progressione del quadro clinico. Troppe le variabili che entrano in gioco per esser valutate da chi non si occupa specificatamente del Sistema Nervoso Periferico.

I tre nervi hanno differenti comportamenti, si sa ad esempio che il radiale tende a recuperare assai meglio rispetto soprattutto alle componenti motorie di mediano ed ulnare. Pur considerando queste differenze, possiamo dire che, in linea di massima, il nostro consiglio è di attendere almeno un anno dal trauma o, se vi sono stati, dagli interventi sulle vie nervose. Se dopo 12 mesi ci si presenterà un quadro stabilizzato, senza segni di ripresa, saremo autorizzati all'intervento. Il trasferimento tendineo (TT) sarà quindi l'atto finale della "prima" riabilitazione della mano.

Al momento della programmazione chirurgica dovremo ben considerare alcuni fattori che sicuramente influenzeranno la prognosi. Primo tra questi, ovviamente, la gravità del quadro. Una lesione più complessa ed estesa ci fornirà meno elementi "spendibili" per i TT ed al tempo stesso ci metterà in condizione di lavorare su di un substrato osteo-artro-muscolare e trofico peggiore.

Altra variabile determinante è l'età del paziente. Inutile commentarla oltre se non per dire che in realtà alcuni casi possono riservare, nella fase di riabilitazione post-operatoria, delle sorprese in positivo nonostante l'età avanzata.

Infine la motivazione del paziente. Questi deve aver ben compreso il programma terapeutico ed il ruolo attivo e fondamentale che gli è riservato. Ma di questo si è già detto in precedenza. Siamo dunque arrivati alla fase di pianificazione del TT.

La **tabella A** mostra una suddivisione topografica delle possibili lesioni nervose, con riferimenti ai deficit che incontreremo, gli scopi principali che ci dovremo proporre ed in ultimo gli elementi "spendibili" a nostra disposizione. Non vogliamo che ciò sembri troppo schematico ma, d'altra parte, la complessità della patologia è tale da meritare, sia pure solo inizialmente, una guida, un indirizzo. Seguiamo quindi questa via, soffermandoci su alcuni argomenti basilari che incontreremo nel discorso.

▶ PARALISI BASSA DEL RADIALE

Come è riassunto nella tabella A, questa lesione causa la perdita di EDC⁽¹⁾, APL, EPL ed EPB (a volte è perso anche l'ECRB), nonché ovviamente l'anestesia nel territorio

1. BRD branchioradiale, ECRL estensore radiale lungo del carpo, ECRB estensore radiale breve del carpo, EDC estensore comune delle dita, EDM estensore proprio del V, ECU estensore ulnare del carpo, APL abducente lungo del pollice, EPB estensore breve del pollice, EPL estensore lungo del pollice, EIP estensore proprio dell'indice, PT pronatore ro-

tondo, PL palmare lungo, FCU flessore ulnare del carpo, FCR flessore radiale del carpo, FDP flessore profondo delle dita, FDS flessore superficiale delle dita, FPL flessore lungo del pollice, APB abducente breve del pollice, OP opponente del pollice, ID interossei dorsali, AP adduttore del pollice.

LESIONE	DEFICIT	SCOPI	MUSCOLI DISP.
RADIALE BASSA	estensione di I,II,III,IV,V abduzione del I sensibilità 2/3 radiali del dorso	estensione di I,II,III,IV,V abduzione del I	- flessori del polso - pronatore rotondo
RADIALE ALTA	estensione polso estensione di I,II,III,V abduzione del I sensibilità 2/3 radiali del dorso	estensione del polso estensione di I,II,III,IV,V abduzione del I	- flessori del polso - pronatore rotondo
ULNARE BASSA	abduzione-adduzione dita adduzione del I equilibrio intrinseci di IV,V sensibilità 1/3 ulnare del palmo	riequilibrio intrinseci di IV,V	- estensori del polso - FDS - EIP - EDM
ULNARE ALTA	flessioni IFD di IV,V abduzione-adduzione dita equilibrio intrinseci di IV,V sensibilità 1/3 ulnare del palmo	riequilibrio intrinseci di IV,V	- estensori del polso - FDS - EIP - EDM
MEDIANO BASSA	opposizione del I sensibilità 2/3 radiali del palmo	opposizione del I	- estensori del polso - FDS
MEDIANO ALTA	flessione del I,II,III opposizione del I sensibilità 2/3 radiali del palmo	flessione del I,II,III opposizione del I	- estensori del polso - EIP - EDM - 1/2 ulnare del FDP - FCU
MEDIANO ED ULNARE BASSA	adduzione delle dita abduzione delle dita opposizione del I equilibrio intrinseci di I,II,III,IV,V sensibilità al palmo	opposizione del I riequilibrio intrinseci di I,II,III,IV,V	- estensori del polso - FDS - EIP - EDM
MEDIANO ED ULNARE ALTA	totale, ad eccezione di funzioni e sensibilità servite dal radiale	stabilizzazione delle MF flessione delle dita opposizione del I	- BRD - ECRB - ECRL - ECU - EIP - EDM

Tabella A.

distale di pertinenza del radiale. Da parte nostra, l'obiettivo principale sarà il recupero dell'estensione delle dita e dell'abduzione del I.

Tornando al concetto dei gruppi di sinergia, in questo caso definiremo sinergici i flessori del polso, i flessori lunghi delle dita, il PL ed il PT.

Sin dagli inizi dell'900 si sono sviluppate tecniche per ovviare ai deficit causati da questa lesione.

Jones già nel 1916 trasferiva tutti i maggiori flessori del carpo pro estensori, incorrendo però nel rischio di ottenere un'iperestensione del polso, incontrastata, che rendeva a sua volta incompleta l'estensione della MF.

La tecnica prevedeva:

- il FCU agli estensori di III, IV, V
- PT pro ECRB + EIP
- il FCR a EPL + EIP.

Starr modifica la procedura precedente e, volendo salvaguardare almeno un flessore forte, risparmia il FCR sostituendolo con PL che va così all'EPL.

Nel 1949 Scuderi realizza una semplice ma funzionale variante della Starr. Si tratta di dirottare l'EPL, prima di suturarla al PL, dal tubercolo di Lister alla tabacchiera anatomica; in questo modo si ha, ad un tempo, sia estensione che abduzione del pollice, senza dover intervenire direttamente sull'APL.

Da allora son stati sviluppati molti altri schemi di TT, tra i più noti è quello ascritto a Riordan che prevede:

- il FCU all'EDC
- il PT all'ECRB
- PL pro estensione ed abduzione del I secondo Scuderi.

Nel caso manchi o sia insufficiente il PL, il FCU potrà andare sia sull'EDC che sull'EPL.

Ancora, secondo Boyes:

- il FDC ad EDC + EIP + EPL
- il PT all'ECRB
- il FCR pro estensione ed abduzione del I.

Ed infine la tecnica di Brand:

- il FCR pro EDC
- PT pro ECRB
- PL pro EPL “dirottato” pro estensione ed abduzione del I, secondo Scuderi.

▶ PARALISI ALTA DEL RADIALE

Rispetto al caso precedente, in questo livello di lesioni si aggiunge la perdita di BRD, ECRL e costantemente, ECRB. Ovviamente il gruppo di sinergia ed i motori disponibili son sempre i medesimi.

Anche qui si può adottare lo schema di Riordan. Omer preferisce portare sempre il FCU sia su EDC che su EPL in modo di poter disporre del PL per suturarlo al tendine dell'EPB, a sua volta non sezionato ma solo mobilizzato in direzione ulnare e volare.

Così facendo, il PL mantiene anche un'azione di briglia contro l'iperestensione del polso.

Utilizzando il FCU, si deve ricordare che questo è “muscolare” sin quasi alla sua inserzione e contrae stretti rapporti con la fascia circostante.

Per la sua mobilizzazione non è quindi sufficiente una piccola incisione distale.

Ci si dovrà invece estendere a tutta la metà distale del ventre muscolare, liberare il muscolo sino a metà dell'avambraccio.

Questo permetterà di trasferire il tendine agli EDC con giusta angolazione.

La sutura dovrà essere prossimale al legamento dorsale del carpo.

Boyes consiglia di non toccare il FCU (come per il suo schema per le lesioni basse del radiale) ed al suo posto, per vicariare l'EDC, utilizzare due FDS.

Il FCU viene lasciato in sede anche da Tsuge che ha sviluppato anche egli una modifica della Riordan, servendosi del FCR per dar movimento all'EDC. Vale anche per lui il principio del riassiamiento dell'EPL prima di suturarlo al PL.

Nelle paralisi del radiale, il TT dovranno essere suturati sotto buona tensione dato che i flessori, più forti, tenderanno in seguito, a trazionare più del dovuto i neo-motori. Ad esempio, per regolarsi con la sutura del FCU, si deve mantenere il polso in posizione neutra e le dita in completa estensione e suturare l'unità tendine/muscolo FCU agli EDC in massima tensione.

Terminata la sutura, la verifica si farà estendendo il polso. Si dovrà avere una completa flessione passiva delle dita, all'opposto, flettendo il polso si avrà una completa estensione delle dita.

▶ PARALISI BASSA DELL'ULNARE

Una lesione distale del nervo ulnare è sinonimo di deficit della muscolatura intrinseca della mano.

Questa è di pertinenza sia del mediano che dell'ulnare. Pur sapendo ciò, riteniamo utile dare una visione d'insieme della “funzione intrinseca”, lasciando a parte il solo recupero dell'opposizione del I che sarà ovviamente trattato con le lesioni del mediano.

Nella paralisi degli intrinseci, con la perdita dei lombricali e degli interossei, l'azione del FPD e degli estensori delle dita rimane incontrastata. Questo causa la flessione di IFP ed IFD così come l'estensione delle MF.

Senza infatti che queste ultime siano stabilizzate dagli intrinseci in neutro o leggera estensione, persino una grande tensione degli estensori non può riuscire ad estendere le interfalangee.

Con il tempo, il paziente mette in atto un compenso flettendo il polso, nel tentativo di poter guadagnare in estensione per le IF; questo però risulterà essere il preludio di una ulteriore iperestensione delle MF.

Per quanto riguarda il primo raggio, il dito è addotto dall'azione del suo estensore lungo, non più contrastato dalla muscolatura intrinseca d'opposizione ed abduzione.

Si ha inoltre una flessione della IF ad opera del FPL, secondaria alla iperestensione della carpometacarpale.

Questo atteggiamento ad artiglio della mano è conosciuto come INTRINSIC MINUS.

D'altra parte, ancor prima che questo si stabilizzi, il problema è già tipicamente funzionale, dinamico.

Nella paralisi degli intrinseci, infatti, la forza della presa è diminuita del 50% o più a causa del calo di potenza a livello delle MF.

Inoltre, sempre per quanto riguarda la presa, partendo dall'estensione massima a tutti i livelli, i flessori delle dita agiscono flettendo, in progressione, le IFD, le IFP e per ultime le MF. Le dita così si “avvolgono” su se stesse.

Ciò impedisce la presa di oggetti grandi che invece di essere afferrati, vengono respinti dall'anticipata flessione della porzione distale dei raggi.

Anche la potenza della pinza è diminuita. Ciò è dovuto sia alla paralisi dei muscoli dell'eminanza tenare (perdita dell'opposizione del 1° nel caso di lesione del mediano), sia ad una insufficiente stabilizzazione latero-laterale passiva ed attiva delle MF. La prima è connessa alla relativa lassità dei legamenti collaterali delle MF in estensione, la seconda alla paralisi dei muscoli interossei e lombricali. Tutto ciò limita notevolmente l'estrinsecarsi di una pinza potente.

La stabilizzazione delle MF è quindi uno degli obiettivi principali dei nostri interventi.

I TT per le paralisi degli intrinseci sono i più vari, complicati e, spesso, tecnicamente difficili. Le moltissime tecniche proposte sono state ideate per potersi adattare alle situazioni più diverse.

Nel 1892 Sir Harold Stiles proponeva di utilizzare i FDS, sezionati distalmente, biforcati e passati al dorso, sugli estensori.

Venti anni dopo, Bunnell, seguendo la medesima linea di pensiero, si serviva ancora i FDS distaccati e biforcati, utilizzando però i canali dei lombricali per far passare i neotendini diretti alle bandellette laterali delle aponeurosi degli estensori. In questo modo i FDS diventano estensori delle IP. A distanza di mesi o anni, lo stesso Autore doveva però riscontrare spesso una tendenza alla ipercorrezione con un atteggiamento finale definito INTRINSIC PLUS.

Proprio per ovviare a ciò si pensò ad una Bunnell modificata, utilizzando il solo FDS-4°, diviso in quattro code, passate ciascuna dal canale dei lombricali sul versante radiale di ciascun dito lungo.

Nel caso, però, il paziente abbia già adottato uno stabile compenso con la flessione del polso, questa può rendere inefficace il TT secondo Bunnell (molto valido se gli intrinseci sono deboli ma non paralizzati e se gli estensori del polso sono sufficientemente forti da contrastare iperflessione).

Si dovrà allora adottare tecniche alternative.

Riordan ha proposto di utilizzare il FCR, al posto del FDS, facendogli seguire la medesima via già descritta sopra, sin alle bandellette laterali radiali delle aponeurosi degli estensori.

Fowler invece vuole applicare la tensione estensoria all'espansione grazie all'EIP ed all'EDM, divisi ognuno in due, così da avere quattro capi che si dirigono distalmente passando sul versante radiale per il II ed il III raggio e sul versante ulnare per il IV ed il V.

L'esperienza ha poi portato ad una Fowler modificata, in cui si ha la medesima preparazione dei quattro capi, ma questi vengono passati, per gli spazi interossei, volaramente al legamento metacarpale trasverso profondo e portati, per ogni dito, al versante radiale dell'aponeurosi degli estensori, sfruttando i canali dei lombricali.

Questa sorta di puleggia profonda permette al TT di funzionare meglio ed inoltre produce un effetto di tenodesi alla flessione del polso. I tendini in questione, però, sono corti e si deve evitare con molta cura di arrivare ad una

tensione eccessiva che porterebbe ad un INTRINSIC PLUS (o intrinsic overpull). Proprio per evitare quest'ultimo inconveniente, è stata proposta un'ulteriore modifica che prevede l'utilizzo di un innesto tendineo libero. Come motore si sfrutta il solo EIP il quale, diviso in due code, viene dato al IV e V dito per la stessa via della Fowler modificata. L'innesto tendineo, già preparato e diviso in due code, viene suturato alla giunzione muscolo-tendinea dell'EIP e portato al II e III dito con le stesse modalità.

Anche Riordan si è cimentato in questa tecnica sviluppando una sua modifica. In questo caso l'innesto libero viene suturato al PL piuttosto che all'EIP.

Sempre Riordan ha anche aggiornato la sua procedura originale che prevedeva l'utilizzo del FCR. In questa seconda versione il tendine viene dorsalizzato a livello del polso e lì allungato con innesto libero a quattro code. Ciò permette di raggiungere il versante radiale delle aponeurosi degli estensori seguendo la via della Fowler modificata.

Brand ha proposto due procedure per i palliativi pro intrinseci. Per evitare confusioni, ci riferiremo a loro arbitrariamente come Brand 1 e Brand 2.

La prima prevede l'utilizzo dell'ECRB, allungato con innesto tendineo. Questo viene preparato a quattro code, passate tra i metacarpi, volaramente al legamento metacarpale trasverso profondo e suturale alle espansioni degli estensori. Questa sutura avviene sul versante radiale per III, IV, e V dito, mentre viene scelto il lato ulnare per il II; questo perché l'Autore ritiene che l'indice trovi una miglior stabilizzazione se addotto che non se abdotto. Secondo la letteratura, questo tipo di intervento pare esser gravato nel post-operatorio da una rieducazione solitamente molto difficile.

La Brand 2 si serve dell'ECRL. Lo stesso ideatore la consiglia nei casi in cui si abbiano dei forti estensori di polso a fronte di flessori deboli. L'ECRL viene passato volaramente a livello dell'avambraccio ed allungato con innesto libero, il quale a sua volta entra nel palmo passando per il tunnel carpale (!). I canali dei lombricali portano alla solita destinazione le quattro estremità dell'innesto.

Accanto alla linea di pensiero rappresentata dalle tecniche sin qui descritte, per la quale l'azione del TT deve estricarsi direttamente o per via mediata sugli estensori delle dita, esiste un'altra visione. Secondo altri Autori si può ottenere l'estensione delle IF anche solo riducendo l'ipertensione delle MF, senza toccare l'apparato estensore.

Brooks e Jones portano il TT sino alla puleggia A2.

Burkhalter fissa l'estremità del TT alla diafisi della prima falange mediante un foro transosseo.

Zancolli ancora il neo-tendine alla guaina tendinea dei flessori, distalmente alla MF. Questa, tra le tre, ci pare la tecnica più rapida e semplice.

Probabilmente il maggior vantaggio di queste procedure è il minor rischio di incorrere in ipercorrezioni in estensione delle IF. Solo un accenno per ricordare che, ovviamente se lo stato dei muscoli non è più che soddisfacente, è meglio non rischiare un TT ed invece optare per una stabilizzazione vera e propria delle MF.

Capsulodesi, tenodesi, artrodesi son state proposte da vari Autori.

Zancolli ha descritto una capsuloplastica delle MF.

Riordan ha realizzato una tenodesi utilizzando l'emitendine di ECRL ed ECRB, liberati prossimalmente al terzo distale di avambraccio e lasciati inseriti distalmente. Ambedue gli emitendini vengono divisi in due, così da ottenere quattro code. Queste sono poi passate volarmente e di lì seguono decorso e punti d'arrivo della Fowler modificata.

Altra tenodesi, ma con possibilità di essere attivata dalla flessione del polso, è quella secondo Fowler. La porzione distale è la medesima della Riordan, ma il tutto viene realizzato con un innesto libero di tendine suturato prossimalmente al legamento dorsale del carpo.

Torniamo ora a limitare il discorso alle PARALISI BASSE DELL'ULNARE. In questi casi si ha debolezza della pinza da paralisi di AP e ID-1°, debolezza della presa da paralisi della maggior parte degli intrinseci ed a volte artiglio di IV e V dito.

Per risolvere quest'ultimo, come abbiamo appena visto, vi sono a disposizione molte tecniche.

Una Riordan con l'EIP portato al versante radiale delle aponeurosi degli estensori di IV e V.

Una Bunnell con il FDS-4° diviso in due code

Le Brand, 1 e 2, rispettivamente con ECRB e ECRL.

Secondo Burkhalter, l'utilizzo del BRD o dell'ECRL, in ambedue i casi con interposizione di innesto, passati secondo la Fowler modificata ed ancorati alle diafisi delle prime falangi interessate.

Oppure ancora una modifica ad ancoraggio osseo della Stiles-Bunnell, sempre con il FDS-4°.

In questo tipo di lesioni, una volta occupatici del problema dell'equilibrio degli intrinseci delle dita lunghe, dobbiamo tentare di recuperare l'adduzione del primo dito ed eventualmente l'abduzione del secondo.

Se l'opposizione è il movimento preciso che pone il I dito nell'arco di flessione delle dita lunghe, permettendo così il contatto tra i polpastrelli, è l'adduzione che stabilizza il primo raggio nella posizione voluta.

Quanto l'adduzione del I sia importante ci è confermato dal fatto che, in caso di paralisi dell'AP, le opposizioni I-II- e I-III sono poco salde mentre quelle I-IV e I-V sono pressoché impossibili.

Solitamente si sviluppa un pattern sostitutivo con iperestensione della MF ed iperflessione della IF; in questo modo il FPL, lavorando su di un piano pressoché parallelo al palmo, può fornire una certa adduzione.

Anche per correggere questo deficit sono stati proposti svariati interventi.

Volendosi occupare della sola adduzione, si può adottare la metodica di Boyes la quale prevede l'utilizzo del BRD o di un estensore del carpo.

A questo si sutura un innesto il quale, a sua volta, percorre il terzo spazio interosseo per poi riflettersi radialmente e terminare sul tendine dell'AP. Simile a questa è la tecnica di Smith che si serve dell'ECRB come motore, allungato con innesto libero e passato per il secondo spazio interosseo prima di terminare sull'AP.

Secondo Brown si possono utilizzare sia l'EIP passato volarmente attraverso il terzo spazio che il FDS-4°.

Quest'ultimo è chiamato in causa anche per la tecnica di Royle-Thompson, con l'accortezza di far riflettere il tendine sul margine distale del legamento trasverso profondo del carpo prima di dirigerlo verso l'AP.

Ciò allontana il punto di riflessione del TT dal pisiforme, permettendo un duplice effetto di adduzione ed opposizione.

Per ottenere invece un effetto pro adduzione del I ed abduzione del II contemporaneamente, si può seguire la metodica di Omer che divide il FDS-4° in due code, per darne una all'AP ed una all'inserzione del ID-1°.

Alcuni Autori hanno sottolineato, in effetti, l'importanza dell'abduzione del II. Indispensabile per stabilizzare il secondo raggio, questa funzione viene evidenziata nello scrivere a macchina o nel suonare il piano.

Il muscolo ad essa deputato è l>ID-1°.

L'EIP, l'EPB, il PL e l'APL sono i tendini più spesso serviti per il TT.

Per quanto riguarda l'EPB, questo si rende disponibile nel caso, in presenza di una iperestensione della MF, si sia ricorsi alla sua artrodesi.

Sia Neviasser che Wilson e Garden, consigliano l'uso di "un" APL, ricordando che solo nel 20% dei casi il tendine è singolo.

Infine una metodica descritta da Omer per correggere l'artiglio di IV e V dito, stabilizzare il I raggio nonché recuperare adduzione del I ed abduzione del II dito:

ARTRODESI DELLA MF-1	
FDS-4° → diviso, 2 code →	1 all'inserzione dell'AP, passando per il terzo spazio 1 → divisa, 2 code → alle bandellette radiali della aponeurosi degli estensori di IV e V
emitendine radiale EIP →	all'inserzione dell'ID-1°

Lo stesso schema può essere seguito sostituendo al FDS-4°, il BRD allungato con innesto libero e fatto passare per il terzo spazio interosseo.

▶ PARALISI ALTA DELL'ULNARE

Oltre a quanto già visto per le lesioni distali del nervo ulnare, qui si aggiungono la paralisi di FDP-4°, FDP-5° e del FCU.

È ovvio quindi che si possano utilizzare le medesime metodologie descritte sopra, escludendo però le tecniche che chiamano in causa il FDS-4° non più vicariato dal corripettivo profondo.

Per recuperare la flessione delle IFD del IV e V dito, possiamo suturare i rispettivi FDP al FDP-3°, rinforzando eventualmente con un TT dell'ECRL.

Nella valutazione pre-operatoria, ricordarsi che il FDP-3° può avere un innervazione parzialmente o totalmente ulnare.

▶ PARALISI BASSA DEL MEDIANO

Questo tipo di lesione è sinonimo di perdita dell'opposizione del I dito.

Oltre a questa vi è l'ovvia perdita della sensibilità nell'area di pertinenza e la paralisi dei due lombricali radiali, per altro di scarsa rilevanza clinica in caso d'integrità del nervo ulnare.

Solitamente, in breve tempo, il paziente sviluppa involontariamente un pattern di sostituzione per l'opposizione.

L'EPL, facendo perno sul tubercolo di Lister, realizza un movimento di estensione/adduzione.

Con la seconda falange mantenuta in flessione, il versante ulnare del polpastrello viene portato sul versante radiale della base prima falange del II dito. Si ha così una pinza alla base del II dito.

Per riuscire ad utilizzarla, spesso il punto di presa dovrà essere spostato verso il basso, verso un piano di cui, ad esempio, raccogliere oggetti. Ciò sarà fatto pronando il

polso, elevando il gomito ed abducendo la spalla. Con il tempo, il tendine dell'EPL, sollecitato in questo suo nuovo ruolo, "migra" verso il II dito.

Occupiamoci quindi del recupero dell'opposizione del I. È inutile sottolineare l'importanza di questa funzione che si realizza in cinque tempi.

Il movimento che ci sembra così semplice, comporta l'abduzione del I dito, la flessione della MF, ancora una pronazione o rotazione interna del dito, una deviazione radiale della prima falange sul metacarpo e solo alla fine il movimento del pollice verso le altre dita.

Per fare tutto ciò, l'articolazione carpo-metarpale deve essere ben libera mentre le MF e IF del primo raggio devono essere stabilizzate dagli estrinseci.

Verificate queste condizioni, entra in gioco la muscolatura intrinseca nel cui ambito è da sottolineare il ruolo dell'APB.

Questo intraruota ed abduce il pollice dal II raggio, abduce ed intraruota la prima falange sul primo metacarpo; assiste l'EPL nell'estensione della IF.

Sia LITTLER che Riordan si raccomandano di ripristinare la sua azione, studiando TT che vengono suturati al suo tendine distale.

Brand, Bunnell, Irwin, Littler, Ney, Riordan, Royle, Steindle, Thompson ed altri ancora, hanno sperimentato varie soluzioni di TT pro opposizione del I.

Dal punto di vista funzionale, serve ridare una "pinza lunga" che possa, ad esempio, raccogliere un oggetto da un contenitore.

Data la complessità del movimento da imprimere al raggio, per avere un corretto vettore di trazione si fa uso di pulegge o comunque di punti di riflessione per il tendine trasferito. Si può ottenere un'asola dalla porzione più distale del tendine del FCU (puleggia fissa) oppure si può più semplicemente passare attorno al tendine stesso (puleggia dinamica).

Nella scelta del muscolo da trasferire, nell'ordine si preferiscono il FDS-4°, il FDS-3°, l'EIP oppure con interposizione di innesto libero, l'ECU, il PL e l'ECRL.

Attenzione però ad utilizzare gli estensori del carpo; farlo solo se quelli che rimangono sono sufficientemente validi e se, ad un'attenta analisi, non sia più utile dargli altra destinazione.

Riordan utilizza il FDS-4°. Brand, lo stesso tendine ma portandolo al versante radiale del pollice così da avere opposizione, adduzione e pronazione.

Se né il FDS-4° né il FDS-3° sono disponibili, ci si può servire dell'EIP, secondo la tecnica di Burkhalter.

Littler e Cooley hanno realizzato il trasferimento dell'ADM pro APB. Questo intervento ha il vantaggio estetico di riempire il minus all'eminenza tenare, inoltre l'ADM può essere rinforzato dal FCU secondo il principio proposto da Groves e Goldner per rinforzare un FDS trasferito ma povero.

In ultimo, riprendendo quanto già detto circa la necessità di un "controllo" del primo raggio, a seconda dei casi ci potrà essere bisogno di un TT pro FPL o EPL o ancora APL per ottenere una stabilizzazione dinamica.

Se questa non è possibile, valuteremo l'eventualità di un'artrodesi della MF (in 15° di flessione e leggera rotazione interna) e dalla IF (in 20° di flessione).

▶ PARALISI ALTA DEL MEDIANO

In questi casi, oltre a quanto appena visto, si sono perse la pronazione dell'avambraccio, la flessione di I, II e III dito.

Compatibilmente con questi ulteriori deficit, adotteremo le medesime tecniche studiate per le lesioni basse del mediano.

A queste potremo affiancare la sutura latero-laterale dei FDP-2° e 3°.

Per la flessione del I, si può suturare il BRD al FPL a livello del polso.

Ovviamente, in un simile contesto, per l'opposizione del I, penseremo alla tecnica secondo Burkhalter con l'EIP, passato attorno al versante ulnare del polso così che non occorra puleggia di riflessione.

▶ PARALISI COMBINATA BASSA DI MEDIANO ED ULNARE (AL POLSO)

Quadro assai grave con anestesia completa al palmo e perdita di tutti gli intrinseci.

Se non trattata, si sviluppano retrazioni capsulari, retrazioni cutanee ed un grave artiglio.

Prima di pianificare alcunché, si dovrà verificare lo stato dei tendini e promuovere la mobilità delle articolazioni con caute mobilizzazioni e splints.

Sarà assai utile l'artrodesi delle IFP e trattare l'eventuale contrattura della prima commissura.

Si potrà eseguire una Brand 1 per gli intrinseci ed una Riordan per l'opposizione del I.

Brown consiglia di utilizzare la Brand 2 per gli intrinseci e l'EIP, attraverso il terzo spazio, all'adduttore del I.

In pratica dovremo valutare tutte le possibili combinazioni, per altro non molto numerose in presenza di simili deficit.

▶ PARALISI COMBINATA ALTA DI MEDIANO ED ULNARE (SOPRA IL GOMITO)

La prospettiva qui cambia radicalmente. Ci sembra inutile enumerare le funzioni perse. Assai più pratico individuare gli unici motori disponibili per il TT. Sono il BRD, l'ECRB, l'ECRL, l'ECU e l'EIP.

In questa condizione, è molto usato uno schema proposto ancora una volta da Omer:

- Artrodesi della MF1
- Capsulodesi secondo Zancolli per le altre MF
- ECRL passato attorno al versante radiale del polso e portato sui FDP
- BRD pro FPL
- eventualmente, ECU + innesto, passato attorno al versante ulnare dell'avambraccio e portato sull'EPB

Siamo certi di aver omesso la gran parte delle tecniche possibili e descritte per la mano paralitica.

D'altra parte, pur a scapito della completezza, s'impone un'ovvia scelta.

Rimane comunque un concetto di base che deve guidare la scelta del trattamento.

A partire dai muscoli disponibili per il trasferimento, si dovrà poi verificare l'articolazione passiva residua al polso ed alle dita e solo a questo punto entrerà in gioco la personale preferenza del chirurgo, basata sulla sua esperienza. ■

BIBLIOGRAFIA

- (1) CRENSHAW A.H.: *Campbell's operative orthopaedics*. 8th ed. Mosby, 1992.
- (2) GELBERMAN R.H.: *Operative nerve repair and reconstruction*. J.B. Lippincott Company, 1991.
- (3) LAMB D.W.: *The paralysed hand*. Churchill Livingstone, 1987.
- (4) Levame J.H., Durafourg M. Ph.: *La rieducazione del traumatizzato della mano*. Editore Marrapese, 1988.
- (5) Tsuge K.: *Atlante di chirurgia della mano*. Mc Graw-Hill Libri Italia, 1988.