

LA FASCIOTOMIA TRICOMPARTIMENTALE SOTTOCUTANEA (MINI-OPEN) NELLA SOFFERENZA NERVOSA DA OVER-USE DELL'AVAMBRACCIO

Gaetano Maurizio Grippi

Servizio di Chirurgia della Mano della SOC di Ortopedia e Traumatologia – Ospedale San Lazzaro di Alba (CN) – ASL CN2

Referente:

Gaetano Maurizio Grippi, Via dell'Acquedotto 7/1, 12051 Alba (CN) – cell: 3389357694

E-mail: gmgrippi@libero.it

THE SUBCUTANEOUS (MINI-OPEN) THREE-COMPARTIMENT FASCIOTOMY IN OVER-USE SUFFERING OF THE FOREARM NERVES

SINTESI

OBIETTIVI: in questo studio, l'autore espone la variante sottocutanea (mini-open) dell'intervento di Fasciotomia Tricompartimentale (FTS), da impiegare nella sindrome pan-compartimentale cronica dell'avambraccio, in particolare, nella Sindrome da Over-Use, risultato di sforzi muscolari ripetitivi. La filogenesi dell'arto superiore induce a ritenere patogenetico il fattore occupazionale, spesso cumulativo nelle normali attività: in agricoltura, in fabbrica, in casa, etc. Misconosciute sono le vibrazioni: p.e. nei motociclisti o nell'utilizzo di utensili vibranti (a percussione, rotazione, etc.).

Lo sforzo, la ripetitività, la postura anomala, le vibrazioni e lo scarso riposo possono causare entesiti, tendiniti, rotture teno-muscolari, artropatie, neuropatie, etc.; principalmente nell'aspetto clinico della Sindrome Compartimentale Cronica della loggia anteriore dell'avambraccio, che abbiamo individuata e studiata in un lavoro pubblicato nel 1997 [4].

MATERIALI E METODI: schematicamente, possono aversi varie tipologie:

- dolorabilità sul lacerto fibroso o sul flessore ulnare del carpo a volte con segni EMG di sofferenza dell'ulnare al gomito;
- dolorabilità sul flessore radiale del carpo o al 3° medio antibrachiale, spesso con sindrome del tunnel carpale;
- dolorabilità prossimale, con la nevralgia del pronatore rotondo o da crampo dello scrivano;
- in forma di epicondilo-epitrocleite, con disestesie di radiale/mediano o ulnare, nella sofferenza associata dei tre compartimenti antibrachiali.

Comunque, generalmente il dolore domina la clinica e spesso aumenta di notte con nevralgie del mediano/radiale e/o ulnare. L'Esame Obiettivo, spesso evidenzia un aspetto

dell'avambraccio, tipo "Braccio di Ferro". La terapia deve interrompere il circolo vizioso e consentire il recupero. Quindi, in primis, la sospensione delle attività offensive e la messa a riposo con tutori, FANS, antiossidanti, etc.

La terapia chirurgica è consigliata nei casi con sofferenza nervosa. In base alla clinica, potrà effettuarsi la sezione del lacerto fibroso, la fasciotomia mediana prossimale, la neurolisi del mediano al carpo, la fasciotomia cubitale con neurolisi dell'ulnare, la fasciotomia antero-laterale con neurolisi del radiale, etc. con lo scopo di implementare lo spazio compartimentale.

Tuttavia, mancando un intervento per la sofferenza associata di tutti i compartimenti, nel 2001 abbiamo progettato e introdotto la Fasciotomia Tricompartimentale (FT), pubblicata nel 2007 in uno studio di 46 casi, con ottimi risultati [1], con queste indicazioni: dolorabilità palpatoria *contemporaneamente presente* sugli epitrocleari e epicondiloidei, con EMG indicativo di sofferenza di mediano e/o ulnare. Il razionale della FT considera che la fascia antibrachiale copre a manicotto i tre compartimenti dell'avambraccio, inserendosi ai lati dell'ulna. Così è possibile la decompressione con un unico accesso retro-olecranico, attraverso cui è sezionata la fascia antibrachiale ai lati dell'ulna. Poi, nel 2009 abbiamo trasformato la FT in sottocutanea, con 2 mini incisioni: una, di 3 cm, libera l'ulnare al canale cubitale; l'altra di 1,5 cm è centrata sulla cresta ulnare un paio di centimetri, appena distalmente l'olecrano. La decompressione si ottiene con la disinserzione mio-fasciale mediante un periostotomo fatto scivolare ai lati e sulla cresta ulnare, attraverso la breccia cutanea. Con ciò, migliorando significativamente la compliance del paziente e i tempi di recupero.

RISULTATI: dal 2009 al 2015, abbiamo trattato 74 casi e 96 interventi, con un follow-up di 3,6 anni. I pazienti sono stati valutati sui 5 parametri del BRSS, modificato [27], con oltre il 95% di buon esito.

CONCLUSIONI: nelle nevralgie dell'avambraccio spesso è possibile ricondurre all'Over-Use la causa scatenante; con molteplici manifestazioni, fra cui la sofferenza pan-compartimentale. Il riposo e la terapia conservativa sono il primo trattamento. Nei casi cronici, con EMG positivo per sofferenza nervosa, si rendono necessari gli interventi decompressivi. Fra questi, l'opzione della FT (mini-open) è risultata semplice, priva di controindicazioni e ampiamente risolutiva.

Parole chiave: sindrome compartimentale cronica, logge antibrachiali, fasciotomia, sindrome da over-use, compressione nervosa

SUMMARY

OBJECTIVE: in this study, the author explains the Subcutaneous variant of intervention of "Three-compartment Fasciotomy" (STF) to be used in chronic pan-compartmental syndrome of forearm, particularly in the Over-Use Syndrome, that can be the result of repetitive muscular strains. The man's upper limb morphogenesis in phylogeny, adapted to the handling and use of instruments in various work activities, leads to consider a primary causal role of occupational factor (Over-Use) in the development

of “overload disorders“. Overloading can also become cumulative in the course of normal business activities: in agriculture, in factories, in offices, at home, etc. A unrecognized overuse mode is vibration; for example, in professional riders or the users of vibrating tools (percussion, rotation, etc.). The excessive effort, the repetitiveness, the abnormal posture, the vibrations poor rest can express themselves with enthesitis, tendinitis, teno-muscular breakage, early arthritis, neuropathies and mainly with the suffering compartment of the forearm. Especially, in clinical appearance of Chronic Compartment Syndrome of the anterior compartment of forearm, which we identified, studied and published in 1997 [4].

METHODS: very schematically, they can occur the following types:

- tenderness on lacertus fibrosus or in the origin of the flexor carpi ulnaris sometimes with positive EMG ulnar nerve compression at the elbow;
- tenderness on the flexor radialis carpi or flexor tendons in medium forearm and often it occurs early the carpal tunnel syndrome;
- tenderness on the pronator teres, where the median neuralgia may take the form of the pronator teres syndrome or writer’s cramp;
- in the form of medial or lateral epicondylitis, variously associated with neuralgia of radial, ulnar or median neuralgia, in the associated suffering with all of the three compartments of the forearm. However, in the pan-compartmental suffering the pain dominates the clinic and often increases at night with neuralgia of the median, radial or ulnar. Physical examination often shows an aspect of the forearm hypertrophy, type “Popeye”.

Therapy should be considered in addition to the immediate improvement also prevention. Ie, to break the vicious circle, we must block the pathogenic process and allow recovery. This requires, as a first step, the suspension of all offensive activities with detection and correction of predisposing factors. The first approach is thus conservative with set-aside with guardians, prescription FANS, anti-edematous, vitamins, antioxidants; in some cases cortisone orally or infiltration and physiotherapy treatments. Surgical treatment is recommended in compartmental symptoms with nervous suffering. Thus, according to the clinic, may be carried out section of the fibrous tendon, proximal fasciotomy median, or neurolysis of the median to the carpal or cubital fasciotomy with ulnar neurolysis, or fasciotomy anterolateral with neurolysis of the radial, etc. This, in order to implement the microcirculation in compartmental space.

However by absence of a specific surgical treatment for the associated suffering of all the compartments, in 2001 we designed and introduced the Three-compartment Fasciotomy (TF), published in 2007, in a study of 46 cases treated, with excellent results [1]. The TF main indications are: tenderness on palpation simultaneously present epitrochlear and epicondylus and indicative EMG nerve suffering the median and/or ulnar. The TF rationale considers that the antebrachial fascia covering sleeve the three compartments of the forearm, the ulna inserting sides. With this anatomy you can not unpack all the compartments with a single sign retro-olecranon, which is cut through the antebrachial fascia on the ulnar margin, detaching the muscles at the sides.

Then, in 2009 we turned the TF in subcutaneous, with two mini incisions: one, of 3 cm, free the ulnar cubital tunnel; the other is centered 1,5 cm distal to the olecranon. Decompression is achieved with myo-fascial shutdown via a periostotomo slid to the sides and on the ulnar crest, through the skin incision. With this, significantly improving patient compliance and recovery time.

RESULTS: from 2009 to 2015, we treated 74 cases and 96 interventions, with a follow-up of 3,6 years. Patients were evaluated on five parameters BRSS, modified, with over 95% of good outcome.

CONCLUSIONS: in the forearm neuralgia often can be traced back over blind-use the underlying cause; with many manifestations, including the pan-compartmental suffering. Rest and conservative therapy is the first treatment. In chronic cases, with positive EMG for nervous suffering, decompression interventions are needed. Among these, the option of FT (mini-open) was simple, with no contraindications and widely decisive.

Keywords: chronic compartment syndrome, forearm compartments, fasciotomy, over-use syndrome, nerve entrapment

INTRODUZIONE

In questo studio è presentata la variante “mini-open” sottocutanea, dell’intervento di “Fasciotomia Tricompartimentale” (FT) [1]. A circa 10 anni dalla pubblicazione, essendo rimasti invariati i fattori epidemiologici, etiopatogenetici e le connotazioni cliniche delle situazioni patologiche che beneficiano dell’intervento, si rinvia alla bibliografia per quei dettagli più generali che ne hanno determinato il razionale [2,3, 4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,26].

MATERIALI E METODI

La FT mini-open consente la decompressione dei tre compartimenti antibrachiali, con un singolo accesso dorsale: l’intervento è indicato nella *sofferenza pan-compartimentale cronica dell’avambraccio con sintomi nervosi conclamati*; in particolare, quando questa condizionata da una sfavorevole situazione occupazionale e manife-

stata nel contesto di una Over-Use Syndrome (SOU).

Da rimarcare, che nell’arto superiore la SOU è una fra le conseguenze dell’evoluzione socio-tecnologica della nostra specie in cui l’arto superiore si è specializzato come “*utensile del corpo*” per “*manovrare*” il mondo circostante. Così, l’arto può ammalarsi quando sollecitato da prestazioni eccessive, non compensate da adeguati periodi di riposo e/o buona capacità trofometabolica dei tessuti. Infatti, la massima incidenza si ha nei lavoratori manuali, negli atleti, nei musicisti, etc. [8,9] rappresentando circa il 56% di tutte le c.d. malattie occupazionali.

La SOU riconosce fra i principali fattori *predisponenti e/o meiotragici* le alterazioni del metabolismo glucidico: diabete (e, in particolare la condizione di insulino-resistenza della c.d. *Sindrome Metabolica*), gli stati di anemia cronica (p.e. la condizione di portatore delle stigmati talassemiche),

alterazioni ormonali (distiroidismo, endometriosi, S. Cushing, etc), le disvitaminosi, le epatopatie, l'alcolismo, la tossicodipendenza, le reumatopatie croniche, l'insufficienza renale, l'ipertensione ed in genere tutte le malattie del ricambio, etc.

Invece fra le *cause efficienti*: 1 - *la tensione muscolare*; 2- *il movimento ripetitivo*; 3- *la postura antiergonomica*; 4- *lo scarso riposo*. Altri fattori, sono definiti *complementari* in quanto svolgono un ruolo secondario, ma aggravante. Tra essi: il microtrauma ripetitivo in corso di innumerevoli attività sportive (motocross, scherma, lancio, canottaggio, etc.). L'uso di guanti inadeguati, l'utilizzo di attrezzi che trasmettono vibrazioni al sistema spalla-braccio-mano (p.e., nei motociclisti professionisti) o da utensili che comportino la c.d. reazione di torsione (ossia il contraccolpo dovuto alla resi-

stenza dell'arto al termine dell'avvitatura), la compressione localizzata al palmo della mano, l'elevata precisione, l'esecuzione di movimenti a strappo, l'uso della mano come strumento battente, etc.

TECNICA CHIRURGICA - COMPARATIVA DELLA FASCIOTOMIA TRICOMPARTIMENTALE FT (OPEN) VERSUS (MINI-OPEN) - E POST-OPERATORIO

Il razionale generico della FT origina dal presupposto che la fascia antibrachiale - come un manicotto - avvolge i tre compartimenti dell'avambraccio, inserendosi ai lati dell'ulna. Con tale assetto anatomico è possibile la decompressione contemporanea di tutti i compartimenti mediante un singolo accesso dorsale che seziona la fascia antibrachiale e che distacca i muscoli ai lati dell'olecrano e cresta dell'ulna (Figura 1).

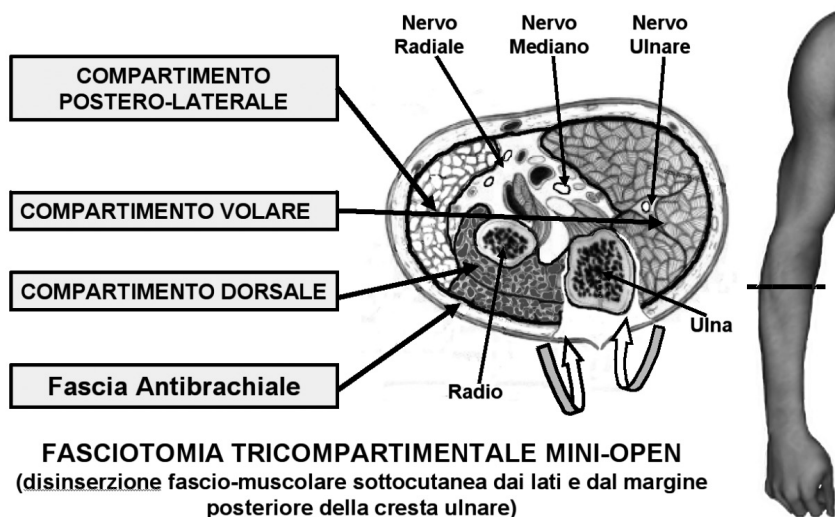


Figura 1. Il razionale della Fasciotomia Tricompartimentale considera che la fascia antibrachiale ricopre a manicotto i tre compartimenti dell'avambraccio, inserendosi ai lati dell'ulna. Con questo particolare assetto anatomico è possibile ottenere la decompressione di tutti i compartimenti in un unico tempo e con un solo accesso chirurgico dorsale attraverso cui viene sezionata la fascia antibrachiale lungo il margine dell'ulna, distaccando i muscoli ai lati dell'olecrano.

Come già descritto nel 2007 [1]: l'intervento "open" viene eseguito in anestesia plessica con il paziente supino. L'arto, mantenuto esangue con tournique, viene posizionato sull'addome. L'accesso ad S italica, inizia mediano dietro il gomito, percorre la doccia epitrocleo-olecranica e attraversa la base dell'olecrano curvando verso gli epicondiloidei poi rientra obliquo sul margine posteriore dell'ulna e termina, a 10-15 cm dall'olecrano, sugli epitrocleari. Coagulati i piccoli vasi, la cute è distaccata ai lati ed il piano osteo-fasciale evidenziato. Aperto il canale cubitale, il nervo ulnare viene isolato procedendo ad accurata neurolisi, fino all'arcata di Struthers.

L'intervento poi prosegue con l'incisione longitudinale della fascia antibrachiale lungo la cresta ulnare, fino all'osso. I muscoli ai lati dell'ulna e dell'olecrano vengono disinseriti con lo stacca-periostio, rispettivamente, sul versante mediale gli epitrocleari e sul versante laterale l'ancone e parte degli epicondiloidei. A questo punto, a causa della detensione fasciale, potrà osservarsi lo spontaneo divaricarsi e protrudere dei lembi muscolari dissecati (Figura 2).

Nella variante mini-open, viceversa, servono 2 piccole incisioni condotte su tratti segmentari della S italica (Figura 3): la prima di 3 cm, traverso il canale cubitale,

FASCIOTOMIA TRICOMPARTIMENTALE (accesso chirurgico open)

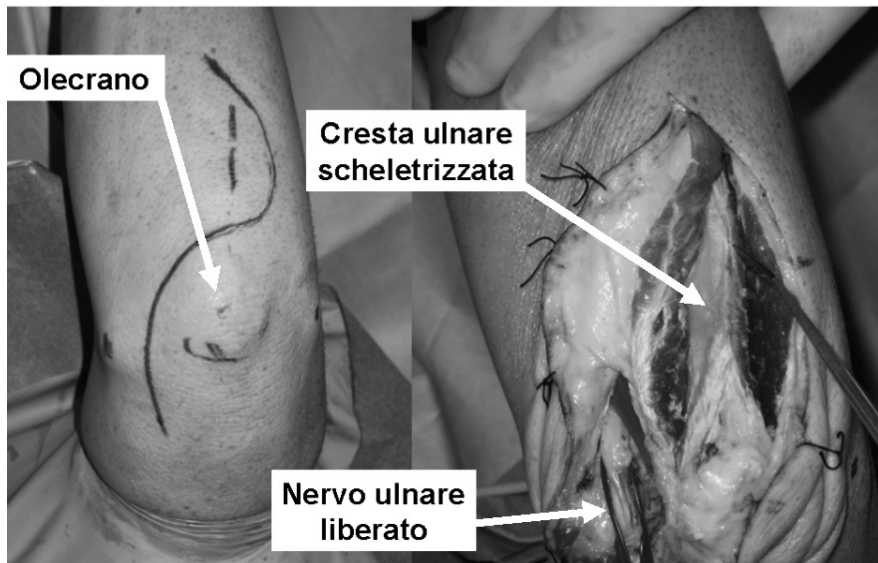


Figura 2. L'intervento "open" prevede un accesso ad S italica che inizia mediano dietro il gomito, percorre la doccia epitrocleo-olecranica e attraversa la base dell'olecrano curvando verso gli epicondiloidei poi rientra obliquo sul margine posteriore dell'ulna e termina, a 10-15 cm dall'olecrano, sugli epitrocleari. Effettuato l'isolamento e la neurolisi dell'ulnare, si prosegue con la sezione della fascia antibrachiale ai lati della cresta ulnare. I muscoli, rispettivamente sul versante mediale gli epitrocleari e sul versante laterale l'ancone e parte degli epicondiloidei, vengono disinseriti con lo stacca-periostio.

FASCIOTOMIA TRICOMPARTIMENTALE (Accesso chirurgico mini-open)

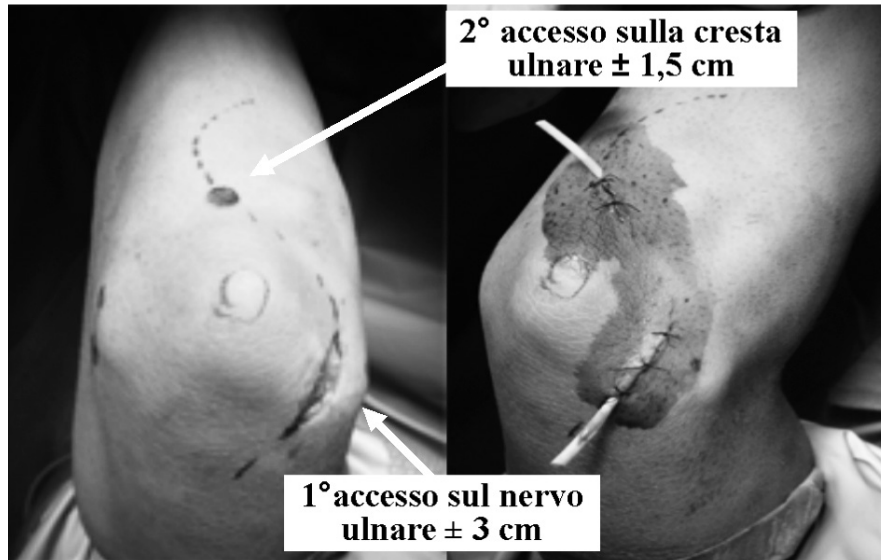


Figura 3. Nell'intervento mini-open, viceversa, servono 2 piccole incisioni condotte su tratti segmentari della S italiana: la prima di 3 cm, traverso il canale cubitale, consente la lisi dell'ulnare; la seconda di 1,5 cm è centrata sulla cresta ulnare, un paio di centimetri, appena distalmente l'olecrano. Giunti sull'osso, la punta del bisturi viene fatta scivolare ai lati della cresta ulnare in modo da creare una breccia semicircolare di accesso al di sotto dell'inserzione del piano fasciale. In questa è cautamente introdotto uno periostotomo (largo 0,8 – 1 cm) che viene fatto scorrere - ben adeso al profilo osseo, lungo la cresta e ai due lati dell'ulna - per non meno di 20 cm in direzione prossimo-distale.

consente allo stesso modo di liberare accuratamente l'ulnare; la seconda di 1,5 cm è centrata sulla cresta ulnare, un paio di centimetri, appena distalmente l'olecrano. Giunti sull'osso, la punta del bisturi viene fatta scivolare ai lati della cresta ulnare in modo da creare una breccia semicircolare di accesso al di sotto dell'inserzione del piano fasciale. In questa è cautamente introdotto uno periostotomo (largo 0,8 -1 cm) che viene fatto scorrere - ben adeso al profilo osseo, lungo la cresta e ai due lati dell'ulna - per non meno di 20 cm in direzione prossimo-distale (Figura 4). Con tale

disinserzione, tra la fascia e l'ulna prossimale, si realizza uno spazio ex-novo di ± 50 - 100 cc (facilmente misurabile, introducendo soluzione fisiologica con una siringa) che amplifica di tanto il volume disponibile alla contrazione dei muscoli e che di fatto ottiene la decompressione sottocutanea congiunta di tutti e tre i compartimenti dell'avambraccio.

Al termine, dopo posizionamento di drenaggi e 2-3 punti, viene confezionato un bendaggio molle e prescritta la cauta mobilizzazione. Rimossi i punti ai 15 giorni,



Figura 4. La decompressione contemporanea dei tre compartimenti antibrachiali è ottenuta con un periostotomo introdotto nell'incisione centrale e fatto scorrere sottocute per una ventina di centimetri, a distaccare la fascia e i muscoli dal dorso e dai lati dell'ulna.

si prosegue poi con abluzioni giornaliere in acqua tiepida salata, massaggio linfodrenante centripeto (dalle dita alla piega del gomito), mobilizzazione attiva e passiva e, contro resistenza. La progressiva ripresa delle attività domestiche avviene dopo la 3°- 4° settimana. La ripresa delle attività occupazionali e/o lavorative specifiche dopo il 2° mese.

CASISTICA E RISULTATI

Dal 2009 al 2015, abbiamo trattato 74 casi e 96 interventi, con un follow-up di 3,6 anni. I pazienti sono stati valutati sui 5 parametri del BRSS, modificato [27]. Con oltre il 95% di buon esito. In particolare, con l'introduzione della mini-open è stato più che dimezzato il tempo chirurgico (adesso l'intervento dura \pm 15 minuti), ottimizzata la gestione (la degenza è One Day Surgery) e compliance post-operatoria; in particolare, sono scomparse le rare ernie muscolare,

le aderenze e disestesie cicatriziali e velocizzati i tempi di recupero.

CONCLUSIONI

Nelle nevralgie dell'avambraccio spesso è possibile ricondurre all'over-use la causa scatenante; con molteplici manifestazioni, fra cui la sofferenza pan-compartimentale. Il riposo e la terapia conservativa sono il primo trattamento. Nei casi cronici, con EMG + per sofferenza nervosa sono necessari gli interventi decompressivi. Fra questi, l'opzione della FT (mini-open) è risultata semplice, priva di controindicazioni e ampiamente risolutiva.

BIBLIOGRAFIA

1. Grippi G.M.: La Fasciotomia Tricompartimentale nella sindrome da sovraccarico funzionale cronico dell'avambraccio. Riv. Chir. Mano – Vol 44 (1) 2007.
2. Kutty JE., Singer R., Lindsay M.: Chronic exertional compartment syndrome of the

- forearm: a case report. *J. Hand Surg. Am.* 1985;10:302-4.
3. Pedowitz RA., Toutonughi FM.: Chronic exertional compartment syndrome of the forearm flexor muscles. *J. Hand Surg. Am.* 1988;13:694-6.
 4. Grippi G.M., Peretti G., Dettoni A.: Sindrome compartimentale cronica della loggia anteriore dell'avambraccio. *Riv. Chir. Riab. Mano Arto Sup.*, 34(2), 1997, 243-252.
 5. Fry, H.J.H. 1988. Overuse syndrome and its differential diagnosis. *Journal of Occupational Medicine* 30(12):966-967.
 6. Colombuni B., Crieco A., Occhipinti E.: Le attenzioni muscoloscheletriche occupazionali da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori – *Med lav* 1996:87,8 (volume monografico).
 7. Vern Putz – Anderson: Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. Taylor & Francis. London-New York-Philadelphia 1988.
 8. Fry, H.J.H. 1986. Overuse syndrome in musicians: Prevention and management. *The Lancet*, September, pp. 728-731.
 9. Ryan, A.G. 1989. The prevalence of musculo-skeletal symptoms in supermarket workers. *Ergonomics* 32(4):359-371.
 10. Paton D.F.: Pathogenesis of anterior tibial syndrome. *J. B. Joint Surg.* 1968; 50B:383.
 11. Arturson G., Kjellmer I.: Capillary permeability in skeletal muscle during rest and activity. *Acta Physiol. Scand.* 1964;62:41.
 12. Detmer D.E., Sharpe K., Sufit R.E., Girdley F.M.: Chronic compartment syndrome: diagnosis, management, and outcomes. *Am. J. Sports Med.* 1985;13:162-169.
 13. Feldman, R.G., R. Goldman, W.M. Keyserling. 1983. Peripheral nerve entrapment syndromes and ergonomic factors. *American Journal of Industrial Medicine* 4:661-681.
 14. Allen M., J., Barnes M.R.: Chronic compartment syndrome of the flexor muscles in the forearm: a case report. *J. Hand Surg: Br.* 1989;14: 47-8.
 15. Brunelli GA: Lesioni nervose dell'arto superiore. Ed. Intern. EDIMES EMS 2004 Pavia
 16. Poli G., Albano E. and M.U. Dianzani (eds): *Free Radicals: From basic Scienze to Medicine.* 1993 Birkhauser Verlag Basel/Switzerland.
 17. Lester Packer, Eric H. Witt, and Hans Jürgen Tritschler: Alpha-lipoic acid as a biological antioxidant – In: *Free Radical Biology and Medicine*, Vol. 19, n° 2 pp 227-250. 1995 – Elsevier Science.
 18. Witheside T.E., Thomas C.H., Morimoto K., Hirada H.: Tissue pressure measurement as a determinant for need of fasciotomy. *Clin. Orthop.* 1975;113:43-51.
 19. Rempel, D.M., R.J. Harrison, S. Barnhart. 1992. Work-related cumulative trauma disorders of the upper extremity. *J. of the American Medical Association* 267(6):838-842.
 20. Corrado EM, Passaretti U, De Durante C, Pagano R.: Le epicondilalgie *Riv. Chir. Riab. Mano Arto Sup.* 35 (1), 1998,73-76.
 21. Castelli PG, Ferrari C., Bollani E., Ghiggio P., Nobile G.: Epicondiloalgie: entesite inserzionale miotendinea o neuropatia del nervo radiale al gomito? *Riv. Chir. Riab. Mano Arto Sup.* 35 (3), 1998, 203-205.
 22. Marchetti N., Bachechi P., Barbieri E., Guido G.: Sindromi nervose canalicolari degli arti ad etiologia non traumatica – Liliana editrice – 1978 Padova.
 23. Spinner RJ, Spinner M.: Sindromi canalicolari dei nervi periferici in “Morrey F. - Le Patologie del Gomito, diagnosi e trattamento” Verduci Editore 2002 – Roma
 24. Celli L.: Il gomito. Aulo Gaggi, Bologna, 1990
 25. Rayan, G.M. 1992. Proximal ulnar nerve compression. *Hand Clinics* 8(2):325-336.
 26. Rando G., Grippi G.M., Franzè F., De Roberto S., Chiacchio C.: La fasciotomia tricompartimentale nella patologia da overuse dell'arto superiore. *Eur Med Phys* 2005;41b (Suppl. 1 to No 4):719-20
 27. Nouhan R, Kleinert JM. Ulnar nerve decompression by transposing the nerve and Z-lengthening the flexor-pronator mass: clinical outcome. *J Hand Surg* 1997;22A:127-31.