

RECIDIVE DELLA SINDROME DEL TUNNEL CARPALE: STRATEGIE DI TRATTAMENTO

Unità Operativa di Micro_Chirurgia Plastica Ricostruttiva e Chirurgia della Mano

Direttore Dr. Michele Riccio

Zingaretti N., Latini L., Pangrazi P., Campodonico A. e Riccio M.

La sindrome del tunnel carpale (STC), caratterizzata da una neuropatia compressiva del nervo mediano a livello del carpo, è forse la patologia più comune della mano (1). Il trattamento chirurgico, che consiste essenzialmente nella sezione del legamento volare trasverso del carpo, viene eseguito mediante due tecniche operatorie: l'accesso mini open al palmo, di più frequente applicazione (2) e la decompressione endoscopica. Questo trattamento chirurgico è considerato un intervento semplice, rapido e di facile esecuzione, tuttavia il continuo verificarsi delle complicanze riportate in letteratura e l'incremento di tale incidenza negli ultimi anni suggerisce l'importanza di una tecnica chirurgica condotta con precisione.

Le complicanze post operatorie sono caratterizzate, a parte le eventuali lesioni iatrogene, da due differenti quadri clinici: la STC persistente e la STC recidiva (3). La STC persistente è caratterizzata dal persistere, nell'immediato post operatorio, della sintomatologia propria di tale neuropatia compressiva, in assenza di periodi di benessere e con scarsa o nulla sintomatologia specifica. La STC Persistente consegue solitamente ad una incompleta sezione del legamento trasverso del carpo o a misconosciute cause di compressione del nervo mediano. Scaturisce quindi o da una diagnosi errata o altresì da un inadeguato trattamento chirurgico.

Le vere recidive di STC sono quelle in cui, dopo un prolungato periodo di benessere, pari a 1-1.5 anni dal primo intervento chirurgico, il paziente manifesta la medesima sintomatologia iniziale (4). Tali eventi sono riportati in letteratura con incidenza che oscilla dallo 0.3% al 20% dei casi trattati chirurgicamente (3,5,6,7,8,9).

Le cause più frequenti che predispongono o determinano le recidive sono frutto di una tecnica chirurgica inadeguata durante il primo intervento. L'incompleta sezione del legamento trasverso del carpo a livello palmare(1) o il tentativo di ricostruire il legamento trasverso del carpo (10), ma anche incisioni cutanee errate (10), possono determinare l'intrappolamento del nervo mediano tra i capi sezionati del legamento trasverso del carpo o la sua aderenza alla superficie dorsale del legamento stesso. Spesso queste recidive vengono sottoposte a trattamenti chirurgici aggressivi di neurolisi anche multiple che favoriscono l'ulteriore sviluppo di aderenze cicatriziali all'interno del canale del carpo.

Il reperto anatomopatologico, ben visibile intraoperatoriamente, evidenzia la fibrosi cicatriziale epinevriale con aderenze al legamento trasverso del carpo. Queste briglie cicatriziali, con meccanismo *ab estrinseco* di compressione del tronco nervoso, sono responsabili di due meccanismi fisiopatologici che conducono alla sofferenza della struttura nervosa. L'invasione da parte dei fibroblasti degli spazi perifascicolari ne determina l'obliterazione meccanica, edema da stasi ed ischemia endoneurale cronica fino a giungere ad una vera e propria amputazione delle fibre sensitive clinicamente dominata dal sintomo dolore. Il manicotto cicatriziale inoltre, scompagina e sostituisce la guaina di tessuto connettivo areolare lasso, definita "avventizia" o "paranevrio" (11).

Le aderenze del nervo mediano alla superficie dorsale dei monconi del legamento trasverso del carpo ed il tessuto fibroso cicatriziale, generato da multiple neurolisi, scompagina la microstruttura del nervo e del suo apparato di scorrimento, limitandone la possibilità di adattamento ai movimenti di flessione-estensione.

Il risultato di questi mutamenti della normale fisiologia bio-meccanica del nervo, si traduce all'evidenza clinica con un dolore inizialmente neuritico, da compressione meccanica delle fibre sensitive, quindi acuto, talvolta urente, spontaneo o evocabile con manovre di percussione ad irradiazione metamERICA.

Così il quadro clinico della recidiva della STC, inizialmente caratterizzato dall'insorgenza della sintomatologia tipica, tende ad arricchirsi di una severa progressione del dolore, che tende a divenire cronico, urente, intenso, resistente ai farmaci, esacerbato in forma di fitte dai movimenti di flessione-estensione del polso. La sintomatologia dolorosa è accompagnata da turbe sensitive quali ipoestesia pulpale delle dita lunghe e parestesie e successivamente da deficit stenici con lo sviluppo graduale della ipotrofia muscolare nei territori metamERICI serviti dal nervo mediano.

La cronicizzazione del dolore può provocare seri problemi di controllo farmacologico o instaurare turbe vasomotorie trofiche e neurovegetative, tipiche della distrofia simpatica riflessa.

TRATTAMENTO CHIRURGICO

Nel trattamento della STC recidiva, individuiamo, sulla base della letteratura e della nostra esperienza, tre situazioni fondamentali:

- 1) aderenza puntiforme o per un breve tratto del nervo mediano ad un moncone del legamento trasverso del carpo.
- 2) ampia aderenza del nervo mediano ad un moncone del legamento trasverso del carpo con tenace avvolgimento del tronco nervoso da parte di un manicotto di tessuto fibroso cicatriziale.
- 3) ampia aderenza del nervo mediano che appare circonferenzialmente avvolto da uno spesso manicotto di tessuto cicatriziale, il quale penetra nel tronco nervoso scompaginandone i fascicoli.

Il grado di lesione riscontrabile è direttamente proporzionabile alla aggressività ed al numero degli interventi chirurgici di neurolisi effettuati .

Il tipo di trattamento chirurgico da applicare va quindi modulato nel momento in cui, durante il reintervento, si procede all'isolamento del nervo mediano nel canale carpale, e quindi in base alle lesioni anatomopatologiche riscontrate si opta per una diversa tecnica chirurgica (TAB. 1). Si procederà quindi al semplice intervento di neurolisi esterna, dopo ampia esposizione del nervo ed eventuale utilizzo di presidi anti aderenziali, quando si riscontrerà una semplice aderenza fra nervo e legamento trasverso del carpo (LTC). Altresì quando viene riscontrato un avvolgimento circonferenziale del nervo mediano da parte del tessuto cicatriziale tale da obliterare il canale carpale, si opterà per una neurolisi esterna seguita dall' utilizzo di lembi di interposizione che possano proteggere il nervo dalla recidiva di processi aderenziali. Infine aggiungeremo alla neurolisi esterna ed all'impiego dei lembi di interposizione, una neurolisi interna microchirurgica in quei casi in cui si realizzi la penetrazione del tronco nervoso da parte del tessuto fibroso cicatriziale che, attraverso le breccie epinevriali penetra profondamente scompaginando l'architettura endoneurale del nervo.

TAB. 1

| Lesioni Anatomopatologiche | Tecnica chirurgica |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 Aderenza puntiforme o per breve ampiezza | 1 Neurolisi esterna |
| 2 Ampia aderenza con avvolgimento del tronco nervoso | 2 Neurolisi esterna e lembi di interposizione |
| 3 Infiltrazione cicatriziale del tronco nervoso | 3 Neurolisi interna / neurolisi esterna più lembo di interposizione |

NEUROLISI ESTERNA

La tecnica di neurolisi esterna viene applicata per separare l'epinevrio del nervo mediano dai punti di aderenza cicatriziale stabilitisi con le pareti del canale carpale, prevalentemente con i monconi del LTC. Dopo applicazione del tourniquet in scarico venoso, si esegue l' incisione cutanea che, come in tutti i casi di recidiva, deve essere più ampia anche se nella nostra esperienza non è quasi mai necessario prolungare l'incisione oltre la piega volare distale del polso. Ci si limita ad allungare di alcuni centimetri l' incisione originaria del primo intervento, si tenta di mantenere la direzione di questa incisione lungo il versante ulnare dell' asse longitudinale del quarto dito in quanto la linea di incisione così confezionata ha il pregio di cadere esattamente sul confine che divide il territorio di innervazione cutanea del nervo mediano dal territorio di innervazione del nervo ulnare, così evitando o limitando fortemente lo sviluppo di fastidiosi e microscopici neuromi cutanei, spesso alla base delle cicatrici dolenti.

Attraverso questa breccia cutanea è possibile reperire il nervo mediano ed il suo tratto coinvolto da aderenze cicatriziali che solitamente si sviluppano con la parte più distale dei monconi del LTC. Se questo accesso ha consentito di mettere evidenza

ampiamente il tratto aderenziale del nervo, non si amplia ulteriormente l'incisione, altrimenti, nel sospetto di aderenze più estese prossimalmente, o di altre cause di compressione, prolungando l'incisione si può raggiungere la piega distale del polso sempre lungo l'asse del quarto raggio digitale. Tale accesso inoltre ci consente di rispettare l'integrità del tronco nervoso e aiuta a prevenire ulteriori recidive aderenziali fra cicatrice cutanea e tronco nervoso stesso. Individuato il decorso del nervo mediano ed il segmento coinvolto dalle aderenze, si scolla delicatamente l'epinevrio dai suoi punti di aderenza. Completata la neurolisi esterna è possibile ricorrere all'ausilio di presidi antiaderenziali, fra i quali lo Hyaloglide®, la cui efficacia in clinica è stata dimostrata da uno studio pluricentrico della SICM (12). Altri autori hanno proposto a completamento della neurolisi esterna l'avvolgimento del tratto di nervo coinvolto mediante un segmento di vena safena avvolto a spirale attorno al nervo mediante il suo versante intinale (13). Noi non utilizziamo quasi mai questa metodica in quanto dubitiamo sulla sua capacità di protezione anti aderenziale (14)

Rimosso il tourniquet si procede ad emostasi accurata e posizionamento di drenaggio aspirativo tipo mini emodren.

Di grande importanza, ai fini di evitare una ulteriore recidiva di tipo aderenziale, è l'avvio in seconda giornata post operatoria di un programma fisioterapico il quale, insegnato al paziente ed attuato per trenta giorni, impedisce il riprodursi di tenaci aderenze fra il nervo mediano e le pareti del canale, lasciandolo quindi libero di scorrere passivamente durante i movimenti di flessione-estensione del carpo.

NEUROLISI INTERNA

Riserviamo la tecnica di neurolisi interna solo a casi ben selezionati e di estrema gravità i quali costituiscono certamente una piccola percentuale di pazienti affetti da recidiva della STC e che giungono alla nostra osservazione. La nostra cautela nell'utilizzo della tecnica di neurolisi interna scaturisce dall'importanza del ruolo che svolge l'epinevrio quale barriera emato-nervosa ovvero di una barriera che mantiene all'interno del nervo quelle peculiarità della fisiologia del nervo stesso fondamentali al suo corretto funzionamento. Quindi nella gran parte dei casi di recidiva della STC, accanto alla neurolisi esterna, che consideriamo tecnica standard, aggiungiamo, oltre ad eventuali presidi antiaderenziali, l'utilizzo di lembi di interposizione e protezione del nervo. Riserviamo invece la tecnica della neurolisi interna ai casi in cui non solo il tessuto cicatriziale avvolge tenacemente il moncone del nervo per un'ampia porzione del canale, ma penetra all'interno del tronco nervoso mediante ampia interruzione della barriera epinevriale, come evidenzia l'osservazione mediante mezzi ottici di ingrandimento. Si assiste ad un vero e proprio scompaginamento della struttura endonevriale ed allo strangolamento ed amputazione dei fascicoli coinvolti (FIG. 1). In questi casi, di solito caratterizzati da intenso dolore urente spontaneo e gravissima esacerbazione del dolore durante i movimenti di flessione-estensione, caratterizzati da un quadro clinico compatibile con la così detta "sindrome minicompartimentale del nervo" (16), eseguiamo anche la neurolisi interna. La eseguiamo quindi nei casi in cui la barriera epinevriale è già ampiamente interrotta e quando risulta importante sbrigliare i fascicoli nervosi strangolati dal tessuto fibroso cicatriziale. La neurolisi interna va eseguita a nostro parere mediante microscopio operatorio. Repertati e protetti i fascicoli apparentemente normali si individuano i fascicoli lesi e si cerca di sbrigliarli nel modo meno traumatico possibile nel tentativo di recuperare la funzione e ridurre sintomatologia dolorosa. In tutti i casi, si procederà poi alla protezione del nervo mediante uno o più lembi di interposizione.

LEMBI DI INTERPOSIZIONE

Negli anni sono state proposte numerose metodiche chirurgiche basate sul principio della copertura e protezione del nervo al fine di prevenire le complicanze descritte. Il principio seguito è la copertura del tronco nervoso con tessuto ben vascolarizzato proteggendo l'epinevrio dalla invasione del tessuto cicatriziale. In letteratura sono descritti sia lembi liberi microchirurgici che lembi locali (TAB. 2). L'impiego nella recidiva della STC di lembi liberi, fra i quali ricordiamo il lembo di grande omento, il lembo tensore di fascia lata, il lembo scapolare ed il lembo di fascia temporale superficiale, dimostrano quale impatto possa avere sulla vita di relazione di alcuni pazienti la sintomatologia dolorosa in queste recidive. Solo infatti un quadro clinico particolarmente grave può giustificare il ricorso ad una metodica chirurgica così aggressiva. Il primo lembo libero proposto per casi gravi secondari a plurirecidive della STC è il "lembo sub scapolare di tessuto di scorrimento", proposto e descritto da Wintsch (17,18) il quale per primo introdusse il concetto di un lembo specializzato ovvero costituito da tessuto di scorrimento che non si limitasse solo ad interpersi fra cicatrice e nervo ma si proponesse l'obiettivo di ricostituire l'apparato di scorrimento. È un lembo costituito da abbondante tessuto connettivo areolare, scolpito nello spazio intermuscolare, peduncolato sui rami collaterali della arteria toraco-dorsale. Tuttavia in letteratura predominano i lembi locali, di più agevole dissezione e con minor sacrificio della zona donatrice.

A nostro avviso le tre caratteristiche fondamentali che devono contraddistinguere i lembi di interposizione e protezione del nervo mediano sono :

- Capacità del lembo selezionato di separare completamente il nervo mediano per tutta l' estensione del suo segmento cruento dai tessuti circostanti.
- Lembi ricchi di connettivo areolare o di strutture fasciali idonee a favorire lo scorrimento passivo dell'epinevrio.
- Lembi ben vascolarizzati in grado di aumentare l' apporto nutritizio a livello dei tratti cruenti del nervo mediano.

Tutti i lembi locali proposti in letteratura sono a nostro avviso idonei per conseguire i tre suddetti obiettivi, per cui nella scelta dei lembi di interposizione applichiamo un "criterio topografico".

Nella nostra casistica i lembi loco regionali di interposizione e protezione del nervo mediano che risultano più utilizzati sono:

- il lembo adiposo ipotenare,
- il lembo sinoviale
- il lembo di muscolo Pronatore quadrato.

Sulla base del criterio topografico enunciato utilizziamo il lembo di muscolo Pronatore quadrato in tutti quei casi in cui dobbiamo coprire la parte più prossimale del nervo mediano. Aggiungiamo al Pronatore quadrato anche il lembo di Piccolo palmare quando dobbiamo ulteriormente ampliare la zona di copertura.

Impieghiamo altresì con grande frequenza il lembo adiposo ipotenare per coprire il nervo mediano in tutta la sua estensione lungo la porzione centrale e distale del canale carpale, riuscendo spesso non solo ad interporre il lembo fra la superficie palmare del nervo e la cute palmare ma anche ad avvolgerlo quasi circonfenzialmente.

Solo nei casi ove il segmento di nervo che necessita di copertura sia meno ampio e soprattutto, ricorriamo al lembo sinoviale di Wulle.

Sporadicamente abbiamo utilizzato anche il lembo di Becker-Gilbert ed il lembo radiale fasciale o il lembo radiale fasciale perforante in quei casi estremamente gravi ove siamo costretti ad eseguire la neurolisi interna e di conseguenza dobbiamo avvolgere circonfenzialmente il nervo per ricostruire un apparato di scorrimento perinervoso.

TAB 2. LEMBI LOCOREGIONALI DI COPERTURA DEL NERVO MEDIANO (19,20,21)

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Pronatore quadrato• Abduktore breve V dito• Lombricale• Piccolo Palmare (o palmare breve)• Lembo adiposo ipotenare• Lembo sinoviale• Lembo di Becker-Gilbert• Lembo a "vela quadra"• Lembo radiale fasciale <p>Lembo radiale fasciale perforante</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

LEMBO DI PRONATORE QUADRATO

L'accesso avviene per via longitudinale volare con incisione localizzata al terzo distale di avambraccio ed estesa per 12 centimetri circa in senso prossimo-distale fino alla plica flessoria distale del polso. La via di accesso al muscolo avviene attraverso i tendini del flessore radiale del carpo lateralmente ed il palmare gracile medialmente. Si reperta quindi l'intervallo tra il flessore lungo del primo dito ed il flessore profondo delle dita. Compiuto questo passo il muscolo è sollevato con semplicità dalla superficie palmare dell'epifisi distale del radio, mediante l'impiego di uno scollaperiostio. Il peduncolo può essere facilmente mobilizzato in modo da permettere uno scivolamento del muscolo in senso distale anche fino a 2 cm.

Il lembo di pronatore quadrato ha quattro importanti vantaggi:

- La sua dissezione è molto semplice
- Il peduncolo vascolare è ben reperibile e mobilizzabile consentendo ampie rotazioni del lembo ed ampia copertura quasi circonferenziale del nervo Mediano al terzo distale ed all'ingresso del tunnel carpale
- Il suo prelievo non determina alcun deficit di pronazione dell' avambraccio

LEMBO DI WULLE

È un lembo vascolarizzato di membrana sinoviale, peduncolato a base radiale, prelevato dai tendini flessori. Descritto per la prima volta da Christhild Wulle nel 1980, ha come controindicazione tutti quei casi in cui la membrana sinoviale presenta alterazioni patologiche come nel caso di processi artrici cronici. Il lembo è prelevato dai tendini flessori, il più ampio possibile per garantire una buona copertura del nervo mediano.

LEMBO ADIPOSO IPOTENARE

Il lembo adiposo ipotenare è stato introdotto per la prima volta da Cramer nel 1985 quale ausilio per ricreare una buona superficie di scorrimento del nervo mediano. Ampliamento dell'incisione cutanea originaria in senso longitudinale fino alla piega di flessione del polso. Estendendo l'incisione cutanea in senso ulnare al polso ed al palmo dall'asse del IV raggio verso l'asse del V raggio digitale, viene a crearsi un lembo cutaneo triangolare a base ulnare e con l' apice rivolto radialmente. Il sollevamento di questo lembo consente ampio accesso al nervo Mediano per l'esecuzione della neurolisi. Quindi si procede alla dissezione del lembo ipotenare procedendo attraverso il tessuto adiposo sottocutaneo in senso ulnare fino alla fascia dell' abduzione del quinto dito. La dissezione continua in senso radiale includendo il palmare breve fino al canale di Guyon facendo attenzione a non lesionare le strutture nervose in esso incluse. Il lembo misura circa 4 X 3 centimetri. Una branca dell' arteria ulnare che serve il versante radiale del lembo può fungere da perno su cui farlo ruotare, come pagina di libro, per coprire la regione del nervo coinvolta da tessuto fibroso cicatriziale. Il lato radiale del lembo è fissato alla parete radiale del canale carpale. Il nervo così si trova ben protetto non potendosi spostare in senso volare, tenuto in posizione dal cuscinetto adiposo, ma tuttavia in grado di scorrere passivamente in senso prossimo-distale (FIG. 2, 3, 4).

Questa metodica ha come vantaggio quello di riprodurre un buon tessuto di scorrimento, ben vascolarizzato, con minimo difetto tissutale nel sito donatore. Nella nostra esperienza clinica il lembo adiposo ipotenare rappresenta certamente la prima scelta.

BIBLIOGRAFIA

- 1) **Mackinnon SE, McCabe S, Murray JS, et al:** Internal neurolysis fails to improve the results of primary carpal tunnel decompression. *J Hand Surg* 16(2):211-8, 1991
- 2) **Mirza Ma, King ET:** Newer techniques of carpal tunnel release. *Orthop Clin North Am* 27(2):355-71, 1996
- 3) **Mackinnon SE:** Secondary Carpal Tunnel Surgery. *Neurosurg Clin North Am* 2(1):76, 1991
- 4) **Langloh ND, Linscheid RL.:** Recurrent unrelieved carpal tunnel syndrome. *Clin Orthop* 83:41-7, 1972
- 5) **Phalen GS.:** Reflections on 21 years experience with the carpal tunnel syndrome. *JAMA* 212:1365-7, 1970
- 6) **Hybbinette CH, Mannerfelt L.:** The carpal tunnel syndrome: a retrospective study of 400 operated patients. *Acta Orthop Scand* 46:610-20, 1975
- 7) **McDonald RI, Lichtman DM, Hanlon JJ, et al:** Complications of surgical release for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 3:70-6, 1978
- 8) **Kulic MI, Gordillo G, Javidi T, et al:** long term analysis of patients having surgical treatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 11A:59-66, 1976
- 9) **Wadstroem J, Nigst H.:** Reoperation for carpal tunnel syndrome: a retrospective analysis of 40 cases. *Ann chir Main* 5:54-8 1976
- 10) **Kessler FB.:** Complications of the management of carpal tunnel syndrome. *Hand Clin* 2:401-6, 1976
- 11) **Krstic R.:** Die gewebe des menschen und der saugetierte. Berlin Springer-Verlag, 1978
- 12) **Millesi H, Zoch G, Rath T.:** The gliding apparatus of peripheral nerve and its clinical significance. *Ann Hand Surg*: 9(2) : 87-97, 1990
- 13) **Riccio M, Battiston B, Pajardi G, Corradi M, Passaretti U, Atzei A, Altissimi M, Vaienti L, Catalano F, Del bene M, Fasolo P, Ceruso M, Luchetti R, Landi A.:** Efficiency of Hyaloglide in the prevention of the recurrence of adhesion after tenolysis of flexor tendons in zone II: a randomized, controlled, multicentre clinical trial. *The Journal of Hand Surgery*, 2010 35E: 2: 130-138
- 14) **Maeser VR, Tulloss JR, St Mary et al:** Venous wrapping of nerves to prevent scarring. In Proceedings of the American Society of Surgeons of the Hand, 44th annual meeting, Seattle Wa, 1989
- 15) **Gould JS.:** Treatment of the painful injured nerve discontinuity. In Gelberman RH (ed): *Operative Nerve Repair and Reconstruction*. Philadelphia New York, JB Lippincott: 1541-50, 1991
- 16) **Lundborg G.:** The intrinsic vascularization of human peripheral nerves: structural and functional aspects. *J Hand Surg* 4(1):34-41, 1979
- 17) **Wintsch K.:** The gliding tissue flap. Comunicazione presentata al 7th Symposium of the international Society of Reconstructive Microsurgery, New York 1983
- 18) **Wintsch K, Helaly P.:** free flap of gliding tissue. *J Reconstructive Microsurgery* 2:143-150, 1986
- 19) **Becker C, Gilbert A.:** The ulnar flap. In Tubiana R, *The Hand* 149-151 VOL 3, Saunders, Philadelphia
- 20) **Pagliei A, Taccardo G, Tulli A et al:** "Vela quadra" flap: a new fascioadipose flap in hand surgery. *J Hand Surg* 22-B (Suppl) : 34, 1997
- 21) **Christhild Wulle:** Die Synovialis appenplastik zur Behandlung eines Karpaltunnelsyndrom-Rezidivs; Comunicazione al 16 Convegno di Chirurgia della Mano di Basilea il 28 giugno 1991 a Basilea. Dr. med. Abt.f.Handchirurgie und Plastische Chirurgie – Kliniken Dr Erlers G.m.b.H. –Nurnberg Handchir Mikroch Past Chir 1993;25,236-240