

LE PRINCIPALI ALTERAZIONI ATTRIBUIBILI ALL'ATTIVITA' LAVORATIVA: SINTOMI, EPIDEMIOLOGIA, PATOGENESI

INTRODUZIONE

L'evoluzione del lavoro organizzato, tanto nel settore manifatturiero che nel terziario, associata alla crescente età media della popolazione lavorativa europea, hanno determinato una modificazione dei rischi lavorativi per la salute.

Il rapporto tra il lavoro e le comuni malattie cronico-degenerative è stato criticamente valutato sia da gruppi di esperti che da singoli ricercatori i quali hanno attribuito al lavoro una proporzione significativa delle alterazioni cardiovascolari, delle malattie respiratorie, dei disordini muscolo-scheletrici che affliggono la popolazione.

Una recente indagine (campionaria) della Fondazione Europea di Dublino sulle condizioni di salute e di lavoro dei lavoratori europei (1997) ha evidenziato che i problemi di salute più frequentemente segnalati sono il mal di schiena (30%), lo stress (28%) e i dolori muscolari agli arti (17%).

Il 33% dei lavoratori dichiara di essere adibito in modo usuale a compiti che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori; il lavoro ripetitivo è associato, per il 49% dei casi, a ritmi di lavoro definiti intensi.

Tra le patologie più frequentemente associate al lavoro, in questa sede verranno trattate quelle a carico degli arti superiori, cercando di mettere in evidenza la forza della loro associazione con il lavoro.

Già nel 1700 B. Ramazzini descrisse le affezioni causate da movimenti violenti, irregolari e da posture incongrue e indicò lo sforzo compiuto dalle mani e dagli arti superiori degli scribi come causa di deficit funzionali della mano destra.

Alla fine del 1900 le stesse manifestazioni vennero rilevate anche in calzolai, sarti e mungitori.

La patologia professionale dovuta a movimenti ripetitivi rappresenta la maggiore causa di lesioni muscolo-scheletriche e nervose periferiche nella popolazione lavorativa, superando la

patologia traumatica da infortunio. Cio' contrasta con le conclusioni tratte nella "International Conference on Machine Pacing and Occupational Stress", tenutasi presso l'Università di Purdue nel 1981. In quella sede i congressisti avevano previsto una notevole diminuzione dei compiti lavorativi caratterizzati da elevata ripetitività' con una conseguente riduzione degli effetti negativi sulla salute degli addetti, compresi i disturbi muscolo-scheletrici a carico degli arti superiori.

Tale previsione si e' poi dimostrata errata, tanto che la patologia professionale degli arti superiori dal 1982 al 1994 e' continuamente aumentata fino a rappresentare, nel 1990, più del 60% di tutte le patologie occupazionali negli USA.

Le patologie occupazionali muscolo-scheletriche sono, da una parte, malattie come tutte le altre, possedendo la loro storia naturale e terapia. Dall'altra parte, essendo state designate come "correlate con il lavoro", possono essere motivo di indennizzo qualora ne venga accertata l'origine professionale.

DEFINIZIONI

Le patologie occupazionali muscolo-scheletriche degli arti superiori possono essere definite come alterazioni delle unità muscolo-tendinee, dei nervi periferici e del sistema vascolare. Possono essere precipitate o aggravate da movimenti e/o sforzi fisici ripetuti dell'arto superiore.

Nella letteratura internazionale molti acronimi sono utilizzati per descrivere sinteticamente i disturbi dell'arto superiore e per indicare la loro origine occupazionale. La **tabella 1** riporta le definizioni più diffuse. Secondo Hagberg et al. (1981), il termine "Work related MusculoSkeletal Disorder" (WMSDs) è il più appropriato, in quanto ipotizza o comprova una causa lavorativa nella loro genesi ed evita di introdurre nello stesso termine la causa supposta ("cumulativa" nei CTD e "ripetitiva" negli RSI) ed i suoi effetti.

Sotto questo termine, pertanto, vengono raggruppate diverse entità nosologiche, che possono interessare le varie strutture dell'arto superiore ma che hanno tutte in comune la possibile eziologia professionale, come conseguenza di traumi ripetitivi e/o cumulativi.

Nella **tabella 2** sono riportate le più importanti e frequenti affezioni muscolo-scheletriche dell'arto superiore correlate con il lavoro.

Tabella 1 - Principali acronimi utilizzati.

Acronimi	
WMSD CTD RSI OCD OOS	Work related Musculo Skeletal Disorders Cumulative Trauma Disorder Repetitive Strain Injury Occupational Cervico-brachial Disease Occupational Overuse Syndrome

Tabella 2 - Affezioni muscoloscheletriche dell'arto superiore più frequentemente associate con il lavoro.

<ul style="list-style-type: none"> - Tendinite della spalla o periartrite scapolo-omeroale - Epicondilite laterale e mediale - Tendinite mano-polso, S. di De Quervain, dito a scatto - Sindrome del tunnel carpale, S. del Canale di Guyon, altre sindromi canalicolari - Sindrome dello stretto toracico - Borsiti di diverse articolazioni - Cisti tendinea - Artrosi metacarpo-falangea.
--

EVIDENZA DELLA CORRELAZIONE TRA PATOLOGIA DELL'ARTO SUPERIORE E LAVORO

Diversamente dalle “malattie professionali specifiche”, per le quali è riscontrabile una relazione causa-effetto diretta tra un agente nocivo lavorativo e malattia, il comitato degli esperti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità descrive le “malattie correlate con il lavoro”, come multifattoriali.

Al fine di riferire dati epidemiologici circa l'entità' della associazione tra patologie muscolo-scheletriche e lavoro, per altro non ancora completamente disponibili in maniera omogenea, si e' provveduto a confrontare i risultati ottenuti nei diversi studi discriminando soprattutto secondo il disegno ed i compiti lavorativi specifici indagati. E' stato così possibile mettere in evidenza la forza e la consistenza dell'associazione tra le singole patologie più frequentemente riscontrabili a carico dell'arto superiore e il lavoro. Indispensabile e' stato il riferimento al prezioso lavoro di Hagberg et al. (1995) che, nella

loro valutazione critica della letteratura sull'argomento, hanno adottato rigorosi criteri di selezione della qualità degli studi comprovanti l'associazione.

Tendinite della spalla

Sotto il termine di “tendinite della spalla” vengono incluse anche tutte le forme di peritendinite, tenosinovite e miotendinite, che clinicamente non sono facilmente distinguibili.

I sintomi principali sono dolore ai movimenti nelle fasi iniziali e dolori anche notturni e irradiati con riduzione della funzione motoria negli stadi più avanzati.

Nelle indagini epidemiologiche presentate nella **tabella 3**, prevalentemente caratterizzate da un disegno dello studio di tipo trasversale, è stata dimostrata una elevata prevalenza di tale tipo di patologia in categorie di lavoratori quali saldatori, montatori, addetti al confezionamento di pacchi, lavoratori esposti ad elevati ritmi ripetitivi e con richiesta di elevata applicazione di forza nonchè addetti a lavori che richiedono di mantenere le mani all'altezza delle spalle. Negli studi condotti, la forza dell'associazione è risultata molto elevata, indicando effetti non attribuibili al caso.

La replicabilità degli studi in diversi settori industriali caratterizzati da lavori ripetitivi e con arti sollevati circa all'altezza delle spalle si è dimostrata positiva, evidenziando una correlazione significativa con il lavoro.

Infatti nell'attività lavorativa che comporta il sollevamento degli arti superiori circa all'altezza delle spalle vengono esercitate, a carico dei tendini delle spalle, compressioni e tensioni statiche che, compromettendo la circolazione, possono accelerare il processo degenerativo.

Tabella 3 - Tendinite della spalla. Confronto nel disegno dello studio e compito lavorativo.

Tipo di studio	Misure di effetto	Bibliografia
<p>Trasversali</p> <p>Saldatura bacini carenaggio Industria –forza e ripetitività Confezionamento Confezionamento Maglieria Servizi pulizie Input dati</p> <p>Caso controlli</p> <p>Industria – Compiti con mani sopra il livello delle spalle</p> <p>* p<0,05</p>	<p>OR 13-11* OR 5,4* OR 2,6 OR 2,4 OR 2,1 OR 1,9 OR 0,54</p> <p>OR 11*</p>	<p>Herberts '81-84 Silverstein '85 Luopajarvi'79 McCormack '90 McCormack '90 McCormack '90 Kukkonen '83</p> <p>Bjelle '79</p>

Epicondilite laterale

I sintomi principali sono caratterizzati dalla comparsa di dolore puntiforme laterale al gomito, esacerbato dai movimenti del gomito e del polso, che tende a irradiarsi lungo l'avambraccio.

Gli studi epidemiologici presentati in **tabella 4** hanno evidenziato una debole associazione con l'attività lavorativa in gruppi di lavoratori addetti al taglio delle carni, al confezionamento di pacchi, alla sartoria. Un solo studio coorte su addetti al confezionamento di salsicce, macellai e addetti alla confezione di pacchi ha evidenziato una elevata associazione con il lavoro.

Per quanto riguarda la patogenesi dell'epicondilite laterale, secondo l'ipotesi predominante, microrotture delle fibre, nel punto di inserzione tra tendine e periostio, possono scatenare un processo infiammatorio che può poi esitare in fibrosi: è probabile che i lavori ripetitivi

che richiedono elevata applicazione di forza o movimenti bruschi possano determinare le alterazioni ipotizzate.

Tabella 4 - Epicondilite laterale. Confronto per disegno dello studio e compito lavorativo.

Tipo di studio	Misure di effetto	Bibliografia
<p>Coorte Insaccatura salumi Macelleria carne Confezionamento</p>	<p>RR 1 0,3 n.v. RR 7,1 n.v. RR 6,4</p>	<p>Kurppa '91 Kurppa '91 Kurppa '91</p>
<p>Trasversali Macelleria carne Confezionamento Magliera Servizio pulizie, trasp., manut. Macelleria carne Confezionamento Industria meccanica</p> <p>n.v. significatività non valutata</p>	<p>OR 6,9 OR 1,5 OR 1,5 OR 1,4 OR 1,2 OR 1,2 OR 0,7</p>	<p>Roto '84 McCormack '90 McCormack '90 McCormack '90 Vikari-Junt. '91 Luopajarvii '79 Dimberg '87</p>

Tendiniti mano-polso

Le tendiniti mano-polso interessano i tendini che attraversano l'articolazione radio-carpica: tra queste, la forma più comune è la tendinite di De Quervain (forma infiammatoria dei tendini dei muscoli abduttore lungo ed estensore breve del pollice). Il sintomo principale è il dolore nella zona di infiammazione del tendine, esacerbato dai movimenti del tratto, alla base del pollice.

Gli studi epidemiologici disponibili (**tabella 5**) dimostrano un elevato rischio nell'industria manifatturiera in generale e nella lavorazione delle carni, evidenziando un'elevata forza di associazione per esposizioni specifiche.

La replicabilità della patologia è stata evidenziata ed è stata anche rilevata una relazione tra incidenza di tendiniti ed anzianità lavorativa, numero di oggetti manipolati, elevata ripetitività dei gesti lavorativi e forza applicata.

A causa della ridotta dimensione dell'area ove scorrono i tendini dorsali della mano e del polso, le attività ripetitive possono dar luogo a reazioni infiammatorie del tendine.

Tabella 5 - Tendiniti mano-polso. Confronto per disegno dello studio e compito lavorativo.

Tipo di studio	Misure di effetto	Bibliografia
<p>Coorte Insaccatura salumi Macelleria carne Confezionamento</p> <p>Trasversali Industria – forza e ripetitività Industria - Solo forza Industria - Solo ripetitività Confezionamento Servizio cucine Maglieria Confezionamento Produzione Forbici</p> <p>n.v. significatività non valutata, * p<0,05</p>	<p>RR 24 n.v. RR 14 n.v. RR 36 n.v.</p> <p>OR 29 n.v. OR 6,1 n.v. OR 3,3 n.v. OR 7,1* OR 8* OR 5,4* OR 3,9* OR 1,4</p>	<p>Kurppa '91 Kurppa '91 Kurppa '91</p> <p>Silverstein '85 Silverstein '85 Silverstein '85 Luopajarvi '79 McCormack '90 McCormack '90 McCormack '90 Kuorinka '79</p>

Sindrome del tunnel carpale

La compressione del nervo mediano all'altezza del carpo determina la comparsa di disturbi sensitivi e motori nel corrispondente territorio di innervazione quali le tipiche parestesie (formicolii, perdita di sensibilità ecc.) notturne, tali da disturbare il sonno. Essa è evidenziabile con precisione mediante tests elettrodiagnostici.

Numerose indagini epidemiologiche (**tabella 6**), sia trasversali che caso-controllo hanno messo in luce una elevata prevalenza di casi in numerose attività lavorative che richiedono l'esecuzione di movimenti ripetitivi e l'applicazione di forza elevata con l'arto superiore.

L'incidenza (tre volte più elevata nella donna rispetto all'uomo) varia a seconda dell'attività lavorativa da 0,20 casi ogni 100 lavoratori/anno fino a 61 casi ogni 100 lavoratori/anno in

particolari attività, rispetto a valori di 0,1 casi ogni 100 persone/anno nella popolazione generale.

E' stata, pertanto, dimostrata una forte associazione tra esposizione a lavori ripetitivi con applicazione di forza elevata e sviluppo della sindrome del tunnel carpale.

Lo stress meccanico è ipotizzato come agente etiologico della sindrome del tunnel carpale.

E' stato inoltre dimostrato che posizioni estreme (prolungate o ripetitive) dell'articolazione del polso aumentano la pressione all'interno del tunnel carpale provocando le parestesie notturne da compressione.

Anche se disordini sistemici (diabete mellito, artrite reumatoide, mixedema, amiloidosi, ipotiroidismo, obesità), gravidanza, menopausa, uso di contraccettivi possono essere correlati con lo sviluppo della sindrome del tunnel carpale, la sua eziopatogenesi occupazionale risulta coerente con le conoscenze scientifiche attuali.

Tabella 6 - Sindrome del tunnel carpale. Confronto per disegno dello studio e compito lavorativo.

Tipo di studio	Misure di effetto	Bibliografia
<p>Coorte</p> <p>1.300.000 Washington Confez. ostriche e crostacei Macelleria carne e pollami Confezionamento</p>	<p>Incid. 2‰ RR 14,8* RR 13,8* RR 36 n.v.</p>	<p>Franklin '91 Franklin '91 Kurppa '91</p>
<p>Caso controllo</p> <p>Compiti flessione polso 20-40 Compiti est polso ore/settim. Strumenti vibranti esposiz. >20 anni Compiti ripetitivi esposiz. >20 anni</p>	<p>OR 8,7* OR 5,4* OR 4,8* OR 4,6*</p>	<p>De Krom '90 De Krom '90 Wieslander '89 Wieslander '89</p>
<p>Trasversali</p> <p>Industria - forza e ripetitività Industria - Solo ripetitività Produzione sci - Solo ripetitività Surgelati - ripetitività + freddo Surgelati - ripetitività</p> <p>n.v. significatività non valutata;</p>	<p>OR 15,5'* * OR 5,5* OR 4,0* OR 9,4* OR 2,2*</p>	<p>Silverstein '85 Silverstein '85 Barnhart '91 Chiang '90 Chiang '90</p>

* p<0,05; ** p<0,01		
---------------------	--	--

Sindrome dello stretto toracico

I disturbi presentati sono poco caratteristici: spesso la diagnosi viene fatta per esclusione. Sono presenti in combinazione variabile disturbi agli arti superiori quali: parestesie notturne e diurne, dolore, facile stancabilità degli arti superiori.

Sono disponibili pochi studi (**tabella 7**) nei quali la prevalenza della sindrome dello stretto toracico è stata messa in relazione con l'attività lavorativa. Probabilmente, la mancanza di criteri diagnostici univocamente riconosciuti giustifica la scarsità delle indagini. In questi pochi studi la forza dell'associazione è risultata debole, così come la replicabilità dell'associazione è risultata contraddittoria. Tuttavia, è stato verificato sperimentalmente che l'aumento della pressione a livello dei muscoli dello stretto toracico determina la compressione del plesso brachiale e la comparsa dei sintomi della sindrome dello stretto toracico. Il lavoro manuale ed i movimenti ripetitivi degli arti superiori, soprattutto se mantenuti sollevati, pertanto possono essere associati allo sviluppo di tale patologia, sebbene è probabile che la sindrome si sviluppi soprattutto in lavoratori con difetti costituzionali. L'eziopatogenesi occupazionale della sindrome dello stretto toracico risulta comunque coerente con le attuali conoscenze scientifiche.

Tabella 7 - Sindrome dello stretto toracico, sindrome tensiva del collo. Confronto per disegno dello studio e compito lavorativo.

Tipo di studio	Misure di effetto	Bibliografia
SINDROME DELLO STRETTO TORACICO Trasversale Strumenti vibranti Assemblaggio Industria – Ripetitività	Prev 0,5% OR 4,0* OR 1,4 OR 1,0	Hagberg '87 Toomingas '91 Luopajarvi'79
SINDROME TENSIVA DEL COLLO Trasversali Industria – Compiti forza e ripetitività Produzione scarpe Input dati Produzione forbici	OR 5,9 * OR 7,3 * OR 4,9 * OR 4,1 *	Silverstein '85 Amano '88 Hunting '81 Kuorinka '79
* p<0,05;		

Radicolopatia cervicale e sindrome tensiva del collo

Negli studi reperibili sulla radicolopatia cervicale, non è stata messa in evidenza nessuna associazione con l'attività lavorativa: va comunque segnalato che la potenza dei sopracitati studi è risultata molto bassa e, pertanto, non è possibile escludere con certezza tale associazione.

Viceversa, la sindrome tensiva del collo (termine epidemiologico indicante la presenza di mialgie nella regione collo-spalle) è risultata in diverse indagini (**tabella 7**) evidentemente correlata con l'attività lavorativa, in particolare nel mantenimento di posizioni statiche prolungate del collo, come nei videoterminalisti e dattilografi.

La forza dell'associazione è dunque risultata modesta per attività lavorative specifiche. L'eziopatogenesi non è ancora stata ben chiarita e vengono ipotizzate diverse cause che possono essere attivate dal mantenimento di contrazioni muscolari statiche prolungate, in particolare del muscolo trapezio: pertanto, l'associazione con il lavoro risulta coerente con le conoscenze scientifiche attuali.

DATI DI PREVALENZA DI WMSDs IN UN CAMPIONE DI RIFERIMENTO NAZIONALE

Un totale di 749 lavoratori (maschi: 139 di età compresa tra 15 e 35 anni e 171 di età superiore ai 35 anni; femmine: 176 di età compresa fra 15 e 35 anni e 263 di età superiore a 35 anni) addetti a compiti non a rischio per le affezioni muscolo-scheletriche (WMSDs) degli arti superiori sono stati sottoposti ad esame clinico utilizzando una metodica standardizzata. I "casi anamnestici" sono stati definiti in base alla presenza di dolore o parestesie per almeno 1 settimana nei 12 mesi precedenti o presentatisi almeno 1 volta al mese e non conseguenti a traumi acuti. Le prevalenze dei casi anamnestici sono state tra i maschi del 4,4% ($15 < \text{età} \leq 35$) e del 12,3% ($\text{età} > 35$), tra le femmine del 4,6% ($15 < \text{età} \leq 35$) e del 14,2% ($\text{età} > 35$).

Le prevalenze delle patologie, calcolate su 1498 arti esaminati, appartenenti ai 749 lavoratori del campione in esame) sono state riportate in **tabella 8**: *sospetta sindrome dello stretto toracico*: 0,3% tra i maschi di $\text{età} > 35$, 0,6% tra le femmine di $15 < \text{età} \leq 35$, 1% tra le

femmine di età>35; *periartrite scapolo-omerale*: 0,3% tra i maschi di età>35, 0,3% tra le femmine 15<età≤35, 1,3% tra le femmine di età>35; *epicondilite laterale*: 0,3% tra i maschi di età>35, 0,2% tra le femmine di età>35; *artrosi trapezio-metacarpale*: 0,8% tra le femmine di età>35; *tendiniti polso-mano*: 0,9% tra i maschi di età>35, 0,9% tra le femmine 15<età≤35; *sindrome del tunnel carpale*: 2,5% tra le femmine di età>35. Nessuna patologia è stata rilevata nelle classi di età non citate. E' stata rilevata la compresenza di più patologie in alcuni soggetti.

La prevalenza dei soggetti ammalati di almeno 1 WMSDs è pari a (**tabella 9**): maschi 0% per 15<età≤35, 3,6% per età>35; femmine: 2,4% per 15<età≤35, 7,2% per età>35; 3,9% nel totale del campione.

I risultati dell'indagine effettuata presentano un quadro che, pur necessitando di ulteriori conferme attraverso l'aumento della dimensione campionaria, consente di indicare che la prevalenza delle affezioni analizzate è molto bassa tra i lavoratori non esposti a compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in particolare nelle età più giovani.

L'aumento della prevalenza correlato all'età è in accordo con altre evidenze della letteratura, confermandosi come un importante fattore di confondimento nelle indagini epidemiologiche.

Per quanto riguarda l'influenza del fattore sesso, gli unici dati dettagliati riportati in letteratura riguardano la sindrome del tunnel carpale. Il rapporto maschi/femmine all'interno della popolazione generale è di 1:3, ma non vi sono evidenze di una maggiore suscettibilità femminile quando le condizioni di rischio lavorativo sono analoghe. Infatti, se l'esposizione ai fattori di rischio è identica, non si rilevano differenze legate al sesso.

La considerazione della bassa prevalenza delle WMSDs tra i non esposti permette di affermare che anche il rilievo di frequenze non elevate di queste patologie in popolazioni lavorative debba essere oggetto di attenta valutazione, poiché potrebbe essere espressione della presenza di fattori di rischio specifici.

Tabella 8 - Prevalenze delle affezioni degli arti superiori, per sesso e classi di età.

Le prevalenze delle affezioni sono calcolate sul numero di arti esaminati, pari al numero dei soggetti x 2.

CLASSI DI ETA'	MASCHI				FEMMINE			
	15 - 35		> 35		15 - 35		> 35	
DIAGNOSI	N	%	N	%	N	%	N	%
Sospetta s. dello stretto toracico	0		1	0,3	2	0,6	5	1
Periartrite scapolo-omerale	0		1	0,3	1	0,3	7	1,3
Epicondilite laterale	0		1	0,3	0		1	0,2
Artrosi trapezio-metacarpale	0		0		0		4	0,8
Tendiniti polso e mano	0		3	0,9	3	0,9	0	
S. del tunnel carpale	0		0		0		13	2,5
Totale WMSDs (per sesso e classe di età)	0		6	1,8	6	1,7	30	5,7
Totale WMSDs (per sesso)	6		1 %		36		4,1%	
Soggetti visitati	139		171		176		263	

Tabella 9 - Prevalenze dei soggetti ammalati per patologie, sesso e classi di età.

CLASSI DI ETA'	MASCHI				FEMMINE			
	15 - 35		> 35		15 - 35		> 35	
PATOLOGIE	N	%	N	%	N	%	N	%
Sospetta s. dello stretto toracico	0		1	0,6	2	0,6	5	1,9
Periartrite scapolo-omerale	0		1	0,6	1	0,6	7	2,7
Epicondilite laterale	0		1	0,6	0		1	0,4
Artrosi trapezio-metacarpale	0		0		0		2	0,8
Tendiniti polso e mano	0		3	1,8	2	1,2	0	
S. del tunnel carpale	0		0		0		8	3,0
TOTALE WMSDs per classi di età	0		3,6		2,4		7,2	
TOTALE WMSDs	3,9							

PATOGENESI DELLE ALTERAZIONI WMSDs

La patogenesi delle WMSDs richiama processi meccanici e fisiologici. I processi meccanici derivano dall'uso di forza e dall'affaticamento dei tessuti conseguente alla forza stessa più in generale o a stress meccanici.

L'alterazione dei tessuti può interferire a sua volta con i processi fisiologici di base e provocare impedimenti nell'attività biomeccanica. Le WMSDs devono essere pensate come condizioni in cui l'attività produce disturbi meccanici o fisiologici che si manifestano in sintomi o segni clinici più o meno persistenti.

Quando queste attività sono lavorative, i disturbi saranno definiti “work-related” cioè correlati con il lavoro.

In particolare è ipotesi di lavoro che tali alterazioni si sviluppino quando la durata del tempo di recupero tra successive prestazioni operative o periodi di lavoro è insufficiente.

Le WMSDs sono multifattoriali: più di un fattore può essere causa di questi disturbi muscolo-scheletrici. Tali fattori possono essere lavorativi o avere carattere individuale (proporzionalmente hanno maggior peso i fattori lavorativi rispetto a quelli individuali). La **tabella 10** riporta una lista non esaustiva dei principali fattori occupazionali e non, chiamati in causa nella etiopatogenesi delle WMSDs.

Queste alterazioni si sviluppano generalmente in periodi della durata di settimane, mesi o anni: non ci sono infatti ancora rigorosi dati sui tempi di sviluppo delle WMSDs: si può comunque dire che non sono il risultato di un singolo movimento e di un evento improvviso. Condizioni ripetute di “iperuso” producono una condizione di infiammazione dei tessuti che è spesso la precorritrice di alterazioni croniche.

Tabella 10 – Elenco (non) esaustivo dei principali fattori occupazionali e non, chiamati in causa nella etiopatogenesi delle WMSDs.

FATTORI CAUSALI EVOCATI (lista non esaustiva)	
LAVORATIVI	EXTRALAVORATIVI
MOVIMENTI RIPETITIVI ALTA FREQUENZA E VELOCITA' USO DI FORZA POSIZIONI INCONGRUE COMPRESSIONI DI STRUTTURE ANATOMICHE RECUPERO INSUFFICIENTE VIBRAZIONI DISERGONOMIE DEGLI STRUMENTI USO DI GUANTI ESPOSIZIONE A FREDDO LAVORO A COTTIMO PARCELLIZZAZIONE LAVORO INESPERIENZA LAVORATIVA	SESSO ETA' TRAUMI E FRATTURE PATOLOGIE CRONICHE STATO ORMONALE ATTIVITA' TEMPO LIBERO STRUTTURA ANTROPOMETRICA CONDIZIONE PSICOLOGICA

Alterazioni di tendini, legamenti e borse tendinee

Il movimento degli arti superiori e delle mani è azionato, tra l'altro, attraverso i legamenti e tendini agenti sulle tre principali articolazioni: il polso, il gomito, la spalla. L'insieme di queste strutture costituisce un'unità versatile che consente di sviluppare un'ampio range di movimenti, una forza eccezionale ma anche precise e delicate manipolazioni: tale unità è anche così forte che, in alcuni casi, può finire col danneggiare se stessa.

I muscoli non sono abitualmente inseriti direttamente nelle ossa: la connessione è ottenuta da tendini, paragonabili a cordoni rigidi. I tendini non sono elastici e non si contraggono: essi semplicemente trasferiscono forza e movimento dal muscolo all'osso.

I tendini nel polso e nella mano sono circondati da guaine che contengono un liquido lubrificante detto liquido sinoviale. I tendini scivolano, scorrono su e giù nella guaina ogni volta che i relativi muscoli si contraggono e si rilassano. In occasione di un eccessivo uso, il liquido lubrificante nella guaina tendinea può non essere prodotto in quantità sufficiente causando una frizione tra i tendini e la guaina. L'area in corrispondenza dei tendini appare calda, dolente e con aumento della sensibilità, segno di insorgenza di infiammazione (**tabella 11**).

La congestione dei tessuti (rigonfiamento) a sua volta può comprimere un nervo: tale fenomeno produce parestesie e dolore. Il movimento articolare può essere ridotto dall'incremento della tensione muscolare. Inoltre il ripetersi di episodi di infiammazione acuta dà luogo alla formazione di tessuto fibroso estraneo (aderenze) che è fondamentalmente responsabile dello stabilizzarsi di una condizione di patologia cronica.

I legamenti sono robuste "corde" che connettono un osso all'altro a costituire un'articolazione. Quando un'articolazione è usata oltre il range normale, alcune fibre che compongono il legamento possono lacerarsi, perdendo la connessione con l'osso: la ripetizione di questi eventi porta ad una instabilità articolare permanente che aumenta il rischio di lesioni successive.

Quando un legamento è soggetto a frizione, un particolare sistema di lubrificazione chiamato "borsa" impedisce che il legamento stesso "sfregi" contro l'osso.

La "borsa tendinea" è una piccola sacca piena di liquido avvolta da una membrana sinoviale. Le borse tendinee sono dislocate in quelle parti del corpo soggette a ripetute pressioni durante i movimenti quali le spalle, i gomiti, le ginocchia: in queste zone oltre alle guaine tendinee i tendini sono protetti da "borse" che fungono da cuscino di scivolamento per ridurre la frizione tra le parti mobili. Un tendine che diventa "ruvido" per l'uso eccessivo o cronico, irriterà anche la "borsa" adiacente, scatenando un'infiammazione della medesima detta "borsite", processo simile a quello che avviene tra tendine e guaina tendinea. Una borsite riduce la libertà di movimento del tendine ad esempio nel già affollato cingolo scapolare limitando conseguentemente la mobilità della spalla.

La sindrome del tunnel carpale e le altre sindromi da intrappolamento

I tendini flessori delle mani passano attraverso un tunnel rigido lungo 2-3 cm nel polso chiamato “tunnel carpale”. Le pareti del tunnel sono formate dall’arco delle ossa del carpo e il soffitto da un legamento rigido che avvolge tutt’intorno le ossa del polso: il legamento carpale.

Attraverso il tunnel carpale passano, al di sotto del legamento carpale: i tendini dei flessori delle dita, il nervo mediano, i vasi sanguigni, collegando il braccio alla mano.

La compressione del nervo mediano può essere causata da una irritazione cronica e conseguente rigonfiamento (tenosinovite) del flessori lunghi delle dita all’interno del polso.

Diversi tipi di posizioni e movimenti del polso e tipi di presa della mano possono essere responsabili dell’insorgenza della sindrome del tunnel carpale (STC). Lavori che combinano alta forza e alta frequenza d’azione e ripetitività, aumentano enormemente il rischio.

Alcune WMSDs coinvolgono nella compressione sia i nervi che i vasi sanguigni adiacenti. Una delle condizioni più comuni di questo tipo è rappresentata dalla “sindrome dello stretto toracico”, che coinvolge la spalla e l’arto superiore. In questo caso la compressione dei nervi e dei vasi sanguigni avviene tra collo e spalle.

La **tabella 11** riassume, per le principali alterazioni dell’arto superiore, i possibili meccanismi etiopatogenetici associati con condizioni funzionali di iperuso.

Tabella 11 – Patogenesi dei disturbi di tendini e nervi.

- ALTA VELOCITA' DI
MOVIMENTO
- ALTA FORZA
- POSTURA
INCONGRUA

