

# **La trasposizione anteriore sottocutanea nel trattamento della compressione del nervo ulnare al gomito. Analisi dei risultati e studio dei fattori prognostici rilevanti**

## **Anterior subcutaneous transposition in the treatment of ulnar neuropathy at the elbow. Analysis of results and predictive factors**

PILATO G., BINI A., CASALI M.

Comunicazione presentata al XXXVII Congresso nazionale S.I.C.M., Treviso, 22-25 settembre 1999

*Parole chiave: nervo ulnare, trasposizione anteriore, gomito*

*Key words: ulnar nerve, anterior transposition, elbow*

### **SUMMARY**

The Authors report the results of treatment of ulnar neuropathy at the elbow by anterior subcutaneous transposition (A.S.T.) and analyse predictive factors. 21 patients out of 24 operated on have been reviewed with an average follow-up of 34 months (6-79). Ulnar nerve involvement has been classified by Mc Gowan classification (8 cases grade I, 8 cases grade II, 5 cases graded III). Results have been assessed according to Nouthan and Kleinert. Residual symptoms have been rated by visual analogic scale (V.A.S.); grip strength was measured by Jamar dynamometer; sensibility has been investigated by Weber test. Correlations between results and predictive factors such as patients' age, cubitus valgus, etiology, duration of symptoms, nerve anchoring technique, have been analyzed statistically by Independent T-Test. The outcome has been excellent in 62% of cases and good in 38%. Residual symptoms have been classified as mild and occasional and every patient was satisfied with the treatment. Correlations between results and predictive factors did not prove statistically significant. The Authors believe A.S.T. is safe and effective in the treatment of ulnar neuropathy at the elbow. The choice of surgical technique must rely on the type and extent of nerve involvement, that must be evaluated either before surgery or during the operation.

### **INTRODUZIONE**

La compressione del nervo ulnare al gomito è stata la prima sindrome canalicolare descritta in letteratura: Panas nel 1878 (1) ne descrisse tre casi post-traumatici.

Nonostante il primo intervento di trasposizione anteriore sia stato descritto da Curtis nel 1898 (2), non esiste tuttora accordo sulla tecnica più indicata nel

trattamento di questa sindrome, in quanto nessuno degli interventi proposti si è dimostrato più affidabile degli altri (3).

Le tecniche possono essere schematizzate in tre categorie:

- 1) liberazione del nervo mediante sezione del legamento epitrocleo-olecranico, dell'arcata di Osborne, neurolisi esterna, eventuale epineurotomia (4);

- 2) liberazione e trasposizione anteriore che può essere:
- intramuscolare (5)
  - sottocutanea (6)
  - submuscolare (7)
  - microchirurgica con peduncolo vascolare (8);
- 3) liberazione ed epicondilectomia mediale (9).

Nella nostra clinica vengono utilizzate la trasposizione anteriore sottocutanea (T.A.S.) e la neurolisi secondo Osborne (4). Quest'ultima è riservata ai casi che non presentano fibrosi del tunnel epitrocleo-olecranico, e in assenza di lussazione o sublussazione del nervo, artrosi, condromatosi e valgismo del gomito.

Studi sui risultati della T.A.S. sono stati pubblicati da un gran numero di autori con giudizi contrastanti sulla validità della tecnica (10-27).

In questo lavoro riportiamo i risultati dei pazienti trattati mediante trasposizione anteriore sottocutanea tra il 1992 e il 1998, rivisti con un follow-up medio di 34 mesi.

## PAZIENTI E METODI

Tra il 1992 e il 1998 abbiamo trattato presso il nostro Istituto mediante trasposizione anteriore sottocutanea 24 pazienti affetti da compressione del nervo ulnare al gomito.

21 pazienti sono stati controllati a distanza con un follow-up medio di 34 mesi (6-79). Due dei restanti tre pazienti, contattati telefonicamente, hanno riferito la completa risoluzione della sintomatologia pre-operatoria. La terza paziente è risultata irreperibile.

Il gruppo di pazienti rivisti comprendeva 12 uomini con età media di 52 anni (28-68), e nove donne con età media di 55,2 anni (36-73).

Sei casi sono stati classificati come idiopatici. In 15 casi invece è stata identificata una causa e pertanto risultano come secondari. Tre di questi pazienti presentavano un'artrosi primaria di gomito; cinque una progressiva frattura di gomito (di cui tre con artrosi secondaria); uno con sindrome compressiva dopo intervento cardiocirurgico; in una paziente esisteva una relazione diretta con l'attività in quanto come orafa manteneva costantemente il gomito flessa ed appoggiato al piano di lavoro; tre casi erano portatori di gomito valgo non traumatico; due pazienti infine riferivano un pregresso trauma al gomito affetto.

Abbiamo utilizzato la classificazione di Mc Gowan (28), per valutare lo stato di compromissione del nervo ulnare al momento dell'intervento (Tabella 1). Il nostro studio comprendeva otto casi di grado I (38%), otto casi di grado II (38%), e cinque casi di grado III (24%).

La durata media dei sintomi era stata di 19,5 mesi (3-60).

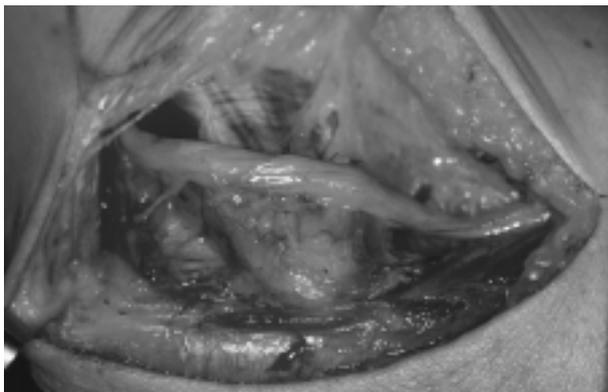
**Tabella 1** - Classificazione di Mc Gowan.

<i>Grado I</i>	Lesioni minime:	Parestesie, ipoestesi lievi
<i>Grado II</i>	Lesioni intermedie:	Ipoestesi marcate, anestesia, analgesia, deficit motorio
<i>Grado III</i>	Lesioni gravi:	Paralisi ed atrofia di uno o più muscoli intrinseci della mano

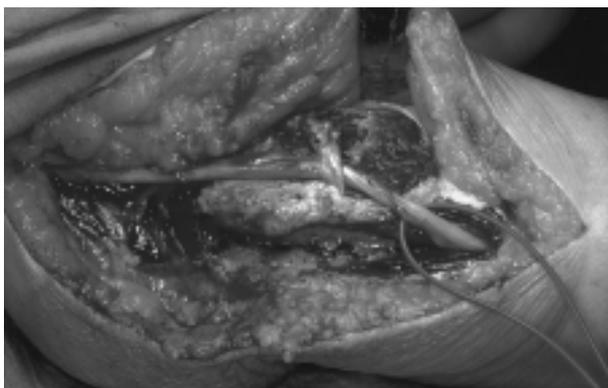
La diagnosi di compressione del nervo ulnare al gomito è stata confermata in tutti i casi da un esame elettromiografico.

La tecnica operatoria da noi utilizzata prevede un'incisione cutanea curvilinea a convessità posteriore, di circa 12 cm, sul lato mediale del gomito, centrata sull'epitroclea e posta 1 cm posteriormente ad essa per salvaguardare l'integrità del nervo cutaneo mediale dell'avambraccio. Si reperta il nervo ulnare prossimalmente alla doccia epitrocleo-olecranica di cui si pratica l'apertura. Si procede all'asportazione del setto intermuscolare mediale al di sopra dell'epitroclea per 5-8 centimetri; lasciato in sede esso potrebbe infatti causare una nuova compressione. Si procede poi all'identificazione dell'arcata di Struthers, che non è sempre presente ma che si può trovare circa 8 cm prossimalmente all'epitroclea sul versante posteriore del setto intramuscolare mediale. Si procede alla liberazione del nervo, avendo cura di rispettarne la vascolarizzazione, fino all'ingresso dello stesso fra i capi del flessore ulnare del carpo; è indispensabile preservare i rami nervosi che qui si originano diretti al muscolo flessore ulnare del carpo. Non abbiamo mai praticato un tempo di neurolisi interna. Il nervo viene trasposto sui muscoli epitrocleari verificando che sia indenne da impedimenti meccanici e che nelle manovre di flessione estensione non sia sottoposto a trazioni incongrue. In 12 casi abbiamo fissato l'epinervio al piano fasciale con tre-quattro punti staccati non riassorbibili (Figura 1); negli altri nove casi invece per l'ancoraggio è stata utilizzata una duplicazione a Z della fascia del flessore ulnare del carpo con la quale si ottiene un'asola che consente la fissazione del nervo della nuova sede (Figura 2). Abbiamo sempre tutelato l'arto operato in apparecchio gessato aperto per 15 giorni, con gomito flessa di circa 90°, praticando poi la chinesiterapia di recupero articolare del gomito.

Per valutare i risultati abbiamo utilizzato il sistema proposto da Nouhan e Kleinert (29) modificando quello di Kleinman e Bishop (30) (Tabella 2). Questo sistema di valutazione tiene conto di parametri soggettivi e oggettivi, e prevede un totale massimo di 9 punti. Il risultato viene classificato in base al punteggio come eccellente (8-9 punti), buono (5-7), mediocre (3-4), cattivo (0-2).



**Fig. 1** - Tecnica chirurgica: ancoraggio del nervo con punti epineurali.



**Fig. 2** - Tecnica chirurgica: ancoraggio del nervo con plastica nella fascia

**Tabella 2** - Sistema di valutazione (Nouhan e Kleinert, 1997).

<i>Gravità dei sintomi residui</i>	
Asintomatico	3
Lieve/salutario	2
Moderato	1
Severo	0
<i>Soddisfazione del paziente</i>	
Migliorato	2
Invariato	1
Peggiorato	0
<i>Occupazione</i>	
Stessa	2
Modificata	1
Nessuna	0
<i>Forza muscolare</i>	
Forza di presa >80% del controlaterale	1
Forza di presa <80% del controlaterale	0
<i>Sensibilità</i>	
S2PD <6 mm	1
S2PD >6 mm	0

I sintomi indagati nella visita di controllo consistono in parestesie, dolore ed impaccio motorio. Sono stati valutati secondo una scala analogica visuale (VAS) considerando il valore massimo di 10 riferito all'entità del sintomo prima dell'intervento. Il paziente veniva considerato asintomatico solo se per tutti i parametri considerati il risultato VAS era 0; i sintomi venivano invece classificati lievi per valori fra 1 e 4, moderati fra 5 e 7, severi fra 8 e 10, e la classificazione ha tenuto conto sempre del parametro peggiore.

Il recupero della forza è stato valutato misurando la forza di presa in percentuale rispetto all'arto controlaterale; abbiamo utilizzato un dinamometro idraulico per mano Jamar (Baseline Fabrication Enterprises inc., Irvington, NY, 10533 U.S.A.).

Il recupero della sensibilità è stato valutato mediante il test di discriminazione statica di due punti.

Abbiamo poi considerato l'influenza sul risultato di alcuni fattori relativi al paziente (età, valgismo del gomito), alla patologia (eziologia, durata dei sintomi, gravità dei sintomi) o alla tecnica chirurgica (diverso sistema di ancoraggio del nervo). Le correlazioni tra questi fattori ed il risultato ottenuto sono state analizzate statisticamente mediante Independent T-Test.

## RISULTATI

Abbiamo valutato i nostri risultati secondo la classificazione di Nouhan e Kleinert (29) ottenuta modificando quella di Kleinman e Bishop (30).

13 casi sono risultati eccellenti (62%) e otto casi buoni (38%); non abbiamo pertanto osservato nessun risultato mediocre o cattivo (Tabella 3).

A questa valutazione complessivamente molto favorevole si è accompagnata una costante soddisfazione dei pazienti operati. Tutti i pazienti ricontrollati hanno riferito un notevole miglioramento dopo il trattamento chirurgico e tutti hanno affermato che si sarebbero nuovamente sottoposti al trattamento chirurgico praticato.

Non abbiamo dovuto lamentare alcuna complicanza degna di nota.

Abbiamo approfondito l'analisi dei risultati prendendo in considerazione ogni singolo parametro. Dal punto di vista della sintomatologia, una remissione completa è stata osservata in sei pazienti (29%) (Tabella 4).

Il dolore presente in tutti i casi prima dell'intervento è scomparso in 17 casi (81%) e migliorato in 4 casi

**Tabella 3** - Risultati.

Eccellenti	13 pazienti (62%)
Buoni	8 pazienti (38%)
Mediocri	/
Cattivi	/

**Tabella 4** - Risultati soggettivi

Asintomatici	6 pazienti (29%)
Molto migliorati	15 pazienti (71%)

(19%); il dolore residuo medio è stato di 1,5 (1-3) ed è stato pertanto giudicato dai pazienti di lieve entità.

Le parestesie presenti anch'esse nella totalità dei pazienti sono scomparse in 12 casi (57%) e migliorate in nove casi (43%); l'entità media delle parestesie è risultata di 1,8 (1-4). Anche questo disturbo residuo è stato considerato dai pazienti di lieve entità.

L'impaccio motorio riferito prima dell'intervento da 18 pazienti è scomparso in nove casi (50%). Nei restanti nove casi (50%) si è osservato un netto miglioramento ed il valore medio del disturbo residuo è risultato di 2,6 (1-5), lieve in otto casi e moderato in uno.

10 pazienti praticavano un'attività lavorativa; tutti sono tornati a svolgere la precedente professione.

Un'ipoestesia era presente prima dell'intervento in 19 casi: è scomparsa in 12 (63%) mentre in sette casi (37%) la discriminazione di due punti era superiore a 6 millimetri.

13 pazienti presentavano prima dell'intervento un deficit motorio. Nove di essi (69%) presentavano al controllo una forza di presa pari all'arto controlaterale; tre (23%) presentavano una forza superiore all'80% dell'arto controlaterale e solo un paziente (8%) presentava una forza poco inferiore all'80% del lato sano.

L'atrofia muscolare degli interossei osservata prima dell'intervento in cinque casi è migliorata in quattro casi (80%) ed è rimasta invariata in uno (20%).

Per quanto riguarda le correlazioni tra fattori prognostici e il risultato del trattamento, abbiamo riscontrato che i pazienti asintomatici avevano un'età media di 49 anni, e quelli migliorati di 55 (non correlazione all'Independent T-Test).

I pazienti con valgismo fisiologico risultavano asintomatici in cinque casi su 14 (36%) contro un caso su sette (15%) dei pazienti con gomito valgo (non significativo all'Independent T-Test).

I pazienti con patologia idiopatica risultavano asintomatici in quattro casi su sei (67%) rispetto ai due casi su 15 (13%) con patologia secondaria (non significativo all'Independent T-Test).

Nei pazienti in cui la durata della sintomatologia era inferiore ad un anno la guarigione completa si è osservata in due casi su 11 (18%) rispetto ai quattro casi su dieci (40%) del gruppo di pazienti con malattia superiore ad un anno (non significativo all'Independent T-Test).

Secondo le tre categorie previste dalla classificazione di Mc Gowan (28) i risultati sono distribuiti come appare nella tabella 5 (non significativo all'Independent T-Test).

**Tabella 5** - Risultati per grado pre-operatorio.

	Asintomatici	Migliorati
Grado 1	2 (25%)	6 (75%)
Grado 2	3 (37,5%)	5 (62%)
Grado 3	1 (20%)	4 (80%)

I pazienti in cui l'ancoraggio del nervo alla fascia muscolare è stato ottenuto mediante punti epineurali sono risultati asintomatici in quattro casi (33%) rispetto ai due (22%) fra quelli in cui è stata praticata una plastica della fascia (non significativo all'Independent T-Test).

## DISCUSSIONE

In letteratura non esiste accordo sul riconoscimento della tecnica chirurgica di scelta da utilizzare nel trattamento della sindrome da compressione del nervo ulnare al gomito.

Esiste infatti un numero estremamente ridotto di studi prospettici di confronto tra tecniche diverse (19, 31) in gruppi omogenei di pazienti. La più ampia revisione della letteratura sull'argomento è stata condotta da Dellon (3) il quale conclude che la scelta della tecnica deve essere correlata a:

- 1) fisiopatologia della compressione cronica del nervo al gomito;
- 2) comprensione dell'eziologia della compressione nel singolo paziente;
- 3) analisi delle percentuali di successo e delle potenziali limitazioni delle varie tecniche chirurgiche.

Sulla base di queste considerazioni, in presenza di un'indicazione chirurgica, noi trattiamo la compressione del nervo ulnare al gomito mediante la tecnica della neurolisi (4) o mediante la T.A.S. (6).

La scelta a favore della seconda metodica può essere fatta pre-operatoriamente in presenza di condizioni anatomiche come il valgismo del gomito (costituzionale o post-traumatico) o condizioni patologiche quali l'artrosi (primaria o secondaria), la condromatosi, gli esiti di una frattura con viziosa consolidazione, traumi contusivi diretti, infine condizioni funzionali di natura occupazionale consistenti nel mantenimento prolungato dell'appoggio sul gomito flessso con avambraccio pronato, o relative alla sublussazione o lussazione del nervo durante la flessione del gomito (32). La scelta viene invece effettuata durante l'intervento quando vengono riscontrate alterazioni patologiche quali una fibrosi peri-neurale o funzionali quali un'instabilità con lussazione o sublussazione del nervo durante la flessione estensione del gomito.

Lo scopo della T.A.S. è quello di eliminare ad un tempo tutti i fattori responsabili della sofferenza del nervo ulnare al gomito (compressione, attrito, stiramento), ponendo il nervo in una nuova sede a distanza dalla sede della compressione (33).

Nella nostra casistica questa tecnica, che è di semplice esecuzione, ha consentito di ottenere in tutti i casi trattati risultati eccellenti o buoni secondo il metodo di valutazione di Nouhan e Kleinert (29) (62% e 38% rispettivamente), a fronte dell'assenza di complicanze. Questi dati concordano con i risultati favorevoli riportati dagli autori elencati nella Tabella 6.

Va notato che sebbene i risultati della nostra casistica siano stati ampiamente soddisfacenti, una completa *restitutio ad integrum* è stata osservata solo nel 29% dei pazienti. Nel restante 71% i sintomi residui erano comunque molto lievi e saltuari, tali da non compromettere in alcun modo la qualità di vita del paziente.

Per prevenire le recidive riferite da altri autori è indispensabile osservare rigorosamente alcuni dettagli della tecnica chirurgica:

- a) l'incisione cutanea e la dissezione del sottocute devono rispettare l'integrità del nervo cutaneo mediale dell'avambraccio, la cui lesione è causa di neuromi dolorosi di difficile trattamento;
- b) il nervo deve essere mobilizzato per una lunghezza sufficiente ad assicurare al nervo trasposto un decorso regolare, senza inginocchiamenti, brusche variazioni di direzione né conflitti con le strutture adiacenti;
- c) il nervo deve essere prelevato con tutto il suo perinervio e i tessuti molli circostanti comprendenti i suoi vasi, onde minimizzare il danno ischemico;
- d) il setto intermuscolare mediale deve essere esciso per un'estensione adeguata onde evitare fenomeni di compressione ed attrito in sede prossimale;
- e) i rami motori per il flessore ulnare del carpo (soprattutto per il capo ulnare) devono essere isolati e mobilizzati per prevenire fenomeni di stiramento del nervo;
- e) i rami motori per il flessore ulnare del carpo (soprattutto per il capo ulnare) devono essere isolati

**Tabella 6** - Risultati della trasposizione sottocutanea in letteratura.

Autore	% Risultati soddisfacenti
Eaton e Crowe, 1980	94
Foster e Edshage, 1981	82
Richmond e Southmayd, 1982	88
Stuffer e coll., 1991	82
Alnot e Frajman, 1992	83
Rettig e Ebben, 1993	95
Berzero e coll., 1997	95
Mc Kee e Jupiter, 1997	81

e mobilizzati per prevenire fenomeni di stiramento del nervo;

- f) se viene praticata una plastica della fascia per fissare il nervo della nuova sede, essa non deve in alcun modo determinare una compressione secondaria.

In letteratura peraltro sono stati pubblicati lavori molto critici nei confronti degli interventi di trasposizione anteriore del nervo ulnare (34).

Brunelli (27) mette in discussione i presupposti teorici dell'intervento, ritenendolo potenzialmente dannoso in quanto espone il nervo a stiramento nell'estensione del gomito e a devascularizzazione con fibrosi perineurale secondaria; egli ne limita l'indicazione ai casi con valgismo del gomito e raccomanda comunque la trasposizione sottomuscolare.

Per quanto riguarda in particolare la T.A.S., altre obiezioni raccolte in letteratura riguardano la suscettibilità a traumatismi per la collocazione superficiale del nervo, l'instabilità del nervo che può tornare nella sede originaria, l'insorgenza di compressione iatrogena a nuovi livelli prossimali o distali, il posizionamento in una sede scarsamente vascularizzata e la tendenza alla formazione di tessuto cicatriziale intorno al nervo trasposto (12, 19, 23, 35).

Nella nostra personale esperienza la T.A.S. non è risultata in realtà gravata da rischi così elevati di danno iatrogeno.

La devascularizzazione del nervo viene spesso riportata in letteratura come l'inevitabile conseguenza dell'estesa mobilizzazione preliminare alla trasposizione anteriore del nervo stesso (36, 37). A tale proposito è spesso citato il lavoro sperimentale di Ogata e coll. (38) compiuto sui primati, i cui risultati indicano che la trasposizione anteriore è associata ad una riduzione significativa dell'irrorazione ematica segmentaria del nervo ulnare per un periodo di almeno tre giorni. Nelle sue conclusioni l'autore riconosce però che tale ischemia relativa è transitoria, e che un'adeguata vascularizzazione intrinseca è ripristinata tra la quarta e la settima giornata post-operatoria.

La suscettibilità ai traumi del nervo trasposto in sede superficiale appare un'evenienza temibile in pazienti particolarmente magri con strato sottocutaneo sottile e in lavoratori manuali pesanti esposti a microtraumi ripetuti. In queste categorie di pazienti è indicata secondo Lundborg (39) una trasposizione sottomuscolare. Questa tecnica è peraltro certamente più complessa e richiede un'adeguata esperienza dell'operatore. Essa può trovare un impiego anche in caso di recidiva dopo neurolisi o T.A.S. (40).

Va comunque sottolineato che la T.A.S. è stata impiegata con successo anche negli atleti. Rettig e Ebben (22) riferiscono in 19 atleti su 20 operati la scomparsa dei sintomi o la presenza di disturbi mino-

ri che non interferivano con l'attività sportiva. Eaton e coll. (14) riferiscono l'impiego della T.A.S. in sette lanciatori di baseball i quali sono tornati all'attività agonistica ed erano asintomatici al controllo a distanza.

Per quanto riguarda i fallimenti della trasposizione del nervo ulnare riferiti dagli autori sopracitati, si può estrapolare dall'analisi delle loro casistiche che il cattivo risultato dipende nella quasi totalità dei casi da un'imprecisa esecuzione della tecnica chirurgica. Molto significativo a tale proposito è il lavoro di Rogers e coll. (33), che descrive 14 casi rioperati per recidiva della compressione del nervo ulnare dopo trasposizione. In ben 12 casi il setto intermuscolare mediale non era stato rimosso durante il primo intervento, causando una compressione prossimale nel punto di passaggio del nervo dall'aspetto posteriore a quello anteriore del braccio, ove esso risulta teso al di sopra del setto. In sette pazienti era inoltre presente un neuroma doloroso del nervo cutaneo mediale dell'avambraccio di natura iatrogena.

Il follow-up medio di tre anni dei nostri pazienti è a nostro avviso sufficiente ad escludere il rischio di recidive a distanza. Nel lavoro citato di Rogers e coll. (33) l'intervallo massimo tra il primo intervento e la revisione è stato di 24 mesi. Nel lavoro di Gabel e Amadio (19) che descrive 30 casi di fallimento della T.A.S., ben 20 pazienti non avevano avuto alcun periodo di benessere dopo l'intervento mentre in dieci pazienti i sintomi erano recidivati in media a cinque mesi dall'intervento. L'assenza di deterioramento dei risultati con il tempo è confermata anche da Stuffer e coll. (20) che riportano risultati soddisfacenti nell'82% dei pazienti sottoposti a T.A.S. con un follow-up medio di 9,6 anni. Queste osservazioni dimostrano l'infondatezza della teoria che la T.A.S. sia gravata da un maggior numero di recidive a causa della vulnerabilità del nervo nella sua nuova sede.

In nessuna delle correlazioni effettuate fra i vari fattori analizzati (età, valgismo del gomito, eziologia, durata dei sintomi, gravità dei sintomi, diverso sistema di ancoraggio del nervo) e i risultati ottenuti, abbiamo potuto dimostrare una significatività statistica.

## CONCLUSIONI

La scelta della tecnica chirurgica per il trattamento della compressione del nervo ulnare al gomito deve basarsi sulla natura e l'estensione della patologia del nervo, valutata sia preoperatoriamente mediante l'esame clinico che durante l'intervento.

La T.A.S. si è dimostrata nella nostra esperienza una tecnica efficace e priva di complicanze nel trattamento di questa condizione.

## RIASSUNTO

Gli Autori riportano i risultati e analizzano i fattori prognostici del trattamento della compressione del nervo ulnare al gomito mediante Trasposizione Anteriore Sottocutanea (T.A.S.). Sono stati presi in esame 21 dei 24 pazienti operati, con un follow-up medio di 34 mesi (6-79). Lo stato di compromissione del nervo ulnare è stato valutato mediante la classificazione di Mc Gowan (otto pazienti di grado I, otto di grado II, cinque di grado III). I risultati sono stati classificati secondo il sistema proposto da Kleiwert. I sintomi residui sono stati valutati secondo una scala analogica visuale; il recupero della forza mediante dinamometro Jamar; la sensibilità con il test di Weber. La correlazione fra i risultati ed alcuni fattori quali età del paziente, valgismo del gomito, eziologia, durata dei sintomi, sistema di ancoraggio del nervo, sono state analizzate statisticamente mediante Independent T-Test. I risultati sono stati eccellenti nel 62% dei casi e buoni nel 38%. I sintomi residui sono stati classificati quando presenti come lievi e saltuari, e tutti i pazienti si sono dichiarati soddisfatti del trattamento. Nessuna delle correlazioni tra risultato e fattori prognostici esaminati si è mostrata significativa. Gli autori concludono che la T.A.S. è una tecnica efficace e priva di complicanze nel trattamento della compressione del nervo ulnare al gomito. L'indicazione a questo tipo di intervento deve basarsi sulla natura e l'estensione della patologia del nervo, valutata sia prima che durante l'atto chirurgico.

## BIBLIOGRAFIA

1. PANAS J: Sur une cause peu connue de paralysie du nerf cubital. Arch Gen Med 2: 5-22, 1878.
2. CURTIS BF: Traumatic ulnar neuritis-transplantation of the nerve. J Nerv Ment Dis 25: 480-481, 1898.
3. DELLON AL: Review of treatment results for ulnar nerve entrapment at the elbow. J Hand Surg 14-A: 688-700, 1989.
4. OSBORNE GV: Surgical treatment of tardy ulnar neuritis. J Bone Joint Surg 39B: 782, 1957.
5. ADSON AV: The surgical treatment of progressive ulnar paralysis. Coll Mayo Clin 10: 944, 1918.
6. PLATT H: On the peripheral nerve complications of certain fractures. Surg Gynecol Obstet 47: 822-825, 1928.
7. LEARMONTH JR: A technique for transplanting the ulnar nerve. Surg Gynecol Obstet 75: 792-793, 1942.
8. MESSINA A: La trasposizione microchirurgica del nervo ulnare e del suo peduncolo vascolare nella sindrome compressivo-paretica canalicolare del gomito. Rivista di Chirurgia della Mano 28 (3): 229-234, 1991.
9. KING T, MORCAN FP: Late results of removing the medial humeral epicondyle for traumatic ulnar neuritis. J Bone Joint Surg 41-B: 51-55, 1959.
10. HARRISON MJC, NURICK S: Results of anterior transposition of the ulnar nerve for ulnar neuritis. British Med J 1: 27-29, 1970.
11. JONES RE, GAUNTT C: Medial epicondylectomy for ulnar nerve compression syndrome at the elbow. Clin Orthop 139: 174-178, 1979.

13. MACNICOL MF: The results of operation for ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg* 61-B(2): 159-164, 1979.
14. EATON RC, CROWE JF, PARKES JC: Anterior transposition of the ulnar nerve using a non-compressing fasciodermal sling. *J Bone Joint Surg* 62A: 820-825, 1980.
15. FOSTER RJ, EDSHAGE MD: Factors related to the outcome of surgically managed compressive ulnar neuropathy at the elbow level. *J Hand Surg* 6: 181-182, 1981.
16. RICHMOND JC, SOUTHMAYD WW: Superficial anterior transposition of the ulnar nerve at the elbow for the ulnar neuritis. *Clin Ortop* 164: 42-44, 1982.
17. CHAISE F, BOUCHET T, SEDEL L, WITVOET J: Resultats de la liberation chirurgicale du nerf cubitale dans les syndromes du defile retro-epitrochleen. *J Chir* 120: 251-255, 1983.
18. ADELAAR RS, FOSTER WC, MC DOWEL C: The treatment of the cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg* 9-A: 90-95, 1984.
19. GABEL GT, AMADIO PC: Reoperation for failed decompression of the ulnar nerve in the region of the elbow. *J Bone Joint Surg* 72A: 213-219, 1990.
20. STUFFER M, JUNGWIRTH W, HUSSEL H, SCHMUTZHARDT E: Subcutaneous or submuscular anterior transposition of the ulnar nerve? *J of Hand Surg (Br)* 17B: 248-250, 1991.
21. ALNOT JY, FRAJMAN JM: Syndrome de compression chronique du nerf cubital au niveau du coude. *Ann Chir Main* 11 (1): 5-13, 1992.
22. RETTIG AC, EBBEN JR: Anterior subcutaneous transfer of the ulnar nerve in the athlete. *Am J Sports Med* 21: 836-840, 1993.
23. MARIN BRAUN F, FOUCHER: La compression du nerf cubital au coude. *Revue de Chir Orthop* 81: 240-247, 1995.
24. MC KEE MD, JUPITER JB, BOSSE G, GOODMAN L: Outcome of ulnar neurolysis during post traumatic reconstruction of the elbow. *J Bone Joint Surgery (BR)* Jan 80-B: 100-105, 1998.
25. BERZERO GF, LUPO R, BERTOLOTTI M, RAPISARDA S: Validità dell'intervento di trasposizione anteriore del nervo ulnare al gomito: studio clinico ed elettrofisiologico. *Riv Chir Riab Mano Arto Sup* 34 (3): 357-361, 1997.
26. ZANLUNGO M, CIGNI S, BERLANDA P, CONSOLI C, SOLDINI A, CAGNONI P: Trattamento chirurgico delle sindromi da compressione del nervo ulnare al gomito. Revisione della casistica dal 1990 al 1997. In «Controversie nel trattamento delle sindromi canalari dell'arto superiore», Atti delle Giornate Magentine di aggiornamento in Chirurgia della Mano, Magenta 27-28/3/1998.
27. BRUNELLI G, MONINI L: Entrapment del nervo ulnare: trasposizione o neurolisi. In «Controversie nel trattamento delle sindromi canalari dell'arto superiore», Atti delle Giornate Magentine di aggiornamento in Chirurgia della Mano, Magenta 27-28/3/1998.
28. MC GOWAN AJ: The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg* 32B: 293-301, 1950.
29. NOUHAN R, KLEINERT JM: Ulnar nerve decompression by transposing the nerve and Z-lengthening the flexor-pronator mass: clinical outcome. *The J Hand Surg* 22A (1): 127-131, 1997.
30. KLEINMAN WB, BISHOP AT: Anterior intramuscular transposition of the ulnar nerve. *J Hand Surg* 14A: 972-979, 1989.
31. GEUTJENS GG, LANGSTAFF RJ, SMITH NJ, JEFFERSON D, HOWELL CJ, BARTON NJ: Medial epicondylectomy or ulnar-nerve transposition for ulnar neuropathy at the elbow? *J Bone Joint Surg* 78-B: 777-779, 1996.
32. CHILDRESS HM: Recurrent ulnar-nerve dislocation at the elbow. *Clin Ortop* 108: 168-173, 1975.
33. KLEINMAN WB: Cubital Tunnel Syndrome: Anterior Transposition as a Logical approach to complete nerve decompression. *J Hand Surg* 24A: 886-897, 1999.
34. HEITHOFF SJ: Cubital Tunnel does not require transposition of the ulnar nerve. *J Hand Surg* 24A: 898-905, 1999.
35. ROGER MR, BERGFELD T, AULICINO P: The failed ulnar nerve transposition. *Clin Orthop and Related Res* 269: 193-200, 1991.
36. SMITH JW: Factors influencing nerve repair. I. Blood supply of peripheral nerves. *Arch Surg* 93: 433, 1996.
37. SMITH JW: Factors influencing nerve repair. II. Collateral circulation of peripheral nerves. *Arch Surg* 93: 433, 1996.
38. OCATA K, MANSKE PR, LESKER PA: The effects of surgical dissection on regional blood flow to the ulnar nerve in the cubital tunnel. *Clin Orthop* 193: 195-198, 1985.
39. LUNDBORG G: Surgical treatment for ulnar nerve entrapment at the elbow. Editorial. *J Hand Surg* 17B (3): 245-247, 1992.
40. HOLMBERG J: Reoperation for ulnar neuropathy. *Scandinavian Journal of Plastic and Surgery* 25: 173-176, 1991.

*Dott. Giorgio Pilato*  
*Istituto di Clinica Ortopedica e*  
*Traumatologica "Mario Boni"*  
*Università degli Studi dell'Insubria, Varese*  
*Ospedale F. Del Ponte*  
*Via F. del Ponte, 19*  
*21100 VARESE*