



Società Italiana di Medicina del Lavoro

**COMMISSIONE PERMANENTE FORMAZIONE,
AGGIORNAMENTO E LINEE GUIDA**
(Coordinatore: Prof. Alfonso Cristaudo)

COMITATO SCIENTIFICO
(Coordinatore: Prof. Pietro Apostoli)

DOCUMENTO DI CONSENSO

SULLA DIAGNOSI CLINICA DELLE TENDINOPATIE DELL'ARTO SUPERIORE DI POSSIBILE ORIGINE LAVORATIVA

Alessandro Baracco (coordinatore),
Emma Sala (segretaria scientifica),
Pietro Apostoli, Alberto Baldasseroni, Roberta Bonfiglioli,
Matteo Bonzini, Massimo Bovenzi, Maria Pia Cavatorta,
Antonio Frizziero, Giovanni Guglielmi, Nicola Maffulli,
Stefano Mattioli, Donatella Talini, Luigi Vimercati,
Francesco Saverio Violante

INDICE

Istruzioni per l'uso	5
<i>Il Documento di Consenso</i>	9
<hr/>	
Autori	11
Presentazione ed introduzione metodologica	13
Modello di scheda di malattia professionale	19
Sindrome della cuffia dei rotatori (ICD-10 M75.1)	27
Epicondilita mediale ed epicondilita laterale (ICD-10 M77.0 ed M77.1)	41
Tendiniti e peritendiniti flessori/estensori (polso-dita) (ICD-10 M66.8)	51
Sindrome di De Quervain (ICD-10 M65.4)	59
<i>Appendice</i> – Prospettive metrologiche	67

ISTRUZIONI PER L'USO

Avete in mano il documento di consenso sulla diagnosi clinica delle tendinopatie dell'arto superiore di origine lavorativa.

Esso è il frutto di un lavoro promosso dalla Società Italiana di Medicina del Lavoro durato oltre due anni e che è stato sottoposto ad una condivisione con gli *stakeholder* (200 Soci consultati nel corso del webinar ad hoc del 19-7-2021) e ad una revisione secondo i criteri AGREE (*Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation*) promossa dalla Commissione Permanente Formazione, Aggiornamento e Linee Guida (coordinata dal Prof. Alfonso Cristaudo).

Vi hanno partecipato con passione e dedizione medici specialisti in Medicina del Lavoro, Ortopedia e Traumatologia e Fisiatria e vi ha collaborato un Ingegnere.

È stato mantenuto un costante confronto con il Comitato Scientifico (presieduto dal Prof. Pietro Apostoli).

Questo documento è propedeutico ad un lavoro di stesura di una linea guida da proporre al Sistema Nazionale delle Linee Guida, governato dall'Istituto Superiore di Sanità.

Questo ulteriore passo è da perseguire in quanto, come spiegato dal ISS (<https://www.iss.it/linee-guida1>), *“la legge n. 24/2017 sulla responsabilità professionale ha affidato un ruolo fondamentale alle linee guida (LG), dando all'ISS, tramite il Centro Nazionale per l'Eccellenza Clinica, la Qualità e la Sicurezza delle Cure (CNEC), il ruolo di garante metodologico e di governance nazionale del processo di produzione di LG di buona qualità, informate dalle migliori evidenze disponibili e rispondenti ai bisogni di salute del Paese sulla base di criteri di rilevanza e impatto clinico, economico e sociale. Nel nuovo contesto normativo, l'SNLG costituisce, quindi, il punto di accesso istituzionale alle linee guida per la pratica clinica o per scelte di salute pubblica sviluppate per l'SSN e per decisori, professionisti e pazienti”*.

La legge 24 è nota come legge Gelli-Bianco. Questa legge, all'art. 6 (Responsabilità penale dell'esercente la professione sanitaria), introduce nel Codice Penale l'art 590 sexies (omicidio colposo e lesioni personali colpose compiute in ambito medico). Viene prevista la non punibilità del medico in presenza di specifici elementi: *“Qualora l'evento si sia verificato a causa di imperizia, la punibilità è esclusa quando sono rispettate le raccomandazioni previste dalle linee guida come definite e pubblicate ai sensi di legge ovvero, in mancanza di queste, le buone pratiche clinico-assistenziali, sempre che le raccomandazioni previste dalle predette linee guida risultino adeguate alle specificità del caso concreto”*.

I destinatari di questo documento di consenso sono in particolare:

- i medici competenti, cioè quei medici specialisti a cui la legge affida il compito di tutelare la salute dei lavoratori attraverso quattro pilastri: la collaborazione alla valutazione dei rischi, la programmazione e lo svolgimento della sorveglianza sanitaria, l'espressione del giudizio di idoneità e, ove ne sussistano le condizioni, l'inoltro delle segnalazioni di legge. Pilastri che interagendo fra loro secondo una linea logica ormai ben nota, rappresentano il tipico bagaglio cultura del Medico Competente su cui fondare i presupposti per la diagnosi.
- altri medici specialisti (medici del lavoro che non svolgono il ruolo di Medico Competente, ortopedici, fisiatri, medici legali, ecc.) che si trovano nelle condizioni di dover formulare una diagnosi clinica di tendinopatie dell'arto superiore di origine lavorativa (p.es. in corso di visite specialistiche, perizie, ecc., talora anche su richiesta del Medico Competente).

Il documento di consenso, rivolto a medici specialisti, è stato redatto allo scopo di fornire raccomandazioni diagnostiche fondate sui principi dell'evidence based medicine, a partire dalla registrazione dei disturbi segnalati dal lavoratore.

Lo scopo è non solo quello di offrire indicazioni utili ai medici competenti, ma anche quello di sostenerli nella faticosa e sovente incompresa impresa quotidiana di tutelare la dignità della Professione ed il suo progresso.

Il presente documento di consenso è anche il frutto della lunga esperienza in materia di produzione di linee guida, che la SIML ha iniziato a pubblicare dal 2003 nel rispetto dei criteri AGREE.

In particolare, nel 2003 (con prima revisione nel 2006) SIML ha pubblicato le *Linee guida per la prevenzione dei disturbi e delle patologie muscolo scheletriche dell'arto superiore correlati con il lavoro (Upper Extremity Work-related Musculoskeletal Disorders)*.

Il volume fu preparato da nove medici del lavoro: cinque di loro hanno fatto parte del gruppo di lavoro multidisciplinare che hanno preparato il documento di consenso che state consultando. Nella revisione delle linee guida del 2006 gli Autori così si esprimevano:

“La diagnosi di patologie muscolo-tendinee, troppo spesso suffragata solo dall'esame clinico, va confermata mediante adeguati esami strumentali, necessari: nel caso di definizione diagnostica o di diagnosi differenziale, per definire una terapia, per una valutazione medico legale” (pag. 29).

Quindici anni dopo, un altro gruppo di lavoro promosso dalla SIML, ma questa volta multidisciplinare, ha cercato di rendere attuale quella raccomandazione, fondandosi sui principi dell'evidenza scientifica. Ovviamente limitandosi alle tendinopatie dell'arto superiore, oggetto del documento di consenso. Ma non autoimponendosi dei limiti nella descrizione del percorso diagnostico e valutativo medico occupazionale. Il gruppo di lavoro ha inteso rappresentare l'intero panorama di strumenti diagnostici che posso essere utilizzati dai medici specialisti e, tra questi, dai medici competenti.

Resta inteso che, per la peculiarità della loro pratica quotidiana – sia per motivi d'ordine logistico, sia per il non raro condizionamento da parte di indesiderati fattori socio-economici – ogni medico competente dovrà valutare le iniziative effettivamente realizzabili nel contesto dato, senza dimenticare l'incombenza dell'art. 590 sexies c.c. e quanto indicato nel “Documento di consenso – Il medico del lavoro nell'iter diagnostico e nella gestione degli obblighi documentali per le malattie lavoro correlate” pubblicato dalla SIML nel 2017: *“Il MDL deve, una volta giunto alla conclusione del suo iter diagnostico, procedere ad una serie di atti fissati dalla legge e dalle prassi eventualmente esistenti nelle diverse situazioni operative” (pag. 39).*

E', infatti, proprio attraverso il percorso di eccellenza sostenuto da oltre un ventennio – che ha compreso anche la promozione e la pubblicazione di linee guida fondate sull'evidenza nel rispetto dei criteri AGREE – SIML intende ribadire incessantemente l'importanza che in ogni contesto vengano riconosciute la dignità e la professionalità degli specialisti medici competenti e che il medico competente possa disporre delle medesime possibilità diagnostiche che la società riconosce a tutti gli altri specialisti medici.

Poiché è intrinseco alla natura delle linee guida e dei documenti di consenso la necessità di revisioni parallele al progredire delle conoscenze scientifiche, SIML si impegna, come sua tradizione, a seguire con attenzione la letteratura scientifica e la normativa, proponendo sollecitamente gli aggiornamenti di questo documento di consenso che si rendessero necessari.

Mentre raccomandiamo l'applicazione rigorosa ed integrale delle indicazioni contenute nel documento di consenso, ci permettiamo di affermare che il mancato rispetto dei criteri minimi riassunti nella griglia riportata nella pagina seguente vanificano l'adesione da parte del medico specialista al documento di consenso stesso.

AZIONE	RACCOMANDAZIONE MINIMA
Valutazione del rischio	Si raccomanda che la valutazione del rischio sia eseguita utilizzando le metodologie indicate dalle norme tecniche, secondo le modalità applicative raccomandate dalle linee guida SIML ricordate nel testo. Qualora siano disponibili ed applicabili, si consiglia di integrare la valutazione osservazionale con l'impiego di strumenti per la valutazione oggettiva di postura e forza.
Sorveglianza sanitaria	Si raccomanda che nel corso della sorveglianza sanitaria si adotti il percorso diagnostico indicato in questo Documento di Consenso e nelle linee guida SIML. Per quanto riguarda gli accertamenti di diagnostica per immagine, considerato che a livello aziendale può essere impossibile eseguire l'intero iter diagnostico, si ritiene accettabile che a tale livello si esegua solo l'indagine ecografica.
Giudizio di idoneità	Soggetti con diagnosi di grado "possibile" o superiore debbono essere considerati soggetti meiotragici a cui deve essere ridotta o esclusa, temporaneamente o permanentemente, a seconda della diagnosi clinica, l'esposizione ai fattori di rischio specifici per la tendinopatia.
Segnalazioni di legge	Debbono essere immediatamente segnalati i soggetti con diagnosi di grado "probabile" ed esposizione di rischio "presente". Per i soggetti con diagnosi di grado "possibile" ed esposizione "presente" è ammissibile un periodo di osservazione per valutare l'andamento clinico e consolidare la diagnosi.

La Presidente della Società Italiana di Medicina
del Lavoro

Prof.ssa Giovanna Spatari

Il Coordinatore del Comitato Scientifico

Prof. Pietro Apostoli

Il Coordinatore della Commissione Permanente
Formazione, Aggiornamento e Linee Guida

Prof. Alfonso Cristaudo



Società Italiana di Medicina del Lavoro

**COMMISSIONE PERMANENTE FORMAZIONE,
AGGIORNAMENTO E LINEE GUIDA**
(Coordinatore: Prof. Alfonso Cristaudo)

COMITATO SCIENTIFICO
(Coordinatore: Prof. Pietro Apostoli)

DOCUMENTO DI CONSENSO

SULLA DIAGNOSI CLINICA DELLE TENDINOPATIE DELL'ARTO SUPERIORE DI POSSIBILE ORIGINE LAVORATIVA

Alessandro Baracco (coordinatore),
Emma Sala (segretaria scientifica),
Pietro Apostoli, Alberto Baldasseroni, Roberta Bonfiglioli,
Matteo Bonzini, Massimo Bovenzi, Maria Pia Cavatorta,
Antonio Frizziero, Giovanni Guglielmi, Nicola Maffulli,
Stefano Mattioli, Donatella Talini, Luigi Vimercati,
Francesco Saverio Violante

www.siml.it © 2022

AUTORI

Alessandro Baracco	<i>Coordinatore</i> – Libero professionista
Emma Sala	<i>Segretaria scientifica</i> – UOC Medicina del Lavoro, Igiene, Tossicologia e Prevenzione Occupazionale, ASST Spedali Civili di Brescia
Pietro Apostoli	Dipartimento di Specialità Medico Chirurgiche, Scienze Radiologiche, e Sanità Pubblica, Unità di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Università degli Studi di Brescia
Alberto Baldasseroni	Centro Regionale Infortuni e Malattie Professionali della Regione Toscana. <i>In quiescenza</i>
Roberta Bonfiglioli	Università di Bologna – Sezione di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche
Matteo Bonzini	Dipartimento Scienze Cliniche e di Comunità, Università di Milano e Fondazione IRCCS Ca' Granda Policlinico di Milano
Massimo Bovenzi	UCO Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute, Università degli Studi di Trieste
Maria Pia Cavatorta	Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale Politecnico di Torino
Antonio Frizziero	SDD di Riabilitazione Ambulatoriale e Ortogeriatrica, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma
Giovanni Guglielmi	UOC Medicina Preventiva del Lavoro, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana
Nicola Maffulli	Dipartimento di Ortopedia e Traumatologia, Azienda Ospedaliera Universitaria di Salerno
Stefano Mattioli	Dipartimento di Scienze Mediche dell'Università di Ferrara
Enzo Silvestri	Istituto Salus-Alliance Medical, Genova
Donatella Talini	Dipartimento della Prevenzione, Azienda USL Toscana Nordovest, Pisa
Luigi Vimercati	Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" DIM, Sezione di Medicina del Lavoro "B. Ramazzini" c/o Azienda Ospedaliero, Universitaria Consorziata Policlinico di Bari
Francesco Saverio Violante	Università di Bologna, Sezione di Medicina del Lavoro, Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche, Unità Operativa Medicina del Lavoro, Azienda Ospedaliero Universitaria di Bologna

PRESENTAZIONE ED INTRODUZIONE METODOLOGICA

Le malattie muscoloscheletriche, come confermato dalle statistiche nazionali ed internazionali, sono altamente prevalenti nella popolazione generale e in grado di interferire significativamente sia sulla qualità di vita del singolo individuo, sia sulla performance lavorativa, anche con conseguenti effetti negativi in termini di produttività e guadagno.

Attualmente, le malattie muscoloscheletriche, incluse quelle a carico dell'arto superiore, rappresentano le patologie di origine lavorativa di gran lunga più denunciate nel nostro Paese. Ciò premesso, questo documento si propone di fornire una serie di indicazioni metodologiche finalizzate ad un corretto e completo iter diagnostico nella pratica quotidiana da parte del Medico Competente (MC).

I MC, come noto, debbono procedere alla valutazione e diagnosi delle patologie tendinee ed ai conseguenti adempimenti previsti dalla vigente normativa relativamente alle malattie incluse nel decreto del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 10 giugno 2014 recante “*Approvazione dell’aggiornamento dell’elenco delle malattie per le quali è obbligatoria la denuncia ai sensi e per gli effetti dell’art. 139 del Testo Unico approvato con decreto del Presidente della Repubblica 30 giugno 1965, n. 1124 e successive modifiche e integrazioni*” (G.U.R.I. Serie Generale n. 212 del 12-9-2014).

Come più volte ribadito in numerose pubblicazioni della Società Italiana di Medicina del lavoro, il MC deve seguire i criteri della “evidence-based medicine” combinati con le “best available practice” ampiamente riconosciute .

Il Documento di Consenso è redatto seguendo uno schema tipo descritto nella scheda metodologica iniziale, che sarà poi utilizzato anche per la redazione dei successivi documenti di consenso e linee guida per le altre patologie muscolo scheletriche che saranno prodotte successivamente.

Lo scopo di questo Documento di Consenso, proposto e sviluppato da un gruppo di lavoro della Società Italiana di Medicina del Lavoro, integrato da specialisti della Società Italiana di Medicina Fisica e Riabilitazione, da specialisti della Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia e della Società Italiana di Radiologia Medica, e da specialisti della Società Italiana di Ergonomia è quello di proporre un quadro comune che possa essere utilizzato dal medico del lavoro o altro specialista nella pratica clinica per la diagnosi e la successiva attribuzione eziologica di una malattia muscoloscheletrica all’attività lavorativa

Non è obiettivo di questo Documento di Consenso il *medical screening* delle malattie muscolo scheletriche dell’arto superiore in una popolazione lavorativa.

Come detto, le malattie muscoloscheletriche hanno un impatto significativo sul benessere e sulle capacità di lavoro, sui costi dell'assistenza sanitaria e più in generale su produttività e guadagno lavorativi.

Data l’eziologia multifattoriale delle malattie muscoloscheletriche, la valutazione della natura "professionale" è una questione importante in diversi ambiti:

- per i medici che hanno in cura i singoli pazienti e che hanno l’onere di decidere se le esposizioni lavorative possano causare (o esacerbare) la condizione;
- per il riconoscimento della malattia sotto il profilo previdenziale;
- per le attività di sanità pubblica e per gli studi epidemiologici;
- per la valutazione delle esposizioni e dei rischi e la loro prevenzione durante il lavoro;
- per il benessere dei lavoratori;
- per i datori di lavoro, che hanno l’onere di ricollocare in maniera proficua il lavoratore;
- per una corretta valutazione giuridica in sede amministrativa, civile e penale.

La mancanza di criteri espliciti basati sulle evidenze scientifiche nel definire se una malattia muscoloscheletrica sia di origine professionale si riflette su tutti gli aspetti prima delineati.

Le differenze nelle definizioni portano a grandi variazioni nelle statistiche e nel confronto tra dati internazionali e nazionali e nella segnalazione di malattia professionale agli enti preposti.

Una classificazione inadeguata può ridurre la volontà, per le aziende e i governi, di istituire programmi per prevenire queste malattie comuni e garantire che i lavoratori ricevano un trattamento adeguato.

Due precisazioni necessarie riguardano la definizione di due termini: “malattia” (o “patologia”) e “professionale” (o “occupazionale”) che vengono qui utilizzati in modo specifico. Per gli scopi del presente Documento di Consenso si intendono da considerare solo quelle condizioni per le quali sia applicabile la definizione di “malattia”, entità caratterizzata da compromissione funzionale, alterazioni strutturali dei tessuti e presenza di segni e sintomi specifici.

Il disturbo, al contrario, indica una condizione caratterizzata da compromissione funzionale senza implicare la presenza di alterazioni strutturali dimostrabili. Mentre alcuni disturbi o categorie di disturbi potrebbero essere accompagnati da segni e sintomi specifici, la loro presenza non è richiesta affinché una condizione possa essere definita un disturbo di cui il medico competente può tener conto a fini di prevenzione.

Pertanto, la presenza di dolore in una regione del corpo non indica necessariamente la presenza di una alterazione anatomo-funzionale, in particolare nel caso del dolore muscoloscheletrico.

Inoltre, quando è presente una sintomatologia dolorosa a carico di un distretto muscoloscheletrico, la riduzione di ampiezza dei movimenti del segmento interessato è da considerare prevedibile (meccanismo di difesa antalgica) pur in assenza di un'alterazione anatomica e, quindi, la condizione è ancora compatibile con la definizione di un disturbo.

Poiché questo Documento di Consenso tratta delle malattie occupazionali, non si discuterà della più frequente condizione del dolore muscoloscheletrico, cioè del dolore senza alterazioni strutturali definite, anche se è noto che un dolore transitorio in una regione del corpo possa essere conseguenza dell'attività occupazionale o di altre attività fisiche.

La seconda precisazione riguarda l'uso del termine “professionale” (equivalente all'anglosassone *occupational*) e la scelta di non usare l'espressione *work-related*.

Il termine *occupational* è quello preferito nel nostro sistema informativo nazionale.

È sempre più comune (specialmente nel mondo anglosassone) usare il termine lavoro-correlato in modo intercambiabile con occupazionale" anche se i due termini indicano condizioni diverse.

Secondo la definizione originale del gruppo di lavoro dell'Organizzazione Mondiale della Sanità:

“... nelle malattie professionali (“occupazionali”), esiste una relazione diretta causa-effetto tra rischio e malattia.

Nelle malattie lavoro-correlate, al contrario, l'ambiente di lavoro e l'esecuzione dello stesso contribuiscono in modo significativo, ma come uno di una serie di fattori, al mosaico causale di una malattia multifattoriale.

Le malattie occupazionali si collocano, quindi, a un'estremità dello spettro della correlazione con il lavoro, in cui la relazione con specifici fattori causali lavorativi è stata pienamente stabilita e i fattori in questione possono essere identificati, misurati e infine contenuti.

Dall'altro lato, le malattie possono avere un rapporto debole, incoerente e poco chiaro con le condizioni di lavoro; nel mezzo dello spettro esiste una possibile relazione causale, ma la sua forza e grandezza può variare.”

Condizioni necessarie perché una malattia muscoloscheletrica possa essere intesa come *causata dal lavoro* sono che:

- l'attività lavorativa sia una causa sufficiente, oppure

- l'attività lavorativa sia una concausa necessaria, insieme ad altri fattori (ovvero la malattia non si sarebbe verificata, in quel momento, se la persona non avesse svolto tale attività lavorativa), oppure
- l'attività lavorativa abbia influenzato il decorso della malattia, la quale sarebbe stata meno severa se la persona non avesse svolto tale attività (un caso che di solito viene definito come "malattia esacerbata dal lavoro", come ad esempio l'asma).

Molti Paesi e organizzazioni internazionali (ad esempio, l'Organizzazione Internazionale del Lavoro e l'Organizzazione Mondiale della Sanità) hanno sviluppato propri elenchi di malattie professionali. Tali elenchi specificano i criteri minimi di diagnosi medica e di esposizione sul luogo di lavoro necessari affinché un lavoratore possa ricevere prestazioni di tipo assicurativo per una particolare malattia.

La maggior parte di tali elenchi presenta malattie professionali ben note, come la perdita dell'udito indotta dal rumore e il mesotelioma indotto dall'amianto.

Tuttavia, esiste una grande variabilità tra i paesi e malattie muscoloscheletriche comuni sono assenti da molti elenchi anche se possono essere dovuti all'occupazione.

Le MSD sono scarsamente rappresentate negli elenchi delle malattie professionali di molti paesi per diversi motivi.

Per la maggior parte delle malattie muscoloscheletriche non esiste una definizione univoca di caso *gold standard* e, spesso, non vi sono indagini non invasive in grado di confermare definitivamente la diagnosi. Le biopsie per confermare la diagnosi sono difficili da ottenere, o addirittura non etiche, dato il rapporto rischio-beneficio di alcune procedure.

Inoltre, le malattie muscoloscheletriche rientrano tra le patologie più paradigmatiche del modello patogenetico multifattoriale: sebbene talune di esse possano essere associate alle esposizioni durante il lavoro, le loro cause più frequenti nella popolazione generale sono combinate con altri fattori come l'età, l'obesità, il sesso e altre condizioni fisiopatologiche

L'armonizzazione dei criteri è utile anche per una sorveglianza accurata e per i confronti tra aree geografiche. Una sorveglianza accurata migliora la valutazione del reale "carico di malattia" collegato a specifici fattori di rischio, necessario per pianificare interventi preventivi.

L'adozione di criteri comuni e correttamente utilizzati affronterà anche i problemi gemelli della segnalazione insufficiente e/o eccessiva di malattie muscoloscheletriche occupazionali. La segnalazione insufficiente o eccessiva può essere fortemente influenzata da fattori sociali, quali incentivi economici per i lavoratori, interessi economici di medici, consulenti e avvocati, interessi delle parti sociali.

Le malattie professionali sono essenzialmente definite dalle loro caratteristiche eziologiche, che richiedono una serie di passaggi logici tra loro strettamente collegati.

Per la diagnosi di tecnopatie muscoloscheletriche si devono seguire le procedure tipiche della medicina clinica:

- raccolta dell'anamnesi (inclusa quella lavorativa),
- esame obiettivo mirato,
- indagini strumentali (imaging e/o di laboratorio e/o istopatologiche e/o neurofisiologiche).

I risultati di ogni fase di questo processo possono aumentare o diminuire la probabilità che una malattia sia veramente presente.

Tuttavia, la maggior parte delle malattie causate o esacerbate dal lavoro sono clinicamente identiche alle stesse malattie che non hanno una causa professionale.

La tendinopatia laterale del gomito che si verifica in un lavoratore sedentario che ha recentemente iniziato a giocare a tennis è clinicamente indistinguibile dalla stessa malattia che si verifica in una persona che ha recentemente iniziato un lavoro che ha richiesto ripetute prese di forza della mano con estensione del polso. La documentazione di un'esposizione lavorativa sostanziale è,

quindi, un prerequisito per decidere se una certa malattia in una determinata persona sia dovuta all'attività lavorativa.

Oltre a questo primo passo, per fare una diagnosi clinica eziologica sono necessari ulteriori specifici passaggi per identificare se esiste un nesso causale con un'esposizione lavorativa, sulla base dell'analisi dei fattori di rischio presenti sul posto di lavoro.

Per l'attribuzione causale delle malattie muscoloscheletriche è necessario valutare l'esposizione a fattori biomeccanici sul luogo di lavoro, attraverso la raccolta e la revisione di tutti i dati disponibili, per confermare i parametri qualitativi, quantitativi e temporali dei fattori di rischio e la loro associazione con la storia clinica.

Come la diagnosi della malattia, anche il contributo causale deve essere considerato sulla base di criteri che ne considerino entità, rapporto temporale, durata, epoca di insorgenza, intensità, contemporanea presenza di più fattori di carico biomeccanico, plausibilità biomeccanica per il segmento muscoloscheletrico interessato, fattori di rischio fisico (vibrazioni, microclima) concordanza delle misure di esposizione disponibili.

Affinché una malattia muscoloscheletrica sia considerata professionale, è necessario stabilire se l'esposizione a fattori biomeccanici sul luogo di lavoro sia adeguata in intensità e durata complessiva per poter danneggiare i tessuti muscoloscheletrici in questione.

Questo può tradursi nella capacità di rispondere alle seguenti domande:

- Dalla raccolta dei dati disponibili, sono identificabili esposizioni potenzialmente efficaci nel causare la patologia in esame?
- Esiste un fattore di esposizione (o un insieme di questi) nell'attività lavorativa a cui il lavoratore è stato esposto per il tempo minimo di esposizione e l'intensità minima necessaria per indurre la malattia?
- Il segmento muscoloscheletrico interessato è plausibilmente correlato con il rischio biomeccanico dimostrato?
- La latenza della malattia è appropriata in base alla storia clinica ed espositiva?
- Esistono altre patologie, sistemi o condizioni psicofisiche che possono causare o favorire la patologia?
- È stato preso in considerazione il ruolo di altri fattori di rischio accessori quali ad esempio i fattori psico-sociali?
- È stato preso in considerazione il ruolo di altri fattori di rischio non occupazionali quali ad esempio attività sportive o ricreative?

Il riconoscimento di una malattia professionale richiede che:

- la diagnosi sia confermata secondo i migliori criteri applicabili a una specifica *malattia*;
- venga effettuata la valutazione dell'esposizione durante il lavoro a un determinato fattore di rischio in conformità ai migliori criteri applicabili, specificando quantitativamente la frequenza (quante volte ha luogo), la durata (quanto tempo, complessivamente, nella vita lavorativa) e l'intensità;
- la determinazione che, sulla base della letteratura, l'esposizione sia stata sufficiente a causare la malattia.

Un ulteriore, ed a volte rilevante, apporto conoscitivo è quello che può essere tratto dai risultati della revisione della letteratura scientifica sulle associazioni tra fattori di rischio professionale e malattia.

II

Gli argomenti elaborati nel presente Documento di Consenso vengono trattati nella forma più aggiornata e conforme alla letteratura scientifica e in modo sintetico.

Tuttavia, gli Autori ricordano che la Società Italiana di Medicina del Lavoro (SIML) ha pubblicato negli ultimi due decenni “linee guida” prodotte da gruppi qualificati di esperti multidisciplinari, sottoposte a revisione esterna, approvate dal Consiglio Direttivo e diffuse a tutti i Soci, che ne hanno fatto e ne fanno uso quotidiano. Gli Autori hanno ritenuto di considerare questi documenti come un riferimento consolidato in quanto in esse sono state accolte le indicazioni fornite da documenti di consenso pubblicate sul giornale societario *La Medicina del Lavoro*, consolidate informazioni ed indicazioni di letteratura. Incidentalmente si osserva che gli Autori delle presenti Linee Guida hanno fatto parte dei gruppi di lavoro che hanno prodotto i documenti cui si fa riferimento e che sono di seguito elencati in ordine di prima pubblicazione:

1. *Linee guida per la sorveglianza sanitaria degli addetti ad attività lavorativa con videoterminali* (I ed. 2003, coord. Romano + Piccoli, Bergamaschi, DiBari, Gullino, Iacovone, Muzi, Troiano, Apostoli); II ed. 2013, coord. Piccoli + Battevi, Colais, DiBari, Grosso, Leka, Muzi, Paraluppi, Santucci, Totaro, Troiano);
2. *Linee guida per la prevenzione dei disturbi e delle patologie muscolo-scheletriche dell'arto superiore correlati con il lavoro (Upper Extremity Work-related Musculoskeletal Disorders - UE-WMSDs)* (I ed. 2003, coord. Apostoli + Bovenzi, Occhipinti, Romano, Violante, Cortesi, Baracco, Draicchio, Mattioli); II ed. 2006, coord. Apostoli + Bovenzi, Occhipinti, Romano, Violante, Cortesi, Baracco, Draicchio, Mattioli);
3. *Linee guida per la prevenzione dei disturbi e delle patologie esposizione a vibrazioni meccaniche negli ambienti di lavoro* (I ed. 2003, coord. Bovenzi + Angotzu, Apostoli, Negro, Versini); II ed. 2007: coord. Bovenzi + Angotzu, Apostoli, Negro, Versini);
4. *Linee guida per la valutazione del rischio* (ed. 2004: coord. Bartolucci + Bovenzi, Cassano, Cortesi, Cottica, Giachino, Manno, Mutti, Nano, Pira, Scapellato, Selis, Soleo, Apostoli);
5. *Linee guida per la sorveglianza sanitaria* (I ed. 2004: coord. Soleo + Romano, Abbritti, Bartolucci, Basso, Bergamaschi, Bertazzi, Bianco, Bovenzi, Coggiola, Cortesi, Cristaudo, Gelormini, Giachino, Gigante, Iacovone, Imbriani, Magrini, Mosconi, Murgia, Mutti, Negro, Pira, Riboldi, Saia, Apostoli); II ed. 2017: coord. Apostoli, Cristaudo, Violante + Coggiola, Colosio, Foddis, Fostinelli, Mattioli, Bartolucci, Bonfiglioli, Corradi, Manno, Mosconi, Mutti, Ramistella, Romano, Riboldi, Riva, Sallese, Serra, Soleo, Spatari, Talini);
6. *Linee guida per la valutazione del rischio e la sorveglianza sanitaria in edilizia* (ed. 2008: coord. Mosconi + Assennato, Battevi, Carino, Coato, Consonni, Cottica, Cristaudo, Di Camillo, Giachino, Leocata, Macchia, Manfredini, Nano, Negro, Peretti, Prandi, Raamenghi, Riva, Rivolta, Scarno, Scopacasa),
7. *Linee guida per la valutazione del rischio e la sorveglianza sanitaria nel settore dei trasporti terrestri* (ed. 2013: coord. Cristaudo + Mosconi, Riva, Cosentino, Foddis, Magrini, Murgia, Garbarino, Messineo, Parrini, Vanni, Costa, Ceccarelli, Saffioti); iter diagnostico e gestione degli obblighi documentali per le malattie lavoro correlate (ed. 2017: coord. Apostoli + Baldasseroni, Bertazzi, Campo, Clemente, Colosio, Curti, De Ferrari, Deidda, Farioli, Fostinelli, Giachino, Goggiomani, Isolani, Madeo, Mattioli, Mancini, Pietroiusti, Riboldi, Romano, Soleo, Violante); edilizia (ed. 2008: coord. Mosconi + Assennato, Battevi, Carino, Coato, Consonni, Cottica, Cristaudo, Di Camillo, Giachino, Leocata, Macchia, Manfredini, Nano, Negro, Peretti, Ramenghi, Riva, Rivolta, Scarno, Scopacasa);
8. *Documento di consenso: il medico del lavoro nell'iter diagnostico e nella gestione degli obblighi documentali per le malattie lavoro correlate* (ed. 2017: coord. Apostoli + Baldasseroni, Bertazzi, Campo, Clemente, Colosio, Curti, De Ferrari, Deidda, Farioli, Fostinelli, Giachino, Goggiomani, Isolani, Madeo, Mattioli, Mancini, Pietroiusti, Riboldi, Romano, Soleo, Violante).

MODELLO DI SCHEDA DI MALATTIA PROFESSIONALE

Questa parte del documento contiene il modello utilizzato per la redazione delle schede relative alle singole malattie professionali oltre ai riferimenti metodologici generali adottati dal gruppo di lavoro.

1. Denominazione della malattia secondo ICD-10

Denominazione della malattia secondo ICD-10 e codici applicabili.

2. Definizione di caso (criteri per la qualità della diagnosi)

La definizione di un caso di MSD deve basarsi su Linee Guida sviluppate da organizzazioni di riconosciuta qualificazione scientifica e seguire dal punto di vista terminologico la classificazione internazionale delle malattie vigente (al momento, la ICD-10). I criteri diagnostici dovrebbero includere sintomi, risultati dell'esame clinico ed altri test, a seconda dei casi, come studi di imaging o altro.

L'assegnazione della probabilità dovrebbe basarsi su una revisione della letteratura conforme al sistema GRADE, che è un approccio basato sull'evidenza per la valutazione della letteratura (Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Moher J, Brignardello-Petersen R, Akl EA, Davoli M, Treweek S, Mustafa RA, Rada G, Rosenbaum S, Morelli A, Guyatt GH, Oxman AD; GRADE Working Group. *GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: Introduction*. BMJ. 2016 Jun 28;353: i2016).

L'approccio di GRADE considera diversi fattori che possono influenzare gli errori sistematici sia negli studi osservazionali che negli studi randomizzati.

Malattie nella stessa regione del corpo, possono esistere lungo uno spettro che dovrebbe essere riconosciuto. Ad esempio, a livello di un tendine un'alterazione potrebbe consistere nella semplice "alterazione del segnale" identificata da un esaminatore in una tecnica di imaging, come pure in una rottura parziale, oppure una rottura completa dello stesso.

Gli studi sulle malattie muscoloscheletriche in genere utilizzano un criterio minimo per classificare i casi che si basa su una serie di sintomi e risultati dell'esame obiettivo o, quando possibile, su di un test strumentale di riferimento, assunto come "gold standard". È insolito però che gli studi sulle malattie muscoloscheletriche utilizzino riscontri di tipo anatomico-patologico per confermare la presenza della malattia (Strömberg T, Dahlin LB, Brun A, Lundborg G. *Structural nerve changes at wrist level in workers exposed to vibration*. Occup Environ Med. 1997 May;54(5):307-11).

I sintomi dovrebbero essere distinti dai risultati dell'esame obiettivo. Se le manovre di esame obiettivo sono un elemento importante nella diagnosi, la manovra utilizzata negli studi pubblicati in letteratura deve essere descritta in modo sufficientemente dettagliato da poter essere replicata da altri clinici. Piccole differenze nel modo in cui viene condotta la manovra possono produrre risultati molto diversi (Hegmann KT, Thiese MS, Wood EM, Garg A, Kapellusch JM, Foster J, Biggs J, Edwards H, Wertsch J, Kendall R. *Impacts of differences in epidemiological case definitions on prevalence for upper-extremity musculoskeletal disorders*. Hum Factors. 2014 Feb;56(1):191-202). Queste differenze inter o intra-osservatori negli esiti di una manovra dovrebbero essere prese in considerazione quando si definiscono criteri diagnostici.

Un altro aspetto peculiare legato alla diagnosi di MSD è il vero carattere “obiettivo” dell'esame obiettivo. La scienza medica convenzionale presuppone che l'esame fisico sia una valutazione obiettiva: lo è, in realtà, ma non sempre. I toni e i soffi cardiaci valutati da un medico sono oggettivi, in quanto la loro interpretazione non dipende dalla cooperazione del paziente (si consideri, ad esempio, l'esame fisico di un paziente incosciente). In riferimento all'esame obiettivo dei pazienti con malattie muscoloscheletriche, la situazione è diversa in quanto, se alcuni risultati sono realmente oggettivi (ad esempio, la circonferenza di un braccio per la valutazione del deperimento muscolare o il “range” di movimento passivo che ignori il possibile dolore indotto), la maggior parte delle tecniche usate per l'esame “obiettivo” di casi sospetti di patologia muscoloscheletrica altro non sono che manovre che inducono dolore od altri sintomi come le parestesie, si basano cioè sulla risposta soggettiva della persona esaminata (ad esempio, i segni di Tinel e Phalen).

Poiché l'esame obiettivo è stato definito come "il processo di valutazione di reperti anatomici oggettivi attraverso l'uso di osservazione, palpazione, percussione e auscultazione" (Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editor. Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201/>) una manovra che si basa sulla risposta di un soggetto non può essere definita come interamente obiettiva.

Bisogna poi ricordare che la diagnosi di una malattia professionale deve rispondere anche ai criteri medico-legali correnti in semeiotica e, sotto questo profilo, è unanime il consenso sulla definizione di Cesare Gerin secondo il quale “malattia è quella modificazione peggiorativa dello stato anteriore di carattere dinamico estrinsecantesi in un disordine funzionale apprezzabile - di parte o dell'intero organismo - che determina una effettiva limitazione della vita organica e, soprattutto, della vita di relazione e richiede un intervento terapeutico, per quanto modesto”.

I requisiti medico-legali essenziali della malattia (che devono essere tutti contemporaneamente presenti) sono quindi:

- la modificazione peggiorativa, patologica, dello stato anteriore (al netto di eventuali modificazioni peggiorative, ad esempio, dovute all'età);
- il carattere dinamico di tale condizione;
- il disordine funzionale obiettivamente apprezzabile, totale o parziale;
- la effettiva limitazione della vita organica e della vita di relazione;
- la necessità di un intervento terapeutico (per quanto modesto).

Alla luce di queste considerazioni, nella tabella seguente viene fornito un esempio di criteri per la qualità (e quindi la probabilità associata) della diagnosi di una tendinopatia della cuffia dei rotatori monolaterale della spalla.

Elementi su cui è basata la diagnosi	Livello di evidenza attribuibile
Dolore nella regione cervicobrachiale evocato dalla palpazione del muscolo trapezio.	Insufficiente (potrebbe essere un disturbo transitorio)
Dolore alla spalla accentuato dall'abduzione dell'arto superiore.	Possibile
Dolore alla spalla con segni clinici di flogosi alla palpazione dell'acromion e dolore alla abduzione attiva della spalla superiore a 45 gradi (Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SM. <i>Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease? The Rational Clinical Examination systematic review</i> . JAMA. 2013 Aug 28;310(8):837-47).	Probabile
Sintomi, segni clinici e risonanza magnetica che dimostra un'alterazione dei tendini della cuffia dei rotatori nel lato affetto e assenza di alterazioni nel lato asintomatico.	Molto probabile
Report di intervento chirurgico con documentazione di lesione tendinea e conferma anatomo-patologica di tendinosi.	Praticamente certa

Un problema che si pone con particolare frequenza (e rilevanza) nel caso della patologia tendinea (e non solo) dell'arto superiore è quello del valore di un reperto strumentale alterato in assenza di altri rilievi patologici. Ad esempio, diversi studi hanno dimostrato la presenza di lesioni evidenti alla risonanza magnetica della spalla in soggetti asintomatici (ad esempio: Gill TK, Shanahan EM, Allison D, Alcorn D, Hill CL. *Prevalence of abnormalities on shoulder MRI in symptomatic and asymptomatic older adults*. Int J Rheum Dis. 2014 Nov;17(8):863-71) e come tali rilievi possano essere oggetto di diversa interpretazione da parte di radiologi e chirurghi ortopedici (Barreto RPG, Braman JP, Ludewig PM, Ribeiro LP, Camargo PR. *Bilateral magnetic resonance imaging findings in individuals with unilateral shoulder pain*. J Shoulder Elbow Surg. 2019 Sep;28(9):1699-1706); altri studi che hanno comparato radiologia e riscontro autoptico di lesioni tendinee (Reilly P, Macleod I, Macfarlane R, Windley J, Emery RJ. *Dead men and radiologists don't lie: a review of cadaveric and radiological studies of rotator cuff tear prevalence*. Ann R Coll Surg Engl. 2006 Mar;88(2):116-21) hanno mostrato che la radiologia tende a dare prevalenze di lesioni maggiori di quelle riscontrate all'autopsia; infine, diversi studi in atleti hanno dimostrato una elevata prevalenza di lesioni della spalla in soggetti del tutto asintomatici (ad esempio: Hacken B, Onks C, Flemming D, Mosher T, Silvis M, Black K, Stuck D, Dhawan A. *Prevalence of MRI Shoulder Abnormalities in Asymptomatic Professional and Collegiate Ice Hockey Athletes*. Orthop J Sports Med. 2019 Oct 10;7(10):2325967119876865).

Conseguentemente, un singolo esame alterato, anche di risonanza magnetica, non può mai assumere, dal punto di vista del livello di evidenza attribuibile alla patologia, un valore superiore a "probabile" (a meno che l'esame non dimostri con alto grado di confidenza una inequivocabile patologia, come la rottura trasversale completa del tendine, nel qual caso si pone la domanda di come mai il paziente sia asintomatico).

I livelli di evidenza sono fondamentali per inquadrare correttamente l'interpretazione della diagnosi poiché il livello minimo di evidenza può variare a seconda delle azioni da intraprendere. Ad esempio, il livello di evidenza può essere diverso per la raccolta di dati statistici o per il riconoscimento nell'ambito dell'assicurazione sociale. Per le controversie assicurative o civili, la maggior parte dei sistemi giuridici richiede un criterio minimo di "più probabile che no", che corrisponderebbe a un livello di "Molto Probabile" (o maggiore), mentre per un procedimento penale un fatto dovrebbe essere provato "al di là di ogni ragionevole dubbio", che corrispondere a un livello di "Praticamente certo". È ragionevole che il livello di evidenza influenzi anche i trattamenti raccomandati: ad esempio, un'iniezione di corticosteroidi nell'articolazione della spalla potrebbe essere raccomandata già con un livello di "Possibile" mentre un intervento chirurgico potrebbe essere verosimilmente raccomandato con un livello di "Molto probabile".

Infine, da tutto quanto prima esposto deriva che uno stato di malattia, dal punto di vista medico-legale, è riconoscibile, anche a posteriori, se sono identificabili i rilievi obiettivi (cioè definibili senza riferimento alla soggettività del paziente o del medico) sui quali è basata la diagnosi (modificazione peggiorativa dello stato anteriore), la data di esordio della malattia o dei suoi eventuali episodi di riacutizzazione (carattere dinamico di tale condizione), le terapie necessarie.

3. Epidemiologia

Ogni singola scheda conterrà la sintesi delle evidenze epidemiologiche (e, se disponibili, sperimentali) nella letteratura scientifica consolidata, specificamente riferite alle definizioni di caso, articolate:

- per i settori lavorativi nei quali sono stati descritti eccessi di incidenza della malattia;
- per i fattori specifici di esposizione (con relativa quantificazione) che si siano dimostrati etiologicamente correlati alla malattia (relazione dose-effetto).
- ove disponibili dati di prevalenza nella popolazione generale.

Per le malattie che possono avere origine anche da fattori extraprofessionali le evidenze epidemiologiche sintetizzate riguarderanno anche tali fattori.

Gli articoli scientifici che permettono di individuare associazioni tra patologie ed esposizione a fattori di rischio professionali od extra-professionali sono stati reperiti a seguito di ricerca su banche dati biomediche, in particolare tramite l'uso di PubMed con l'utilizzo di stringhe appositamente costruite. A tal fine, sono stati presi in considerazione sia termini MeSH (*MEDical Subject Headings*), sia termini di testo, inclusi i sinonimi. Tra le revisioni, cioè tra le pubblicazioni di letteratura "secondaria", si è data rilevanza alle revisioni sistematiche più recenti e di maggiore qualità, tenendo in considerazione anche le loro eventuali conclusioni quantitative ottenute mediante metodiche metanalitiche. Nel caso della letteratura "primaria" è stata valutata l'informatività dei singoli articoli, considerando in primo luogo la tipologia degli studi e quindi la loro qualità.

In tutti i casi, si è cercato di reperire revisioni ed articoli facenti capo a valutazioni obiettive della diagnosi e a valutazioni obiettive delle esposizioni. Si è cercato di individuare questa tipologia di articoli, anche tra quelli inclusi nelle revisioni stesse.

4. Valutazione dell'esposizione allo specifico fattore di rischio (lavorazioni)

La valutazione dell'esposizione può essere articolata per livelli progressivi di evidenza sia dal punto di vista qualitativo (orientativamente: possibile, probabile, molto probabile, quasi certo) sia dal punto di vista quantitativo (mediante misure ottenute con metodi validati). Se non sono disponibili misure continue (ad esempio: ore totali di esposizione a uno strumento vibrante con livelli di accelerazione delle vibrazioni dell'impugnatura), sarà necessario definire l'esposizione in modo semiquantitativo, con riferimento ai livelli associati alla letteratura scientifica con un rischio significativo di malattia.

Alla luce di queste considerazioni, nella tabella seguente viene fornito un esempio di criteri per la qualità (e la probabilità associata) dell'esposizione a fattori di rischio biomeccanici e la forza probabilistica dell'evidenza dell'esposizione (indipendentemente dalla sua intensità).

Elemento su cui è basata la valutazione dell'esposizione	Livello di evidenza attribuito
Riferita dal lavoratore: dichiarazione del lavoratore di essere stato esposto ad un certo fattore di rischio in una specifica attività.	Insufficiente (esposizione impossibile da obiettivare, né qualitativamente né quantitativamente)
Attestata dall'aver svolto una determinata mansione: documentazione amministrativa che attesti che il lavoratore è stato addetto ad attività che comportano la <u>possibile</u> esposizione ad un certo fattore di rischio (esempio: documentazione di un rapporto di lavoro con qualifica di lavoratore manuale).	Possibile (esposizione qualitativamente possibile, ma non obiettivabile)
Attestata da rilievi di un valutatore che abbia osservato la mansione in questione (esempio: compilazione di una check-list relativa a fattori di rischio biomeccanico nel lavoro manuale).	Probabile (esposizione qualitativamente e quantitativamente probabile, ma non obiettivabile in quanto dipendente da una valutazione soggettiva)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione, peso degli attrezzi usati o oggetti movimentati, dimensioni spaziali, eccetera).	Molto Probabile (prestare attenzione, però, al fatto che un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, una valutazione delle posizioni solo approssimata e non consente di stimare, se non grossolanamente, la forza sviluppata)

<p>Attestata da misure strumentali <u>personali</u>: misure relative al particolare lavoratore che dimostrino la sua esposizione a fattori biomeccanici in termini di posizioni degli arti, velocità dei movimenti e forza sviluppata, eccetera.</p>	<p>Certa (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, unità di misura inerziali consentono una adeguata valutazione delle posizioni e delle velocità dei movimenti, sensori di pressione o registrazione elettromiografica di superficie consentono di valutare adeguatamente la forza sviluppata)</p>
--	---

5. Criteri di attribuzione della malattia all'attività lavorativa (probabilità complessiva che un lavoratore abbia una malattia professionale)

Valutazione dei fattori di rischio occupazionali nell'attribuzione di una malattia all'attività lavorativa

Una volta che il livello di qualità/probabilità della diagnosi della malattia e la qualità/probabilità di esposizione siano noti, il medico deve combinare queste informazioni in una affermazione circa la relazione della malattia con l'occupazione, tenendo conto di tutte le prove disponibili, inclusi i fattori di rischio non occupazionali presenti in un determinato lavoratore, utilizzando le informazioni derivanti dalla revisione basata sull'evidenza della letteratura scientifica pertinente.

Una revisione della letteratura basata sull'evidenza, che valuti la relazione tra i fattori di rischio lavorativo e malattia, dovrebbe seguire metodi di alta qualità (Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Moberg J, Brignardello-Petersen R, Akl EA, Davoli M, Treweek S, Mustafa RA, Rada G, Rosenbaum S, Morelli A, Guyatt GH, Oxman AD; GRADE Working Group. *GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: Introduction*. BMJ. 2016 Jun 28;353:i2016. Alonso-Coello P, Oxman AD, Moberg J, Brignardello-Petersen R, Akl EA, Davoli M, Treweek S, Mustafa RA, Vandvik PO, Meerpohl J, Guyatt GH, Schünemann HJ; GRADE Working Group. *GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 2: Clinical practice guidelines*. BMJ. 2016 Jun 30;353:i2089).

La revisione della letteratura dovrebbe prendere in considerazione tutti i problemi relativi alla qualità dei diversi studi e dovrebbe essere focalizzata in particolare sugli studi che riportino una relazione dose-effetto.

Il processo di attribuzione di una malattia all'attività lavorativa richiede innanzitutto di stabilire il livello di evidenza della diagnosi che, con riferimento a questo punto specifico, dovrebbe essere equivalente a "Molto probabile". Un livello di evidenza di "Probabile" (in cui la probabilità a favore della malattia può essere inferiore al 50%) può essere preso in considerazione quando i vincoli (tecnologia medica disponibile in un determinato luogo, una decisione che deve essere presa senza la possibilità acquisire altre informazioni) precludono la possibilità di ulteriori indagini mediche. In questo caso, è necessario un ponderato giudizio professionale di tutte le evidenze disponibili e il parere di un valutatore esperto.

Una volta definito il livello di evidenza della diagnosi, sarà possibile procedere alla valutazione dell'esposizione, che dovrebbe essere idonea per frequenza, durata e livello a causare la malattia, in conformità con le evidenze della letteratura scientifica. Come nel caso della diagnosi, la definizione esplicita dei livelli di evidenza sulla base dei quali si decide di attribuire una malattia ad una determinata attività lavorativa è essenziale per inquadrare correttamente le conseguenze derivanti (anche quelle di natura giuridica).

La qualità della valutazione dell'esposizione, come è stato visto, ha livelli progressivi di evidenza che, senza considerare le situazioni in cui l'esposizione può essere esclusa o considerata

improbabile, vanno da "Possibile" a "Praticamente certa": di nuovo, con riferimento a questo punto specifico, la qualità della valutazione dell'esposizione dovrebbe essere equivalente a "Molto probabile". Un livello di evidenza di "probabile" (in cui la probabilità a favore di una buona qualità della valutazione dell'esposizione può essere inferiore al 50%) può essere preso in considerazione quando i vincoli (tecnologia di igiene industriale disponibile in un determinato luogo, una decisione che deve essere assunta senza la possibilità di acquisire altre informazioni) precludono la possibilità di ulteriori indagini di igiene del lavoro. In questo caso, è necessario un ponderato giudizio professionale di tutte le evidenze disponibili, da parte di un valutatore esperto.

Il caso più semplice per un'attribuzione positiva è quello in cui ci troviamo di fronte a:

- una malattia ben definita sotto il profilo diagnostico;
- una valutazione dell'esposizione che dimostrano che la stessa, per frequenza (giornaliera?), durata (le convenzionali 40 ore settimanali per un numero sufficiente di anni?) e livello (al di sopra dei limiti accettabili?), possiede l'idoneità lesiva necessaria e sufficiente per causare la malattia in questione.

In altri casi, tuttavia, anche in presenza di una malattia ben definita, possiamo trovarci di fronte a una mancanza di documentazione dell'esposizione, ad esempio perché l'azienda in cui il lavoratore ha operato non esiste più e/o non sono disponibili valutazioni di igiene del lavoro. Dato che la qualità delle informazioni sull'esposizione, in questo caso, è tutt'altro che ottimale, sarà possibile fare riferimento a criteri epidemiologici (evidenze che dimostrano che coloro che svolgono compiti come quelli del lavoratore in questione - o hanno lavorato in aziende di quel tipo - hanno un rischio significativamente maggiore di malattia, o altre prove disponibili nel caso concreto). In questa situazione, tuttavia, l'evidenza dell'esposizione non può raggiungere il livello di "Molto probabile".

Altri esempi, in cui deve essere eseguita l'attribuzione di una malattia ben definita all'attività lavorativa ma la qualità/probabilità della valutazione dell'esposizione è meno che ottimale, sono riportati di seguito, con un livello crescente di probabilità di attribuzione:

- documentazione amministrativa relativa all'impiego presso un'azienda e mansione con date di inizio e fine attività, orario settimanale, storia analitica delle esposizioni biomeccaniche del lavoratore con dettagli adeguati ad identificare le attività lavorative come ad alto rischio, ed evidenza di adeguata esposizione cumulativa;
- valutazione scritta da parte di un esperto che ha osservato il lavoro e documentato le esposizioni biomeccaniche come di livello elevato, usando una lista di controllo appropriata o altri strumenti di sorveglianza;
- analisi video con valutazioni dei fattori di rischio e dell'esposizione occupazionale secondo la metodologia indicata dalle Linee Guida SIML;
- misurazione dei fattori di rischio sul luogo di lavoro (ad esempio, peso di un attrezzo, documentazione di posture, cicli di lavoro e carichi) ed esposizione stimata come "elevata" sulla base di studi epidemiologici e documentazione di adeguata durata dell'esposizione.

Valutazione dei fattori di rischio non occupazionali nell'attribuzione di una malattia all'attività lavorativa

Per il riconoscimento di una malattia come causata dall'attività lavorativa non si può prescindere da un'adeguata considerazione dei fattori di rischio non occupazionali.

I fattori di rischio non occupazionali, come l'età, l'indice di massa corporea, lo sport e le comorbidità (ad esempio, il diabete) possono da soli essere una causa di malattia muscoloscheletrica. La qualità delle evidenze epidemiologiche che collegano questi fattori a una specifica malattia dovrebbe essere considerata con lo stesso rigore della valutazione della letteratura sui fattori occupazionali. Inoltre, questi fattori possono essere presenti in un individuo su uno spettro piuttosto

ampio, vale a dire quasi come una dose, e tale spettro dovrebbe essere considerato nell'interpretazione della letteratura e nella valutazione dello stato di salute di una persona.

È importante notare che la presenza di un fattore di rischio non professionale (come sesso femminile, obesità, età avanzata, comorbidità e così via) non esclude, di per sé, il nesso di causa con un'esposizione professionale. Il ruolo delle esposizioni professionali in un singolo lavoratore deve essere considerato (qualunque sia la condizione di base del lavoratore), per decidere se l'esposizione professionale aumenti sostanzialmente il rischio di MSD in quel lavoratore. La presenza di fattori di rischio non professionali può essere approssimativamente classificata come:

- "dominante" (nell'individuo specifico sono presenti in una misura rilevante, in modo tale che l'individuo possa essere classificato come a rischio "elevato", rispetto alla distribuzione di tali fattori di rischio nella popolazione generale);
- "media" (nella persona specifica sono presenti in una misura simile alla media della distribuzione di tali fattori di rischio nella popolazione generale);
- "non dominante" (nell'individuo specifico sono presenti in misura ridotta, in modo tale che l'individuo possa essere classificato come a rischio "basso", rispetto alla distribuzione di tali fattori di rischio nella popolazione generale).

In linea con quanto sopra indicato, la valutazione quali-quantitativa del contributo dei fattori di rischio non professionali dovrà essere condotta seguendo i medesimi criteri applicati alla definizione della patologia muscoloscheletrica (raccolta di dati clinici e strumentali a supporto della diagnosi delle comorbidità o di pregressi eventi traumatici extra-lavorativi che abbiano colpito il medesimo distretto) e alla valutazione dell'esposizione biomeccanica ad altri fattori biomeccanici quali ad esempio la pratica agonistica sportiva (idealmente supportata da dati frutto di misura sul singolo individuo).

Valutazione complessiva

La valutazione complessiva della probabilità che una MSD sia di origine professionale deve integrare le stime di probabilità della malattia, con il contributo attribuibile stimato dell'esposizione sul luogo di lavoro e il contributo di fattori non professionali. Un esempio di come questi elementi potrebbero essere combinati per formare una stima di probabilità complessiva è presentato nella tabella che segue. Questa tabella è solo un esempio: la stima della probabilità in ciascuna cella varierà a seconda dell'interpretazione dei dati disponibili. Inoltre, la tabella non considera tutte le diverse possibili combinazioni di fattori. Va poi notato che, con l'aumentare della probabilità di una esposizione lavorativa rilevante, il ruolo dei fattori di rischio non professionali nell'attribuzione della malattia all'attività lavorativa si riduce.

Esempi del livello di evidenza dell'attribuzione della malattia all'occupazione, in base al livello di evidenza della malattia, dell'esposizione professionale e dei fattori di rischio non professionali

Malattia	Esposizione professionale (causalmente rilevante)	Fattori non occupazionali (causalmente rilevanti)	Attribuzione della malattia all'occupazione
Insufficiente o improbabile	Insufficiente o improbabile	Dominanti	Esclusa o improbabile
Possibile	Possibile	Dominanti	Improbabile
Probabile	Probabile	Nella media	Da valutare sulla base delle evidenze specifiche disponibili
Molto probabile	Molto probabile	Non dominanti	Molto probabile
Praticamente certa	Praticamente certa	Non dominanti	Praticamente certa

6. Latenza minima dall'inizio dell'esposizione

Si tratta di ciò che viene chiamato "tempo di induzione", ovvero il tempo trascorso dall'inizio dell'esposizione al momento in cui è iniziata la malattia (latenza è infatti il termine più propriamente usato per indicare il tempo trascorso dal momento in cui la malattia ha avuto inizio a quello nel quale si è manifestata).

La latenza minima, se nota, può essere un criterio utile di esclusione dell'attribuzione. Ovviamente, la data di insorgenza della malattia potrebbe essere stata ben anteriore a quella della prima diagnosi.

La latenza minima è ovviamente una considerazione valida solo per le malattie basate su un modello di esposizione cumulativa e non per una lesione acuta. Ad esempio, la consolidata storia naturale della sindrome del tunnel carpale in gravidanza (Wright C, Smith B, Wright S, Weiner M, Wright K, Rubin D. *Who develops carpal tunnel syndrome during pregnancy: An analysis of obesity, gestational weight gain, and parity*. *Obstet Med*. 2014 Jun;7(2):90-4) mostra che questa malattia si manifesta di solito dopo il quarto mese di gravidanza: per analogia, si può presumere che un periodo di pochi mesi di attività lavorativa che richieda sforzi della mano estremamente forti, rapidi e continui possa essere la causa della sindrome del tunnel carpale in un lavoratore. Al contrario, poiché l'osteoartrosi richiede anni per svilupparsi, se questa malattia viene diagnosticata in un lavoratore solo pochi mesi dopo l'inizio di un'attività lavorativa, l'attribuzione della malattia a tale attività è facilmente esclusa.

7. Latenza massima dalla fine dell'esposizione

Se noto, si tratta di un criterio utile per l'esclusione dell'attribuzione: le esposizioni terminate troppo indietro nel tempo rispetto alla data di insorgenza della malattia (ad esempio, anni prima della diagnosi della sindrome del tunnel carpale) probabilmente non sono da considerare causalmente rilevanti. Tuttavia, per le malattie muscoloscheletriche professionali mancano dati adeguati su questo aspetto.

8. Altre informazioni

Andrebbero riportate, infine, tutte le ulteriori informazioni sulla malattia e sulle lavorazioni etiologicamente connesse che si ritengano indispensabili per la corretta diagnosi ed attribuzione causale della malattia.

SINDROME DELLA CUFFIA DEI ROTATORI (ICD-10 M75.1)

1. Denominazione della malattia secondo ICD-10

Sindrome della cuffia dei rotatori

ICD-10

(https://www.reteclassificazioni.it/portal_main.php?portal_view=public_custom_page&id=12)

Nella classificazione ICD-10 la sindrome della cuffia dei rotatori è identificata dal codice ICD-10 M75.1 (Lacerazione o rottura (completa) (incompleta) della cuffia dei rotatori o del sovraspinato, non specificata come traumatica; sindrome del sovraspinato).

Altri codici applicabili alla sindrome della cuffia dei rotatori inclusi nella ICD-10 sono M75.4 (Sindrome da conflitto della spalla), o M75.3 (Tendinite calcificante della spalla), quest'ultimo se nella patologia in questione sono presenti calcificazioni. Il codice M75.4 si riferisce ad una lesione del tendine originata da un conflitto anatomico, e quindi postula una specifica etiologia del quadro.

ICD-10-CM (<https://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm>)

Nella classificazione ICD-10-CM la sindrome della cuffia dei rotatori è identificata dal codice ICD-10-CM M75.10 (Lacerazione o rottura della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica; Sindrome della cuffia dei rotatori; Lacerazione o rottura del tendine del sovraspinato, non specificata come traumatica; Sindrome del sovraspinato).

Altri codici applicabili alla sindrome della cuffia dei rotatori inclusi nella ICD-10CM sono:

- M75.10: lacerazione o rottura non specificata della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica;
 - M75.100: lacerazione o rottura della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla non specificata;
 - M75.101: lacerazione o rottura della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla destra;
 - M75.102: lacerazione o rottura della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla sinistra;
- M75.11: lacerazione o rottura incompleta della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica;
 - M75.110: lacerazione o rottura incompleta della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla non specificata;
 - M75.111: lacerazione o rottura incompleta della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla destra;
 - M75.112: lacerazione o rottura incompleta della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla sinistra;
- M75.12: lacerazione o rottura completa della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica;
 - M75.120: lacerazione o rottura completa della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla non specificata;
 - M75.121: lacerazione o rottura completa della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla destra;
 - M75.122: lacerazione o rottura completa della cuffia dei rotatori, non specificata come traumatica, spalla sinistra;
- M75.4: sindrome da conflitto della spalla;
 - M75.40: sindrome da conflitto, spalla non specificata;
 - M75.41: sindrome da conflitto, spalla destra;
 - M75.42: sindrome da conflitto, spalla sinistra.

2. Definizione di caso (criteri per la qualità della diagnosi)

I tendini dei muscoli sottoscapolare, sovraspinato, infraspinato e piccolo rotondo si uniscono fra loro all'inserzione sul tubercolo omerale e sulla capsula scapolo-omerale formando, insieme alla capsula, la cosiddetta "cuffia dei rotatori" che avvolge l'articolazione della spalla a livello anteriore, posteriore e superiore.

Con il termine di sindrome della cuffia dei rotatori si deve quindi intendere la tendinopatia di uno o più dei tendini dei quattro muscoli che formano la cuffia dei rotatori. La tendinopatia può assumere, dal punto di vista anatomopatologico, due forme (Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SM. *Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease? The Rational Clinical Examination systematic review.* JAMA. 2013 Aug 28;310(8):837-47):

- la lacerazione (o rottura) completa, cioè una sezione a tutto spessore del tendine);
- la lacerazione (o rottura) incompleta, cioè una sezione non a tutto spessore del tendine).

La tendinopatia della cuffia dei rotatori senza lesione completa o incompleta del tendine è una diagnosi essenzialmente istologica, dato che alterazioni del segnale del tendine alla risonanza magnetica possono derivare da artefatti o comunque non avere significato patologico (Wright T, Yoon C, Schmit BP. *Shoulder MRI refinements: differentiation of rotator cuff tear from artifacts and tendinosis, and reassessment of normal findings.* Semin Ultrasound CT MR. 2001 Aug;22(4):383-95).

Clinicamente la sindrome della cuffia dei rotatori si presenta come un dolore riferito alla spalla, in sede anteriore che può determinare una limitazione dei movimenti di entità variabile da minima a pressoché totale (capsulite adesiva).

È stato raccomandato (Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SM. *Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease? The Rational Clinical Examination systematic review.* JAMA. 2013 Aug 28;310(8):837-47) che l'esame clinico di un paziente che riferisce dolore alla spalla sia composto da:

- un test di provocazione del dolore (test dell'arco doloroso);
- tre test di forza (internal rotation lag test, external rotation lag test, drop arm test);
- un test composto (external rotation resistance test).

Sulla base delle evidenze disponibili, un test dell'arco doloroso positivo assieme a positività di altri test aumenta la probabilità a posteriori della malattia al 10% circa nei pazienti di età superiore ai 30 anni e al 40% nei pazienti di età superiore ai 70 anni. In assenza di dolore al test dell'arco doloroso la probabilità a posteriori della malattia sarebbe molto bassa (1-6%).

La diagnosi di sindrome della cuffia dei rotatori richiede:

- la presenza di sintomi tipici (dolore e limitazione funzionale della spalla);
- la positività di più test tra quelli prima indicati;
- una risonanza magnetica delle spalle (bilaterale) che dimostri la presenza di una lesione a tutto spessore (o non a tutto spessore) della cuffia dei rotatori.

In ambito clinico si ritiene che l'esame ecografico sia sufficiente alla diagnosi di una lesione a tutto spessore della cuffia dei rotatori: tuttavia l'ecografia non pare avere sufficiente accuratezza per la determinazione delle lesioni che non interessino tutto lo spessore del tendine (Oliva F, Piccirilli E, Bossa M, Via AG, Colombo A, Chillemi C, Gasparre G, Pellicciari L, Franceschetti E, Rugiero C, Scialdoni A, Vittadini F, Brancaccio P, Creta D, Buono AD, Garofalo R, Franceschi F, Frizziero A, Mahmoud A, Merolla G, Nicoletti S, Spoliti M, Osti L, Padulo J, Portinaro N, Tajana G, Castagna A, Foti C, Masiero S, Porcellini G, Tarantino U, Maffulli N. *I.S.Mu.L.T - Rotator Cuff Tears Guidelines. Muscles Ligaments Tendons J.* 2016 Feb 13;5(4):227-63. Naqvi GA, Jadaan M, Harrington P. *Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging for detection of full thickness rotator cuff tears.* Int J Shoulder Surg. 2009 Oct;3(4):94-7).

Un problema che riguarda la diagnosi non solo della patologia tendinea della spalla ma, in generale, di tutte le patologie tendinee dell'arto superiore, è quello dell'accuratezza diagnostica dell'ecografia (Rutten MJ, Jager GJ, Blickman JG. *From the RSNA refresher courses: US of the rotator cuff: pitfalls, limitations, and artifacts*. Radiographics. 2006 Mar-Apr;26(2):589-604): oltre infatti ad essere un esame dipendente largamente dall'operatore, l'ecografia, data la sua natura di esame "real-time" (che ne costituisce il pregio maggiore) non è stata standardizzata come altre metodiche di diagnostica per produrre un set definito di immagini che possono essere successivamente riesaminate.

Peraltro, va tenuto presente (non solo per la patologia tendinea della spalla ma, in generale, per tutte le patologie tendinee dell'arto superiore) che l'accuratezza diagnostica non è perfetta anche nel caso di tecniche considerate comunemente "infallibili" come la risonanza magnetica (Sershon RA, Mather RC, Sherman SL, McGill KC, Romeo AA, Verma NN. *Low accuracy of interpretation of rotator cuff MRI in patients with osteoarthritis*. Acta Orthop. 2013 Oct;84(5):479-82. Loeffler BJ, Brown SL, D'Alessandro DF, Fleischli JE, Connor PM. *Incidence of False Positive Rotator Cuff Pathology in MRIs of Patients with Adhesive Capsulitis*. Orthopedics. 2011 May 18;34(5):362).

Nella tabella che segue sono riportati esempi di quadri clinici nei quali si possa porre il sospetto diagnostico di sindrome della cuffia dei rotatori, con il livello di evidenza corrispondente della diagnosi.

Elemento su cui è basata la diagnosi	Livello di evidenza attribuito
Dolore alla spalla riferito dal paziente	Insufficiente (sintomo aspecifico e impossibile da obiettivare)
Dolore alla spalla e positività di uno o più test clinici (come indicato nel testo che precede la tabella)	Possibile
Sintomi ed obiettività, più: - ecografia che riporta la presenza di lesione completa della cuffia dei rotatori nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Probabile
Sintomi ed obiettività, più risonanza magnetica che riporta la presenza di lesione completa o parziale della cuffia dei rotatori nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Molto probabile
Relazione di intervento chirurgico con documentazione fotografica, ad esempio, di lacerazione del tendine e/o referto di esame istologico di prelievo biotipico del tendine	Praticamente certa

3. Epidemiologia

Definizione ed epidemiologia

La spalla dolorosa costituisce un disturbo muscolo-scheletrico comune, con una prevalenza variabile tra il 16% e il 26%. Oltre il 60% dei pazienti che presentano una spalla dolorosa possono presentare sintomi per oltre un anno (Urwin M, Symmons D, Allison T, Brammah T, Busby H, Roxby M, Simmons A, Williams G. *Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation*. Ann Rheum Dis. 1998 Nov;57(11):649-55). In USA il 20% della popolazione soffre di dolori alla spalla durante il corso della vita e questo disturbo è secondo solo alla lombalgia tra i disturbi muscolo-scheletrici che si presentano al medico generale (Burbank et al. *Chronic shoulder pain: Part II Treatment*. American Family Physician, 2008, 77:493-497). In Olanda, sulla base dei dati dei medici di famiglia, per i dolori alla spalla è stata calcolata un'incidenza di circa 30 su 1000 persone/anno (van Doorn PF, de Schepper EIT, Rozendaal RM, Ottenheijm RPG, van der Lei J,

Bindels PJ, Schiphof D. *The incidence and management of shoulder complaints in general practice: a retrospective cohort study*. Fam Pract. 2021 Apr 16:cmab022 [Online ahead of print]

Uno studio clinico in soggetti affetti da spalla dolorosa ha mostrato la presenza di tendinopatia della cuffia dei rotatori nell'86% dei casi, di una sindrome da intrappolamento (impingement) nel 74% dei casi, di una artrosi dell'articolazione acromion-claveare nel 31% dei casi, di una capsulite adesiva nel 16% dei casi e di dolore riferito (proveniente da altra sede) nel 6% dei casi (Ostör AJ, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. *Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care*. Rheumatology (Oxford) 2005 Jun;44(6):800-5). Di questi soggetti solo il 24% aveva una sola diagnosi, mentre la maggior parte ne aveva due o più. Negli adulti con età maggiore di 40 anni la causa più comune di dolore alla spalla sarebbe la tendinite del sovraspinato mentre nell'età più avanzata le cause più frequenti sarebbero invece le lesioni non traumatiche della cuffia dei rotatori e la capsulite adesiva (House J, Mooradian A. *Evaluation and management of shoulder pain in primary care clinics*. South Med J. 2010 Nov;103(11):1129-35).

La sindrome della cuffia dei rotatori è, come si è prima evidenziato, una patologia piuttosto comune: in Gran Bretagna la prevalenza annuale e l'incidenza di consulti con il medico di medicina generale per disturbi della spalla è stimata pari al 2,4% e 1,5% rispettivamente (Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P, Randall T, Fitzpatrick R, Carr A. *Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral*. Rheumatology (Oxford) 2006 Feb;45(2):215-21) e nella maggior parte di questi casi si ritiene che si tratti di sindrome della cuffia dei rotatori (Mitchell C, Adebajo A, Hay E, Carr A. *Shoulder pain: diagnosis and management in primary care*. BMJ. 2005 Nov 12;331(7525):1124-8).

La sindrome della cuffia dei rotatori è quindi una patologia comune nella popolazione generale la cui patogenesi "probabilmente implica diversi fattori quali la predisposizione genetica, la compressione estrinseca da parte di strutture ossee che circondano la cuffia e la degenerazione intrinseca a causa di alterazioni all'interno del tendine stesso" (Rees JL. *The pathogenesis and surgical treatment of tears of the rotator cuff*. J Bone Joint Surg (Br), 2008, 90: 827-832).

Va inoltre sottolineato che la sindrome della cuffia dei rotatori è una patologia già presente in età neonatale (Kopuz C, Baris S, Yildirim M, Gülman B. *Anatomic variations of the coracoacromial ligament in neonatal cadavers: a neonatal cadaver study*. J Pediatr Orthop B. 2002 Oct;11(4):350-4), quando ovviamente nessun fattore causale sportivo o lavorativo può essere chiamato in causa: come si è visto essa diventa poi sempre più frequente con l'aumentare dell'età (Tempelhof S, Rupp S, Seil R. *J Shoulder Elbow Surg*. 1999 Jul-Aug;8(4):296-9), fino ad essere presente nella maggior parte dei soggetti di età superiore agli 80 anni (Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. *A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age*. J Shoulder Elbow Surg. 2014 Dec;23(12):1913-21).

Si stima che il 4% degli individui di età inferiore a 40 anni presenti lesioni parziali o totali asintomatiche della cuffia, percentuale che sale ad oltre il 50% sopra i 60 anni: la tendenza naturale di queste alterazioni sarebbe quella di diventare comunque sintomatiche entro 5 anni nella metà dei soggetti (Kemp KA, Sheps DM, Luciak-Corea C, Styles-Tripp F, Buckingham J, Beaupre LA. *Systematic review of rotator cuff tears in workers' compensation patients*. Occup Med (Lond). 2011 Dec;61(8):556-62).

Anche la varietà calcifica della sindrome della cuffia dei rotatori è largamente diffusa. Uno studio fatto nel lontano 1941 dimostrò che un campione di 6.061 impiegati il 2,7% mostrava calcificazioni della spalla all'esame radiografico (Bosworth BM. *Calcium deposits in the shoulder and subacromial bursitis. A survey of 12,122 shoulders*. JAMA. 1941; 116:2477-82). Più recentemente, sono state descritte prevalenze di calcificazioni della spalla in un intervallo del 6,5 - 7,5 % (Uthoff HK, Sarkar K. *Calcifying tendonitis*. Baillieres Clin Rheumatol. 1989; 3:567-81). Questa particolare

tendinopatia, inoltre, predilige le donne tra i 30 e i 50 anni (Oliva F, Via AG, Maffulli N. *Physiopathology of intratendinous calcific deposition*. BMC Med. 2012 Aug 23;10:95).

Patogenesi

Il termine di sindrome da “*impingement*” (contatto, sfregamento) per identificare la tendinopatia della cuffia dei rotatori si deve a Neer (Neer CS. *Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report*. J Bone Joint Surg Am. 1972 Jan;54(1):41-50) il quale ha dato origine alla teoria cosiddetta “*estrinseca*” della genesi della tendinopatia, che si vorrebbe dovuta ad uno sfregamento cronico della cuffia dei rotatori tra i margini ossei dell’articolazione della spalla, con conseguente lesione “*da usura*” del tendine. Ciò ha condotto ad individuare nella conformazione anatomica dell’acromion il fattore causale principale per la tendinopatia (Bigliani LU, Morrison DS, April EW. *The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears*. Orthop Trans. 1986; 10:228).

Il ruolo della conformazione anatomica della spalla nel determinismo della sindrome della cuffia dei rotatori è stato oggetto di diversi studi: una ricerca autoptica in cadaveri di neonati ha documentato nel 5% dei casi la presenza di un acromion di tipo 3 (ad uncino), considerata la variante in grado di favorire l’insorgenza di sindrome della cuffia dei rotatori nell’adulto (Yazici M, Kopuz C, Gülman B. *Morphologic variants of acromion in neonatal cadavers*. J Pediatr Orthop. 1995 Sep-Oct;15(5):644-7): ciò è in accordo con quanto prima ricordato a proposito della presenza di tale patologia tendinea anche a livello neonatale.

Uno studio condotto utilizzando la risonanza magnetica ha evidenziato, in 91 spalle con sindrome della cuffia dei rotatori, una frequenza di acromion tipo 1 (piatto) del 36%, di acromion tipo 2 (curvo) del 24% e di tipo 3 (uncinato) del 40%. L’entità della lesione della cuffia dei rotatori nei soggetti con acromion di tipo 3 è risultata significativamente maggiore rispetto ai casi con acromion di tipo 1 e 2. Nessuna differenza è stata osservata nella distribuzione delle diverse forme anatomiche di acromion tra soggetti sani e affetti da sindrome della cuffia dei rotatori. Gli autori hanno concluso per l’esistenza di una relazione, seppur non così forte come si riteneva in passato, tra acromion di tipo 3 e sindrome della cuffia dei rotatori (Hirano M, Ide J, Takagi K. *Acromial shapes and extension of rotator cuff tears: magnetic resonance imaging evaluation*. J Shoulder Elbow Surg. 2002 Nov-Dec;11(6):576-8).

È stata anche indagata l’associazione tra morfologia dell’acromion, età e lesioni della cuffia dei rotatori mediante indagine radiografica ed ecografica in 59 individui asintomatici. È stata rilevata un’elevata frequenza di acromion tipo 2 e 3 nelle fasce di età maggiori (93% in ultrasettantenni). Rotture parziali o totali della cuffia sono state evidenziate in soggetti con acromion tipo 2 e 3 (rispetto a soggetti con acromion piatto). Individui di età maggiore di 50 anni presentavano un’elevata frequenza di rotture a tutto spessore (40%) ma l’incidenza non sembrava aumentare dopo i 50 anni. Gli autori hanno concluso che la patologia della cuffia dei rotatori abbia una genesi multifattoriale attribuibile sia a fattori di tipo degenerativo correlati all’età, sia a fattori anatomici predisponenti come la morfologia dell’acromion (Worland RL, Lee D, Orozco CG, SozaRex F, Keenan J. *Correlation of age, acromial morphology, and rotator cuff tear pathology diagnosed by ultrasound in asymptomatic patients*. J South Orthop Assoc. 2003 Spring; 12(1):23-6).

In un altro studio è stata correlata la tipologia di acromion con la presenza di entesopatie (patologie della giunzione osteo-tendinea). La distribuzione delle diverse tipologie di acromion è risultata la seguente: tipo 1, piatto (12%); tipo 2, curvo (56%); tipo 3, uncinato (29%); e tipo 4, convesso (3%). Le entesopatie a livello dell’acromion nel punto di inserzione del legamento coracoacromiale, presenti nel complesso nel 15% dei soggetti, sono state rilevate nel 2% dei casi con acromion 1, nel 8% dei casi con acromion 2, nel 38% dei casi con acromion tipo 3, nessun caso tra soggetti con acromion tipo 4 (Natsis K, Tsikaras P, Totlis T, Gigis I, Skandalakis P, Appell HJ,

Koebke J. *Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: a study on 423 dried scapulas and review of the literature.* Clin Anat. 2007 Apr;20(3):267-72).

Secondo un'altra autorevole tesi, tuttavia, la sindrome della cuffia dei rotatori non avrebbe una origine estrinseca, da sfregamento, ma sarebbe dovuta ad una primitiva modificazione della struttura tendinea, che si determinerebbe senza alcun bisogno di fattori compressivi (Rudzki JR, Adler RS, Warren RF, Kadrmaz WR, Verma N, Pearle AD, Lyman S, Fealy S. *Contrast-enhanced ultrasound characterization of the vascularity of the rotator cuff tendon: age- and activity-related changes in the intact asymptomatic rotator cuff.* J Shoulder Elbow Surg. 2008 Jan-Feb;17(1 Suppl):96S-100S).

Tra le cause principali della sindrome della cuffia dei rotatori vanno quindi annoverate principalmente la conformazione anatomica e l'età, di cui si è già detto, ma anche fattori genetici (Teerlink CC, Cannon-Albright LA, Tashjian RZ. *Significant association of full-thickness rotator cuff tears and estrogen-related receptor- β (ESRRB).* J Shoulder Elbow Surg. 2015 Feb;24(2):e31-5. Motta Gda R, Amaral MV, Rezende E, Pitta R, Vieira TC, Duarte ME, Vieira AR, Casado PL. *Evidence of genetic variations associated with rotator cuff disease.* J Shoulder Elbow Surg. 2014 Feb;23(2):227-35), traumi (Moor BK, Röthlisberger M, Müller DA, Zumstein MA, Bouaicha S, Ehlinger M, Gerber C. *Age, trauma and the critical shoulder angle accurately predict supraspinatus tendon tears.* Orthop Traumatol Surg Res. 2014 Sep;100(5):489-94), fattori ormonali nella donna (Abate M, Schiavone C, Di Carlo L, Salini V. *Prevalence of and risk factors for asymptomatic rotator cuff tears in postmenopausal women.* Menopause. 2014 Mar;21(3):275-80), fumo ed ipercolesterolemia (Tashjian RZ. *Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears.* Clin Sports Med. 2012 Oct;31(4):589-604), ipertensione arteriosa (Gumina S, Arceri V, Carbone S, Albino P, Passaretti D, Campagna V, Fagnani C, Postacchini F. *The association between arterial hypertension and rotator cuff tear: the influence on rotator cuff tear sizes.* J Shoulder Elbow Surg. 2013 Feb;22(2):229-32), obesità e diabete (Rechardt M, Shiri R, Karppinen J, Jula A, Heliövaara M, Viikari-Juntura E. *Lifestyle and metabolic factors in relation to shoulder pain and rotator cuff tendinitis: a population-based study.* BMC Musculoskelet Disord. 2010 Jul 20;11:165), malattie reumatiche (Jennings F, Lambert E, Fredericson M. *Rheumatic diseases presenting as sports-related injuries.* Sports Med. 2008;38(11):917-30).

Infine, merita un cenno una comune patologia della spalla: la instabilità atraumatica.

L'articolazione della spalla, dal punto di vista anatomico, non è "stabile" come altre articolazioni del corpo. La necessità che il braccio possa muoversi ampiamente nei tre piani dello spazio fa sì che le superfici ossee dell'articolazione scapolo-omeroale (superficie glenoidea della scapola e testa dell'omero) siano mantenute aderenti prevalentemente per effetto della trazione dei muscoli della spalla sulla loro inserzione a livello dell'omero (in questo caso, la cuffia dei rotatori). Quando questa trazione sia insufficiente (e quindi le due superfici articolari tendano ad allontanarsi) si parla di "instabilità della spalla", che è caratterizzata dalla tendenza dell'omero a dislocarsi in basso, indietro o, più comunemente, in avanti (Longo UG, Rizzello G, Loppini M, Locher J, Buchmann S, Maffulli N, Denaro V. *Multidirectional Instability of the Shoulder: A Systematic Review.* Arthroscopy. 2015 Jul 21. pii: S0749-8063(15)00498-3. Cordasco FA. *Understanding multidirectional instability of the shoulder.* J Athl Train. 2000 Jul;35(3):278-85).

L'instabilità della spalla può essere primitiva (congenita) o secondaria ad un trauma: quella primitiva è un quadro non infrequente, presente già dall'adolescenza (Leroux T, Ogilvie-Harris D, Veillette C, Chahal J, Dwyer T, Khoshbin A, Henry P, Mahomed N, Wasserstein D. *The Epidemiology of Primary Anterior Shoulder Dislocations in Patients Aged 10 to 16 Years.* Am J Sports Med. 2015 Sep;43(9):2111-7. Hovelius L, Augustini BG, Fredin H, Johansson O, Norlin R, Thorling J. *Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study.* J Bone Joint Surg Am. 1996 Nov;78(11):1677-84.).

La caratteristica clinica della instabilità della spalla è la tendenza alla lussazione ricorrente (in genere anteriore) della testa dell'omero (Roberts SB, Beattie N, McNiven ND, Robinson CM. *The natural history of primary anterior dislocation of the glenohumeral joint in adolescence*. Bone Joint J. 2015 Apr;97-B(4):520-6), lussazione che spesso i pazienti imparano a ridurre autonomamente, senza intervento medico (Gonai S, Kamio Y, Matsuoka T, Harunari M, Saito Y, Takuma K. *A new autoreduction method for anterior shoulder dislocation: the GONAI method*. Am J Emerg Med. 2016 Jan;34(1):120.e5-7).

La causa della instabilità primitiva della spalla è generalmente considerata la cosiddetta "lassità legamentosa" ovvero la caratteristica dei tendini di una persona di essere più estensibili che di norma (Wolf JM, Cameron KL, Owens BD. *Impact of joint laxity and hypermobility on the musculoskeletal system*. J Am Acad Orthop Surg. 2011 Aug;19(8):463-71. Dodson CC, Cordasco FA. *Anterior glenohumeral joint dislocations*. Orthop Clin North Am. 2008 Oct;39(4):507-18, vii).

A parte la lussazione ricorrente dell'omero, nei soggetti con lassità legamentosa, e quindi instabilità della spalla, sono frequenti sia la sindrome della cuffia dei rotatori, sia alterazioni ossee della superficie glenoidea e dell'omero (Tischer T, Vogt S, Kreuz PC, Imhoff AB. *Arthroscopic anatomy, variants, and pathologic findings in shoulder instability*. Arthroscopy. 2011 Oct;27(10):1434-43).

Negli ultimi 10-15 anni la letteratura scientifica rivaluta nella cuffia dei rotatori il ruolo dell'infiammazione essendo riscontrata una aumentata espressione di citochine infiammatorie; di più, in tutte le tendinopatie sembra esservi evidenza di neuroinfiammazione (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=maffulli+n%2C+tendon%2C+inflammation>).

Comorbidità

Molti dei fattori di rischio prima elencati sono comuni ad altre patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore ed è quindi logico attendersi che una persona che ha una di queste patologie a causa dei fattori di rischio individuali prima elencati, possa averne altre concomitanti. La patologia per la quale esistono più dati, a questo riguardo, è proprio la sindrome della cuffia dei rotatori: uno studio recente (Titchener AG, White JJ, Hinchliffe SR, Tambe AA, Hubbard RB, Clark DI. *Comorbidities in rotator cuff disease: a case-control study*. J Shoulder Elbow Surg. 2014 Sep;23(9):1282-8) ha ad esempio fornito evidenza che i soggetti affetti da sindrome della cuffia dei rotatori hanno un maggior rischio di epicondilite laterale (Odds Ratio 1,7), dito a scatto (Odds Ratio 1,99), sindrome del tunnel carpale (Odds Ratio 1,6) e tendinopatia del tendine d'Achille (Odds Ratio 1,8). Negli stessi soggetti è maggiore la probabilità che facciano uso di farmaci contro il diabete (cioè che siano diabetici) o che facciano uso di corticosteroidi (ovvero che siano affetti da malattie infiammatorie), o che siano sovrappeso (Indice di Massa Corporea superiore a 25). L'associazione tra sindrome della cuffia dei rotatori e altre patologie dell'arto superiore è un dato consolidato: un vasto studio di popolazione (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51) ha dimostrato tale associazione come riportato nella tabella che segue.

Odds Ratio di associazione tra disturbi dell'arto superiore (aggiustata per età e sesso) in 1.960 persone

	Disturbi della spalla	Epicondilite laterale	Epicondilite mediale	Sindrome di De Quervain	Tenosinovite del polso	Artrosi delle interfalangee distali	Rizoartrosi
Epicondilite laterale	3,6						
Epicondilite mediale	3,3	30,8					

Sindrome di De Quervain	6,8	14,3	8,3				
Tenosinovite del polso	4,6	12,9	8,4	40,1			
Artrosi delle interfalangee distali	2,6	1,7	8,2	10,2	5,1		
Rizoartrosi	3,4	6,9	10,2	42,3	26,3	9,7	
Sindrome del tunnel carpale	2,1	—	2,5	2,2	—	1,0	3,1

Nota: le tendinopatie riportate in questa tabella sono state diagnosticate sulla base dei sintomi e dell'esame obiettivo eseguito secondo i criteri del protocollo di Southampton, senza l'ausilio di tecniche di imaging. L'evidenza di tali tendinopatie è da considerarsi di grado "possibile" in accordo con la classificazione di caso del presente Documento di Consenso.

La storia naturale della sindrome della cuffia dei rotatori

La storia naturale della sindrome della cuffia dei rotatori è ben nota (Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. *Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically*. J Shoulder Elbow Surg. 2001 May-Jun;10(3):199-203. Beaudreuil J, Bardin T, Orcel P, Goutallier D. *Natural history or outcome with conservative treatment of degenerative rotator cuff tears*. Joint Bone Spine. 2007 Dec;74(6):527-9. Safran O, Schroeder J, Bloom R, Weil Y, Milgrom C. *Natural history of nonoperatively treated symptomatic rotator cuff tears in patients 60 years old or younger*. Am J Sports Med. 2011 Apr;39(4):710-4. Tashjian RZ. *Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears*. Clin Sports Med. 2012 Oct;31(4):589-604. Moosmayer S, Tariq R, Stiris M, Smith HJ. *The natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a three-year follow-up of fifty cases*. J Bone Joint Surg Am. 2013 Jul 17;95(14):1249-55).

In soggetti con sindrome della cuffia dei rotatori, in cui sono state studiate entrambe le spalle, sia quella sintomatica che la controlaterale, il tempo necessario prima che parte di questi diventasse sintomatica variava da 2 a 3 anni (Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. *Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically*. J Shoulder Elbow Surg. 2001 May-Jun;10(3):199-203. Mall NA, Kim HM, Keener JD, Steger-May K, Teefey SA, Middleton WD, Stobbs G, Yamaguchi K. *Symptomatic progression of asymptomatic rotator cuff tears: a prospective study of clinical and sonographic variables*. J Bone Joint Surg Am. 2010 Nov 17;92(16):2623-33), mentre, per quanto attiene alla progressione delle lesioni, il tempo mediano affinché si potesse notare un allargamento della lesione è stato di circa 3 anni (Keener JD, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Steger-May K, Stobbs-Cucchi G, Patton R, Yamaguchi K. *A prospective evaluation of survivorship of asymptomatic degenerative rotator cuff tears*. J Bone Joint Surg Am. 2015 Jan 21;97(2):89-98).

Riassumendo, i dati consolidati sulla storia naturale della sindrome della cuffia dei rotatori sono:

- la malattia è presente anche nei neonati;
- la sua prevalenza è elevata ed aumenta con l'età, fino ad interessare la maggior parte della popolazione oltre gli 80 anni;
- la maggior parte dei soggetti con sindrome della cuffia dei rotatori ne è affetta ad entrambe le spalle, anche se in modo non contemporaneo (prima l'una e poi l'altra);
- parte dei soggetti con lesioni asintomatiche sviluppa eventualmente sintomi dopo un periodo di circa 3 anni;
- il tempo mediano necessario affinché una lesione della cuffia dei rotatori progredisca in modo apprezzabile si aggira intorno ai 3 anni.

Quanto sopra si estende anche alla varietà calcifica della patologia (Uthoff HK, Sarkar K, Maynard JA. *Calcifying tendinitis. A new concept of its pathogenesis*. Clin Orthop. 1976; 118:164-68),

a maggior ragione in quanto la deposizione di calcio nel tessuto tendineo è un processo che ovviamente in vivo richiede tempi prolungati, come peraltro noto fin dai classici studi sull'argomento di Wadkins e collaboratori (Jethi RK, Inlow CW, Wadkins CL. *Studies of the mechanism of biological calcification. I. Kinetic properties of the in vitro calcification of collagen-containing matrix.* Calcif Tissue Res. 1970;6(2):81-92. Jethi RK, Wadkins CL. *Studies of the mechanism of biological calcification. II. Evidence for a multi-step mechanism of calcification by tendon matrix.* Calcif Tissue Res. 1971;7(4):277-89. Jethi RK, Mackey MG, Meredith PD, Wadkins CL. *Studies of the mechanism of biological calcification. III. The interaction of strontium with a calcifiable matrix from beef tendon.* Calcif Tissue Res. 1972;9(4):310-24. Luben RA, Sherman JK, Wadkins CL. *Studies of the mechanism of biological calcification. IV. Ultrastructural analysis of calcifying tendon matrix.* Calcif Tissue Res. 1973 Jan 25;11(1):39-55). A differenza che in altre sedi dell'organismo, infatti, quadri di calcificazione "acuta" della cuffia dei rotatori non sono noti alla letteratura scientifica.

Al di fuori della cuffia dei rotatori, sempre a livello della spalla, è presente un altro tendine importante. quello del capo lungo del bicipite. Per quanto riguarda la tendinite del capo lungo del bicipite, essa è considerata principalmente (95 % dei casi) una patologia secondaria ad una sindrome da intrappolamento, o "impingement" (Curtis AS, Snyder SJ. *Evaluation and treatment of biceps tendon pathology.* Orthop Clin North Am. 1993 Jan;24(1):33-43). La diagnosi di tendinite primaria rimarrebbe una diagnosi di esclusione in una piccola minoranza (5 %) di casi: "In 95% of patients, biceps tendinitis is secondary to a primary diagnosis of impingement syndrome. Subluxation of the biceps tendon and primary biceps tendinitis are diagnoses of exclusion" (ibidem).

Recenti revisioni della letteratura sulla patologia tendinea della spalla confermano la sua natura essenzialmente secondaria (salvo i rari casi traumatici) a sindromi da conflitto dell'articolazione scapolo-omerale (Garofalo R, Karlsson J, Nordenson U, Cesari E, Conti M, Castagna A. *Anterior-superior internal impingement of the shoulder: an evidence-based review.* Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010 Dec; 18(12):1688-93. Castagna A, Garofalo R, Cesari E, Markopoulos N, Borroni M, Conti M. *Posterior superior internal impingement: an evidence-based review.* Br J Sports Med. 2010 Apr;44(5):382-8).

Sintesi sul ruolo dei fattori lavorativi in rapporto alla patologia tendinea della spalla

Un problema fondamentale che riguarda non solo la patologia tendinea della spalla ma, in generale, tutte le patologie dell'arto superiore (con l'eccezione, in parte, delle sindromi da compressione del nervo ulnare e mediano) è quello dell'accuratezza diagnostica: se infatti tutti possono intuire che una diagnosi esclusivamente clinica (sintomi ed esame "obiettivo") sia soggetta a numerose fonti di variabilità, ciò si estende però anche a metodiche diagnostiche ritenute più affidabili, come l'ecografia (Rutten MJ, Jager GJ, Blickman JG. *From the RSNA refresher courses: US of the rotator cuff: pitfalls, limitations, and artifacts.* Radiographics. 2006 Mar-Apr;26(2):589-604), o addirittura "infallibili" come la risonanza magnetica (Sershon RA, Mather RC, Sherman SL, McGill KC, Romeo AA, Verma NN. *Low accuracy of interpretation of rotator cuff MRI in patients with osteoarthritis.* Acta Orthop. 2013 Oct;84(5):479-82. Loeffler BJ, Brown SL, D'Alessandro DF, Fleischli JE, Connor PM. *Incidence of False Positive Rotator Cuff Pathology in MRIs of Patients with Adhesive Capsulitis.* Orthopedics. 2011 May 18;34(5):362. Naqvi GA, Jadaan M, Harrington P. *Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging for detection of full thickness rotator cuff tears.* Int J Shoulder Surg. 2009 Oct;3(4):94-7).

L'evidenza sulla relazione causale tra specifici fattori di rischio lavorativo e vere e proprie patologie (non sintomi) della spalla ha quindi importanti limitazioni perché nella maggior parte degli studi disponibili le diagnosi sono state basate solo sull'esame clinico (quindi, di fatto, hanno rilevato solo la presenza di una "spalla dolorosa") e, in genere, l'esposizione è stata riferita dai partecipanti agli studi stessi, senza una adeguata documentazione obiettiva.

Il tema della possibile origine lavorativa della patologia della spalla è stato oggetto di una revisione sistematica (van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. *Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder--a systematic review of the literature*. Scand J Work Environ Health. 2010 May;36(3):189-201) che ha sì concluso per l'esistenza di una associazione tra sindrome della cuffia dei rotatori e posture estreme del braccio, ma sulla base dell'analisi di 17 studi, 14 dei quali a disegno trasversale e quindi non sufficienti per fondare una relazione causale affidabile. Gli stessi Autori hanno, infatti, affermato che la mancanza di un numero significativo di studi di coorte di elevata qualità impedisce di attribuire alle associazioni rilevate il significato di causalità ("*However due to a lack of cohort studies (in particular of high quality), the causality of the reported associations cannot be established*") [Tuttavia, a causa della mancanza di studi di coorte (in particolare di alta qualità) il carattere causale delle associazioni riportate non può essere stabilito], pagina 199).

Una successiva revisione sistematica (van der Molen HF, Foresti C, Daams JG, Frings-Dresen MHW, Kuijer PPFM. *Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis*. Occup Environ Med. 2017 Oct;74(10):745-755) ha combinato gli studi precedentemente esaminati da van Rijn e coautori con altri studi più recenti, definendo, però, come *outcome* la "Sindrome dolorosa subacromiale" (SubAcromial Pain Syndrome), termine usato in Olanda per definire la spalla dolorosa nella sua presentazione ai medici di famiglia o agli specialisti e diagnosticata attraverso il semplice esame clinico dei pazienti. Gli autori di questa revisione sistematica concludono per la presenza di una moderata evidenza di associazione tra disturbi della spalla e lavoro a braccia alzate o carico sulla spalla (quest'ultimo, tuttavia, definito come un'imprecisata combinazione di fattori lavorativi).

Nel 2020, Seidler e coll. hanno nuovamente aggiornato le revisioni di van Rijn (2010) e di van der Molen (2017), includendo nuovi studi a quelli già esaminati nelle due precedenti revisioni (Seidler A, Romero Starke K, Freiberg A, Hegewald J, Nienhaus A, Bolm-Audorff U. *Dose-Response Relationship between Physical Workload and Specific Shoulder Diseases-A Systematic Review with Meta-Analysis*. Int J Environ Res Public Health. 2020 Feb 14;17(4):1243). Gli Autori calcolano, sulla base di tre studi, che la stima *pooled* del rischio di "malattie della spalla" per 1000 ore di lavoro con le mani sopra l'altezza delle spalle sia del 21% (OR 1,21 IC95% 1,04-1,41) e che sia stimabile quindi un raddoppio del rischio a seguito di 3636 ore di lavoro nelle stesse condizioni. Questo calcolo non si basano però su studi in cui diagnosi ed esposizione siano obiettivamente valutate, anzi, nel complesso le tre revisioni summenzionate (di van Rijn, van der Molen e Seidler) includono 34 studi che, se esaminati individualmente, permettono di evidenziare tra di essi un numero molto ristretto di studi in cui la diagnosi sia oggettivamente posta (perlomeno sulla base di sintomi e visita medica, se non anche con l'uso di tecniche diagnostiche) ed in cui l'esposizione sia oggettivamente valutata (perlomeno sulla base di sopralluogo e videoanalisi, se non anche con l'uso di tecniche di misura). Gli studi con queste caratteristiche sono infatti solamente 4 su 34 (Frost P., Bonde J.P.E., Mikkelsen S., Andersen J.H., Fallentin N., Kaergaard A., Thomsen J.F. *Risk of shoulder tendinitis in relation to shoulder loads in monotonous repetitive work*. Am. J. Ind. Med. 2002;41:11-18), (Svendson S.W., Bonde J.P., Mathiassen S.E., Stengaard-Pedersen K., Frich L. *Work related shoulder disorders: Quantitative exposure-response relations with reference to arm posture*. Occup. Environ. Med. 2004;61:844-853), (Sutinen P, Toppila E, Starck J, Brammer A, Zou J, Pyykkö I. *Hand-arm vibration syndrome with use of anti-vibration chain saws: 19-year follow-up study of forestry workers*. Int Arch Occup Environ Health. 2006 Sep;79(8):665-71), (Silverstein BA, et al. *Rotator cuff syndrome: personal, work-related psychosocial and physical load factors*. J Occup Environ Med. 2008;50(9):1062-1076)

In un'altra revisione del 2020, Waersted e coll. (Wærsted M, Koch M, Veiersted KB. *Work above shoulder level and shoulder complaints: a systematic review*. Int Arch Occup Environ Health. 2020 Nov;93(8):925-954) studiano la possibile associazione tra dolore alla spalla e lavoro con le mani al di sopra delle spalle, includendo 34 studi, molti dei quali non erano stati inclusi nelle tre revisioni di van Rijn, van der Molen e Seidler. Anche in questo caso, gli studi con diagnosi oggettiva ed esposizione oggettivamente valutata erano solo 2, quelli già citati di Svendson e coll. (2004) e di Silverstein e coll. (2008). Gli autori hanno concluso che l'associazione con "disturbi della spalla" si

basi su evidenza limitata nel caso del lavoro con braccia alzate e su evidenza moderata nel caso di lavoro con i gomiti al di sopra dell'altezza delle spalle.

In sintesi, quindi, ad oggi i dati disponibili testimoniano una possibile associazione tra “spalla dolorosa” e posture estreme delle braccia mantenute per periodi prolungati, mentre, in particolare, esiste limitata evidenza di associazione tra posture estreme delle braccia mantenute per periodi prolungati e specifiche patologie tendinee delle spalle dimostrate secondo i criteri clinici correnti (ovvero almeno con esami di risonanza magnetica di buona qualità che documentino una alterazione anatomica della morfologia del tendine).

Per altre tipologie di esposizione professionale, si segnala che in uno studio di coorte su lavoratori forestali che usavano motoseghe (follow-up: 19 anni), vi era evidenza di una significativa relazione dose-risposta tra occorrenza di sindrome della cuffia dei rotatori diagnosticata sulla base dei sintomi e di un esame obiettivo standardizzato ed esposizione cumulativa all'energia delle vibrazioni meccaniche espressa in termini di prodotto tra l'accelerazione quadratica delle vibrazioni (energia) e le ore totali di utilizzo degli strumenti vibranti ($m^2s^{-4}h$), (OR per unità incrementale di energia vibratoria ($10^6 m^2s^{-4}h$) e aggiustato per l'età, BMI, e tabacco: 1.04 (IC 95% 1.00-1.07, $p=0.032$), (Sutinen P, Toppila E, Starck J, Brammer A, Zou J, Pyykkö I. *Hand-arm vibration syndrome with use of anti-vibration chain saws: 19-year follow-up study of forestry workers*. Int Arch Occup Environ Health. 2006 Sep;79(8):665-71).

Vi è, quindi, evidente necessità di studi che, partendo da diagnosi di specifiche patologie della spalla (diagnosi raggiunta tramite raccolta di sintomi, visita medica e impiego di tecniche diagnostiche quali ecografia e risonanza magnetica) ed utilizzando metodi di misura (obiettiva) dell'esposizione lavorativa, permettano di valutare la possibile associazione tra una determinata patologia della spalla ed un determinato fattore di rischio professionale.

4. Valutazione dell'esposizione allo specifico fattore di rischio (lavorazioni)

La sindrome della cuffia dei rotatori è tra le patologie annoverate nell'allegato del Decreto Ministeriale 9.4.2008 alla voce 78, lettera a) delle malattie professionali dell'industria e alla voce 23, lettera a) delle malattie professionali dell'agricoltura. Le rispettive lavorazioni causali, secondo il Decreto, sono le seguenti:

- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano a carico della spalla movimenti ripetuti, mantenimento prolungato di posture incongrue (Industria);
- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti, mantenimento di posture incongrue e impegno di forza (Agricoltura).

Alla luce dei dati epidemiologici riportati in precedenza, queste previsioni tabellari vanno interpretate considerando che i movimenti ripetuti della spalla, per poter avere efficacia lesiva, dovrebbero comportare il sollevamento del braccio (in pratica, i gomiti dovrebbero essere portati ad un'altezza prossima o superiore a quella delle spalle) per periodi comunque prolungati (si veda oltre) mentre non appare chiaro il motivo della previsione tabellare della necessità dell'impegno di forza solo per le lavorazioni che avvengono in campo agricolo.

Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si richiamano i contributi di letteratura più rilevanti:

- Mayer et al. *Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review*. Int Arch Occup Environ Health 2012;85:587-603): revisione sistematica della letteratura: evidenza insufficiente per neck pain, forte evidenza per shoulder disorders;
- Van Rijn et al. *Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder— a systematic review of the literature*. Scand J Work, Environ Health. 2010;36:189-201): revisione sistematica della letteratura: associazione con *Rotator Cuff tendinitis vs years of use*

tools > 2 h/d [basata su Miranda et al. Am J Epidem 2005;161:847-855, *cross-sectional study*]; associazione *Rotator Cuff Syndrome vs cumulative vibration energy* (m²s⁴hd), basata su Sutinen et al. (IAOEH 2006;79:665-671, 19, *follow up cohort study of forestry workers*);

- Van der Molen et al. *Work-related risk factors for specific shoulder disorders: a systematic review and meta-analysis*. Occup Environ Med 2017;74:745-755: revisione sistematica della letteratura e meta-analisi con pooled OR 1.34 (1.01-1.77) per associazione tra HTV e sindrome dolorosa subacromiale (che include M75.1-M75.5: sindrome della cuffia rotatori, tendinite bicipite, tendinite calcifica, sindrome da conflitto, borsite), basata su tre studi di coorte (Beach et al Occup Med 2012;62:451-454; Sutinen et al. IAOEH 2006;79:665-671; Herin et al. Pain 2012;153:2253-9) ed uno studio caso-controllo (Seidler et al. IAOEH 2011;84:425-433);
- M. Bovenzi et al. *Occupational musculoskeletal disorders in the neck and upper limbs of forestry workers exposed to hand-arm vibration*. Ergonomics 1991;34:547-62: studio cross-sectional di 65 forestali e 31 controlli: nessuna differenza significativa per *tension neck syndrome/cervical syndrome*; differenza significativa per tendinite del sovraspinato (15.4% vs controls, p=0.03).

Sulla base del complesso delle evidenze scientifiche oggi disponibili, in sintesi, nel caso si debba valutare la possibile origine professionale di una sindrome della cuffia dei rotatori, una esposizione dotata di sufficiente efficacia lesiva (che sarebbe comunque solo concausale) dovrebbe essere caratterizzata dalla necessità di mantenere per periodi prolungati posture estreme delle braccia (mani sopra la testa) o di eseguire ripetuti movimenti che conducano le braccia nella posizione detta, specie se ciò richiede contemporaneamente l'uso rilevante di forza del braccio (quella eventuale della sola mano sarebbe infatti irrilevante).

Ad oggi, non esiste evidenza scientifica di capacità predittiva nei confronti della sindrome della cuffia dei rotatori per alcuno dei metodi di valutazione del rischio biomeccanico in uso corrente.

I metodi di valutazione del rischio per il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore presenti in letteratura hanno natura essenzialmente osservazionale e sono pertanto connotati da elevata soggettività. Essi dovrebbero essere applicati in modo da massimizzare la ripetibilità delle valutazioni: a tal fine sembra indispensabile acquisire riprese video di qualità sufficiente da permettere una rivalutazione indipendente della componente dinamica e posturale del lavoro, restando la componente "forza" spesso solo stimata.

Una misura accurata della posizione delle braccia è possibile mediante l'uso di dispositivi dotati di sensori inerziali, ma allo stato attuale tali misure non sono frequenti: esse tuttavia vanno considerate la metodica di riferimento (*gold standard*).

I criteri per la valutazione del livello di evidenza dell'esposizione sono riportati nella tabella sottostante.

Elemento su cui è basata la valutazione dell'esposizione	Livello di evidenza attribuito
Riferita dal lavoratore: dichiarazione del lavoratore di essere stato esposto ad un certo fattore di rischio in una specifica attività	Insufficiente (esposizione impossibile da obiettivare, né qualitativamente né quantitativamente)
Attestata dall'aver svolto una determinata mansione: documentazione amministrativa che affermi che il lavoratore è stato addetto ad attività che comportano la <u>possibile</u> esposizione ad un certo fattore di rischio (esempio: documentazione di un rapporto di lavoro con <u>qualifica di lavoratore manuale</u>)	Possibile (esposizione qualitativamente possibile, ma non obiettivabile)
Attestata da rilievi di un valutatore che abbia osservato la mansione in questione (esempio: compilazione di una check-list relativa a fattori di rischio biomeccanico nel lavoro manuale)	Probabile (esposizione qualitativamente e quantitativamente probabile, ma non obiettivabile in quanto dipendente da una valutazione soggettiva)

<p>Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame, con misure quantitative riferite a standard convalidati dalla letteratura scientifica. (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione, con indicazioni analitiche del range di movimenti eseguiti e della loro durata, e stime della forza che riportino riferimenti adeguati).</p>	<p>Molto probabile</p>
<p>Attestata da misure video e strumentali <u>personali</u>: campionamenti relativi al particolare lavoratore che dimostrino la sua esposizione a fattori biomeccanici in termini di posizioni degli arti, velocità dei movimenti e forza sviluppata</p>	<p>Praticamente certa (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, unità di misura inerziali consentono una adeguata valutazione delle posizioni e delle velocità dei movimenti, sensori di pressione consentono di misurare la forza applicata)</p>

5. Criteri di attribuzione della malattia all'attività lavorativa (probabilità complessiva che un lavoratore abbia una malattia professionale)

Valutare l'eziologia di una sindrome della cuffia dei rotatori richiede innanzitutto la verifica della diagnosi: questa può essere considerata "praticamente certa" solo nei casi attestati da interventi chirurgici o referti istologici. In caso di lavoratori non trattati chirurgicamente si dovrà necessariamente ottenere un esame di risonanza magnetica di entrambe le spalle prima di procedere con l'iter di valutazione dell'eziologia professionale.

Accertata la diagnosi, sarà necessario stabilire se la patologia in oggetto non abbia carattere manifestamente secondario, ossia se sia possibile escludere la presenza di fattori locali o sistemici in grado di provocare la malattia in assenza di fattori esterni di natura lavorativa (fattori causali sufficienti): in linea di principio, l'eziologia occupazionale dovrebbe essere valutata in presenza di sindrome della cuffia dei rotatori definita, in prima istanza, non manifestamente attribuibile a fattori locali o sistemici.

Ove tali fattori siano, invece, presenti la valutazione di una possibile origine lavorativa della malattia dovrà necessariamente passare attraverso una ponderazione dell'efficacia lesiva da un lato dei fattori di rischio personali e dall'altro dei fattori lavorativi. Non esistono regole matematiche al riguardo, ma una comparazione dell'efficacia dei diversi fattori è possibile, in linea di massima, facendo riferimento ai dati riportati nella sezione sull'epidemiologia della sindrome della cuffia dei rotatori.

Ove si propenda per un rapporto di "concausalità", in cui molteplici fattori di rischio agiscono sinergicamente per determinare il quadro di malattia, si deve tenere presente che ciascun fattore ritenuto concausale deve avere la caratteristica di essere necessario (ovvero la malattia non si sarebbe sviluppata in assenza di questo).

La valutazione quantitativa, compiuta attraverso metodi validati, dei movimenti della spalla e dello sviluppo di forza può collocare il soggetto in una fascia di rischio sufficientemente elevata per ritenere probabile l'origine professionale della patologia.

A tale riguardo il documento europeo "*Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis*" Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, ISBN 978-92-79-11483-0, doi 10.2767/38249, nella definizione generale dell'agente causale di una tendinopatia della spalla riporta testualmente (pagina 254) "*Prolonged periods of forceful and repetitive arm and shoulder movements. Prolonged periods of work with the arms elevated more than 50-60 degrees.*" [Periodi prolungati di movimenti ripetitivi e forzati del braccio e della spalla. Periodi prolungati di lavoro con le braccia elevate oltre i 50-60 gradi].

Più avanti, nella stessa pagina, si definisce, nel paragrafo “Minima intensità di esposizione” cosa si debba intendere per periodi prolungati di lavoro con le braccia elevate oltre i 50-60 gradi: “*Arms elevated more than 50-60 degrees more than 50% of the work time*” [Braccia elevate oltre 50-60 gradi per più di metà del tempo di lavoro]. Il tempo di lavoro va riferito (non occorrerebbe precisarlo) al tempo di lavoro convenzionale industriale, ovvero a 40 ore settimanali.

Il verificarsi delle condizioni prima indicate può supportare l’ipotesi di una eziologia occupazionale, ove i fattori di rischio individuali appaiano inesistenti o limitati. In sostanza, ove sia accertata un’esposizione a rischio lavorativo superiore a quanto prima indicato, per un tempo congruo, tale esposizione potrà essere giudicata causa o concausa necessaria per lo sviluppo della malattia.

È poi indispensabile considerare la lateralità al fine di giudicare correttamente l’origine professionale della sindrome della cuffia dei rotatori: la valutazione del sovraccarico biomeccanico andrà sempre compiuta con riferimento specifico sia all’arto destro sia all’arto sinistro e dovrà esistere coerenza tra la lateralità dell’esposizione e la lateralità della patologia, al fine di poter considerare professionale l’eziologia della malattia.

6. Latenza minima dall’inizio dell’esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

7. Latenza massima dalla fine dell’esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

Da quanto prima riportato (vedi la sezione epidemiologia) appare, comunque, ragionevole ritenere che una patologia che non si sia verificata in costanza di esposizione non possa verificarsi a causa della stessa dopo che questa sia venuta meno.

8. Altre informazioni

Come per tutte le patologie da sovraccarico biomeccanico, è necessario raccogliere una adeguata anamnesi extra-lavorativa, descrivendo le attività hobbistiche per verificare l’eventuale svolgimento di attività associate ipoteticamente a rischio, sportive o di altra natura che comportino un impegno rilevante della spalla.

EPICONDILITE MEDIALE ED EPICONDILITE LATERALE (ICD-10 M77.0 ED M77.1)

I. Denominazione della malattia secondo ICD-10

Epicondilite Mediale o Epicondilite Laterale

ICD-10

(https://www.reteclassificazioni.it/portal_main.php?portal_view=public_custom_page&id=12)

Nella classificazione ICD-10 sono presenti due codici che identificano la tendinopatia del gomito: M77.0 (Epicondilite mediale) ed M77.1 (Epicondilite laterale, Gomito del tennista).

ICD-10-CM (<https://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm>)

Nella classificazione ICD-10-CM sono presenti due codici che identificano la tendinopatia del gomito: M77.0 (Epicondilite mediale) ed M77.1 (Epicondilite laterale, Gomito del tennista).

Altri codici applicabili alla tendinopatia del gomito inclusi nella ICD-10-CM sono:

- M77.00: Epicondilite mediale, gomito non specificato;
 - M77.01: Epicondilite mediale, gomito destro;
 - M77.02: Epicondilite mediale, gomito sinistro;
- M77.10: Epicondilite laterale, gomito non specificato;
 - M77.11: Epicondilite laterale, gomito destro;
 - M77.12: Epicondilite laterale, gomito sinistro.

2. Definizione di caso (criteri per la qualità della diagnosi)

La tendinopatia del gomito è una affezione che può interessare la regione laterale (Donaldson O, Vannet N, Gosens T, Kulkarni R. *Tendinopathies around the Elbow Part 1: Lateral Elbow Tendinopathy*. *Shoulder Elbow*. 2013 Oct;5(4):239-50) o mediale (Donaldson O, Vannet N, Gosens T, Kulkarni R. *Tendinopathies Around the Elbow Part 2: Medial Elbow, Distal Biceps and Triceps Tendinopathies*. *Shoulder Elbow*. 2014 Jan;6(1):47-56) del gomito.

I tendini dei muscoli estensore radiale breve del carpo, estensore ulnare del carpo ed estensori delle dita hanno in comune il tendine prossimale che si inserisce sull'epicondilo laterale dell'omero. La tendinopatia del gomito in questa sede è comunemente denominata "epicondilite", anche se è stato ipotizzato un fenomeno degenerativo piuttosto che infiammatorio, nella generalità dei casi (Longo UG, Franceschetti E, Rizzello G, Petrillo S, Denaro V. *Elbow tendinopathy*. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2012 Sep 10;2(2):115-20). In conformità a quanto noto ad oggi su tale condizione, i lavori concernenti la "tendinopatia del gomito", dal 2017 sono indicizzati in PubMed con tale termine (elbow tendinopathy). Più recenti studi basati su indagini istopatologiche sembrano tuttavia evidenziare un contributo significativo della risposta infiammatoria nella genesi del danno tissutale (Millar NL, Silbernagel KG, Thorborg K, Kirwan PD, Galatz LM, Abrams GD, Murrell GAC, McInnes IB, Rodeo SA. *Tendinopathy*. *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Jan 7;7(1):1. doi: 10.1038/s41572-02000234-1. Erratum in: *Nat Rev Dis Primers*. 2021 Feb 3;7(1):10. PMID: 33414454.; Al-Dhafer BAA, Joo HS, Park SY, Shin YH, Kim JK. *Increased expression of macrophages and inflammatory cytokines at tendon origin in patients with chronic lateral epicondylitis*. *J Shoulder Elbow Surg*. 2020 Nov 13;S1058-2746(20)30859-4. doi: 10.1016/j.jse.2020.10.008. Epub ahead of print. PMID: 33197592).

In sostanza, il termine "epicondilite" (mediale o laterale) va abbandonato, sostituendolo con il più corretto "tendinopatia del gomito" (mediale o laterale), in quanto la presenza di elementi istologici tipici dell'infiammazione non è mai stata confermata (Maffulli N, Khan KM, Puddu G. *Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology*. *Arthroscopy*. 1998;14:840-843).

Ben più raramente rispetto alla tendinopatia laterale del gomito, la sede interessata può essere quella mediale, dove il tendine comune dei muscoli flessore radiale del carpo, palmare lungo e flessore ulnare del carpo si inserisce sull'epicondilo mediale dell'omero.

Il quadro clinico della tendinopatia del gomito è caratterizzato da viva dolorabilità, che insorge nel giro di breve tempo (giorni, settimane), si accompagna ad impotenza funzionale (antalgica) e ha carattere autolimitante, con la grande maggioranza di casi che si risolvono spontaneamente entro al massimo un anno. Una minoranza di casi, tuttavia, tende a cronicizzare o a recidivare (Donaldson O, Vannet N, Gosens T, Kulkarni R. *Tendinopathies Around the Elbow Part 2: Medial Elbow, Distal Biceps and Triceps Tendinopathies*. *Shoulder Elbow*. 2014 Jan;6(1):47-56. doi: 10.1111/sae.12022. Epub 2013 Jun 10. PMID: 27582910; PMCID: PMC4986646).

In ambito clinico la diagnosi di tendinopatie del gomito viene posta di solito sulla base dei sintomi riferiti dal paziente e dell'esito positivo di test di provocazione del dolore (estensione o flessione del polso da parte del paziente contro resistenza dell'esaminatore). Una recente revisione sistematica, tuttavia, ha messo in luce che nessuno dei test clinici proposti, da solo, permette di confermare o escludere la presenza della patologia (Zwerus EL, Somford MP, Maissan F, Heisen J, Eygendaal D, van den Bekerom MP. *Physical examination of the elbow, what is the evidence? A systematic literature review*. *Br J Sports Med*. 2017 Mar 1. pii: bjsports-2016-096712).

La metodica diagnostica strumentale più facilmente disponibile nel caso di sospetto clinico di tendinopatia del gomito è l'ecografia: tuttavia, mentre è stato documentato che una ecografia negativa può adeguatamente escludere la presenza di una tendinopatia del gomito, l'elevata prevalenza di segni ecografici di tendinopatia in soggetti clinicamente negativi mette in questione la specificità dell'esame (Heales LJ, Broadhurst N, Mellor R, Hodges PW, Vicenzino B. *Diagnostic ultrasound imaging for lateral epicondylalgia: a case-control study*. *Med Sci Sports Exerc*. 2014 Nov;46(11):2070-6).

La metodica di scelta per confermare il sospetto diagnostico di tendinopatia del gomito rimane quindi la risonanza magnetica, esame in grado di confermare la presenza di una lacerazione tendinea osservata all'ecografia. Il lavoro di Batcha e coll (2017) infatti suggerisce in conclusione che: "l'esame ultrasonografico è una valida metodologia diagnostica che può essere utilizzata per escludere lesioni al tendine estensore comune in epicondiliti laterali croniche. Una volta evidenziata l'alterazione strutturale, la Risonanza Magnetica può essere utile per valutare l'estensione della lesione anche alle strutture adiacenti. (Bachta A, Rowicki K, Kisiel B, Żabicka M, Elert-Kopeć S, Płomiński J, Thustochowicz W, Maliborski A. *Ultrasonography versus magnetic resonance imaging in detecting and grading common extensor tendon tear in chronic lateral epicondylitis*. *PLoS One*. 2017 Jul 27;12(7):e0181828). Si noti però che la diagnosi di tendinopatia del gomito è affidabile, dal punto di vista della diagnostica per immagini, solo in caso di un rilievo di lacerazione del tendine. Infatti, le cosiddette "alterazioni del segnale tendineo" sono un rilievo comune in soggetti del tutto asintomatici, quindi, senza significato patologico. Secondo un recente studio (van Leeuwen WF, Janssen SJ, Ring D, Chen N. *Incidental magnetic resonance imaging signal changes in the extensor carpi radialis brevis origin are more common with age*. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016 Jul;25(7):1175-81), infatti, l'11% di pazienti asintomatici mostra alla risonanza magnetica segni di entesopatia dei muscoli estensori del carpo. Gli autori concludono che "*Alla risonanza magnetica, un aumento del segnale all'origine del tendine dell'estensore radiale breve del carpo (ERBC) è comune in gomiti sintomatici e asintomatici. I nostri risultati supportano il concetto che l'entesopatia dell'ERBC sia un processo altamente prevalente, auto-limitantesi, che sembra essere presente come minimo in una persona su sette*". [Increased MRI signal in the ECRB origin is common in symptomatic and in asymptomatic elbows. Our findings support the concept that ECRB enthesopathy is a highly prevalent, self-limited process that seems to affect a minimum of 1 in approximately every 7 people].

Nella tabella che segue sono riportati esempi di quadri clinici nei quali si possa porre il sospetto diagnostico di tendinopatia del gomito, con il livello di evidenza corrispondente della diagnosi.

Elemento su cui è basata la diagnosi	Livello di evidenza attribuito
Dolore al gomito riferito dal paziente	Insufficiente (sintomo aspecifico e impossibile da obiettivare)
Dolore al gomito e positività di uno o più test clinici	Possibile
Sintomi ed obiettività, più ecografia che riporta la presenza di lesione completa o parziale del tendine nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Probabile
Sintomi ed obiettività, più risonanza magnetica che riporta la presenza di lesione completa o parziale del tendine nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Molto probabile
Relazione di intervento chirurgico con documentazione fotografica, ad esempio, di lacerazione del tendine e/o referto di esame istologico di prelievo biptico del tendine	Praticamente certa

3. Epidemiologia

Epidemiologia

Uno studio inglese (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum.* 2004 Aug 15;51(4):642-51) ha documentato, in soggetti di età lavorativa, una prevalenza di epicondiliti (mediale o laterale diagnosticata tramite questionario anamnestico ed esame obiettivo) del 1,7% negli uomini e 1,9 % nelle donne.

Uno studio condotto in Italia (Salaffi F, De Angelis R, Grassi W, MARche Pain Prevalence INvestigation Group (MAPPING) study. *Prevalence of musculoskeletal conditions in an Italian population sample: results of a regional community-based study. I. The MAPPING study.* *Clin Exp Rheumatol.* 2005 Nov-Dec;23(6):819-28) ha documentato prevalenze simili a quelle dello studio prima citato.

Uno studio finlandese (Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M. *Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study.* *Am J Epidemiol.* 2006 Dec 1; 164(11): 1065-74) ha documentato la prevalenza di epicondiliti nella popolazione generale in età lavorativa in valori variabili tra 2,1%-1,2% negli uomini e 3,6%-1,4% nelle donne. I fattori non lavorativi che sono risultati associati significativamente alla patologia sono stati fumo e sovrappeso.

Una indagine statunitense compiuta in ambito militare per valutare l'incidenza di epicondiliti negli anni compresi tra il 1998 e il 2006 (Wolf JM, Mountcastle S, Burks R, Sturdivant RX, Owens BD. *Epidemiology of lateral and medial epicondylitis in a military population.* *Mil Med.* 2010 May; 175(5): 336-9) ha evidenziato tassi di incidenza pari a circa 3 e circa 1 per 1000 persone anno, rispettivamente per epicondiliti laterale e mediale. Una maggiore incidenza di epicondiliti laterale è emersa tra le donne (Rischio Relativo 1,2), nei soggetti di età di 40 anni e oltre, e tra militari di razza bianca (Rischio Relativo 1,7): in questi ultimi due casi la medesima tendenza è stata osservata anche per la epicondiliti mediale.

Un'altra indagine statunitense ha preso in esame l'incidenza di tendinopatia del gomito in una comunità negli anni dal 2000 al 2012 (Sanders TL Jr, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Ransom JE, Smith J, Morrey BF. *The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study.* *Am J Sports Med.* 2015 May;43(5):1066-71): l'incidenza aggiustata per sesso ed età è passata da 4,5 casi per 1.000 persone per anno nel 2000 a 2,4 nel 2012 (un po' più bassa negli uomini rispetto alle donne). La fascia d'età più colpita era quella tra i 40 e i 59 anni. L'arto dominante era più spesso affetto del controlaterale; nel 12% dei casi la patologia era bilaterale.

La tendinopatia del gomito è stata suggestivamente denominata dagli anglosassoni “*gomito del tennista*” (nel caso della tendinopatia laterale) o “*gomito del golfista*” (nel caso di quella mediale) per indicare la sua relativa frequenza in sportivi che compiono, con le braccia, movimenti caratterizzati da un uso di forza estremamente elevato, sia con i muscoli flessori delle dita (da cui la tendinopatia nella parte mediale del gomito) che con gli estensori (da cui la tendinopatia nella parte laterale del gomito). Delle tendiniti del gomito quella laterale è di gran lunga (da tre a sei volte) più frequente di quella mediale (Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. *Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study*. Am J Epidemiol 2006; 164:1065-74). Nello sportivo, in cui la tendinopatia ha origine essenzialmente meccanica, la patologia interessa solo l'arto dominante (tipicamente, nel tennista, è monolaterale).

Comorbidità

Tra i fattori di rischio individuale, nel caso delle tendinopatie del gomito, il fumo appare essere un fattore di rischio sia per la forma laterale che per la mediale, mentre l'obesità è stata associata alla forma mediale, tra i soggetti di sesso femminile (Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. *Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study*. Am J Epidemiol 2006; 164:1065-74).

Questi fattori di rischio personali sono comuni ad altre patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore ed è quindi logico attendersi che una persona affetta da una di queste patologie a causa di tali fattori possa averne altre concomitanti. L'associazione tra patologie tendinee dell'arto superiore è un dato consolidato: un vasto studio di popolazione (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51) ha dimostrato tale associazione come riportato nella tabella che segue.

Odds Ratio di associazione tra disturbi dell'arto superiore (aggiustata per età e sesso) in 1.960 persone

	Disturbi della spalla	Epicondilitte laterale	Epicondilitte mediale	Sindrome di De Quervain	Tenosinovite del polso	Artrosi delle interfalangee distali	Rizoartrosi
Epicondilitte laterale	3,6						
Epicondilitte mediale	3,3	30,8					
Sindrome di De Quervain	6,8	14,3	8,3				
Tenosinovite del polso	4,6	12,9	8,4	40,1			
Artrosi delle interfalangee distali	2,6	1,7	8,2	10,2	5,1		
Rizoartrosi	3,4	6,9	10,2	42,3	26,3	9,7	
Sindrome del tunnel carpale	2,1	—	2,5	2,2	—	1,0	3,1

La storia naturale della tendinopatia del gomito

La storia naturale della tendinopatia del gomito è ben nota (Canoso JJ. *The healing power of time: the case of lateral epicondylitis*. J Rheumatol. 2006 Oct;33(10):1928-30. Smidt N, Lewis M, Van Der Windt DA, Hay EM, Bouter LM, Croft P. *Lateral epicondylitis in general practice: course and prognostic indicators of outcome*. J Rheumatol. 2006 Oct;33(10):2053-59).

Nella grande maggioranza dei casi si tratta di una condizione autolimitantesi, che si risolve in un periodo di settimane o mesi, con una limitata tendenza alla recidiva. Nello studio statunitense

già citato (Sanders TL Jr, Maradit Kremers H, Bryan AJ, Ransom JE, Smith J, Morrey BF. The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *Am J Sports Med.* 2015 May;43(5):1066-71) la metà dei casi aveva avuto un decorso di poche settimane, un quarto meno di tre mesi, meno di un decimo da tre a sei mesi e meno di un quinto oltre i sei mesi. Nell'8,5% dei casi vi era stata recidiva entro due anni.

Riassumendo, i dati consolidati sulla storia naturale della tendinopatia del gomito indicano che:

- si tratta di una condizione relativamente comune (3 casi per 1000 persone/anno) la cui incidenza aumenta con l'età, è massima tra i 40 e i 59 anni per poi decrescere successivamente;
- nelle donne l'incidenza è leggermente superiore a quella degli uomini;
- la tendinopatia laterale è da tre a sei volte più frequente di quella mediale;
- la maggior parte dei soggetti con tendinopatia del gomito è affetta nel lato dell'arto dominante;
- la condizione è autolimitante, con la maggior parte dei soggetti che guarisce, anche senza trattamento, nel giro di settimane o mesi;
- meno del 20% dei pazienti ha un decorso superiore a sei mesi e o meno del 10% ha una recidiva entro due anni.

Sintesi sul ruolo dei fattori lavorativi in rapporto alla patologia tendinea del gomito

L'evidenza circa la relazione causale tra specifici fattori di rischio lavorativo e vera e propria tendinopatia del gomito (non il solo sintomo del dolore) ha importanti limitazioni perché nella maggior parte degli studi disponibili le diagnosi sono state basate solo sull'esame clinico (quindi, di fatto, hanno rilevato solo la presenza di un "dolore al gomito") e, in genere, l'esposizione è stata riferita dai partecipanti agli studi stessi, senza una adeguata documentazione obiettiva.

Gli aspetti critici degli studi che riguardano i rapporti tra patologia tendinea del gomito e attività lavorativa sono ben illustrati in una revisione sistematica della letteratura su questo argomento (van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatology (Oxford).* 2009 May;48(5):528-36) e sono sintetizzabili in:

- definizione dell'esposizione metodologicamente carente e spesso derivata soggettivamente;
- diagnosi della patologia effettuata nella maggior parte degli studi clinicamente, senza riscontri di esami strumentali più affidabili (quali, ad esempio, la risonanza magnetica nucleare);
- disegno degli studi trasversale, adatto a dimostrare al massimo una associazione ma non un rapporto di causa effetto.

Significativamente, a quest'ultimo riguardo, gli autori concludono "*Our quantitative findings (from cross-sectional studies) need to be confirmed in longitudinal studies*" [I nostri risultati quantitativi, da studi trasversali, devono essere confermati in studi longitudinali], pagina 535.

Quale sia il ruolo dei fattori occupazionali nei disturbi tendinei del gomito è ben illustrato da un editoriale (Descatha A, Dale AM, Silverstein BA, Roquelaure Y, Rempel D. *Lateral epicondylitis: new evidence for work relatedness.* *Joint Bone Spine.* 2015 Jan;82(1):5-7) che commenta tre studi longitudinali pubblicati sul tema. Significativamente, gli autori abbandonano il termine "epicondilitis" per usare il più corretto "epicondilalgia" (cioè: dolore al gomito) perché gli studi su questo disturbo impiegano per la definizione clinica del disturbo solo il sintomo riferito (anche se "provocato") e quindi sono inadeguati a fondare una diagnosi medica di tendinopatia del gomito che richiederebbe, necessariamente, un esame di risonanza magnetica nucleare (Qi L, Zhang YD, Yu RB, Shi HB. *Magnetic Resonance Imaging of Patients With Chronic Lateral Epicondylitis: Is There a Relationship Between Magnetic Resonance Imaging Abnormalities of the Common Extensor Tendon and the Patient's Clinical Symptom?* *Medicine (Baltimore).* 2016 Feb; 95(5): e2681), perché l'ecografia non

è sufficientemente affidabile (Latham SK, Smith TO. *The diagnostic test accuracy of ultrasound for the detection of lateral epicondylitis: a systematic review and meta-analysis*. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 May; 100(3): 281-6).

I tre studi in questione dimostravano una maggiore incidenza di epicondilalgia in lavoratori che effettuavano compiti che richiedevano un intenso uso di forza nella mano rispetto a soggetti di controllo: le misure di effetto (Odds Ratio, Incidence Rate Ratio o Hazard Ratio) erano nell'intervallo tra 2 e 3, indicando quindi un rischio moderato di dolore al gomito (e non di "epicondilite").

È infine significativo del dubbio rapporto esistente tra tendinopatia del gomito ed attività lavorativa che l'epicondilalgia, come prima riportato, sia più frequente nelle donne (che sono addette a compiti manuali che richiedono forza elevata in misura minore rispetto a quanto accade agli uomini), e che la epicondilalgia laterale (tendini dei muscoli estensori) sia molto più frequente di quella mediale (tendini dei muscoli flessori), mentre è a tutti noto che il maggior uso di forza manuale, nelle attività lavorative, venga effettuato con i muscoli flessori (pinze, cacciavite, badili eccetera).

Recentemente è stata pubblicata la revisione di Curti e coll. (Curti S, Mattioli S, Bonfiglioli R, Farioli A, Violante FS. *Elbow tendinopathy and occupational biomechanical overload: A systematic review with best-evidence synthesis*. J Occup Health. 2021 Jan;63(1):e12186) relativa alla possibile associazione tra fattori di rischio professionale ed insorgenza di tendinopatia del gomito, laterale o mediale. Gli autori hanno incluso nella revisione solo studi in cui diagnosi e valutazione dell'esposizione fossero state ottenute mediante metodi obiettivi (Verbeek J. *When work is related to disease, what establishes evidence for a causal relation?* Saf Health Work. 2012;3(2):110-116).

Nella revisione sono stati quindi inclusi 4 studi, due di coorte e due trasversali. I due studi di coorte erano in favore dell'associazione tra "lateral epicondylitis" e una combinazione di fattori di rischio biomeccanico (cosa non supportata dai due studi trasversali). Secondo i due studi di coorte, un valore di Strain Index maggiore di 5 o di 6.1 poteva raddoppiare il rischio di "lateral epicondylitis". Nessuna associazione con fattori di rischio professionale era invece osservata per la "medial epicondylitis".

La conclusione degli Autori era che vi fosse un'evidenza limitata di associazione causale tra tendinopatia laterale del gomito e sovraccarico biomeccanico lavorativo. L'evidenza era, per la tendinopatia mediale del gomito, insufficiente.

4. Valutazione dell'esposizione allo specifico fattore di rischio (lavorazioni)

La tendinopatia del gomito è tra le patologie elencate nell'allegato del Decreto Ministeriale 9.4.2008 alla voce 78, lettere e) (Epicondilite) ed f) (Epitrocleeite) delle malattie professionali dell'industria mentre non è compresa tra le malattie professionali dell'agricoltura. Le rispettive lavorazioni causali, secondo il decreto, sono le "lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti dell'avambraccio, e/o azioni di presa della mano con uso di forza".

Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si richiamano i contributi di letteratura più rilevanti:

- J.P. Haahr e J.H.Andersen. *Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study*. Occup Environ Med 2003;60:322-329: associazione con lateral epicondylitis in uno studio caso-controllo danese (267 casi, 388 controlli);
- R. Shiri et al. *Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study*. Am J Epidem 2006;164:1065-74: studio su 4783 soggetti rappresentativi della popolazione Finnica di età 30-64 anni e residente nel 2000-2001: associazione tra lavoro con utensili vibranti e definite or possible lateral epicondylitis (OR 2.3, 95% CI 1.3-4.1, età e sesso aggiustati) e definite or possible medial epicondylitis (OR 2.2, 95% CI 1.1-4.4, età e sesso aggiustati), ma tali grandezze di associazione scendevano a OR 1.3 (95% CI 0.7-2.4)

per definite or possible lateral epicondylitis e a OR 2.1 (95% CI 0.8-5.8) definite or possible medial epicondylitis dopo aggiustamento con altri determinanti (smoking, ergonomic factors)

- R. Van Rijn et al. *Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review*. Rheumatol 2009;48:528-36): revisione sistematica della letteratura che conclude per un'associazione tra utilizzo di strumenti vibranti per il 25-50% dell'orario giornaliero di lavoro e lateral epicondylitis nei maschi ma non nelle femmine
- M. Bovenzi et al. *Occupational musculoskeletal disorders in the neck and upper limbs of forestry workers exposed to hand-arm vibration*. Ergonomics 1991;34:547-62: associazione tra uso di utensili vibranti nel lavoro forestale e epicondylitis (OR aggiustato 4.9 (p=0.016)). Associazione con metrica dell'esposizione giornaliera alle HTV (espressa in termini di accelerazione ponderata in frequenza per 4 ore/die, A(4)): OR 3.0 per <7.5 ms² vs controls, OR 8.5 per >7.5 ms² vs controls

Alla luce di quanto prima esposto, queste previsioni tabellari vanno interpretate considerando che i movimenti ripetuti dell'avambraccio, se non comportano rilevante uso di forza della mano, non possono avere efficienza lesiva in quanto i tendini dei muscoli estensori e flessori situati nell'avambraccio sono sottoposti a carico solo nella flessione ed estensione delle dita e del polso o nella stabilizzazione del polso.

Sulla base del complesso delle evidenze scientifiche oggi disponibili, in sintesi, nel caso si debba valutare la possibile origine professionale di una tendinopatia del gomito, una esposizione dotata di sufficiente efficacia lesiva dovrebbe essere caratterizzata dalla necessità di impiegare rilevante forza manuale per periodi prolungati, specie se ciò avviene in posizioni nelle quali è necessario l'uso di forza per mantenere la flessione o estensione del polso.

Ad oggi esiste evidenza scientifica (limitata) di capacità predittiva nei confronti dell'epicondialgia per due soli metodi di valutazione del rischio biomeccanico: lo Strain Index e il TLV ACGIH (Fan ZJ, Bao S, Silverstein BA, Howard NL, Smith CK, Bonauto DK. *Predicting work-related incidence of lateral and medial epicondylitis using the strain index*. Am J Ind Med. 2014 Dec;57(12):1319-30. Garg A, Kapellusch JM, Hegmann KT, Thiese MS, Merryweather AS, Wang YC, Malloy EJ. *The strain index and TLV for HAL: risk of lateral epicondylitis in a prospective cohort*. Am J Ind Med. 2014 Mar;57(3):286-302).

I metodi di valutazione del rischio per il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore presenti in letteratura hanno natura essenzialmente osservazionale e sono pertanto connotati da elevata soggettività. Essi dovrebbero essere applicati in modo da massimizzare la ripetibilità delle valutazioni: a tal fine sembra indispensabile acquisire riprese video di qualità sufficiente da permettere una rivalutazione indipendente della componente dinamica e posturale del lavoro, restando la componente "forza" spesso solo stimata.

Una misura della forza sviluppata con la mano è possibile mediante l'uso di dispositivi dotati di sensori, ma allo stato attuale tali misure non sono frequenti: esse, tuttavia, vanno considerate la metodica di riferimento (*gold standard*).

I criteri per la valutazione del livello di evidenza dell'esposizione sono riportati nella tabella sottostante.

Elemento su cui è basata la valutazione dell'esposizione	Livello di evidenza attribuito
Riferita dal lavoratore: dichiarazione del lavoratore di essere stato esposto ad un certo fattore di rischio in una specifica attività	Insufficiente (esposizione impossibile da obiettivare, né qualitativamente né quantitativamente)
Attestata dall'aver svolto una determinata mansione: documentazione amministrativa che affermi che il lavoratore è stato addetto ad attività che comportano la <u>possibile</u> esposizione ad un certo fattore di rischio (esempio: documentazione di un rapporto di lavoro con qualifica di lavoratore manuale)	Possibile (esposizione qualitativamente possibile, ma non obiettivabile)
Attestata da rilievi di un valutatore che abbia osservato la mansione in questione (esempio: compilazione di una check-list relativa a fattori di rischio biomeccanico nel lavoro manuale)	Probabile (esposizione qualitativamente e quantitativamente probabile, ma non obiettivabile in quanto dipendente da una valutazione soggettiva)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione)	Più probabile che nel livello precedente, ma non ancora definibile "molto probabile" (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, una valutazione delle posizioni solo approssimata e non consente di valutare, se non grossolanamente, la forza sviluppata)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame, con misure quantitative riferite a standard convalidati dalla letteratura scientifica. (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione, con indicazioni analitiche del range di movimenti eseguiti e della loro durata, e stime della forza che riportino riferimenti adeguati)	Molto probabile
Attestata da misure video e strumentali <u>personali</u> : campionamenti relativi al particolare lavoratore che dimostrino la sua esposizione a fattori biomeccanici in termini di posizioni degli arti, velocità dei movimenti e forza sviluppata	Praticamente certa (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, unità di misura inerziali consentono una adeguata valutazione delle posizioni e delle velocità dei movimenti, sensori di pressione consentono di misurare la forza sviluppata con la mano)

5. Criteri di attribuzione della malattia all'attività lavorativa (probabilità complessiva che un lavoratore abbia una malattia professionale)

Valutare l'eziologia di una tendinopatia del gomito richiede innanzitutto la verifica della diagnosi: questa può essere considerata "praticamente certa" solo nei casi attestati da interventi chirurgici o referti istologici. In caso di lavoratori non trattati chirurgicamente si dovrà necessariamente ottenere un esame di risonanza magnetica di entrambi i gomiti prima di procedere con l'iter di valutazione dell'eziologia professionale.

Accertata la diagnosi, sarà necessario stabilire se la patologia in oggetto non abbia carattere manifestamente secondario, ossia se sia possibile escludere la presenza di fattori locali o sistemici in grado di provocare la malattia in assenza di fattori esterni di natura lavorativa (fattori causali sufficienti): in linea di principio, l'eziologia occupazionale dovrebbe essere valutata in presenza di tendinopatia del gomito definita, in prima istanza, non manifestamente attribuibile a fattori locali o sistemici.

Ove tali fattori siano invece presenti, la valutazione di una possibile origine lavorativa della malattia dovrà necessariamente passare attraverso una ponderazione dell'efficacia lesiva da un lato dei fattori di rischio personali presenti e dall'altro dei fattori lavorativi. Non esistono regole matematiche al riguardo, ma una comparazione dell'efficacia dei diversi fattori è possibile, in linea di massima, facendo riferimento ai dati riportati nella sezione sull'epidemiologia della tendinopatia del gomito.

Ove si propenda per un rapporto di “concausalità”, in cui molteplici fattori di rischio agiscono sinergicamente per determinare il quadro di malattia, si deve tenere presente che ciascun fattore ritenuto concausale deve avere la caratteristica di essere necessario (ovvero la malattia non si sarebbe sviluppata in assenza di questo).

La valutazione quantitativa, compiuta da un valutatore esperto attraverso metodi validati, dei movimenti della mano e dello sviluppo di forza potrebbe collocare il soggetto in una fascia di rischio sufficientemente elevata per ritenere probabile l’origine professionale della patologia.

A tale riguardo il documento europeo “Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis” Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, ISBN 978-92-79-11483-0, doi 10.2767/38249, nella definizione generale dell’agente causale di una tendinopatia del gomito riporta testualmente (pagina 254) “*Prolonged periods of forceful and repetitive arm movements.*” [Periodi prolungati di movimenti ripetitivi e forzati del braccio]. Il tempo di esposizione (“*periodi prolungati*”) va riferito (non occorrerebbe precisarlo) al tempo di lavoro convenzionale industriale, ovvero a 40 ore settimanali.

Il verificarsi delle condizioni prima indicate può supportare l’ipotesi di una eziologia occupazionale, ove i fattori di rischio individuali appaiano inesistenti o limitati. In sostanza, ove sia accertata un’esposizione a rischio lavorativo superiore ai limiti di accettabilità dei metodi prima indicati, per un tempo congruo, tale esposizione potrà essere giudicata causa o concausa necessaria per lo sviluppo della malattia. Andrà considerata il tipo di attività e di movimento: per esempio una tendinopatia dei muscoli epitrocleari richiederà il riscontro di un’attività che determini l’esposizione ad un sovraccarico in flessione e pronazione e viceversa per quanto riguarda gli epicondiloidei.

È poi indispensabile considerare la lateralità al fine di giudicare correttamente l’origine professionale della tendinopatia del gomito: la valutazione del sovraccarico biomeccanico andrà sempre compiuta con riferimento specifico sia all’arto destro sia all’arto sinistro e dovrà esistere coerenza tra la lateralità dell’esposizione e la lateralità della patologia, al fine di poter considerare professionale l’eziologia della malattia.

6. Latenza minima dall’inizio dell’esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

7. Latenza massima dalla fine dell’esposizione

Questo dato non è definito.

Da quanto prima riportato (vedi la sezione epidemiologia) appare comunque ragionevole ritenere che una patologia che non si sia verificata in costanza di esposizione non possa verificarsi a causa della stessa, dopo che questa sia venuta meno.

8. Altre informazioni

Come per tutte le patologie da sovraccarico biomeccanico, è necessario raccogliere una adeguata anamnesi extra-lavorativa, descrivendo le attività hobbistiche (per verificare l’eventuale svolgimento di attività associate ipoteticamente a rischio, sportive o di altra natura che comportino un impegno rilevante della mano).

TENDINITI E PERITENDINITI FLESSORI/ESTENSORI (POLSO-DITA) (M65.8)

1. Denominazione della malattia secondo ICD-10

Periartrite del polso o Sinovite e Tenosinovite (polso, mano, dita)

ICD-10

(https://www.reteclassificazioni.it/portal_main.php?portal_view=public_custom_page&id=12)

Nella classificazione ICD-10 sono presenti diversi codici applicabili ad una sinovite/tenosinovite del polso, della mano o delle dita:

- M77.2: periartrite del polso (per analogia, si noti che il codice della tendinopatia del gomito è M77.0 o M77.1);
- M77.8: altre entesopatie non classificate altrove, a cui andrebbe aggiunto il codice di sottoclassificazione 4 per indicare la mano (dita comprese);
- M65.8: altre sinoviti e tenosinoviti, a cui andrebbe aggiunto il codice di sottoclassificazione 4 per indicare la mano (dita comprese); si noti però che sul sito della OMS il codice 65.8 ha come esempio l'anca irritabile.

ICD-10-CM (<https://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm>)

Nella classificazione ICD-10-CM sono indicati diversi codici applicabili ad una sinovite/tenosinovite del polso, della mano o delle dita:

- M77.2: periartrite del polso;
 - M77.20: periartrite polso non specificato;
 - M77.21: periartrite polso destro;
 - M77.22: periartrite polsosinistro;
- M65.8: altre sinoviti e tenosinoviti;
- M65.84: altre sinoviti e tenosinoviti, mano;
- M65.841: altre sinoviti e tenosinoviti, mano destra;
- M65.842: altre sinoviti e tenosinoviti, mano sinistra;
- M65.849: altre sinoviti e tenosinoviti, mano non specificata.

2. Definizione di caso (criteri per la qualità della diagnosi)

I tendini dei muscoli flessori ed estensori delle dita e del polso sono ricoperti da una guaina sinoviale: con il termine di sinovite o tenosinovite si indica un quadro caratterizzato da dolore a livello della faccia palmare del polso o della mano (tendini dei muscoli flessori) o a livello della faccia dorsale (tendini dei muscoli estensori). Il termine di sinovite o tenosinovite lascia intendere che si tratti di una patologia infiammatoria: tuttavia, spesso non vi è documentazione della presenza di cellule infiammatorie e per questo motivo viene preferito il termine di tendinopatia, che non assume una specifica ipotesi patogenetica (Adams JE, Habbu R. Tendinopathies of the Hand and Wrist. J Am Acad Orthop Surg. 2015 Dec;23(12):741-50)

Il quadro clinico della tendinopatia del polso o della mano è caratterizzato da dolorabilità, che insorge nel giro di breve tempo (giorni), si accompagna ad impotenza funzionale (antalgica): la maggioranza dei casi si risolve nel giro di settimane o mesi, con terapia medica o semplice riposo dell'arto. Una minoranza di casi, tuttavia, tende a cronicizzare o a recidivare (Elder G., Harvey E.J. (2005) *Hand and Wrist Tendinopathies*. In: Maffulli N., Renström P., Leadbetter W.B. (eds) *Tendon Injuries*. Springer, London).

In ambito clinico la diagnosi di tendinopatia del polso o della mano viene posta di solito sulla base dei sintomi riferiti dal paziente e dell'esito positivo di test di provocazione del dolore (estensione o flessione del polso o delle dita da parte del paziente contro resistenza dell'esaminatore). Sensibilità

e specificità di queste manovre semeiologiche, tuttavia, sono sconosciute data anche la relativa rarità della patologia in questione.

La metodica diagnostica strumentale più disponibile nel caso di sospetto clinico di tendinopatia del polso o della mano è l'ecografia (Lee JC, Healy JC. *Normal sonographic anatomy of the wrist and hand*. Radiographics. 2005 Nov-Dec;25(6):1577-90): tuttavia, il potere predittivo e positivo di tale esame non è stato valutato formalmente.

All'ecografia sulla base delle modalità di insorgenza e di evoluzione, le tenosinoviti possono essere distinte in tre forme: acute, subacute e croniche, mentre dal punto di vista anatomico-patologico si differenziano in forme essudative, proliferative e miste.

Sebbene la diagnosi clinica di tenosinovite possa non destare particolare difficoltà, può invece risultare complessa la distinzione tra le diverse forme anatomico-patologiche, che, invece risulta agevole e rapida con l'ecografia.

Nei casi di *tenosinovite essudativa*, l'ecografia dimostra l'aumento di liquido all'interno della guaina tendinea sottoforma di un alone anecogeno che circonda il tendine nelle scansioni trasversali (asse corto) e che si dispone lungo il decorso tendineo nelle scansioni longitudinali (asse lungo). Talvolta è possibile apprezzare nel contesto del versamento sinoviale della guaina tendinea un aumento della ecogenicità per la presenza di aggregati di fibrina, leucociti, pirofosfato o idrossiapatite. Questo aspetto può originare qualche dubbio sulla diagnosi e in questi casi una compressione effettuata con la sonda ecografica può confermare la natura liquida del reperto. In questi casi l'analisi power Doppler non rileva segnali vascolari e può essere pertanto utile nella diagnosi di tenosinovite essudativa.

Nella *tenosinovite proliferativa*, la guaina è distesa dalla presenza di ipertrofia del tessuto sinoviale. L'analisi dinamica, la compressione mirata con la sonda e l'analisi "power Doppler" che rileva la presenza di vascolarizzazione tissutale, sono utili nella diagnosi. Da ricordare che l'entità della vascolarizzazione sinoviale è strettamente correlata alla flogosi e allo stato di attività della proliferazione sinoviale.

Le *tenosinoviti miste* (a componente essudativa e proliferativa) sono le più frequenti. Il quadro ecografico è quello di una guaina distesa da fluido anecogeno con associati gettoni di tessuto ecogeno sinoviale.

La *tenosinovite cronica stenosante* si verifica in peculiari sedi anatomiche caratterizzate dal passaggio del tendine attraverso canali osteofibrosi. Le forme più consuete sono la m. di Notta-Nelaton (dito a scatto) e di De Quervain. L'aspetto più frequente è quello della tenosinovite mista. L'esame ecografico dinamico può dimostrare il difettoso scorrimento del tendine all'interno della guaina.

Di seguito vengono proposti i riferimenti bibliografici maggiormente rilevanti:

- Grassi W, Salaffi F, Filippucci E (2005) *Ultrasound in Rheumatology*. Best Pract Res Rheumatol 19:467-485
- Silvestri E, Biggi E, Molfetta L et Al (2003) *Power Doppler analysis of tendon vascularization*. Int J Tissue react 25:149-158
- Martrino F, Silvestri E, Grassi W, Garlaschi G (2006) *Ecografia dell'apparato osteoarticolare*. Springer
- Rossi F, Romano N, Muda A, Martinoli C Tagliafico (2018) *Wrist and Hand Ultrasound: Reliability of Side-to-Side Comparisons of Very Small (<2 mm) Clinically Relevant Anatomic Structures*. A J Ultrasound Med Dec;37(12):2785-2795.

La metodica di scelta per confermare il sospetto diagnostico di tendinopatia del polso o della mano rimane quindi la risonanza magnetica (Meraj S, Gyftopoulos S, Nellans K, Walz D, Brown MS. *MRI of the Extensor Tendons of the Wrist*. AJR Am J Roentgenol. 2017 Nov;209(5):1093-1102. Dewan AK, Chhabra AB, Khanna AJ, Anderson MW, Brunton LM. *Magnetic resonance imaging of the hand and wrist: techniques and spectrum of disease: AAOS exhibit selection*. J Bone Joint Surg Am. 2013 May 15;95(10):e68).

Nella tabella che segue sono riportati esempi di quadri clinici nei quali si possa porre il sospetto diagnostico di tendinopatia della mano e/o del polso, con il livello di evidenza corrispondente della diagnosi.

Elemento su cui è basata la diagnosi	Livello di evidenza attribuito
Dolore al polso riferito dal paziente	Insufficiente (sintomo aspecifico e impossibile da obiettivare)
Dolore al polso e positività di uno o più test clinici	Possibile
Sintomi ed obiettività, più ecografia che riporta la presenza di alterazioni del segnale riferibili a tendinopatia (in particolare, accumulo di liquido all'interno della guaina sinoviale) nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Probabile
Sintomi ed obiettività, più risonanza magnetica che riporta la presenza di alterazioni del segnale riferibili a tendinopatia nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Molto probabile
Relazione di intervento chirurgico con documentazione fotografica, ad esempio, di alterazioni macroscopiche delle guaine sinoviali o dei tendini e/o referto di esame istologico di prelievo biotico del tendine	Praticamente certa

3. Epidemiologia

Epidemiologia

Uno studio epidemiologico condotto tramite un questionario validato ha rilevato che la i sintomi a livello del distretto polso/mano sono abbastanza comuni nella popolazione generale: la loro prevalenza negli uomini è pari a 1,1%, nelle donne 2,2%. Il dolore aspecifico del polso e della mano (indistinguibile dalla tendinopatia in assenza di diagnostica per immagini) è invece molto più frequente: 8,7% negli uomini e 11,5% nelle donne (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51).

Quadri di tendinopatie distali sono stati descritti a carico dei tendini dei muscoli flessori e dei muscoli estensori delle dita e del carpo, sia in ambito lavorativo che sportivo (McAuliffe JA. *Tendon disorders of the hand and wrist*. J Hand Surg Am. 2010; 35(5):846-53. Rettig AC. *Wrist and hand overuse syndromes*. Clin Sports Med. 2001 Jul;20(3):591-611).

Recentemente, anche l'uso dei cosiddetti "smartphone" è stato considerato un fattore di rischio per l'insorgenza di tendiniti della mano (Zirek E, Mustafaoglu R, Yasaci Z, Griffiths MD. *A systematic review of musculoskeletal complaints, symptoms, and pathologies related to mobile phone usage*. Musculoskelet Sci Pract. 2020 Oct;49:102196)

La maggior parte degli studi relativi a tendinopatie e lavoro sono stati condotti negli anni Ottanta e lo studio più citato tra quelli condotti all'epoca è stato realizzato tra lavoratori dell'industria automobilistica (Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. *Hand wrist cumulative trauma disorders in industry*. Br J Ind Med. 1986 Nov;43(11):779-84), come anche studi successivi (Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Cyr D, Leclerc A. *Description of outcomes of upper-extremity musculoskeletal disorders in workers highly exposed to repetitive work*. J Hand Surg Am. 2009 May-Jun;34(5):890-5; Harris-Adamson C, You D, Eisen EA, Goldberg R, Rempel D. *The impact of posture on wrist tendinosis among blue-collar workers: the San Francisco study*. Hum Factors. 2014 Feb;56(1):143-50. doi: 10.1177/0018720813502807. PMID: 24669549). In quest'ultimo contributo, nel quale i lavoratori sono stati esaminati ogni 4 mesi per 28 mesi e la valutazione dell'esposizione si è basata su video analisi delle attività, è emerso il ruolo causale di fattori posturali, quali la flessione del polso >70°, in combinazione all'uso di forza nell'insorgenza di tendinosi del polso.

La principale limitazione, anche degli studi di migliore qualità, consiste nell'impiego di una definizione di caso basata solo su sintomi ed esame obiettivo (quindi inadeguata secondo gli standard attuali), sulla valutazione solo osservazionale della velocità del lavoro e delle posture del polso e delle dita (quindi soggetta a non indifferente variabilità) e sull'assenza di misure strumentali di forza. Tutto ciò rende gli studi fino ad oggi condotti inadeguati a supportare credibilmente la tesi che un lavoro manuale che richieda velocità elevata dei movimenti e forza rilevante sia in grado di essere un vero fattore causale o concausale di una patologia tendinea cronica della mano e dell'avambraccio.

Anche la recente revisione (narrativa, non sistematica) di Keir e coll. (Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG. *Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders*. Hum Factors. 2021 Feb;63(1):5-31) pone l'accento sulla necessità di studi di maggiore qualità che, valutando correttamente il rapporto tra tendinopatie distali e livelli diversi di esposizione professionale a fattori di rischio biomeccanico, possano permettere l'applicazione di interventi preventivi efficaci.

Non vi sono invece dubbi sul fatto che un sovraccarico biomeccanico acuto, o un trauma, possano provocare una patologia anch'essa acuta dei tendini, destinata però alla guarigione con appropriate cure (de Jong JP, Nguyen JT, Sonnema AJ, Nguyen EC, Amadio PC, Moran SL. *The incidence of acute traumatic tendon injuries in the hand and wrist: a 10-year population-based study*. Clin Orthop Surg. 2014 Jun;6(2):196-202).

Comorbidità

Molti dei fattori di rischio personali sono comuni ad altre patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore ed è quindi logico attendersi che una persona affetta da una di queste patologie a causa di tali fattori possa averne altre concomitanti. L'associazione tra patologie tendinee dell'arto superiore è un dato consolidato: un vasto studio di popolazione (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51) ha dimostrato tale associazione come riportato nella tabella che segue.

Odds Ratio di associazione tra disturbi dell'arto superiore (aggiustata per età e sesso) in 1.960 persone

	Disturbi della spalla	Epicondilite laterale	Epicondilite mediale	Sindrome di De Quervain	Tenosinovite del polso	Artrosi delle interfalangee distali	Rizoartrosi
Epicondilite laterale	3,6						
Epicondilite mediale	3,3	30,8					
Sindrome di De Quervain	6,8	14,3	8,3				
Tenosinovite del polso	4,6	12,9	8,4	40,1			
Artrosi delle interfalangee distali	2,6	1,7	8,2	10,2	5,1		
Rizoartrosi	3,4	6,9	10,2	42,3	26,3	9,7	
Sindrome del tunnel carpale	2,1	—	2,5	2,2	—	1,0	3,1

4. Valutazione dell'esposizione allo specifico fattore di rischio (lavorazioni)

La tendinopatia del polso e della mano è tra le patologie elencate nell'allegato del Decreto Ministeriale 9.4.2008 alla voce 78, lettera h) delle malattie professionali dell'industria e alla voce 23, lettera a) delle malattie professionali dell'agricoltura. Le rispettive lavorazioni causali, secondo il Decreto, sono le:

- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti e/o azioni di presa e/o posture incongrue della mano e delle singole dita (Industria);
- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti, mantenimento di posture incongrue e impegno di forza (Agricoltura).

Alla luce dei dati epidemiologici riportati in precedenza, queste previsioni tabellari vanno interpretate considerando che i movimenti ripetuti dell'avambraccio, se non comportano rilevante uso di forza della mano, non possono avere efficacia lesiva in quanto i tendini dei muscoli estensori e flessori situati nell'avambraccio sono sottoposti a carico solo nella flessione ed estensione delle dita e del polso (o nella stabilizzazione del polso).

Sulla base del complesso delle evidenze scientifiche oggi disponibili, in sintesi, nel caso si debba valutare la possibile origine professionale di una tendinopatia del polso e/o della mano, una esposizione dotata di sufficiente efficacia lesiva (che sarebbe comunque solo concausale) dovrebbe essere caratterizzata dalla necessità di impiegare rilevante forza manuale per periodi prolungati, specie se ciò avviene in posizioni di flessione o estensione del polso

Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si richiama il seguente lavoro: Bovenzi et al (Ergonomics 1991;34:547-62): associazione significativa per uso di utensili vibranti e wrist-forearm tenosynovitis (15.4% vs controls, p=0.04)

Ad oggi non esiste evidenza scientifica di capacità predittiva nei confronti delle tendinopatie del polso e/o della mano per alcuno dei metodi di valutazione del rischio biomeccanico in uso corrente.

I metodi di valutazione del rischio per il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore presenti in letteratura hanno natura essenzialmente osservazionale e sono pertanto connotati da elevata soggettività. Essi dovrebbero essere applicati in modo da massimizzare la ripetibilità delle valutazioni: a tal fine sembra indispensabile acquisire riprese video di qualità sufficiente da permettere una rivalutazione indipendente della componente dinamica e posturale del lavoro, restando la componente "forza" spesso solo stimata.

Una misura della forza sviluppata con la mano è possibile mediante l'uso di dispositivi dotati di sensori, ma allo stato attuale tali misure non sono frequenti: esse, tuttavia, vanno considerate la metodica di riferimento (*gold standard*).

I criteri per la valutazione del livello di evidenza dell'esposizione sono riportati nella tabella sottostante.

Elemento su cui è basata la valutazione dell'esposizione	Livello di evidenza attribuito
Riferita dal lavoratore: dichiarazione del lavoratore di essere stato esposto ad un certo fattore di rischio in una specifica attività	Insufficiente (esposizione impossibile da obiettivare, né qualitativamente né quantitativamente)
Attestata dall'aver svolto una determinata mansione: documentazione amministrativa che affermi che il lavoratore è stato addetto ad attività che comportano la <u>possibile</u> esposizione ad un certo fattore di rischio (esempio: documentazione di un rapporto di lavoro con qualifica di lavoratore manuale)	Possibile (esposizione qualitativamente possibile, ma non obiettivabile)

Attestata da rilievi di un valutatore che abbia osservato la mansione in questione (esempio: compilazione di una check-list relativa a fattori di rischio biomeccanico nel lavoro manuale)	Probabile (esposizione qualitativamente e quantitativamente probabile, ma non obiettivamente in quanto dipendente da una valutazione soggettiva)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione)	Più probabile che nel livello precedente, ma non ancora definibile “molto probabile” (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, una valutazione delle posizioni solo approssimata e non consente di valutare, se non grossolanamente, la forza sviluppata)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame, con misure quantitative riferite a standard convalidati dalla letteratura scientifica. (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione, con indicazioni analitiche del range di movimenti eseguiti e della loro durata, e stime della forza che riportino riferimenti adeguati)	Molto probabile
Attestata da misure video e strumentali <u>personali</u> : campionamenti relativi al particolare lavoratore che dimostrino la sua esposizione a fattori biomeccanici in termini di posizioni degli arti, velocità dei movimenti e forza sviluppata	Praticamente certa (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, unità di misura inerziali consentono una adeguata valutazione delle posizioni e delle velocità dei movimenti, sensori di pressione consentono di misurare la forza sviluppata con la mano)

5. Criteri di attribuzione della malattia all'attività lavorativa (probabilità complessiva che un lavoratore abbia una malattia professionale)

Valutare l'eziologia di una tendinopatia del polso e/o della mano richiede innanzitutto la verifica della diagnosi: questa può essere considerata “praticamente certa” solo nei casi attestati da interventi chirurgici o referti istologici. In caso di lavoratori non trattati chirurgicamente si dovrà necessariamente ottenere un esame di risonanza magnetica di entrambi gli arti prima di procedere con l'iter di valutazione dell'eziologia professionale.

Accertata la diagnosi, sarà necessario stabilire se la patologia in oggetto non abbia carattere manifestamente secondario, ossia se sia possibile escludere la presenza di fattori locali o sistemici in grado di provocare la malattia in assenza di fattori esterni di natura lavorativa (fattori causali sufficienti): in linea di principio, l'eziologia occupazionale dovrebbe essere valutata in presenza di tendinopatia definita, in prima istanza, non manifestamente attribuibile a fattori locali o sistemici.

Ove tali fattori siano invece presenti, la valutazione di una possibile origine lavorativa della malattia dovrà necessariamente passare attraverso una ponderazione dell'efficacia lesiva da un lato dei fattori di rischio personali presenti e dall'altro dei fattori lavorativi. Non esistono regole matematiche al riguardo, ma una comparazione dell'efficacia dei diversi fattori è possibile, in linea di massima, facendo riferimento ai dati riportati nella sezione sull'epidemiologia della tendinopatia del polso e/o della mano.

Ove si propenda per un rapporto di “concausalità”, in cui molteplici fattori di rischio agiscono sinergicamente per determinare il quadro di malattia, si deve tenere presente che ciascun fattore ritenuto concausale deve avere la caratteristica di essere necessario (ovvero la malattia non si sarebbe sviluppata in assenza di questo).

La valutazione quantitativa, compiuta attraverso metodi validati, dei movimenti della mano e dello sviluppo di forza potrebbe collocare il soggetto in una fascia di rischio sufficientemente elevata per ritenere probabile l'origine professionale della patologia.

A tale riguardo il documento europeo “*Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis*” Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, ISBN 978-92-79-11483-0, doi 10.2767/38249, nella definizione generale dell'agente causale di una tendinopatia del polso e/o della mano riporta testualmente (pagina 253) “*Prolonged periods of highly repetitive wrist/hand movements. The use of force and awkward position of the hand are aggravating factors.*” [Periodi prolungati di movimenti altamente ripetitivi del polso e/o della mano. L'uso di forza e posture incongrue della mano sono fattori aggravanti]. Il tempo di esposizione (“*periodi prolungati*”) va riferito (non occorrerebbe precisarlo) al tempo di lavoro convenzionale industriale, ovvero a 40 ore settimanali.

Il verificarsi delle condizioni prima indicate può supportare l'ipotesi di una eziologia occupazionale, ove i fattori di rischio individuali appaiano inesistenti o limitati. In sostanza, ove sia accertata un'esposizione a rischio lavorativo superiore ai limiti di accettabilità dei metodi prima indicati, per un tempo congruo, tale esposizione potrà essere giudicata causa o concausa necessaria per lo sviluppo della malattia.

È poi indispensabile considerare la lateralità al fine di giudicare correttamente l'origine professionale della tendinopatia del polso e/o della mano: la valutazione del sovraccarico biomeccanico andrà sempre compiuta con riferimento specifico sia all'arto destro sia all'arto sinistro e dovrà esistere coerenza tra la lateralità dell'esposizione e la lateralità della patologia, al fine di poter considerare professionale l'eziologia della malattia.

6. Latenza minima dall'inizio dell'esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

7. Latenza massima dalla fine dell'esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

Da quanto prima riportato (vedi la sezione epidemiologia) appare comunque ragionevole ritenere che una patologia che non si sia verificata in costanza di esposizione non possa verificarsi a causa della stessa, dopo che questa sia venuta meno.

8. Altre informazioni

Come per tutte le patologie da sovraccarico biomeccanico, è necessario raccogliere una adeguata anamnesi extra-lavorativa, descrivendo le attività hobbistiche (per verificare l'eventuale svolgimento di attività associate ipoteticamente a rischio, sportive o di altra natura che comportino un impegno rilevante della mano).

SINDROME DI DE QUERVAIN (M65.4)

1. Denominazione della malattia secondo ICD-10

ICD-10

(https://www.reteclassificazioni.it/portal_main.php?portal_view=public_custom_page&id=12)

Nella classificazione ICD-10 è presente un codice specifico per la sindrome di De Quervain: M65.4 (Tenosinovite dello stiloide radiale).

ICD-10-CM (<https://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm>)

Nella classificazione ICD-10-CM è presente un codice specifico per la sindrome di De Quervain: M65.4 (Tenosinovite dello stiloide radiale).

2. Definizione di caso (criteri per la qualità della diagnosi)

Il retinacolo dei tendini dei muscoli estensori è un legamento trasverso che ricopre la parte distale di radio ed ulna. Esso è adeso alla superficie di radio ed ulna in sette punti: ciò determina la formazione di sei canali osteofibrosi nei quali scorrono i tendini dei muscoli estensori delle dita. Nel primo di questi canali, quello posto più lateralmente, scorrono, assieme alla loro guaina sinoviale, i tendini dei muscoli abduuttore lungo ed estensore breve del pollice, che vanno poi ad inserirsi, rispettivamente, sul primo osso metacarpale e sulla falange prossimale dello stesso.

Con il termine di sindrome di De Quervain si definisce una condizione patologica che interessa i due tendini che scorrono nel primo canale del retinacolo dei flessori, cioè i tendini dei muscoli abduuttore lungo ed estensore breve del pollice.

Come per la generalità dei quadri che convenzionalmente vengono chiamati “tendiniti” dell’arto superiore (Ashe MC, McCauley T, Khan KM. *Tendinopathies in the upper extremity: a paradigm shift*. J Hand Ther. 2004 Jul-Sep;17(3):329-34), è stato da tempo dimostrato che nella sindrome di De Quervain l’infiammazione è assente ed il quadro istopatologico presenta invece caratteristiche degenerative, ciò che orienta la patogenesi non verso un quadro infiammatorio (estrinseco) ma verso uno degenerativo (intrinseco) del tendine (Clarke MT, Lyall HA, Grant JW, Matthewson MH. *The histopathology of de Quervain's disease*. J Hand Surg Br. 1998 Dec;23(6):732-4).

In ambito clinico la diagnosi di sindrome di De Quervain viene posta di solito sulla base dei sintomi riferiti dal paziente e dell’esito positivo di test di provocazione del dolore (deviazione ulnare estrema del polso da parte dell’esaminatore, con il pollice del paziente in flessione massima) o test di Finkelstein (Dawson C, Mudgal CS. *Staged description of the Finkelstein test*. J Hand Surg Am. 2010 Sep;35(9):1513-5). Sensibilità e specificità di questa manovra semeiologica, tuttavia, non sono state oggetto di adeguata valutazione (Goubau JF, Goubau L, Van Tongel A, Van Hoonacker P, Kerckhove D, Berghs B. *The wrist hyperflexion and abduction of the thumb (WHAT) test: a more specific and sensitive test to diagnose de Quervain tenosynovitis than the Eichhoff's Test*. J Hand Surg Eur Vol. 2014 Mar;39(3):286-92).

La metodica diagnostica strumentale più disponibile nel caso di sospetto clinico di sindrome di De Quervain è l’ecografia (Sato J, Ishii Y, Noguchi H. *Clinical and ultrasound features in patients with intersection syndrome or de Quervain's disease*. J Hand Surg Eur Vol. 2016 Feb;41(2):220-5. Lee KH, Kang CN, Lee BG, Jung WS, Kim DY, Lee CH. *Ultrasonographic evaluation of the first extensor compartment of the wrist in de Quervain's disease*. J Orthop Sci. 2014 Jan;19(1):49-54): tuttavia, il suo potere predittivo e positivo non è stato valutato formalmente.

La metodica di scelta per confermare il sospetto diagnostico di sindrome di De Quervain rimane quindi la risonanza magnetica (Chang CY, Kheterpal AB, Vicentini JRT, Huang AJ. *Variations of anatomy on MRI of the first extensor compartment of the wrist and association with De Quervain tenosynovitis*. Skeletal Radiol. 2017 Aug;46(8):1047-1056. Dewan AK, Chhabra AB, Khanna AJ, Anderson MW, Brunton LM. *Magnetic resonance imaging of the hand and wrist: techniques and spectrum of disease: AAOS exhibit selection*. J Bone Joint Surg Am. 2013 May 15;95(10):e68).

Una transitoria dolorabilità a livello dello stiloide radiale non è da confondersi con la sindrome di De Quervain in quanto essa si risolve nella maggior parte dei casi spontaneamente o con il riposo della mano o, nei casi in cui il dolore sia maggiore, con una iniezione locale di corticosteroidi in assenza di dimostrazione mediante risonanza magnetica della presenza dei segni caratteristici, non si può porre una diagnosi di sindrome di De Quervain.

Nella tabella che segue sono riportati esempi di quadri clinici nei quali si possa porre il sospetto diagnostico di sindrome di De Quervain, con il livello di evidenza corrispondente della diagnosi.

Elemento su cui è basata la diagnosi	Livello di evidenza attribuito
Dolore alla base del pollice riferito dal paziente	Insufficiente (sintomo aspecifico e impossibile da obiettivare)
Dolore alla base del pollice riferito dal paziente e positività di uno o più test clinici	Possibile
Sintomi ed obiettività, più ecografia che riporta la presenza di alterazioni del segnale riferibili a tendinopatia (in particolare, accumulo di liquido all'interno della guaina sinoviale) nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Probabile
Sintomi ed obiettività, più risonanza magnetica che riporta la presenza di alterazioni del segnale riferibili a tendinopatia nel lato affetto e assenza di alterazioni in quello (eventualmente) non affetto	Molto probabile
Relazione di intervento chirurgico con documentazione fotografica, ad esempio, di alterazioni macroscopiche delle guaine sinoviali o dei tendini e/o referto di esame istologico di prelievo biotico del tendine	Praticamente certa

3. Epidemiologia

Epidemiologia

La sindrome di De Quervain è un quadro clinico abbastanza comune nella popolazione generale: la sua incidenza (in una popolazione giovane) è stata stimata in 0,6 casi per 1.000 per anno negli uomini e 2,8 casi per 1.000 per anno nelle donne (circa 5 volte più alta nelle donne che negli uomini). Al di sopra dei 40 anni l'incidenza generale sembra essere tre volte più alta che a 20 anni (Wolf JM, Sturdivant RX, Owens BD. *Incidence of de Quervain's tenosynovitis in a young, active population*. J Hand Surg Am. 2009 Jan;34(1):112-5).

La maggior frequenza della sindrome di De Quervain nelle donne rispetto agli uomini è considerata associata a fattori ormonali, come dimostra l'associazione, nota da tempo, della frequente comparsa della sindrome di De Quervain nella donna durante la gravidanza o nel postpartum (Schumacher HR Jr, Dorwart BB, Korzeniowski OM. *Occurrence of De Quervain's tendinitis during pregnancy*. Arch Intern Med. 1985 Nov;145(11):2083-4. 1: Skoff HD, Johnson CA. *Occurrence of de Quervain's disease in postpartum women*. J Fam Pract. 1991 Mar;32(3):325-7).

Malattie comuni quali il diabete (de Carvalho E Silva F, Jakimiu FO, Skare TL. *Diabetic hands: A study on strength and function*. Diabetes Metab Syndr. 2014 Jul-Sep;8(3):162-5) e patologie

reumatiche (Font YM, Castro-Santana LE, Nieves-Plaza M, Maldonado M, Mayor AM, Vilá LM. *Factors associated with regional rheumatic pain disorders in a population of Puerto Ricans with diabetes mellitus*. Clin Rheumatol. 2014 Jul;33(7):995-1000. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51) sono considerate fattori causali della sindrome di De Quervain. Recentemente, poi, è stato identificato un gene presente sul cromosoma 8 che è risultato significativamente associato alla presenza della malattia (Kim SK, Ahmed MA, Avins AL, Ioannidis JPA. *A Genetic Marker Associated with De Quervain's Tenosynovitis*. Int J Sports Med. 2017 Nov;38(12):942-948).

L'uso del pollice per la scrittura di messaggi su telefoni cellulari è stata considerata una possibile causa di tenosinovite di De Quervain (Morgan SD, Sivakumar BS, An VG, Sevaio J, Graham DJ. *A Review of De Quervain's Stenosing Tenosynovitis in the Context of Smartphone Use*. J Hand Surg Asian Pac Vol. 2020 Jun;25(2):133-136).

La prevalenza della sindrome di De Quervain nella popolazione lavorativa è di circa 1,2%: i suoi rapporti con attività lavorative manuali sono da alcuni suggeriti (Petit Le Manac'h A, Roquelaure Y, Ha C, Bodin J, Meyer G, Bigot F, Veaudor M, Descatha A, Goldberg M, Imbernon E. *Risk factors for de Quervain's disease in a French working population*. Scand J Work Environ Health. 2011;37:394-401), ma la revisione sistematica della letteratura specifica ha concluso che, al momento, la tesi di una origine lavorativa della sindrome di De Quervain non sia credibilmente supportata dalle evidenze disponibili (Stahl S, Vida D, Meisner C, Stahl AS, Schaller HE, Held M. *Work related etiology of de Quervain's tenosynovitis: a case-control study with prospectively collected data*. BMC Musculoskelet Disord. 2015 May 28;16:126. Stahl S, Vida D, Meisner C, Lotter O, Rothenberger J, Schaller HE, Stahl AS. *Systematic review and meta-analysis on the work-related cause of de Quervain tenosynovitis: a critical appraisal of its recognition as an occupational disease*. Plast Reconstr Surg. 2013 Dec;132(6):1479-91). Lo stesso gruppo di autori, in un successivo studio caso-controllo, non ha potuto dimostrare l'origine occupazionale della malattia (Stahl S, Vida D, Meisner C, Stahl AS, Schaller HE, Held M. *Work related etiology of de Quervain's tenosynovitis: a case-control study with prospectively collected data*. BMC Musculoskelet Disord. 2015 May 28;16:126).

Una recente revisione narrativa ha quindi rinforzato il messaggio dell'assenza di evidenza per un'associazione tra fattori di rischio professionale e comparsa di sindrome di De Quervain (Dunn JC, Polmeier MM, Nesti LJ. *Dispelling the Myth of Work-Related de Quervain's Tenosynovitis*. J Wrist Surg. 2019 Apr;8(2):90-92)

La principale limitazione (anche degli studi di migliore qualità) consiste nell'impiego di una definizione di caso basata solo su sintomi ed esame obiettivo (quindi inadeguata secondo gli standard attuali), sulla valutazione solo osservazionale della velocità del lavoro e delle posture del polso e delle dita (quindi soggetta a non indifferente variabilità) e sull'assenza di misure strumentali di forza. Tutto ciò rende gli studi fino ad oggi condotti inadeguati a supportare credibilmente la tesi che un lavoro manuale che richieda velocità elevata dei movimenti e forza rilevante sia in grado di essere un vero fattore causale (o concausale) di una sindrome di De Quervain.

Comorbidità

Molti dei fattori di rischio personali sono comuni ad altre patologie muscoloscheletriche dell'arto superiore ed è quindi logico attendersi che una persona affetta da una di queste patologie a causa di tali fattori possa averne altre concomitanti. L'associazione tra patologie tendinee dell'arto superiore è un dato consolidato: un vasto studio di popolazione (Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis Rheum. 2004 Aug 15;51(4):642-51) ha dimostrato tale associazione come riportato nella tabella che segue.

Odds Ratio di associazione tra disturbi dell'arto superiore (aggiustata per età e sesso) in 1.960 persone

	Disturbi della spalla	Epicondilite laterale	Epicondilite mediale	Sindrome di De Quervain	Tenosinovite del polso	Artrosi delle interfalangee distali	Rizoartrosi
Epicondilite laterale	3,6						
Epicondilite mediale	3,3	30,8					
Sindrome di De Quervain	6,8	14,3	8,3				
Tenosinovite del polso	4,6	12,9	8,4	40,1			
Artrosi delle interfalangee distali	2,6	1,7	8,2	10,2	5,1		
Rizoartrosi	3,4	6,9	10,2	42,3	26,3	9,7	
Sindrome del tunnel carpale	2,1	—	2,5	2,2	—	1,0	3,1

4. Valutazione dell'esposizione allo specifico fattore di rischio (lavorazioni)

La sindrome di De Quervain è tra le patologie elencate nell'allegato del Decreto Ministeriale 9.4.2008 alla voce 78, lettera i) delle malattie professionali dell'industria mentre non è esplicitamente inclusa nell'elenco delle malattie professionali dell'agricoltura (dove però alla voce 23, lettera c, sono incluse "altre malattie da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori", senza indicazione del codice ICD-10). Le rispettive lavorazioni causali, secondo il Decreto, sono le:

- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti e/o azioni di presa e/o posture incongrue della mano e delle singole dita (Industria);
- lavorazioni, svolte in modo non occasionale, che comportano movimenti ripetuti, mantenimento di posture incongrue e impegno di forza (Agricoltura).

Alla luce dei dati epidemiologici prima riportati, queste previsioni tabellari vanno interpretate considerando che l'attività lavorativa possa essere considerata, per quanto riguarda la sindrome di De Quervain, solo un (eventuale) fattore concausale, dove i fattori di rischio personali siano assenti o minimi ed invece l'attività lavorativa comporti un elevato sovraccarico biomeccanico per il pollice (ad esempio, ripetute e continue pressioni di un pulsante) accompagnato da sovraccarico del polso in deviazione radiale e ulnare.

Sulla base del complesso delle evidenze scientifiche oggi disponibili, in sintesi, nel caso si debba valutare la possibile origine professionale di una sindrome di De Quervain, una esposizione dotata di sufficiente efficacia lesiva dovrebbe essere caratterizzata dalla presenza delle condizioni prima indicate e per periodi prolungati.

Per quanto riguarda l'esposizione a vibrazioni si richiama il seguente lavoro A.P. Le Manac'h et al. *Risk factors for de Quervain's disease in a French working population*. Scand J Work Environ Health 2011;37:394-401): studio cross-sectional di 3710 lavoratori Francesi. Associazione univariata per uso di utensili vibranti > 2h/die: totale OR 2.6 (95% CI 1.2-6.0), maschi OR 2.7(0.9-8.3), femmine OR 2.5 (0.8-8.6). Nessuna associazione in analisi multivariata.

Ad oggi non esiste evidenza scientifica di capacità predittiva nei confronti della sindrome di De Quervain per alcuno dei metodi di valutazione del rischio biomeccanico in uso corrente.

I metodi di valutazione del rischio per il sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore presenti in letteratura hanno natura essenzialmente osservazionale e sono pertanto connotati da elevata soggettività. Essi dovrebbero essere applicati in modo da massimizzare la ripetibilità delle valutazioni: a tal fine sembra indispensabile acquisire riprese video di qualità sufficiente da permettere una rivalutazione indipendente della componente dinamica e posturale del lavoro, restando la componente "forza" spesso solo stimata.

Una misura della forza sviluppata con la mano è però possibile mediante l'uso di dispositivi dotati di sensori, ma allo stato attuale tali misure non sono frequenti: esse tuttavia vanno considerate la metodica di riferimento (*gold standard*).

I criteri per la valutazione del livello di evidenza dell'esposizione sono riportati nella tabella sottostante.

Elemento su cui è basata la valutazione dell'esposizione	Livello di evidenza attribuito
Riferita dal lavoratore: dichiarazione del lavoratore di essere stato esposto ad un certo fattore di rischio in una specifica attività	Insufficiente (esposizione impossibile da obiettivare, né qualitativamente né quantitativamente)
Attestata dall'aver svolto una determinata mansione: documentazione amministrativa che affermi che il lavoratore è stato addetto ad attività che comportano la <u>possibile</u> esposizione ad un certo fattore di rischio (esempio: documentazione di un rapporto di lavoro con qualifica di lavoratore manuale)	Possibile (esposizione qualitativamente possibile, ma non obiettivabile)
Attestata da rilievi di un valutatore che abbia osservato la mansione in questione (esempio: compilazione di una check-list relativa a fattori di rischio biomeccanico nel lavoro manuale)	Probabile (esposizione qualitativamente e quantitativamente probabile, ma non obiettivabile in quanto dipendente da una valutazione soggettiva)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione)	Più probabile che nel livello precedente, ma non ancora definibile "molto probabile" (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, una valutazione delle posizioni solo approssimata e non consente di valutare, se non grossolanamente, la forza sviluppata)
Attestata da documentazione che possa essere oggetto di riesame, con misure quantitative riferite a standard convalidati dalla letteratura scientifica. (esempio: video nel quale sia ripreso il ciclo lavorativo della persona oggetto di valutazione, con indicazioni analitiche del range di movimenti eseguiti e della loro durata, e stime della forza che riportino riferimenti adeguati)	Molto probabile
Attestata da misure video e strumentali <u>personali</u> : campionamenti relativi al particolare lavoratore che dimostrino la sua esposizione a fattori biomeccanici in termini di posizioni degli arti, velocità dei movimenti e forza sviluppata	Praticamente certa (un video ben eseguito consente una adeguata valutazione dei tempi, unità di misura inerziali consentono una adeguata valutazione delle posizioni e delle velocità dei movimenti, sensori di pressione consentono di misurare la forza sviluppata con la mano)

5. Criteri di attribuzione della malattia all'attività lavorativa (probabilità complessiva che un lavoratore abbia una malattia professionale)

Valutare l'eziologia di una sindrome di De Quervain richiede innanzitutto la verifica della diagnosi: questa può essere considerata "praticamente certa" solo nei casi attestati da interventi chirurgici o referti istologici. In caso di lavoratori non trattati chirurgicamente si dovrà

necessariamente ottenere un esame di risonanza magnetica di entrambi gli arti prima di procedere con l'iter di valutazione dell'eziologia professionale.

Accertata la diagnosi, sarà necessario stabilire se la patologia in oggetto non abbia carattere manifestamente secondario, ossia se sia possibile escludere la presenza di fattori locali o sistemici in grado di provocare la malattia in assenza di fattori esterni di natura lavorativa (fattori causali sufficienti): in linea di principio, l'eziologia occupazionale dovrebbe essere valutata in presenza di sindrome di De Quervain definita, in prima istanza, non manifestamente attribuibile a fattori locali o sistemici.

Ove tali fattori siano invece presenti, la valutazione di una possibile origine lavorativa della malattia dovrà necessariamente passare attraverso una ponderazione dell'efficacia lesiva da un lato dei fattori di rischio personali presenti e dall'altro dei fattori lavorativi. Non esistono regole matematiche al riguardo, ma una comparazione dell'efficacia dei diversi fattori è possibile, in linea di massima, facendo riferimento ai dati riportati nella sezione sull'epidemiologia della sindrome di De Quervain.

Ove si propenda per un rapporto di “concausalità”, in cui molteplici fattori di rischio agiscono sinergicamente per determinare il quadro di malattia, si deve tenere presente che ciascun fattore ritenuto concausale deve avere la caratteristica di essere necessario (ovvero la malattia non si sarebbe sviluppata in assenza di questo).

La valutazione quantitativa, compiuta attraverso metodi validati, dei movimenti della mano e dello sviluppo di forza potrebbe collocare il soggetto in una fascia di rischio sufficientemente elevata per ritenere probabile l'origine professionale della patologia.

A tale riguardo il documento europeo “*Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis*” Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009, ISBN 978-92-79-11483-0, doi 10.2767/38249, nella definizione generale dell'agente causale di una tendinopatia del polso e/o della mano riporta testualmente (pagina 253) “*Prolonged periods of highly repetitive wrist/hand movements. The use of force and awkward position of the hand are aggravating factors.*” [Periodi prolungati di movimenti altamente ripetitivi del polso e/o della mano. L'uso di forza e posture incongrue della mano sono fattori aggravanti]. Il tempo di esposizione (“*periodi prolungati*”) va riferito (non occorrerebbe precisarlo) al tempo di lavoro convenzionale industriale, ovvero a 40 ore settimanali.

Il verificarsi delle condizioni prima indicate potrebbe supportare l'ipotesi di una eziologia occupazionale, ove i fattori di rischio individuali appaiano inesistenti o limitati. In sostanza, ove sia accertata un'esposizione a rischio lavorativo superiore ai limiti di accettabilità dei metodi prima indicati, per un tempo congruo, tale esposizione potrà essere giudicata causa o concausa necessaria per lo sviluppo della malattia.

È poi indispensabile considerare la lateralità al fine di giudicare correttamente l'origine professionale della tendinopatia del polso e/o della mano: la valutazione del sovraccarico biomeccanico andrà sempre compiuta con riferimento specifico sia all'arto destro sia all'arto sinistro e dovrà esistere coerenza tra la lateralità dell'esposizione e la lateralità della patologia, al fine di poter considerare professionale l'eziologia della malattia.

6. Latenza minima dall'inizio dell'esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

7. Latenza massima dalla fine dell'esposizione

Questo dato non è definito in letteratura.

Da quanto prima riportato (vedi la sezione epidemiologia) appare comunque ragionevole ritenere che una patologia che non si sia verificata in costanza di esposizione non possa verificarsi a causa della stessa, dopo che questa sia venuta meno.

8. Altre informazioni

Come per tutte le patologie da sovraccarico biomeccanico, è necessario raccogliere una adeguata anamnesi extra-lavorativa, descrivendo le attività hobbistiche (per verificare l'eventuale svolgimento di attività associate ipoteticamente a rischio, sportive o di altra natura che comportino un impegno rilevante della mano).

PROSPETTIVE METROLOGICHE

LA VALUTAZIONE QUANTITATIVA – TECNICHE DI MISURA

I metodi di valutazione del rischio biomeccanico dell'arto superiore richiedono di descrivere e quantificare l'esposizione ai fattori di rischio, tra i quali le posture incongrue e l'uso di forza. A fianco dei tradizionali metodi osservazionali o basati su questionari e/o interviste del lavoratore, sono state sviluppate negli ultimi anni tecniche strumentali con lo scopo di oggettivare l'analisi stessa, riducendo al minimo la soggettività della valutazione nonché la variabilità intra e inter valutatore.

La postura

Nel caso del rischio posturale, i metodi osservazionali prevedono che il valutatore, opportunamente formato, osservi l'esecuzione di un compito lavorativo e, attraverso la percezione visiva, valuti la deviazione angolare di un segmento articolare (spalla, gomito, polso) dalla posizione neutrale e, nel caso di postura incongrua, ne acquisisca il tempo di mantenimento.

Esistono a oggi metodi strumentali, spesso mutuati dall'analisi del cammino, che possono fornire registrazioni in continuo delle posture assunte dagli arti superiori. Il report europeo (*Assessing Arm Elevation at Work with Technical Systems, PEROSH Joint Research Project Recommendations for procedures to measure occupational physical activity and workload*, 2018) raccomanda tali metodi strumentali per la loro natura oggettiva, accuratezza e ampio spettro di applicazione, individuando nell'utilizzo contestuale di metodi strumentali e osservazionali una *best practice*, specie laddove il metodo osservazionale possa aiutare l'interpretazione dei dati sperimentali.

I metodi strumentali si dividono principalmente nei seguenti.

Sistemi opto-elettronici

Si tratta di sistemi che consentono la cattura del movimento attraverso sistemi di puntamento basati su telecamere operanti nella gamma del visibile o dell'infrarosso.

Considerati il *gold standard* nell'analisi del cammino, a seconda della tipologia di telecamera, possono utilizzare marker attivi (LED) o, più frequentemente, marker retro-riflettenti. In questo ultimo caso sono le telecamere ad emettere luce ad alta frequenza, tipicamente nel campo dell'infrarosso, mentre i marker sono costituiti da sfere o semisfere (di circa un centimetro di diametro) o da semplici bollini adesivi, ricoperti di materiale catarifrangente.

I sistemi opto-elettronici consentono di tracciare con elevata precisione la posizione dei marker nello spazio. Posizionando i marker sui punti di reperi anatomici, risulta dunque possibile registrare il movimento eseguito dall'arto superiore durante l'attività di lavoro (Valevicius AM, Jun PY, Hebert JS, Vette AH. Use of optical motion capture for the analysis of normative upper body kinematics during functional upper limb tasks: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2018, 40: 1-15).

Si tratta, tuttavia, di sistemi complessi e costosi, utilizzati per lo più in laboratori attrezzati e che richiedono di inquadrare continuamente il soggetto con almeno due telecamere opportunamente posizionate. Risultano, pertanto, poco adatti all'ambiente di fabbrica dove gli spazi in genere sono limitati e dove esistono diversi elementi che possono disturbare l'acquisizione: da oggetti che ostruiscono la visione, alla presenza di polveri nell'aria o ancora alle condizioni di illuminazione non controllate.

Sensori inerziali (IMU)

Sono sistemi elettronici che uniscono diversi sensori in un unico dispositivo: accelerometri, per misurare le accelerazione, giroscopi, per rilevare le velocità angolari, e talvolta magnetometri per valutare l'intensità e la direzione del campo magnetico.

I sensori inerziali si stanno rapidamente affermando grazie al costo contenuto, alla maggiore versatilità e facilità di set-up sperimentale. Si tratta infatti di sensori portatili che vengono indossati dal soggetto e la cui area di acquisizione non risulta limitata dal puntamento della telecamera. Ogni unità inerziale è contenuta in una scatola leggera e di piccole dimensioni che può essere posizionata sul segmento corporeo di interesse con bande elastiche o nastro biadesivo. Posizionando opportunamente le unità inerziali sulle braccia e sul tronco del soggetto, è possibile ricostruire i movimenti degli arti superiori del soggetto durante l'attività di lavoro.

E' opportuno notare che i sensori inerziali non acquisiscono direttamente la posizione del segmento corporeo. Questo dato è ottenuto dall'elaborazione dei diversi segnali registrati dall'unità inerziale. L'attività di post-processing dei dati acquisiti risulta dunque una fase delicata che richiede competenze specifiche, anche là dove si utilizzino software forniti dalle aziende che vendono unità inerziali. Occorre poi limitare il più possibile la presenza di materiali ferromagnetici e apparecchiature elettroniche nelle vicinanze per evitare disturbi, specie sul magnetometro. Per quanto si tratti di una misura indiretta, se eseguita da personale adeguatamente formato, numerosi lavori di letteratura hanno confermato per i sensori inerziali livelli di accuratezza e precisione paragonabili a quelli dei sistemi opto-elettronici. (Menolotto M, Komaris DS, Tedesco S, O'flynn B, Walsh M. Motion capture technology in industrial applications: A systematic review. *Sensors* 2020, 20: 1-25)

La ricerca sta portando avanti lo sviluppo di sensori inerziali sempre più piccoli, economici e accurati. In particolare, sono state recentemente sviluppate magliette sensorizzate con unità inerziali miniaturizzate che in taluni casi sono dotate di feedback aptici: in particolare una piccola unità di attuazione vibra quando viene superato un valore soglia di elevazione del braccio. Unità inerziali miniaturizzate sono state inserite anche all'interno di guanti sensorizzati che consentono di registrare posizione e orientazione della mano nello spazio. Si tratta al momento di soluzioni prototipali, legate principalmente ad ambiti di ricerca, che nei prossimi anni potrebbero diventare di applicazione diffusa.

Infine, può essere utile ricordare che esistono programmi software gratuiti (es. Kinovea), nati per l'analisi dei movimenti sportivi, che consentono di analizzare videoregistrazioni dell'attività lavorativa e sovra-imporre a queste dei riferimenti visivi per la misura degli angoli articolari. Si tratta di tecniche con un livello di accuratezza non comparabile a quello dei sistemi opto-elettronici e dei sensori inerziali, ma che per la semplicità e scarsa invadenza della modalità di misurazione possono rappresentare utili supporti ai metodi osservazionali, specie nella misura di angoli su singoli piani e preferenzialmente per posture statiche.

Come per la tecnica fotografica, per ricavare materiale adatto ad una successiva elaborazione, è indispensabile studiare preventivamente una corretta disposizione del soggetto in relazione all'ambiente in cui viene girato il video e della distanza tra soggetto e telecamera. Inoltre le misurazioni da immagini video risultano più adatte per quelle articolazioni che coinvolgono arti dalla lunghezza pronunciata, facilmente schematizzabili in segmenti di retta di cui andarne a misurare l'angolazione reciproca. Le misure relative all'arto superiore (specie per gomito e polso) possono essere affette da errori non trascurabili.

La forza

Nel caso del rischio connesso all'uso di forza, i metodi di analisi spesso utilizzano scale percettive, quali la scala di Borg, per valutare l'accettabilità degli sforzi da parte dei lavoratori intervistati.

Sensori

La misura diretta, attraverso dinamometri, della forza esercitata durante attività di lavoro risulta non sempre fattibile, specie in attività che prevedono la manipolazione di oggetti. A questo scopo sono stati sviluppati guanti sensorizzati, ovvero guanti al cui interno sono presenti sensori di vario tipo e che possono includere sensori atti alla misura di forze (quali sensori FSR –Force Sensing Resistor - o sensori di pressione piezoelettrici o di tipo capacitivo). Il principale campo di sviluppo e applicazione di questi guanti sensorizzati è la valutazione funzionale e la riabilitazione, ma esistono applicazioni anche in ambito industriale (Borik S, Kmecova A, Gasova M, Gaso M. Smart Glove to Measure a Grip Force of the Workers, International Conference on Telecommunications and Signal Processing 2019: 383-388)

La posizione e il numero dei sensori risultano di fondamentale importanza per ottenere una misura accurata e ripetibile delle forze esercitate dalla mano. Garantire il corretto posizionamento dei sensori al variare della posizione della mano può essere complesso anche per misure eseguite su un singolo operatore, e ancor più tra operatori con diversa taglia e conformazione della mano. Alcuni dei guanti disponibili in commercio presentano delle inserzioni, simili a tasche, in cui collocare i vari sensori e all'interno delle quali i sensori possono scorrere per adattarsi ai diversi movimenti della mano; in altre soluzioni i sensori di forza sono realizzati da celle tattili integrate nel tessuto del guanto stesso, il cui tessuto elasticizzato garantisce un'aderenza ottimale con la pelle.

Altro aspetto da non sottovalutare è la fase di calibrazione iniziale dei sensori per la quale al momento non esistono procedure standardizzate. I segnali dei sensori andranno poi condizionati (spesso attraverso amplificatori) e opportunamente analizzati. Ad esempio, l'analisi delle forze registrate durante l'utilizzo di avvitatori può richiedere l'applicazione di modelli matematici per separare il contributo dovuto alla forza di grip da quello della forza di spinta (legata alla coppia di serraggio). Anche per i guanti sensorizzati, formazione e competenza dello sperimentatore sono elementi indispensabili per ottenere misure di forza accurate e ripetitive.

Elettromiografia

Altra tecnica di misura che si sta affermando anche in ambito industriale è l'elettromiografia (EMG), che permette di misurare i potenziali elettrici che si formano in un muscolo durante la sua contrazione. La tecnica oggi più utilizzata è quella dell'elettromiografia di superficie (sEMG) dove i sensori sono posti sulla cute. Per quanto soggetta a maggiori disturbi, l'elettromiografia di superficie risulta più economica e meno invasiva dell'elettromiografia ad ago o a filo. I sensori posti sulla cute risultano facilmente indossabili e non pregiudicano eccessivamente i movimenti.

Le tecniche elettromiografiche possono fornire informazioni quantitative sulle condizioni di attività del muscolo esaminato, sui tempi di attivazione muscolare, sulla stima dell'intensità dell'attività di un muscolo e sul livello di affaticamento. Si tratta tuttavia di tecniche che necessitano di una strumentazione di buona qualità e di competenze specifiche. La bontà del set-up sperimentale e la corretta elaborazione del segnale misurato sono fondamentali per ottenere parametri utili a oggettivare il livello di sforzo muscolare (Gazzoni M, Afsharipour B, Merletti R. Surface EMG in Ergonomics and Occupational Medicine. In: Surface EMG in Ergonomics and Occupational Medicine 2016).

Il segnale registrato è disturbato da componenti di rumore indesiderate di diversa origine e di cui bisogna attentamente tenere conto. La scelta di muscoli di grandi dimensioni e vicini alla superficie consente di limitare l'effetto del *cross-talk* fisiologico, legato all'attivazione dei muscoli limitrofi a quello di interesse. Un'accurata pulizia della pelle della zona su cui viene posizionato l'elettrodo con sostanze abrasive oppure con alcool e l'applicazione di un apposito gel sono accorgimenti utili a ridurre la resistenza offerta dai tessuti biologici (tra cui i vari strati di cute, grasso, tendini e vasi sanguigni) interposti tra muscolo e sonda e che può causare un'affievolimento dell'ampiezza del potenziale elettrico. Frequenza di campionamento, numero di canali elettromiografici, materiali con cui sono realizzati gli elettrodi e la loro dimensione sono tutti aspetti che possono variare tra elettromiografi diversi e che influenzano la qualità del segnale registrato.

Nella valutazione di attività di lavoro, spesso caratterizzate da movimenti dinamici, occorre porre particolare attenzione nel posizionamento delle sonde poiché i movimenti delle articolazioni e degli arti possono cambiare la posizione relativa degli elettrodi e la pressione sugli elettrodi determinando una variazione dell'ampiezza del segnale registrato con una conseguente errata interpretazione dei dati. L'ambiente di fabbrica può inoltre risultare elettronicamente rumoroso ovvero presentare dispositivi elettronici che possono originare interferenze che occorre limitare attraverso acquisizioni differenziali e l'uso di filtri passa banda.

E' in ogni caso necessario ricordare che l'ampiezza del segnale EMG è largamente dipendente dalle condizioni di misura e che, per questo motivo, spesso viene normalizzata. Nel caso più comune l'ampiezza del segnale EMG viene quindi riferita al valore di ampiezza registrato in condizioni di Massima Contrazione Volontaria del soggetto (MVC). Risulta dunque necessario eseguire una preventiva misura in condizioni di massima contrazione volontaria per ogni soggetto esaminato e ripetere questa calibrazione per ogni muscolo di interesse. La mancanza di modalità esecutive standardizzate per le misure MVC da eseguire per la normalizzazione e calibrazione del segnale elettromiografico può rendere difficile il confronto tra studi sperimentali diversi (Halaki M, a Ginn K. Normalization of EMG Signals: *To Normalize or Not to Normalize and What to Normalize to?* In: *Computational Intelligence in Electromyography Analysis - A Perspective on Current Applications and Future Challenges*, 2012)

Occorre, infine, ricordare che aspetti quali la fatica muscolare, la velocità di esecuzione del movimento, il metabolismo energetico e la disponibilità di ossigeno possono influenzare l'ampiezza del segnale EMG a parità di forza esercitata. In particolare, gli studi di letteratura associano condizioni di fatica muscolare con un significativo aumento dell'ampiezza del segnale EMG. Analogamente si registra un aumento dell'ampiezza del segnale al crescere della velocità di contrazione muscolare. Tutti questi aspetti devono essere debitamente considerati prima di poter correlare l'ampiezza del segnale EMG allo sforzo esercitato durante un'attività di lavoro (Staudenmann D, Roeleveld K, Stegeman DF, van Dieën JH. *Methodological aspects of sEMG recordings for force estimation-a tutorial and review*. Journal of Electromyography and Kinesiology 2010, 20(3): 375-387). Ancora una volta formazione e competenza dello sperimentatore sono elementi imprescindibili.

Altri riferimenti bibliografici

- Lind, C.M., Diaz-Olivares, J.A., Lindecrantz, K., Eklund, J., 2020. *A wearable sensor system for physical ergonomics interventions using haptic feedback*. Sensors (Switzerland) 20, 1–25. <https://doi.org/10.3390/s20216010>
- Menolotto, M., Komaris, D.S., Tedesco, S., O'flynn, B., Walsh, M., 2020. *Motion capture technology in industrial applications: A systematic review*. Sensors (Switzerland) 20, 1–25. <https://doi.org/10.3390/s20195687>
- Petz, P., Eibensteiner, F., Langer, J., 2021. *Sensor Shirt as Universal Platform for Real-Time Monitoring of Posture and Movements for Occupational Health and Ergonomics*. Procedia Comput. Sci. 180, 200–207. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.157>
- Weber, B., Douwes, M., Forsman, M. et al. 2017. *Assessing arm elevation at work with technical assessment systems*. DOI: 10.23775/20181201