

PRESENTE E FUTURO DELLE RICOSTRUZIONI NERVOSE

A. VIGASIO

Centro di Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ortopedica, Istituto Clinico Città di Brescia, Brescia

TAVOLA ROTONDA: RICOSTRUZIONE DELLE PERDITE DI SOSTANZA DELL'ARTO SUPERIORE

INTRODUZIONE

Nel corso degli anni la chirurgia del nervo periferico si è evoluta e ha oggi raggiunto dei livelli tecnici impensabili in passato con notevole miglioramento dei risultati. Scopo delle presente relazione è quello di tentare di fare una panoramica sulla situazione attuale delle metodiche di ricostruzione nervosa citando nel contempo le tappe fondamentali del passato e identificando le probabili prospettive future. Le cause principali delle lesioni nervose periferiche restano quelle di sempre e i traumatismi sono i primi responsabili.

La classificazione delle lesioni nervose sistematizzata per la prima volta da Seddon e integrata più tardi da quella tuttora attuale di Sunderland che identificava cinque gradi lesionali (1), è stata ulteriormente arricchita da Millesi con la distinzione delle lesioni di grado III in 3 stadi (2). Recentemente la McKinnon (3) ha aggiunto alla classificazione di Sunderland un grado VI rappresentato dai cosiddetti neuromi in continuità dove può essere variamente presente a carico dei vari fascicoli di uno stesso nervo un mosaico lesionale che spazia tra tutti i cinque tipi di lesione descritti da Sunderland. Parlando di indicazioni all'intervento è ormai noto che una lesione nervosa aperta deve, salvo rare eccezioni, essere sottoposta a chirurgia primaria perché i risultati sono positivi in buona parte dei casi e percentualmente migliori di quelli della chirurgia secondaria. Nella chirurgia secondaria è più controverso quando operare. Scuramente l'indica-

zione chirurgica è formale e da attuare precocemente nelle lesioni certe non riparate in urgenza e nelle lesioni ad alta energia del plesso brachiale soprattutto quando sono presenti segni prognosticamente sfavorevoli come avulsioni radicolari o vascolari dei grossi tronchi prossimali dell'arto. Negli altri casi si deve operare comunque in tempi brevi non appena le paralisi si dimostrino stabilizzate, cioè senza i segni di recupero nei tempi canonici dei gruppi muscolari più vicini alla sede lesionale.

Per quanto riguarda le metodiche ricostruttive esse continuano ad essere diverse in base al tipo di lesione. Le suture nervose si eseguono in genere in urgenza nelle lesioni nette o abbastanza nette del nervo, senza perdita di sostanza significativa. Le neurolisi interna o esterna (con le loro varianti di tecnica) si riservano a lesioni non recenti con l'obiettivo di rimuovere la fibrosi.

Queste procedure si eseguono da decenni con metodiche ben note e codificate.

Oggi è però più diffuso rispetto al passato il concetto che la neurolisi non deve essere estesa esasperatamente per non minare la vascolarizzazione nervosa e che laddove il trofismo del tessuto perineurale è gravemente compromesso si deve quando possibile proteggere il nervo con lembi di vari generi e con tessuti o materiali diversi che isolino il nervo, a scopo antiaderenziale e/o trofico.

Non ci sono neppure novità per quanto riguarda i materiali di sutura perché si continuano ad utilizzare non fili riassorbibili ma fili in materiale vario non riassorbibile e biologicamente inerte come il

nylon monofilamentoso. La colla di fibrina è diffusamente utilizzata, in aggiunta alle microsuture tradizionali, soprattutto nelle estese ricostruzioni nervose dove essa offre il vantaggio non trascurabile di semplificare il lavoro e di ridurre i tempi chirurgici.

Per quanto riguarda invece il trattamento delle perdite di sostanza nervosa resta fondamentale l'imperativo di ripristinare la continuità del nervo unendone i due capi per consentire agli assoni rigeneranti che provengono dal capo prossimale del moncone di raggiungere il capo distale e di proseguire da lì lungo il nervo fino a raggiungere gli organi effettori distali.

La sutura ha prognosi migliore rispetto a ogni genere di innesto (nervoso o no) e ciò dipende dall'anatomia del nervo in cui l'intreccio plessiforme delle fibre nervose modifica l'arrangiamento fascicolare in media ogni 15 mm (1) con la conseguenza che in una lesione con perdita estesa di sostanza nervosa, dove è imperativo il ricorso all'innesto, le sezioni nervose alle due estremità dei capi lesionali sono completamente diverse, con scadimento della rigenerazione nervosa.

Ancora oggi nelle perdite di sostanza nervosa si ricorre per lo più agli innesti di nervo autologo utilizzando nervi sensitivi degli arti, i quali forniscono agli assoni rigeneranti sia la direzione sia una guaina mielinica vitale.

Il prelievo dell'innesto deve essere di semplice esecuzione, con pochi rischi e con danno residuo funzionale ed estetico relativo. Il maggior fornitore di notevoli quantità di innesti, almeno nelle ricostruzioni nervose di grande-media entità, resta il nervo surale. Le due metodiche fondamentali degli innesti nervosi autologhi restano, con indicazioni diverse, sono quella interfascicolare di Millesi (4) e quella "en cable" di Narakas (5).

Molteplici sono le tecniche alternative all'autoinnesto nervoso nella ricostruzione delle perdite di sostanza nervosa, la cui ricerca è iniziata più di cent'anni fa. Gli sforzi della ricerca sono stati indirizzati verso l'utilizzo di vari tipi di neurotubi: autologhi (vasi sanguigni, membrane sinoviali, muscolo, muscolo-in-vena), artificiali non assorbibili (silicone, politetrafluoroetilene, polietilene, polivinile, poliestere e tubuli di gomma) e più recente-

mente artificiali riassorbibili (poliglattina, acido poliglicolico, collagene, polilattide-coprolattone).

Nella nostra Unità Operativa nella ricostruzione dei piccoli difetti di nervi digitali utilizziamo ormai routinariamente i tubuli biologici di muscolo-in-vena con ottimi risultati in termini di qualità della reinnervazione e con il vantaggio di evitare il sacrificio del nervo donatore (6).

Innesti di nervo da cadavere (nerve allograft) vengono oggi impiegati nelle ampie perdite di sostanza nervosa come alternativa al prelievo di nervo autologo, ma al momento gli elevati costi e la scarsa casistica internazionale, ne limitano l'uso (7).

Grandi passi hanno fatto negli ultimi anni le nuove tecniche di ricostruzione in quei casi di lesioni nervose che risultano irreparabili con le metodiche tradizionali. Questo è stato possibile grazie alla evoluzione della chirurgia del plesso brachiale dove, per la frequente presenza di danni irreparabili come nelle avulsione delle radici e nelle estese perdite di sostanza nervosa, sono state codificate non solo tecniche "avveniristiche" di reinserzione nel midollo delle radici avulse ma anche metodiche che partendo dalle note metodiche di neurotizzazione extraplessuale (con l'XI nervo, con i nervi intercostali, con il plesso cervicale, con il nervo frenico, con la C7 controlaterale e con altri nervi ancora) consentono oggi di ricostruire lesioni irreparabili del circonflesso neurotizzandolo con il nervo del capo laterale del tricipite o del muscolocutaneo neurotizzando il nervo per il bicipite con un funicolo dell'ulnare o con un funicolo del mediano.

Non dimentichiamo infine i vantaggi offerti dalle metodiche di chirurgia palliativa mediante i transfers muscolotendinei tradizionali o microvascolari.

I trapianti muscolotendinei tradizionali possono in certi casi particolari essere eseguiti contestualmente alla microchirurgia nervosa per contribuire a migliorare la funzione in attesa che si realizzi in recupero neurologico, come avviene nelle palliative per l'estensione del polso eseguite in combinata con la ricostruzione del radiale o quelle per la correzione delle griffe cubitali in combinata con la ricostruzione alta dell'ulnare. In certi casi quando sono presenti molti fattori sfavorevoli sulla prognosi

della ricostruzione nervosa può essere preferibile rinunciare alla riparazione del nervo e privilegiare d'emblé la soluzione palliativa, a condizione che essa presenti notevoli chances di buon risultato. E' questo il caso delle avulsioni neuromuscolari del radiale all'avambraccio dove accanto a una ricostruzione dall'esito incerto mediante neurotizzazione muscolare (8) può essere indicato, in combinata o in alternativa, il ricorso ai transfers muscolotendinei.

Nonostante questi innegabili progressi le lesioni nervose, soprattutto in presenza di perdite di sostanza nervosa, rappresentano una sfida impegnativa per il chirurgo anche in considerazione del fatto la prognosi è condizionata da molteplici elementi, che non sono cambiati nel corso degli anni.

La prognosi è migliore in una paralisi parziale rispetto a una paralisi totale, in una lesione distale rispetto a una prossimale, in una lesione traumatica puramente nervosa rispetto a una lesione complessa con interessamento politissutale. Se la neurolisi offre generalmente la prognosi più favorevole le ricostruzioni delle ampie perdite di sostanza con le varie metodiche oggi disponibili hanno la prognosi peggiore. Oltre alla tipo e alla gravità del danno, altri elementi che condizionano il risultato restano il tipo di riparazione, il tipo di nervo, l'età del paziente e le sue condizioni biologiche.

Che cosa dire infine del futuro della ricostruzione e rigenerazione nervosa? Esso è affidato all'in-

gegneria tissutale, alla nanotecnologia, alle cellule staminali, ai farmaci neurotrofici e alla terapia genica, che coinvolgono oggi numerosi ricercatori e centri di ricerca in tutto il mondo (9).

BIBLIOGRAFIA

1. Sunderland S. Nerve injuries and their repair. A critical appraisal. Edimburgh: Churchill Livingstone, 1991.
2. Millesi H, Terzis JK. Nomenclature in peripheral nerve surgery. Philadelphia: WB Saunders Company, 1987.
3. Young PK, Mackinnon SE. Dégénérescence et regeneration nerveuse. In Cahiers d'enseignement de la SOFCOT; Lésions Traumatiques des nerfs périphériques. Paris: Expansion Scientifique Publications, 1997.
4. Millesi H. Réparations nerveuses secondaires: les greffes. In Tubina R: Traité de chirurgie de la main. Paris: Masson, 1986; Vol 3: 434.
5. Narakas AO. The use of fibrin glue in repair of peripheral nerves. Clin Orthop North Am 1988; 187.
6. Marcoccio I, Vigasio A. Muscle-in-vein nerve guide for secondary reconstruction in digital nerve lesions. J Hand Surg 2010; 35A: 1418-26.
7. Elkwood AI, Holland NR, Arbes SM, et al. Nerve allograft transplantation for functional restoration of the upper extremity: case series. J Spinal Cord Med 2011; 34 (2): 241-7.
8. Brunelli G. Direct neurotisation of severely damaged muscles. J Hand Surg 1982; 7A: 572.
9. Essay on peripheral nerve repair and regeneration. In Geuna, Tos, Battiston. International Neurobiology. Academic Press-Elsevier, 2009; Vol 87.