

# Valutazione della destrezza e accuratezza diagnostica del Functional Dexterity Test in soggetti affetti da sindrome del tunnel carpale

FRANCESCO SARTORIO<sup>1</sup>, STEFANO VERCELLI<sup>1</sup>, ELISABETTA BRAVINI<sup>2</sup>, ANNA ZANETTA<sup>3</sup>,  
SERENA BARGERI<sup>3</sup>, FABRIZIO PISANO<sup>4</sup>, GIORGIO FERRIERO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio di Ergonomia e Valutazione Funzionale dei Disturbi Muscoloscheletrici, IRCCS-Veruno (NO), Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA-SB

<sup>2</sup>Società Italiana di Fisioterapia, Firenze

<sup>3</sup>Fisioterapista, Libero professionista

<sup>4</sup>Divisione di Neurologia Riabilitativa, IRCCS-Veruno (NO), Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA-SB

<sup>5</sup>Unità di Rieducazione e Recupero Funzionale, IRCCS-Lissone (MB), Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA-SB

**KEY WORDS:** Clinical tests; assessment; dexterity

**PAROLE CHIAVE:** Test clinici; valutazione; destrezza

## SUMMARY

«*Assessment of dexterity and diagnostic accuracy of the Functional Dexterity Test in patients with carpal tunnel syndrome*». **Background:** *The diagnosis of carpal tunnel syndrome (STC) is centered on the symptoms. However, patients also show an impairment of sensorimotor functions, but the relationship between STC and manual dexterity has never been investigated.* **Objectives:** *To analyze the correlation between manual dexterity and severity of the STC. Another objective was the diagnostic accuracy of the clinical battery including provocative tests (Phalen, Tinel) and Functional Dexterity Test (FDT).* **Methods:** *A sample of 80 subjects with suspected STC was subdivided into 4 groups based on EMG (severe/extreme-GrA, moderate-GrB, mild/minimal-GrC, negative-GrD) and evaluated in blind by Phalen, Tinel and FDT. The relationship between the FDT and the allocation of subjects was investigated by Spearman's rho, while the groups were compared with univariate ANOVA and Tukey's post hoc analysis. Diagnostic accuracy of the clinical battery was expressed by sensitivity, specificity, and likelihood ratios (LR).* **Results:** *A moderate ( $r=0.48$ ,  $p<0.001$ ) correlation was found between FDT and the 4 groups. ANOVA has returned a significant difference between GrA vs. all others and between GrB vs. GrD. The battery showed a sensitivity, specificity, positive likelihood ratio (LR+) and negative likelihood ratio (LR-) of 70%, 94%, 11.98 and 0.31 respectively.* **Conclusions:** *The results of this study supported the hypothesis that STC patients also have a dexterity impairment. The FDT was able to discriminate between three levels of severity (negative, mild to moderate, severe to extreme), maintaining a good level of diagnostic accuracy in addition to provocative tests.*

## RIASSUNTO

**Introduzione:** *La diagnosi della sindrome del tunnel carpale (STC) è centrata sui sintomi. Tuttavia, i pazienti mostrano anche una compromissione delle funzioni sensorimotorie, ma la relazione tra STC e destrezza manuale non è mai stata indagata.* **Obiettivi:** *Analizzare la correlazione tra destrezza manuale e severità della STC. Ulteriore*

Pervenuto il 15.12.2016 - Revisione pervenuta il 7.11.2017 - Accettato il 20.12.2017

Corrispondenza: Francesco Sartorio, Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA - SB, IRCCS Veruno (NO) - Divisione di RRF, Responsabile Laboratorio di Ergonomia e Valutazione dei Disturbi Muscoloscheletrici - E-mail: francesco.sartorio@icsmaugeri.it

obiettivo è stato l'analisi dell'accuratezza diagnostica della batteria clinica comprendente i test provocativi (Phalen, Tinel) e il Functional Dexterity Test (FDT). **Metodi:** Un campione di 80 soggetti con sospetta STC è stato suddiviso in 4 gruppi sulla base dell'EMG (severa/estrema-GrA, moderata-GrB, leggera/minima-GrC, negativa-GrD) e valutato in cieco mediante Phalen, Tinel e FDT. La relazione tra il FDT e l'allocazione dei soggetti è stata indagata mediante rho di Spearman, mentre i gruppi sono stati comparati tra loro con un'ANOVA univariata ed analisi post hoc di Tukey. L'accuratezza diagnostica della batteria clinica è stata espressa da sensibilità, specificità, e rapporti di verosimiglianza (LR). **Risultati:** È stata riscontrata una moderata ( $r=0.48$ ,  $p<0.001$ ) correlazione tra FDT e i 4 gruppi. L'ANOVA ha restituito una differenza significativa tra GrA vs. tutti gli altri e tra GrB vs. GrD. La batteria ha mostrato una sensibilità, specificità, rapporto di verosimiglianza positivo (LR+) e rapporto di verosimiglianza negativo (LR-) rispettivamente di 70%, 94%, 11.98 e 0.31. **Conclusioni:** I risultati di questo studio avvalorano l'ipotesi che i pazienti affetti da STC abbiano anche una compromissione della destrezza. Il FDT è stato in grado di discriminare tra tre livelli di severità (negativa; da minima a moderata; severa/grave), mantenendo un buon livello di accuratezza diagnostica in aggiunta ai test provocativi.

## INTRODUZIONE

Lo svolgimento di mansioni manuali ripetitive o la movimentazione di carichi rappresentano un fattore di rischio importante per l'insorgenza di disturbi muscolo-scheletrici, definiti in lingua anglosassone *work-related musculoskeletal disorders* (5, 10, 22, 27, 30). Con questo termine aspecifico vengono identificate condizioni patologiche che possono interessare muscoli, tendini e nervi periferici nelle diverse regioni corporee (6, 10, 34).

Tra i disturbi muscolo-scheletrici più comuni, la sindrome del tunnel carpale (STC) rappresenta la più frequente neuropatia periferica dell'arto superiore (13). La STC è provocata dall'intrappolamento del nervo mediano a livello del polso, con conseguenti alterazioni sensorimotorie nella zona d'innervazione che possono portare a una compromissione del controllo motorio della mano, in particolare delle prime tre dita, durante le attività della vita quotidiana e lavorativa (7, 23, 26, 29). I sintomi possono essere aggravati dal sovraccarico generato da mansioni lavorative che prevedono l'uso di mano e polso, anche se le evidenze che l'attività occupazionale costituisca un fattore causale sono deboli (25). La valutazione e la diagnosi si basano sulla descrizione dei sintomi e su test clinici provocativi, eventualmente supportati da indagini strumentali (25). I test provocativi più utilizzati sono il Phalen e il Tinel (4, 9, 18, 23), mentre l'elettromiografia (EMG) rappresenta lo standard strumentale di riferimento (4, 14, 23, 35), integrata se necessario da esami di *imaging* come ecografia,

tomografia assiale computerizzata o risonanza magnetica nucleare (8, 14, 16). L'uso abituale dell'EMG è tuttavia molto dibattuto: le linee guida della British Society for Surgery of the Hand ne raccomandano l'esecuzione solo in centri specializzati e in presenza di dubbi diagnostici, casi complessi o ricorrenza dei sintomi dopo chirurgia (12). Gli esami strumentali e i test provocativi hanno una moderata concordanza reciproca e posseggono una limitata accuratezza diagnostica, soprattutto se utilizzati individualmente (3, 15, 25). Inoltre, rappresentano la sola categoria ICF riguardante i sintomi (b280, *sensation of pain*), senza fornire alcuna informazione sulla performance funzionale della mano interessata. Il *Brief International Classification of Functioning (ICF) Core Set for Hand Conditions* (19) suggerisce invece ben 23 categorie da considerare durante la valutazione monodisciplinare di soggetti affetti da patologie della mano. La compromissione delle funzioni sensorimotorie durante le attività quotidiane nei soggetti affetti da STC è già stata descritta, in particolare durante la prensione digitale (26) e la scrittura (21). Tuttavia, la relazione tra STC e destrezza non è mai stata indagata su un ampio campione e con un test facilmente riproducibile.

L'ipotesi primaria di questo studio è che vi possa essere una correlazione tra la severità della STC e il livello di compromissione delle funzioni sensorimotorie della mano, in particolare della destrezza interdigitale. Se questa ipotesi fosse confermata, l'inclusione nella batteria valutativa di un test per la destrezza manuale, in aggiunta a quelli provocati-

vi, potrebbe inoltre allargare lo spettro di categorie ICF indagate interessando anche la funzione fisica (b265, *touch function*; b710, *mobility of joint functions*; b715, *stability of joint functions*; b730, *muscle power functions*; b760 *control of voluntary movement functions*; d440, *fine hand use*).

Tra i diversi test di destrezza manuale, il Functional Dexterity Test (FDT) (1) ha dimostrato di essere rapido, accurato, sufficientemente robusto dal punto di vista psicometrico (24, 32) e di fornire utili informazioni sull'abilità del paziente ad usare la mano interessata durante attività di vita quotidiana che richiedono una pinza di precisione a 3 punte (1).

L'obiettivo principale di questo studio è stato quello di analizzare la correlazione dei punteggi del FDT con la suddivisione in classi di severità della STC basata sui risultati dell'esame elettro-neurofisiologico, indagando inoltre la capacità del FDT di discriminare tra gruppi di differente severità. Ulteriore obiettivo è stato l'analisi dell'accuratezza diagnostica della batteria valutativa composta da FDT, Phalen e Tinel.

## METODI

### Disegno

Studio trasversale metodologico e di accuratezza diagnostica. Lo studio è stato condotto seguendo la *checklist* STARD 2015 (11).

### Soggetti

Il campione è stato reclutato consecutivamente nel periodo compreso fra gennaio e luglio 2015 presso il Laboratorio di Ergonomia e Valutazione dei Disturbi Muscoloscheletrici degli Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA SB - IRCCS, di Veruno (NO).

Sono stati considerati eligibili tutti i pazienti di età compresa fra i 40 ed i 70 anni che, su richiesta di un medico specializzato in Chirurgia della mano o in Medicina Fisica e Riabilitativa, si sono rivolti all'Istituto per effettuare un'EMG volta a confermare la diagnosi clinica di STC. L'EMG è stata interpretata secondo la classificazione proposta da Padua e coll. (28), secondo la quale i soggetti possono es-

sere suddivisi in 6 differenti categorie di severità: 1) estrema (assenza di risposta motoria e sensitiva tenare); 2) severa (assenza di potenziali d'azione sensitivi al nervo mediano nel segmento dita-polso e latenza distale motoria anormale); 3) moderata (rallentamento del segmento dita-polso del nervo mediano e latenza distale motoria anormale); 4) leggera (rallentamento del segmento dita-polso del nervo mediano e latenza distale motoria normale); 5) minima (ovvero mani 'negative standard', caratterizzate da test comparativi o segmentari fuori norma); 6) negativa (reperti normali in tutti i test, comparativi o segmentari inclusi).

I criteri di esclusione erano rappresentati dalla presenza di patologie o condizioni cliniche che avrebbero potuto influire sulla destrezza manuale, quali fratture o interventi chirurgici all'arto superiore, colpo di frusta cervicale negli ultimi tre mesi, amputazioni del 1°, 2° e 3° dito della mano, gravidanza, polineuropatie o recidiva di STC, ipo/ipertiroidismo, esiti di trattamento con farmaci neurotossici (antineoplastici). Tutti i partecipanti allo studio hanno firmato un modulo di consenso informato.

### Procedura e valutazione clinica

Successivamente, un fisioterapista esperto e in cieco rispetto al risultato dell'EMG ha somministrato una batteria di test clinici comprendenti il Phalen, il Tinel ed il FDT.

Il test di Phalen è stato eseguito chiedendo al paziente di mantenere per 60 secondi entrambi i polsi flessi a 90° ed a contatto uno con l'altro. Il test di Tinel è stato effettuato percuotendo ripetutamente la regione anteriore del carpo attraversata dal nervo mediano, in corrispondenza del canale carpale. Questi due test sono stati considerati positivi se riproducevano sintomi caratteristici come la comparsa di formicolii o parestesie irradiate a livello delle prime 3 dita della mano.

Il FDT è stato somministrato in modo indipendente su entrambi i lati, seguendo le indicazioni degli autori originali (1). Ogni paziente è stato fatto sedere davanti ad un tavolo sul quale era disposto il kit (comprendente una tavola di legno di 21 cm<sup>2</sup> con 16 fori, e 16 pioli di 2.2 cm in diametro e 4 cm in altezza) a una distanza di 10 cm dal bordo del pia-

no d'appoggio. I soggetti sono stati istruiti su come svolgere la prova e poi invitati ad eseguire qualche tentativo per familiarizzare con il test. Il compito è quello di capovolgere tutti i pioli utilizzando soltanto il movimento delle prime tre dita di una mano (senza supinare o pronare l'avambraccio o appoggiare il gomito) partendo dall'alto e dal lato opposto rispetto alla mano con cui si esegue il test. Al tempo netto impiegato per completare il test sono stati eventualmente aggiunti 5 secondi di penalità ogni volta che il paziente supinava l'avambraccio o toccava il bordo del foro con il piolo, e 10 secondi di penalità se il paziente lasciava cadere il piolo (tempo totale). Il test è stato considerato positivo se il tempo totale risulta superiore al valore corrispondente al 97° percentile dei dati normativi della popolazione italiana sana, corretti per sesso e classe di età (31).

### Analisi statistica

I soggetti arruolati sono stati suddivisi in 4 gruppi, in base al risultato dell'EMG: il gruppo A (GrA) era costituito dai soggetti con EMG indicante grado di severità estremo o severo (classi 1 e 2 secondo Padua e coll); il gruppo B (GrB) con EMG indicante grado moderato (classe 3); il gruppo C (GrC) con EMG indicante grado leggero o minimo (classi 4 e 5); il gruppo D (GrD) comprendeva infine i soggetti con EMG negativa per neuropatia (classe 6).

I punteggi totali (penalità incluse) del FDT sono stati correlati con il gruppo di appartenenza mediante il test non parametrico di Spearman ( $\rho$ ). Inoltre, i gruppi sono stati comparati tra loro con un'ANOVA univariata ed analisi post hoc di Tukey. Per entrambi i test la significatività è stata posta al 95%. Le ipotesi attese erano: a) di ottenere una correlazione significativa superiore a 0.40 tra il punteggio del FDT e la classificazione di severità della STC basata sull'esame EMG; b) che vi fossero differenze statisticamente significative rispettivamente tra i gruppi con severità medio-alta (GrA e GrB) e quello con EMG negativa (GrD).

L'accuratezza diagnostica è stata analizzata per il solo FDT, per i due test provocativi in abbinamento e per la batteria composta dai tre test. I soggetti sono stati considerati positivi solo se tutti i test considerati hanno dato esito positivo. La presenza

**Tabella 1** - Valori di soglia per l'interpretazione dei rapporti di verosimiglianza (Fritz e Wainner, 2001). Legenda: LR+= rapporto di verosimiglianza positivo; LR-=rapporto di verosimiglianza negativo

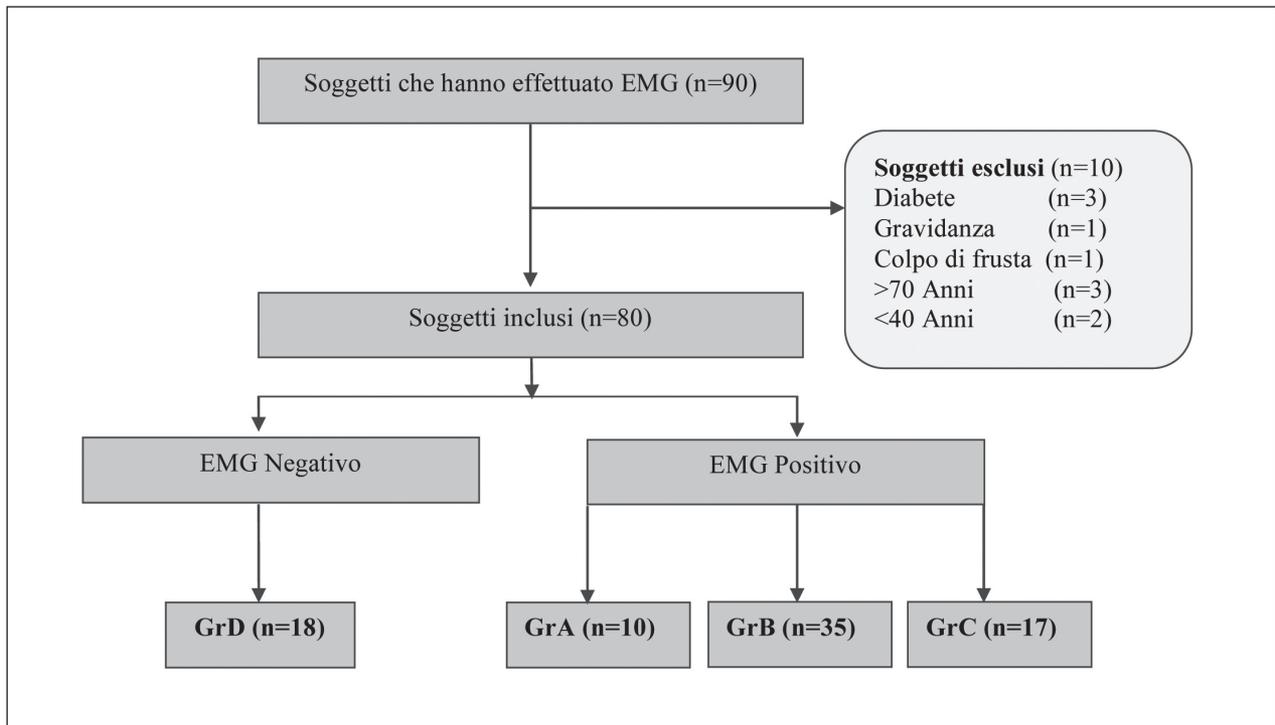
**Table 1** - *Thresholds for interpretation of likelihood ratio (Fritz and Wainner, 2001). Legend: LR+=positive likelihood ratio; LR-=negative likelihood ratio*

LR+	LR-	Interpretazione
$\geq 10$	$< 0.1$	Genera un'importante e considerevole variazione nella probabilità
5-9.9	0.1	Genera una moderata variazione nella probabilità
2-4.9	$0.2 \leq 0.4$	Genera una piccola, ma talvolta importante variazione nella probabilità.
1-1.9	$0.5 \leq 1$	Varia la probabilità in quantità minore e raramente importante

di STC è stata definita come EMG positiva (GrA-GrC), mentre sono stati considerati sani i soggetti con EMG negativa inclusi nel GrD. Attraverso una tabella di contingenza sono stati calcolati gli indici di sensibilità (percentuale di soggetti malati e positivi al test in studio) e specificità (percentuale di soggetti sani e negativi al test in studio), unitamente ai rispettivi intervalli di confidenza (IC) con probabilità al 95%. Sono stati inoltre calcolati i rapporti di verosimiglianza (*Likelihood Ratio* - LR). Il LR positivo (LR+) esprime quante volte è più (o meno) probabile che un paziente con la malattia abbia un test positivo, rispetto ad un paziente senza malattia. Analogamente, quello negativo (LR-) esprime quante volte è più (o meno) probabile che un paziente senza la malattia abbia un test negativo, rispetto ad un paziente che presenti la suddetta condizione patologica (2, 17, 33). I risultati sono stati interpretati secondo quanto suggerito da Fritz & Wainner (17) (tabella 1), considerando clinicamente utile un valore di LR+ pari o superiore a 2.0 e un valore di LR- uguale o inferiore a 0.5 (33).

### RISULTATI

I soggetti che nel periodo considerato si sono presentati presso il Dipartimento di Neurologia Riabilitativa dell'Istituto per effettuare un'EMG per



**Figura 1** - Flow-chart dei soggetti partecipanti allo studio. Legenda: EMG=elettromiografia; GrA=gruppo con sindrome del tunnel carpale severa/estrema; GrB=gruppo con sindrome del tunnel carpale moderata; GrC=gruppo con sindrome del tunnel carpale leggera/minima; GrD=gruppo con sindrome del tunnel carpale assente

**Figure 1** - Flow-chart of study participants. Legend: EMG=electromyography; GrA=group with severe/extreme carpal tunnel syndrome; GrB=group with moderate carpal tunnel syndrome; GrC=group with mild/minimal carpal tunnel syndrome; GrD=group with negative carpal tunnel syndrome

sospetta STC sono stati 90, tutti con problematiche monolaterali. Dieci di loro sono stati esclusi poiché non rientravano nei criteri di inclusione/esclusione (figura 1). Le caratteristiche demografiche degli 80 soggetti arruolati sono riassunte nella tabella 2. Altri due soggetti sono stati identificati come outliers (uno appartenente al GrA, ed uno al GrD) e sono stati esclusi dall'analisi statistica.

È stata trovata una correlazione statisticamente significativa (Spearman rho=0.48,  $p<0.001$ ) tra i punteggi totali del FDT e l'assegnazione dei soggetti ai diversi gruppi. Inoltre, l'ANOVA con correzione post-hoc di Tukey ha restituito una differenza statisticamente significativa tra il GrA e tutti gli altri 3 gruppi ( $p<0.05$  GrA vs GrB;  $p<0.01$  GrA vs GrC e vs GrD), e tra il GrB e il Gr D ( $p<0.01$ ), confermando le ipotesi iniziali. La distribuzione dei punteggi nei singoli gruppi è rappresentata graficamente in figura 2.

In tabella 3 sono riportati i risultati degli indici di accuratezza diagnostica dei test inclusi nello studio.

## DISCUSSIONE

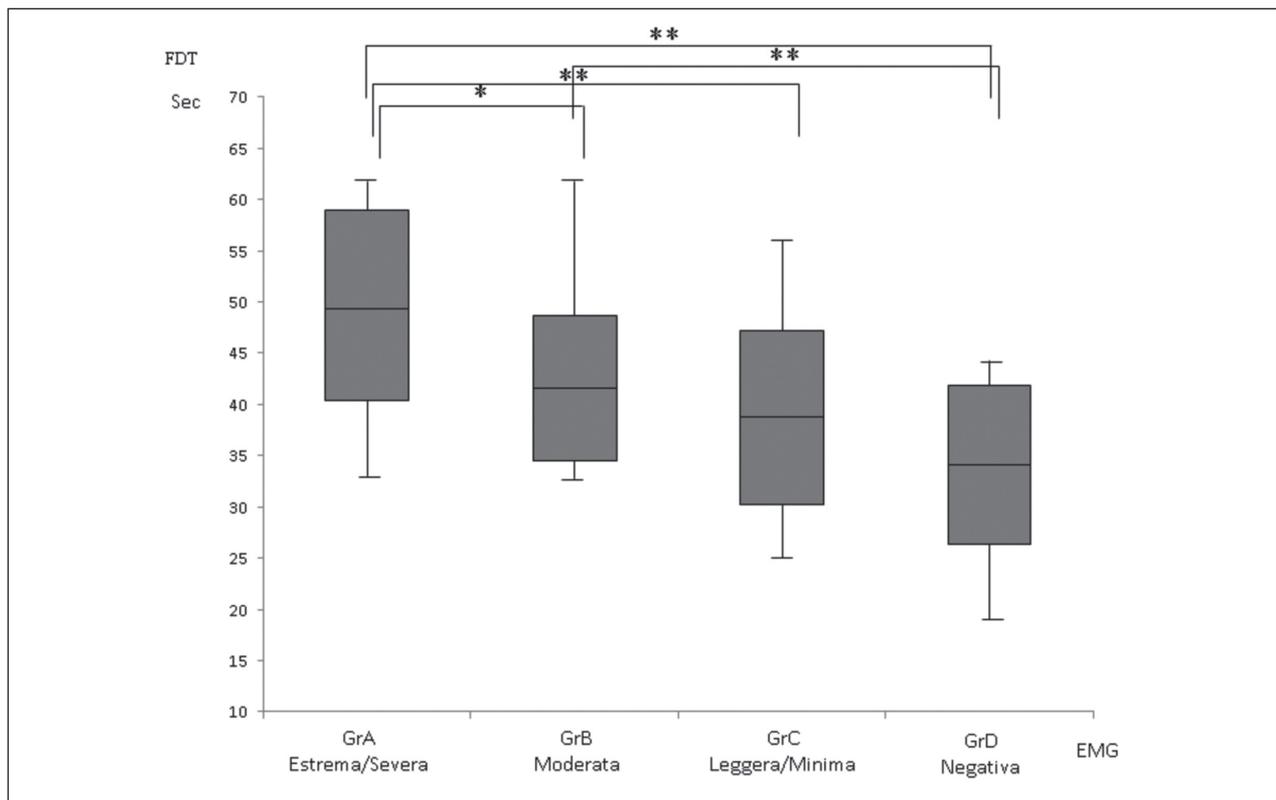
L'obiettivo principale dello studio è stato quello di indagare la correlazione tra il deficit di destrezza digitale misurato con il FDT e la severità della STC basata sui valori dell'esame elettro-neurofisiologico. Per quanto di nostra conoscenza, si tratta del primo studio in cui la destrezza manuale sia stata indagata in un gruppo di pazienti con STC.

L'analisi statistica ha mostrato una correlazione moderata (Spearman rho=0.48,  $p<0.001$ ) tra i punteggi totali del FDT e il livello di compromissione sensorimotorio. Il risultato supporta l'ipotesi che i soggetti con maggiore severità di STC abbiano anche una compromissione della destrezza in aggiunta ai sintomi. L'ANOVA ha inoltre mostrato una si-

**Tabella 2** - Caratteristiche demografiche dei soggetti allocati nei: GrA=gruppo con sindrome del tunnel carpale severa/estrema; GrB=gruppo con sindrome del tunnel carpale moderata; GrC=gruppo con sindrome del tunnel carpale lieve/minima; GrD=gruppo con sindrome del tunnel carpale assente. \* Nessun soggetto aveva compromissioni bilaterali

**Table 2** - Demographic characteristics of the subjects in the: GrA=group with severe/extreme carpal tunnel syndrome; GrB=group with moderate carpal tunnel syndrome; GrC=group with mild/minimal carpal tunnel syndrome; GrD=group with negative carpal tunnel syndrome. \* No subject had bilateral compromises.

	GrA	GrB	GrC	GrD	Totale
Soggetti	10 (12.5%)	35 (43.8%)	17 (21.2%)	18 (22.5%)	80 (100%)
Maschi	2 (20%)	8 (22,9%)	2 (11,8%)	8 (44,4%)	20 (25%)
Femmine	8 (80%)	27 (77,1%)	15 (88,2%)	10 (55,6%)	60 (75%)
Età media±DS	56.09±11.7	54.51±8.21	51.59±7.74	49.06±8.49	54.09±8.75
Destrimani/Mancini	10/0	31/4	15/2	18/0	74/6
Lato interessato dominante/ non dominante*	7/3	27/8	8/9	11/7	53/27



**Figura 2** - Box-Plot della distribuzione dei punteggi totali del FDT nei singoli gruppi. Legenda: \*= $p < 0.05$ ; \*\*= $p < 0.01$ ; Sec=secondi; FDT: Functional Dexterity Test; EMG=elettromiografia; GrA=gruppo con sindrome del tunnel carpale severa/estrema; GrB=gruppo con sindrome del tunnel carpale moderata; GrC=gruppo con sindrome del tunnel carpale leggera/minima; GrD= gruppo con sindrome del tunnel carpale assente

**Figure 2** - Box-plot representation of FDT total scores within groups. Legend: \*= $p < 0.05$ ; \*\*= $p < 0.01$ ; Sec=seconds; FDT: Functional Dexterity Test; EMG=electromyography; GrA=group with severe/extreme carpal tunnel syndrome; GrB=group with moderate carpal tunnel syndrome; GrC=group with mild/minimal carpal tunnel syndrome; GrD=group with negative carpal tunnel syndrome

**Tabella 3** - Indici di accuratezza del Functional Dexterity Test, del test di Phalen e di Tinel. Legenda: FDT=Functional Dexterity Test; SENS=sensibilità; SPEC=specificità; LR+=rapporto di verosimiglianza positivo; LR-=rapporto di verosimiglianza negativo; IC=intervallo di confidenza

**Table 3** - Accuracy values of the Functional Dexterity Test, Phalen's, and Tinel's tests. Legend: FDT=unctional Dexterity Test; SENS =sensitivity; SPEC=specificity; LR+=positive likelihood ratio; LR-=negative likelihood ratio; IC=confidence interval

	FDT (Phalen +Tinel)	Test Provocativi (FDT+Phalen+Tinel)	Batteria
SENS (IC <sub>95%</sub> )	84% (72-90%)	83% (72-91%)	70% (58-80%)
SPEC (IC <sub>95%</sub> )	64% (41-82%)	94% (73-99%)	94% (73-99%)
LR+ (IC <sub>95%</sub> )	2.37 (1.23-4.55)	14.21 (2.12-95.47)	11.98 (1.78-80.78)
LR- (IC <sub>95%</sub> )	0.25 (0.13-0.49)	0.17 (0.10-0.31)	0.31 (0.21-0.47)

gnificatività statistica nella differenza tra: 1) i punteggi del FDT nel GrA, composto dai soggetti con STC severa o estrema, e quelli ottenuti in tutti gli altri gruppi; 2) tra il GrB, composto dai soggetti con STC moderata, e il GrD composto dai soggetti con EMG negativo. Questo significa che il punteggio del FDT potrebbe essere potenzialmente in grado di discriminare tra tre differenti livelli di severità: a) soggetti con EMG negativa; b) soggetti con compromissione sensorimotoria da minima a moderata; c) soggetti con compromissione sensorimotoria severa o grave.

La conferma di una relazione tra la patologia e il deficit di destrezza ha consentito di procedere con l'analisi statistica per il calcolo dell'accuratezza diagnostica della batteria valutativa.

La sensibilità dei test provocativi (83%) è risultata essere in linea con quella del FDT (84%), mentre si è ridotta al 70% quando è stata considerata l'intera batteria. La motivazione principale di questa riduzione della sensibilità è da imputare prevalentemente ai risultati dei soggetti con severità leggera o minima. In questo gruppo infatti la sensibilità della batteria si è attestata al 29% (CI 13-53%), a causa di un elevato numero di falsi negativi generati dalla mancata concordanza dei tre test. Ciò significa che in questi pazienti il livello di compromissione è variabile e/o contenuto, e non consente di individuare clinicamente e in modo affidabile coloro che sono affetti da STC oppure, visto da una prospettiva opposta, che il basso livello di compromissione sensorimotorio determinato dall'EMG non è stato sufficiente per etichettare questi soggetti come 'malati'.

La specificità del FDT è risultata essere relativamente bassa (64%) rispetto a quella dei test provocativi (94%), ma non ne ha alterato il valore (94%) quando è stata presa in considerazione la batteria completa. Un'alta percentuale di specificità nei pazienti con sospetta STC è necessaria ad esempio per evitare di sottoporre i pazienti con falsa positività ai test ad interventi chirurgici probabilmente non necessari.

Una situazione analoga a quella della specificità, con valori migliori per i test provocativi rispetto al FDT, è stata osservata anche per i LR. Anche in questo caso, tuttavia, i valori della batteria intera rimangono di buon livello. La probabilità che un paziente affetto da STC (soprattutto per livelli di severità medio-elevati) risulti positivo alla batteria di test (LR+) è circa 12 volte superiore rispetto a un paziente sano, generando un'importante e considerevole variazione probabilistica. Il LR- determina invece una piccola, ma talvolta importante variazione nella probabilità (0.31) che un paziente sano abbia un test negativo, rispetto ad un paziente affetto da STC.

Oltre a completare la valutazione, la somministrazione del FDT potrebbe risultare utile anche per l'impostazione del trattamento, focalizzando l'attenzione non più solamente sui sintomi ma prendendo in considerazione la performance della mano interessata.

### Limiti dello studio

Il principale limite di questo studio risiede nella ridotta numerosità campionaria. In particolar modo

il GrA - che includeva i soggetti con maggiore severità di STC - è risultato essere meno rappresentato rispetto agli altri gruppi. Studi con una dimensione campionaria più grande potrebbero consentire in futuro di individuare dei valori soglia per il FDT utili a discriminare tra livelli differenti di severità della STC.

I risultati non sono inoltre applicabili ad una popolazione generale, ma sono limitati ai soggetti che presentano sintomi e caratteristiche compatibili con una possibile diagnosi di STC.

## CONCLUSIONI

I risultati di questo studio hanno mostrato una moderata correlazione tra il livello di severità della STC e il deficit di destrezza della mano interessata, misurato attraverso il FDT. La batteria di test diagnostici composta dal FDT in aggiunta a quelli clinici provocativi è pertanto utile a completare la valutazione dei pazienti nel contesto teorico del modello ICF. Il livello di accuratezza della batteria è risultato buono, seppur inferiore a quello dei soli test provocativi.

GLI AUTORI NON HANNO DICHIARATO ALCUN POTENZIALE CONFLITTO DI INTERESSE IN RELAZIONE ALLE MATERIE TRATTATE NELL'ARTICOLO

## BIBLIOGRAFIA

1. Aaron D, Stegink Jansen C: Development of the Functional Dexterity Test (FDT): construction, validity, reliability, and normative data. *J Hand Ther* 2003; 16: 12-21
2. Akobeng AK: Understanding diagnostic tests 2: likelihood ratios, pre- and post-test probabilities and their use in clinical practice. *Acta Pædiatrica* 2006; 96: 487-491
3. Alfonso C, Jann S, Massa R, et al: Diagnosis, treatment and follow-up of the carpal tunnel syndrome: a review. *Neurol Sci* 2010; 31: 243-252
4. Ansari NN, Adelmanesh F, Naghdi S, et al: The relationship between symptoms, clinical tests and nerve conduction study findings in carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2009; 49: 53-57
5. Barbieri PG, Corulli A, Pezzotti C, et al: Sindrome del tunnel carpale da attività lavorativa. Motivazioni e risultati di un sistema di sorveglianza. *Med Lav* 2009; 100: 197-210
6. Barr AE, Barbe MF, Clark BD: Work-related musculoskeletal disorders of the hand and wrist: epidemiology, pathophysiology, and sensorimotor changes. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34: 610-627
7. Bensefa-Colas L, Choudat D: Hand and occupational diseases. *Presse Med* 2013; 42: 1627-1631.
8. Bickel KD: Carpal tunnel syndrome. *J Hand Surgery (Am)* 2012; 3: 2048-2049
9. Boland RA, Kiernan MC: Assessing the accuracy of a combination of clinical tests for identifying carpal tunnel syndrome. *J Clin Neurosci* 2009; 16: 929-933
10. Bonfiglioli R, Mattioli S, Violante FS: Relationship between symptoms and instrumental findings in the diagnosis of upper limb work-related musculoskeletal disorders. *Med Lav* 2007; 98: 118-126
11. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al: STARD 2015: an updated list of essential items for reporting diagnostic accuracy studies. *BMJ* 2015; 351: h5527
12. Commissioning guide: treatment of painful tingling fingers. (2013). Disponibile on line all'indirizzo: <https://www.rcseng.ac.uk/-/treatment-of-painful-tingling-fingers.pdf>. British Orthopaedic Association, British Society for Surgery of the hand, Royal College of Surgeons. (ultimo accesso il 22.08.2017)
13. D'Arcy C, McGee S: Does this patient have carpal tunnel syndrome? *JAMA* 2000; 283: 3110-3117
14. Deniz FE, Oksüz E, Sarikaya B, et al: Comparison of the diagnostic utility of electromyography, ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging in idiopathic carpal tunnel syndrome determined by clinical findings. *Neurosurgery* 2012; 70: 610-616
15. El Miedany Y, Ashour S, Youssef S, et al: Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: old tests-new concept. *Joint Bone Spine* 2008; 75: 451-457
16. Fowler JR, Munsch M, Tosti R, et al: Comparison of ultrasound and electrodiagnostic testing for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)* 2014; 96: 1-4
17. Fritz J, Wainner R: Examining diagnostic tests: An Evidence-Based Perspective. *Phys Ther* 2001; 81: 1546-1564
18. Hagberg M, Violante FS: Current issues in case definitions for common musculoskeletal disorders in workers for clinical practice and research. *Med Lav* 2007; 98: 89-93
19. ICF Research Branch. ICF Core Set development project for hand conditions. (2013). Disponibile on line all'indirizzo: <https://www.icf-research-branch.org/icf-core-sets-projects2/other-health-conditions/development-of-icf-core-sets-for-hand-conditions> (ultimo accesso il 30.08.2017)
20. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, et al: Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2002; 58: 1589-1592

21. Kuo LC, Hsu HM, Wu PT, et al: Impact of distal median neuropathy on handwriting performance for patients with carpal tunnel syndrome in office and administrative support occupations. *J Occup Rehabil* 2014; 24: 332-343
22. Lorusso A, Bruno S, L'Abbate N: Disturbi muscolo-scheletrici in studenti universitari che utilizzano il computer. *Med Lav* 2009; 100: 29-34
23. MacDermid J, Doherty T: Clinical and electrodiagnostic testing of carpal tunnel syndrome: a narrative review. *J Orthop Sport Phys Ther* 2004; 34: 565-588
24. Melchior H, Vatine JJ, Weiss PL: Is there a relationship between light touch-pressure sensation and functional hand ability? *Disabil Rehabil* 2007; 29: 567-575
25. Middleton SD, Anakwe RE: Carpal tunnel syndrome. *BMJ* 2014; 6: 349:g6437
26. Nataraj R, Evans PJ, Seitz WH Jr, et al: Effects of carpal tunnel syndrome on reach-to-pinch performance. *PLoS One* 2014; 9: e92063
27. Nicoletti S, Consonni D, Carino M, et al: Patologia da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: studio retrospettivo di coorte in tre grandi aziende del mobile imbottito. *Med Lav* 2008; 99: 352-361
28. Padua L, LoMonaco M, Gregori B, et al: Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol Scand* 1997; 96: 211-217
29. Rachiotis G, Touche S: Prevalence of self-reported symptoms compatible with carpal tunnel syndrome (CTS) among employees at a neonatal intensive care unit: a cross-sectional study. *Med Lav* 2012; 103: 106-111
30. Sartorio F, Vercelli S, Ferriero G, et al: Disturbi muscolo-scheletrici di natura lavorativa negli operatori sanitari dentali. 1 – Prevalenza e fattori di rischio. *GIMLE* 2005; 27: 165-169
31. Sartorio F, Bravini E, Vercelli S, et al: The Functional Dexterity Test: test-retest reliability analysis and up-to-date reference norms. *J Hand Ther* 2012; 26: 62-68
32. Schoneveld K, Wittink H, Takken T: Clinimetric evaluation of measurement tools used in hand therapy to assess activity and participation. *J Hand Ther* 2009; 22: 221-236
33. Valdes K, LaStayo P: The value of provocative tests for the wrist and elbow: a literature review. *J Hand Ther* 2012; 26: 32-43
34. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA, Burdorf A, et al: Conservative interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults. *Cochrane Database Systematic Rev* 2013; 12: CD008742
35. Watson J, Zaho M, Ring D: Predictors of normal electrodiagnostic testing in the evaluation of suspected carpal tunnel syndrome. *J Hand Microsurg* 2010; 2: 47-50

RINGRAZIAMENTI: *Si ringrazia il chirurgo della mano Dott. Paolo Ghiggio e il Terapista Occupazionale Andrea Cudazzo per aver fornito supporto logistico e contribuito alla raccolta dati.*