

LA SINDROME DEL TUNNEL CARPALE PROFESSIONALE: ASPETTI MEDICO-LEGALI E STUDIO EPIDEMIOLOGICO

A. DE MAS

S.C. di Chirurgia della Mano-Microchirurgia
Azienda Ospedaliera di Santa Maria degli Angeli, Pordenone

Carpal tunnel syndrome as an occupational disease: medical-legal aspects and epidemiological study

SUMMARY

In this study we present preliminary results of a CTS study conducted on a population of patients suffering from carpal tunnel syndrome, with epidemiological, preventative and treatment goals. The disease is a complex of symptoms resulting from compression of the median nerve in the carpal tunnel, characterized by pain in hand and the wrist pain numbness and possible ipoesthesia of the fingers and the hand. The CTS work related is due to the repetitive strain injuries, repetitive bending of the hand or wrist and the vibration tools use, and has a constant increase because the CTS has included on list of disease work related (DM 27/04/2004). The compression of the median nerve, if not properly treated, is growing rapidly and can be seriously debilitating: the general practitioner, the orthopaedic surgeon and the work medicine specialist have a critical role for early diagnosis. The therapy with alfa lipoico acid can reduce the hand pain and numbness and can delay surgery. Riv Chir Mano 2008; 1: 26-33

KEY WORDS

Occupational disease, CTS work related, epidemiology

RIASSUNTO

In questo lavoro vengono presentati i dati preliminari di uno studio condotto su di una popolazione di pazienti affetti da Sindrome del Tunnel Carpale, con obiettivi di ordine epidemiologico, protezionistico in ambito di patologia di origine professionale e terapeutico sia medico che chirurgico in ambito clinico. Questa patologia è un complesso di sintomi derivanti dalla compressione del nervo mediano nel canale carpale, caratterizzato da dolore al polso e alla mano e con parestesie a carico delle prime quattro dita, spesso percepite su tutta la mano, di frequente comparsa durante le ore notturne. Il riscontro di questa patologia nelle mansioni lavorative che comportano movimenti ripetitivi e uso di strumenti vibranti è progressivamente cresciuto, anche per il suo inserimento all'interno dell'elenco delle malattie professionali (DM 27/04/04). Trattandosi di una patologia che, se non correttamente trattata, può risultare seriamente invalidante, appare cruciale il ruolo di controllo da parte del medico competente, del curante e dello specialista. La terapia medica con acido alfa lipoico può migliorare la sintomatologia e procrastinare l'intervento chirurgico.

PAROLE CHIAVE

Malattia professionale, sindrome del tunnel carpale lavoro correlata, epidemiologia

INTRODUZIONE

La sindrome del tunnel carpale (STC) è un complesso di sintomi derivanti dalla compressione del nervo mediano nel canale carpale, primariamente caratterizzato da dolore al polso e alla mano e con frequente presenza di parestesie frequentemente notturne a carico delle prime 4 dita della mano, talvolta il dolore presenta un'irradiazione retrograda al gomito in corrispondenza della fascia volare dell'avambraccio.

La storia clinica della STC è antica: già nel 1700 Bernardino Ramazzini descrisse un caratteristico deficit funzionale della mano destra che correlò allo sforzo compiuto dalle mani e dagli arti superiori degli scribi.

Oggi la STC è una delle neuropatie da intrappolamento più diffuse fra la popolazione generale, con un'incidenza di nuovi casi che negli anni dal '91 al '98 è stata stimata pari a 1,39/1000 persone anno nel sesso maschile e 5,06/1000 in quello femminile (1). Contemporaneamente la STC è anche la più frequente fra le patologie da lavoro manuale, con un picco nel nostro paese di 997 casi nel 2000, poi scesi a 864 nel 2004 (INAIL) ed una prevalenza che in diversi studi oscilla fra lo 0,6% ed il 60% delle popolazioni considerate, in funzione del livello di intensità e ripetitività delle mansioni (2). Fra i lavoratori del settore macellazione carni e confezionamento crostacei sono stati descritti picchi di incidenza che arrivano fino a 25 nuovi casi per 1000 persone anno (3).

In Italia dal 1997 al 2002 i casi di STC si sono più che triplicati con una maggior concentrazione nel nord-est a carico dei lavoratori dei comparti industriali meccanico, alimentare e tessile, e nell'Italia centrale per quelli dell'agricoltura. Nel 2000 i casi di STC rappresentavano da soli il 56% di tutti i casi di malattie muscolo scheletriche lavoro-correlate (Tab. 1) (4).

La STC è comunque una malattia ad eziopatogenesi complessa, nella quale i fattori legati alla attività lavorativa non sono gli unici chiamati in causa, ma giocano piuttosto un ruolo concausale con altri fattori ambientali e intrinseci al soggetto. Essa va quindi classificata fra le patologie lavoro-correlate (work related diseases) più che fra le malattie occupazionali in senso stretto (occupational diseases) (5).

ASPETTI CLINICI E DIAGNOSTICI

La STC correlata all'attività lavorativa appartiene al gruppo dei cumulative trauma disorders (CTD) patologie di origine professionale caratterizzate da fattori di rischio principali (Tab. 2) e complementari (Tab. 3) la cui identificazione all'anamnesi lavorativa è fondamentale nel percorso diagnostico.

Come si evince dalla letteratura l'intensità e la ripetitività delle mansioni sono comunque il fattore chiave nel determinare il livello di rischio per il lavoratore (Fig. 1).

Il NIOSH nel 1997 ha stabilito dei parametri di definizione della STC correlata al lavoro (Tab. 4) (6).

Per porre una diagnosi certa di STC è indispensabile partire dal dato clinico della presenza di sintomi specifici, quali parestesie e ipoestesia o dolore localizzati lungo la distribuzione del nervo mediano, specie nel suo tratto distale.

La conferma diagnostica sarà garantita dai test di Phalen e di Tinel, la cui sensibilità congiunta si avvicina al 90%, o dalla presenza di ipo-anestesia in territorio mediano altrimenti determinata.

L'elettromiografia è l'esame strumentale che consente di quantificare la gravità del danno ed il tipo di fibre nervose coinvolte. È da considerare l'esame pre-operatorio di scelta e va effettuata bilateralmente misurando la velocità di conduzione sensitiva (VCS) nel tratto palmo-mano-polso. Il valore di normalità della VCS è pari a 43,8 mt/sec (7).

Una volta posta la diagnosi di compressione del mediano al canale carpale, l'effettiva correlazione con l'attività lavorativa (la dimostrazione del nesso causale) dovrà essere confermata dalla rispondenza a diversi criteri: temporale (tempo di esposizione al rischio), quantitativo e qualitativo, forza dell'associazione (esclusione di fattori extralavorativi da soli capaci di determinare la patologia), scientifico (coerenza con i dati della letteratura), a questi si aggiunge un criterio epidemiologico (dati sulla incidenza della patologia all'interno dell'azienda o linea di produzione). L'analisi del nesso causale permette di evidenziare sia la relazione fra esposizione lavorativa e insorgenza della patologia che la presenza di altri fattori di rischio extralavo-

Tabella 1. Incidenza delle diverse patologie malattie muscolo-scheletriche esaminate presso l'INAIL negli anni 1999 e 2000

Patologie	1999	2000
Sindrome del tunnel carpale	428 (47,7%)	997 (56%)
Tendiniti polso-mano e spalla	205 (22,8%)	331 (19% di cui 12% spalla)
Epicondiliti	110 (12,2%)	174 (10%)
Ernie discoartrosi	133 (14,8%)	122 (7%)
Borsiti	17 (1,8%)	-
Varie	3 (0,3%)	139 (8%)
Totale	896	1746

Tabella 2. Fattori di rischio principali della STC

- Forza richiesta per eseguire l'atto
- Postura dei segmenti articolari impegnati nell'esecuzione dell'atto
- Ripetitività e frequenza del singolo atto o di sequenze di azioni simili
- Inadeguato ristoro delle strutture sollecitate

Tabella 3. Fattori di rischio complementari della STC

- Uso di strumenti vibranti
- Estrema precisione richiesta
- Uso della mano come massa battente
- Compressione localizzata dei tessuti soprattutto palmari
- Uso di guanti di protezione
- Conduzione dell'attività in ambienti a basse temperature

rativi. La prevalenza dei primi nel caso di patologia a origine multifattoriale, come il tunnel carpale, permette di riconoscere la genesi professionale della malattia.

Più in dettaglio il NIOSH propone la monolateralità della patologia, lo svolgimento di una mansione lavorativa sovraccaricante gli arti superiori e la presenza di una correlazione temporale plausibile con l'attività lavorativa stessa, quali criteri dirimenti per la diagnosi di STC work-related.

La monolateralità è significativa soprattutto se la STC interessa l'arto dominante, tuttavia possono es-

Tabella 4. NIOSH STC work related

NIOSH definizione di STC work related

- A Presenza di sintomi che suggeriscono la STC: parestesia ipoestesia dolore lungo la distribuzione del mediano alla mano
- B Uno o più dei seguenti segni obiettivi suggestivi di STC
- segno di Tinel
 - segno di Phalen
 - ipo-anestesia in territorio del mediano
- C Uno o più segni di attività lavorativa imputabili alla malattia
- mansioni che prevedono frequenti e ripetuti movimenti sotto sforzo dal lato della mano affetta
 - malposizioni assunte dalla mano per lunghi periodi
 - uso di strumenti vibranti
 - uso di utensili o mansioni che prevedono la pressione prolungata al palmo
 - relazione temporale dei sintomi con la mansione lavorativa

National Institute for Occupational Safety (NIOSH), 1997

sere suggestivi anche i casi bilaterali con maggiore interessamento di uno o due arti in presenza di sovraccarico biomeccanico lavorativo.

Lo svolgimento di una mansione lavorativa a rischio, caratterizzata cioè da alta ripetitività dei movimenti del polso e delle dita, dall'uso della forza, da posture disergonomiche, dall'utilizzo di strumenti vibranti e da contatto ripetuto con il freddo, è significativa se avviene per almeno metà del turno lavorativo. Infine, per quanto concerne la correlazione temporale, l'insorgenza della patologia deve avvenire almeno sei mesi dopo l'inizio della attività a rischio.

Formulata la diagnosi di STC con possibile origine professionale, l'iter di segnalazione ed eventuale denuncia è quello previsto dalla normativa vigente. Il medico, accertata la patologia, deve compilare il relativo certificato INAIL da consegnare al lavoratore, denunciando contemporaneamente i fatti alla ASL se la malattia rientra nell'elenco di cui al Decreto Ministeriale del 27/4/2004, o all'Autorità Giudiziaria con referto, qualora si ravvisi l'eventualità di "casi che possono presentare i caratteri di un delitto per il quale si debba procedere d'ufficio" (Artt 356 e 590 del CP). L'ASL provve-

Author	No. of Patients.	Setting	Measurement of Occupational Exposure	CTS Diagnostic Criteria	Controlling of confounding factors	Result	Comment
Chiang et al ²¹	207	Two frozen food plants	Observation	S, PE, NCV	Age, gender, length of employment	Strongly positive association between repetition and CTS (OR = 7.40)	Excluded the subjects with medical condition that can cause CTS
Latko et al ²⁶	352	Three companies	Observation	S, PE, NCV	Age, gender	Positive association with repetition (OR = 3.1)	
Osorio et al ²⁰	56	Grocery store	Observation	S, PE, NCV	Age, gender, alcohol assumption and high-risk medical history	Strongly positive association (OR = 6.7)	
Silverstein et al ¹⁴	652	Active workers in 39 jobs from 7 different industrial sites	Observation, (EMG) recordings	S, PE	Demographic information including age, gender, years on the job, etc	Strongly positive association between high force-high repetitive job and CTS prevalence (OR = 15)	CTS diagnosis was not confirmed by NCV
Stetson et al ¹⁶	345	Industrial workers	Observation and workers interview	S, NCV	Age, height, skin temperature and finger circumference	Positive association between ergonomic factors and NCV finding	
Werner et al ²⁵	184	Six work sites	Observation	S, NCV	Demographic, anthropometric, history of diabetes and psychosocial factors	Positive association	

CTS, carpal tunnel syndrome; EMG, electromyogram; S, self-report; PE, physical examination; NCV, nerve conduction velocity.

Figura 1. Tabella di confronto su alcuni lavori che rilevano l'associazione fra esposizione lavorativa e STC (Kao SY: *Carpal Tunnel Syndrome as an occupational disease. JABFP 2003; 16 (16)*).

derà all'accertamento del rischio attraverso lo SPSAL (medicina del lavoro) e comunicherà all'INAIL il risultato dell'ispezione.

Il datore di lavoro deve ricevere il certificato medico entro 15 giorni dalla manifestazione della malattia, e deve trasmetterlo all'INAIL entro i cinque giorni successivi. L'Istituto, ricevuta la denuncia di malattia professionale corredata da certificazione medica, attiverà l'iter della pratica di accertamento che prevede la valutazione del rischio, la diagnosi clinica e le relative conclusioni medico-legali.

STC PROFESSIONALE: INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

L'iter legislativo che ha portato all'attuale inquadramento della STC è piuttosto complesso.

Le malattie professionali con il DPR 114/65 erano comprese in 2 tabelle, una per l'industria e una per l'agricoltura (il cosiddetto sistema tabellare chiuso), successivamente ampliate con il DPR 336/94.

La sentenza 179/88 della Corte Costituzionale ha inserito il sistema tabellare misto che ammette ad indennizzo anche le malattie "diverse... da

quelle causate da una lavorazione specifica... purchè si tratti di malattie delle quali sia comunque provata la causa di lavoro professionale". A precisazione di ciò nel 1997 la Corte di Cassazione ha trasferito a carico del lavoratore addetto a lavorazioni non tabellate l'onere della prova di esposizione al rischio nonché delle caratteristiche particolari dell'affezione. A tale pronunciamento ha fatto infine seguito la circolare 80/97 dell'INAIL che ha previsto per tutte le malattie muscolo-scheletriche la istituzione di protocolli che prevedono valutazione del rischio, idonei percorsi diagnostici e conclusioni medico legali, l'invio alla Direzione Generale per la valutazione finale dei casi giudicati di possibile origine lavorativa e in ogni caso l'agevolazione dell'assicurato circa l'onere della prova.

Infine nel DM 27/4/2004 la STC è inserita fra le malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità (specificamente nel gruppo 2 della lista 1, fra le patologie professionali che riconoscono nelle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, un fattore patogenetico causale o concausale comunque determinante).

STC PROFESSIONALE: PREVENZIONE E TRATTAMENTO

Ai fini della prevenzione primaria e secondaria e dell'identificazione precoce del rischio appare indispensabile disporre di elenchi il più esaustivi possibile dei principali fattori di rischio occupazionali (Tab. 5) e non (Tab. 6), chiamati in causa nella pa-

Tabella 5. *Elenco (non esaustivo) dei principali fattori occupazionali e non, chiamati in causa nella etiopatogenesi delle WMSDs*

Lavorativi	Individuali
Movimenti ripetitivi	Sesso (genere)
Alta frequenza e velocità	Età
Uso di forza	Traumi e fratture
Posizioni incongrue	Patologie croniche
Compressioni di strutture anatomiche	Stato ormonale
Colpi ripetuti utilizzando le mani	Attività tempo libero
Recupero insufficiente	Struttura antropometrica
Vibrazioni	Condizione psicologica
Disergonomie degli strumenti	
Uso di guanti inadeguati	
Esposizione al freddo	
Lavoro a ritmi vincolati	
Parcellizzazione lavoro	
Inesperienza lavorativa	

togenesi dei CTD in genere e di quelli correlati al lavoro in particolare. Per la stima dei livelli esposizione al rischio. Oltre ad alcuni modelli americani (8, 9), ne ricordiamo uno italiano, l'OCRA (Occupational Repetitive Actions Index), che consente, attraverso l'attribuzione di un semplice punteggio sia una prima mappatura del rischio mediante una check-list semplificata, sia una analisi approfondita dello stesso (indice OCRA) (10-12) (Tab. 7).

Dal punto di vista legislativo gli aspetti preventivi sono inquadrati dal Decreto Legislativo 626/94 agli artt 3,4,6, dal DPR 459/96 meglio noto come "Direttiva macchine" e dal Decreto Ministeriale del

Tabella 6. *Condizioni associate a sindrome del tunnel carpale*

Alterazioni ormonali	Traumi	Tumori	Alterazioni anatomiche	Patologie sistemiche	Altro
Gravidanza	Frattura polso	Mieloma	Ligamentose	Gotta	Familiarità
Ipotiroidismo	Ematoma	Neuroma	Arteriose	LES	Obesità
Eclampsia	Artrite	Lipoma	Ossee	Diabete	Double crush syndrome
Acromegalia	Osteofitosi		Muscolari	Amiloidosi	
Menopausa	Ipertrafia			A. reumatoide	
Contraccettivi orali	sinoviale			IRC	
				Alcolismo	
				Emodialisi	
				Emofilia	

Tabella 7 - Corrispondenza di punteggi fra indice OCRA e punteggi check-list

Check list	Ocra	
Fino a 6	2	Fascia verde e giallo/verde=assenza di rischio
6,1-11,9	2,1-3,9	Fascia giallo/rossa=rischio lieve
12-18,9	4-7,9	Fascia media=rischio medio
≥19	≥8	Fascia alta=rischio elevato

27 aprile 2004, mentre per quanto riguarda la Sorveglianza sanitaria si fa riferimento sempre al Decreto legislativo 626/94 all'art 16.

La riduzione o l'azzeramento del livello di esposizione sono ovviamente presupposti indispensabili all'intervento terapeutico, che potrà essere medico o chirurgico in funzione della gravità del quadro clinico. In quanto patologia da intrappolamento la STC conclamata è una malattia il cui trattamento è primariamente chirurgico: un trattamento farmacologico precoce può però contribuire a migliorare la sintomatologia consentendo sia di ritardare il ricorso all'opzione chirurgica che di migliorarne la prognosi.

LO STUDIO EPIDEMIOLOGICO

È stata eseguita un'indagine su di una popolazione locale affetta da Sindrome del Tunnel Carpa-
le: sono stati arruolati nello studio 208 pazienti,

operati per STC in regime di Day surgery presso la S.C. di Chirurgia della Mano-Microchirurgia dell'Azienda Ospedaliera di Santa Maria degli Angeli di Pordenone, nel corso del biennio 2005-2006.

Gli obiettivi dello studio sono diversi:

- identificare i casi di patologia da correlare con l'attività lavorativa;
- escludere fattori di rischio ambientali e/o endogeni;
- intraprendere provvedimenti previdenziali e protezionistici;
- valutare i parametri clinici e sintomatologici pre- e post-terapia, dopo trattamento con un prodotto farmaceutico a base di Acido Alfa Lipoico e Acido Gamma Linolenico (ALAnerv).

Criterio diagnostico è stata la positività del quadro clinico (Test di Phalen e di Tinel) comunque associata a referto elettromiografico positivo per compressione del nervo mediano al polso.

Sono stati esclusi dallo studio soggetti che presentavano familiarità, patologie sistemiche o attività hobbistico-sportive predisponenti per STC.

In estrema sintesi i risultati della parte epidemiologica dello studio (Tabb. 8, 9) evidenziano come siano risultati affetti da STC professionale 26 soggetti su 208, con una frequenza massima nelle fasce di età inferiori a 35 anni ed un interessamento prevalente a carico dei lavoratori (operai/artigiani) impegnati nella lavorazione del legno e nei settori tessile ed alimentare.

Tabella 8. Risultati

	N. pazienti	Femmine	Maschi	Età (media)	Anni lavoro	
Totali	208	160 (76,9%)	48 (23,1%)	57,1	24,8	
STC professionale	26 (12,5%)	20 (76,9%)	6 (23,1%)	42,5	15,9	
Classi di età	Casi non professionali		Casi professionali		Totale	% di classe su tutto il campione
	N.	%	N.	%		
0-35	6	50,0	6	50,0	12	5,8
36-45	26	70,3	11	29,7	37	17,8
46-55	41	83,7	8	16,3	49	23,6
55-65	49	98,0	1	2,0	50	24,0
66-75	33	100,0	0	0,0	33	15,9
76-99	27	100,0	0	0,0	27	13,0
Totale	182	87,5	26	12,5	208	100,0

Tabella 9. *Fattori di rischio e mansioni lavorative*

Casi STC professionali	Fattori di rischio biomeccanico										
	Ripetitività polso		Forza		Postura		"Tipping delle dita"		Vibrazioni		
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	
N.	2	24	6	20	10	16	12	14	17	9	
%	7,7	92,3	23,1	76,9	38,5	61,5	46,2	53,8	65,4	34,6	
Settore produttivo		Mansioni e compiti lavorativi									
Alimentare		Confezionamento alimenti, lavorazioni pasta fresca, lavorazione carni									
Edilizia		Muratore, elettricista									
Tessile		Montaggio cursori per cerniere, lavoro al rimaglio, produzione etichette									
Legno		Levigatura, smussatura e altre operazioni di finitura manuale									

Il sesso femminile è stato quello più colpito, mentre forza e ripetitività del trauma a carico del polso sono stati i fattori di rischio lavorativi maggiormente chiamati in causa.

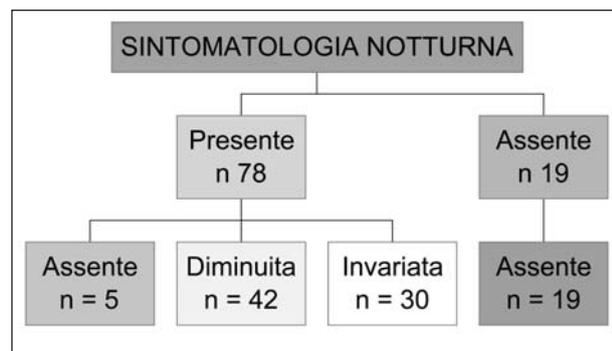
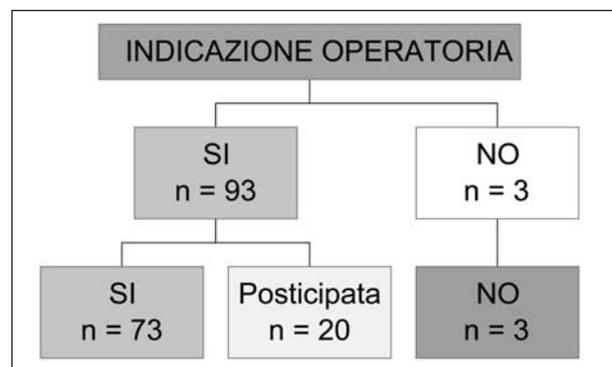
Per quanto concerne il braccio interventivo dello studio, 97 soggetti (78 femmine e 19 maschi) sono stati trattati per 80 giorni con un prodotto a base di

Acido Alfa Lipoico 300 mg e Acido Gamma Linolenico 180 mg somministrato due volte al giorno.

I parametri controllati sono stati la sintomatologia notturna e l'indicazione operatoria.

I dati preliminari sono riassunti nelle Figg. 2 e 3.

Si può affermare che il trattamento si è dimostrato efficace sia in termini di riduzione della sintomatologia dolorosa notturna che, in misura minore, di posticipazione dell'indicazione operatoria.

**Figura 2.** *Indagine preliminare su popolazione locale affetta da STC. Risultati***Figura 3.** *Indicazione all'intervento chirurgico*

CONCLUSIONI

La STC è una patologia da intrappolamento distale del nervo mediano la cui prevalenza è in rapida crescita, sia in ambito lavorativo che non.

Trattandosi di una patologia che, se non correttamente trattata, può risultare seriamente invalidante appare cruciale il ruolo di controllo in ambito lavorativo, che, per definizione, spetta ai Medici competenti presenti in ogni azienda.

Poiché la STC riconosce fattori causali e di rischio diversi da quelli tipicamente lavorativi, è importante che i Medici di Medicina Generale, primi referenti clinici dei loro assistiti, conoscano questa patologia, sia a livello clinico che normativo, anche per poter meglio informare e indirizzare i loro pazienti soprattutto dove è anche solo probabile un'origine professionale.

Il trattamento della malattia conclamata resta chirurgico, ma la riduzione dei fattori di rischio endogeni, ambientali e lavorativi, consentita anche

dall'applicazione di idonei e validati modelli di calcolo del rischio stesso, appare cruciale, così come la precoce attivazione di efficaci protocolli farmacologici, che possono migliorare la prognosi consentendo quantomeno di ritardare l'indicazione chirurgica.

BIBLIOGRAFIA

1. Mondelli M. Carpal tunnel syndrome incidente in general population. *Neurology* 2002; 58: 289-94.
2. Hagberg M. Work related musculoskeletal disorders (WMDs): a referente book of prevention. London: Taylor & Francis, 1995.
3. Franklin GM. Occupational carpal tunnel syndrome in Washington state, 1984-1988. *Am J Public Health* 1991; 81: 741-6.
4. Colombini D. Le affezioni muscolo scheletriche degli arti superiori e inferiori come patologie professionali: quali e a quali condizioni. Documento di consenso di un gruppo di lavoro nazionale. *Med Lav* 2003; 94: 312-29.
5. Venturini V, Miglitta B, Barbina P, et al. Sindrome del tunnel carpe e attività lavorativa: risultati preliminari di indagini nella popolazione locale. *Riv Chir Mano* 2007; 44 (2): 131-8.
6. NIOSH 1997. Musculoskeletal disorders and workplace factors, Cincinnati, OH, DHHA Publication 97-141.
7. Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *AAEM Quality Assurance Committee. Muscle Nerve* 1993; 16: 1392-414.
8. Moore JS, Garg A. The strani index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *Am Ind Hyg Assoc Journal* 1995; 56: 443-58.
9. Seth V, Lee Weston R, Freidvalds A. Development of cumulative trauma disorders risk assessment model for the upper extremities. *Int J Ind Ergonomics* 1999; 23: 281-91.
10. Colombini D, Greco A, Occhipinti E. Le affezioni muscolo-scheletriche occupazionali da sovraccarico meccanico degli arti superiori: metodi di analisi, studio e esperienze, orientamenti di prevenzione. *Med Lav* 1996; 87, 6
11. Colombini D, Greco A, Occhipinti E. Occupational musculo-skeletal disorders of the upper limbs due to mechanical overload. *Ergonomics* 1997; 41: 9 (Special Issue)
12. Colombina D, Occhipinti E, Greco A. La valutazione e la gestione del rischio da movimenti e sforzi ripetuti degli arti superiori, Milano 2000, Franco Angeli Ed.