

# Journal of Biomedical Practitioners

## JBP

Periodico per le professioni biomediche a carattere tecnico - scientifico - professionale

*Titolo articolo / Article title:*

### **Ulnar Goniometer Device: Confronto tra elettro-neurografia ed ecografia.**

*Autori / Authors:* Lara Gallicchio, Valentina Recchia, Pietro Guida, Anna De Luca, Luigi Didonna, Marianna Cipriani, Eleonora Vecchio, Laura Ruiz Marquez, Antonella Petruzzellis, Filippo Tamma.

*Pagine / Pages:* 121-129, N.1, Vol.8 - 2024

*Submitted:* 15 January 2024 – *Revised:* 22 January 2024 –

*Accepted:* 22 March 2024 – *Published:* 10 June 2024

*Contatto autori / Corresponding author:* Lara Gallicchio

[l.gallicchio@miulli.it](mailto:l.gallicchio@miulli.it)



Opera distribuita con Licenza Creative Commons.  
Attribuzione – Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

Open Access journal – [www.ojs.unito.it/index.php/jbp](http://www.ojs.unito.it/index.php/jbp) – ISSN 2532-7925

Questa Rivista utilizza il [Font EasyReading®](#), carattere ad alta leggibilità, anche per i dislessici.

Periodico per le professioni biomediche e sanitarie a carattere tecnico - scientifico – professionale

**Rivista scientifica ideata e fondata da / Scientific journal founded by:**

Francesco Paolo SELLITTI

**Direttore responsabile/Editor in chief:** Francesco Paolo SELLITTI

**Direzione di redazione/Editorial management:** Iliaria STURA, Elisa PICCOLO, Domenico Riccardo CAMMISA.

**Comitato di redazione/Editorial team:**

Simone URIETTI, Elena DELLA CERRA, Luciana GENNARI,  
Patrizia GNAGNARELLA, Alessandro PIEDIMONTE, Luca CAMONI,

**Editors:** Claudio POBBIATI, Iliaria STURA, Cristina POGGI, Antonio  
VEROLINO, Elisa PICCOLO, Domenico Riccardo CAMMISA, Irene  
NIERI, Alessia BORRELLI.

**Journal manager e ICT Admin:** Francesco P. SELLITTI, Simone URIETTI.

**Book manager:** Francesco P. SELLITTI

**Graphic Design Editor:** Francesco P. SELLITTI, Simone URIETTI, Alessia BORRELLI.

**Comitato scientifico/Scientific board:**

Dott. Anna Rosa ACCORNERO  
Prof. Roberto ALBERA  
Dott. Massimo BACCEGA  
Dott. Alberto BALDO  
Prof. Nello BALOSSINO  
Prof. Paolo BENNA  
Prof. Mauro BERGUI  
Dott. Salvatore BONANNO  
Prof. Ezio BOTTARELLI  
Prof. Gianni Boris BRADAC  
Dott. Gianfranco BRUSADIN  
Dott. Luca CAMONI

Prof. Alessandro CICOLIN  
Dott. Laura DE MARCO  
Dott. Patrizio DI DENIA  
Dott. Chiara FERRARI  
Prof. Diego GARBOSSA  
Dott. Luciana GENNARI  
Dott. Ramon GIMENEZ  
Prof. Caterina GUIOT  
Prof. Leonardo LOPIANO  
Dott. Giovanni Malferrari  
Prof. Alessandro MAURO  
Prof. Daniela MESSINEO

Dott. Sergio MODONI  
Dott. Alfredo MUNI  
Dott. Grazia Anna NARDELLA  
Dott. Christian PARONE  
Prof. Lorenzo PRIANO  
Dott. Fabio ROCCIA  
Dott. Carlo SCOVINO  
Dott. Saverio STANZIALE  
Dott. Lorenzo TACCHINI  
Prof. Silvia TAVAZZI  
Dott. Irene VERNERO

Linee guida e buone pratiche cliniche / Guidelines and good clinical practice

1	<p><i>Noi refertiamo così... voi? Guida rapida per la valutazione sonologica della stenosi carotidea.</i></p> <p><i>We perform like this... how about you? Quick guide for the sonological assessment of carotid stenosis.</i></p>
	<p>Giovanni Malferrari, Andrea Zini, Giorgia Arnone, Ludovica Migliaccio, Matteo Paolucci, Mauro Gentile, Mariateresa Lefemine, Franco Accorsi, Attilia Maria Pizzini, Mauro Silingardi, Nicola Carraro, Vittoria Maria Sarra, Giorgio Meneghetti, Claudio Baracchini, Giuseppe Pistollato, Patrizio Prati, Luciano Marchionno, Daniela Monaco, Maria Vittoria De Angelis, Chiara Vincenzi, Simone Quintana, Amedeo Bianchini, Giuseppe Pulito, Donatella Mastria, Francesco Paolo Sellitti, Fabrizio Calliada, Domenico Laterza, Lorenzo Coppo, Daniela Mastroiacovo, Francesco Prada, Sabrina Rossi, Cristiano Azzini, Nicola Merli, Maura Pugliatti, Francesco Ciccirillo, Antonio Siniscalchi, Enzo Sanzaro, Fabio Melis, Michele Pacilli, Vincenzo Inchingolo.</p>

Scienze economiche e dell'organizzazione aziendale sanitaria / Health Economics and Management Science

48	<p><i>Competenze avanzate del Professionista Sanitario Esperto: un modello di alta formazione complementare applicato all'ecosonografia vascolare.</i></p> <p><i>Advanced skills for the Senior Healthcare Professional: a high-level complementary training model applied to vascular echography.</i></p>
	<p>Francesco Paolo Sellitti</p>

Scienze logopediche / Logotherapy and speech therapy

67	<p><i>Il Ruolo del Logopedista nei Corsi di Accompagnamento alla Nascita della Regione Marche: proposta di Percorso Diagnostico Terapeutico Assistenziale.</i></p>
	<p>Paola Biocca, Sofia Tittarelli, Antonio Verolino, Federica Lucia Galli.</p>
89	<p><i>The role of the Speech Therapist in the Birth Support Courses of the Marche region: proposal for a diagnostic therapeutic assistance pathway.</i></p>
	<p>Paola Biocca, Sofia Tittarelli, Antonio Verolino, Federica Lucia Galli.</p>

Scienze infermieristiche / Nursing sciences

111	<i>Effetto placebo ed effetto nocebo: implicazioni per la pratica infermieristica.</i> <i>Placebo effect and nocebo effect: implications for nursing practice.</i>
	Antonella Silvestrini, Davide Dini, Federico Guerra, Tiziana Benedetti, Matteo Cesaretti, Stefania Nicoletti, Franca Riminucci, Davide Sanchioni.

Neuroscienze / Neuroscience

121	<i>Ulnar Goniometer Device: Confronto tra elettro-neurografia ed ecografia.</i>
	Lara Gallicchio, Valentina Recchia, Pietro Guida, Anna De Luca, Luigi Didonna, Marianna Cipriani, Eleonora Vecchio, Laura Ruiz Marquez, Antonella Petruzzellis, Filippo Tamma.

130	<i>Ulnar goniometer device: comparison between electroneurography and ultrasound.</i>
	Lara Gallicchio, Valentina Recchia, Pietro Guida, Anna De Luca, Luigi Didonna, Marianna Cipriani, Eleonora Vecchio, Laura Ruiz Marquez, Antonella Petruzzellis, Filippo Tamma.

Scienze fisiatriche, fisioterapiche e riabilitative / Physical medicine, physiotherapy and rehabilitation

138	<i>Efficacia della Riabilitazione Cardiovascolare in soggetti diabetici: Revisione Sistemica della letteratura.</i> <i>Efficacy Of Cardiovascular Rehabilitation In Diabetic Subjects: Systematic Review Of The Literature.</i>
	Rossana Cuscito, Laura Sanrocchi, Annamaria Servadio, Matteo Tamburlani.

161	<i>Intervento preventivo e terapeutico nell'osteoartrosi degli arti inferiori: revisione sistematica della letteratura.</i> <i>Preventive and therapeutic intervention in osteoarthritis: systematic review of the literature.</i>
	Matteo Tamburlani, Rossana Cuscito, Francesca Santini, Alessio D'Angelo, Edoardo Tirelli, Annamaria Servadio.

Clinica medica e chirurgica / Clinical and surgical medicine

183

*Valutazione dei disturbi del sonno in pazienti affetti da Long Covid: valutazione delle qualità psicometriche della versione italiana della General Sleep Disturbance Scale (GSDS).*

*Evaluating sleep disorders in patients with Long Covid: assessment of psychometric qualities of the Italian version of the General Sleep Disturbance Scale (GSDS).*

Matteo Tamburlani, Tiziana Trequattrini, Simona Rossi, Maria Cristina Zappa, Rossana Cuscito, Leonardo Papi, Arianna Colelli, Giovanni Galeoto, Ilaria Ruotolo, Fabrizio Ciaralli, Annamaria Servadio.

## Ulnar Goniometer Device: Confronto tra elettro-neurografia ed ecografia.

Lara Gallicchio<sup>1</sup>, Valentina Recchia<sup>1</sup>, Pietro Guida<sup>2</sup>, Anna De Luca<sup>2</sup>, Luigi Didonna<sup>1</sup>, Marianna Cipriani<sup>1</sup>, Eleonora Vecchio<sup>1</sup>, Laura Ruiz Marquez<sup>1</sup>, Antonella Petruzzellis<sup>1</sup>, Filippo Tamma<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UOC Neurologia, Ente Ecclesiastico Ospedale Generale Regionale "F. Miulli", Acquaviva delle Fonti (BA)

<sup>2</sup>UOC Direzione Sanitaria Ente Ecclesiastico Ospedale Regionale "F. Miulli", Acquaviva delle Fonti (BA)

Contatto autori: Lara Gallicchio – [l.gallicchio@miulli.it](mailto:l.gallicchio@miulli.it)

### Come citare / How to Cite:

*L. Gallicchio, V. Recchia, P. Guida, A. De Luca, L. Didonna, M. Cipriani, E. Vecchio, L. Ruiz Marquez, A. Petruzzellis, F. Tamma* (2024) Ulnar Goniometer Device: Confronto tra elettro-neurografia ed ecografia. *Journal of Biomedical Practitioners*, 8(1).

<https://doi.org/https://doi.org/10.13135/2532-7925/10351>

N. 1, Vol. 8 (2024) – 121:129

Submitted: 15 January 2024

Revised: 22 January 2024

Accepted: 22 March 2024

Published: 10 June 2024

Think green before you print



## RIASSUNTO

### OBBIETTIVO

Il nostro studio mira a estendere la ricerca precedente e confrontare due metodi diagnostici eseguiti sul nervo ulnare per convalidare l'uso del goniometro ulnare nella pratica elettromiografica come strumento ausiliario diagnostico.

Confrontando il metodo elettro-neurografico, ottenuto attraverso studi sulla velocità di conduzione (VC), con l'ecografia del nervo ulnare al canale cubitale e in corrispondenza del terzo medio dell'avambraccio, miriamo a quantificare l'affidabilità del goniometro ulnare rispetto al metodo diagnostico dell'ecografia del nervo.

### MATERIALI E METODI

L'operatore ha eseguito l'esame con l'uso del Goniometro Ulnare, rilevando la velocità di conduzione motoria dal polso al gomito e la velocità sopra il gomito (AE), sotto il gomito (BE) e successivamente ha eseguito l'ecografia del nervo ulnare nell'avambraccio e nel gomito. Abbiamo calcolato il grado di omogeneità tra le misurazioni.

### RISULTATI

Valutando 30 partecipanti di entrambi i sessi con sintomi parestesici tipici di compressione del nervo ulnare al gomito, il 100% delle misurazioni mostra che una diminuzione di MCV al di sotto di 50 m/s è associata a un aumento di CSA. Inoltre, nell'89% dei casi, una riduzione di MCV wBE e BEAE di più di 10 m/s è correlata a un aumento di CSA.

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La misurazione dell'angolo sotto il gomito (BE) e sopra il gomito (AE) utilizzando il Goniometro Ulnare ci fornisce una Velocità di Conduzione Motoria (MCV) rallentata che è in accordo con i dati ecografici che mostrano un aumento della cosiddetta Cross Sectional Area (CSA) ossia la sezione trasversale misurata in mm<sup>2</sup> del nervo ulnare in quel segmento, come accade nella Sindrome del Tunnel Cubitale (CTS).

**Parole chiave:** nervo ulnare, goniometro ulnare, ecografia nervosa, sindrome del canale cubitale.

## INTRODUZIONE

L'elettro-neurografia (ENG) è considerata l'esame di riferimento per la valutazione funzionale del nervo ulnare, uno dei più superficiali nel corpo umano e, per questo motivo, vulnerabile a traumi acuti o ripetuti al gomito. La neuropatia del nervo ulnare al gomito è seconda solo alla sindrome del tunnel carpale per incidenza ed è definita come Sindrome del Canale Cubitale (CTS) [1]. Questa è composta da una base ossea formata dall'epicondilo mediale dell'omero e dall'olecrano dell'ulna e da un tetto legamentoso, costituito da una fibrosa tenace tesa tra l'olecrano e l'epicondilo mediale che può presentare uno spessore noto come banda di Osborne [1]. Dopo aver attraversato il canale cubitale, il nervo ulnare entra in un tunnel fibroso formato da un legamento che unisce le due teste muscolari del muscolo flessore ulnare del carpo, ancorato anche all'epicondilo mediale dell'omero e all'olecrano. Questa banda fibrosa può anche presentare uno spessore che genera effetti compressivi sul nervo ulnare che corre all'interno. In alcuni casi, i sintomi possono essere associati a un fenomeno di dislocazione o sublussazione del nervo ulnare al di fuori della scanalatura epitrocleo-olecranica durante i movimenti di flessione-estensione del gomito. Il nervo può anche subire lesioni focali al polso e alla mano e ancora meno frequentemente nell'ascella, nel braccio superiore o nell'avambraccio. Distinguere tra questi diversi siti di compressione non è sempre facile.

I sintomi caratteristici della CCS includono dolore e disturbi di sensibilità sul lato ulnare dell'eminanza ipotenar (la porzione del palmo della mano nelle ultime due dita). I sintomi possono verificarsi di notte e sono tipicamente più pronunciati al risveglio. La flessione prolungata del gomito può aggravarli. Nella maggior parte dei casi, i primi risultati elettrodiagnostici sono la scoperta di una neuropatia da intrappolamento demielinizante caratterizzata da un rallentamento della velocità di conduzione del nervo nella zona sopra il gomito (sopra il gomito, AE) e sotto il gomito (sotto il gomito, BE). Una riduzione della velocità di conduzione motoria nel segmento AE-BE superiore a 10 m/s, rispetto a quella calcolata nel segmento sottostante gomito-polso, è considerata patologica [2].

Secondo le linee guida della American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine (AANEM) e come diversi studi hanno dimostrato [4], per la rilevazione più precisa possibile della velocità di conduzione motoria (VCM) del nervo ulnare nel tratto AE-BE, il gomito deve avere un angolo compreso tra 70 e 90°, e la misurazione del sopra-sotto-gomito dovrebbe essere di circa 11 cm [3,5]. In uno studio precedente è stato dimostrato che l'uso del dispositivo Goniometro Ulnare [6,7] (fig.1) riduce la differenza nelle misurazioni tra operatori diversi, aumenta la riproducibilità della misurazione e aumenta la specificità del test. Lo studio attuale mira a confrontare il metodo diagnostico elettro-neurografico con l'ulteriore valutazione ecografica dell'area trasversale del nervo ulnare valutata al canale cubitale e in corrispondenza del terzo medio dell'avambraccio, nei pazienti affetti dai sintomi tipici della CTS.

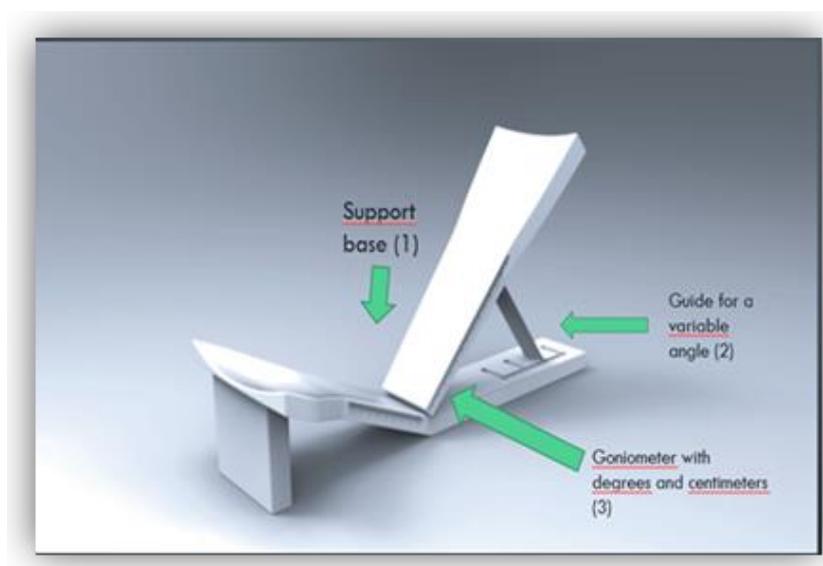


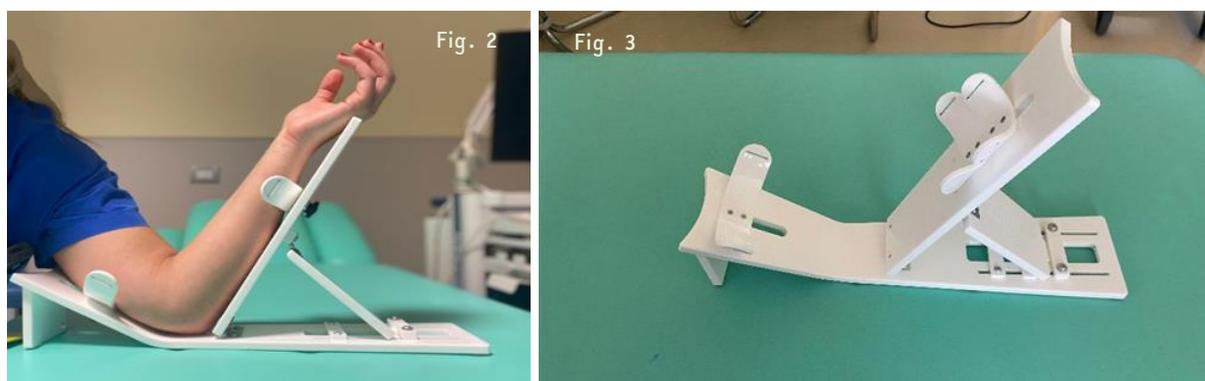
Figura 1: specifiche tecniche del supporto impiegato nello studio.

## MATERIALI E METODI

### Elettro-neurografia

L'elettro-neurografia dell'ulnare (ENG) rappresenta lo studio dei parametri neurofisiologici della conduzione nervosa e misura la capacità di trasmettere impulsi lungo il decorso dei nervi periferici. La stimolazione del nervo ulnare avviene con la mano rivolta verso l'alto, gli elettrodi di registrazione vengono posizionati sul muscolo abducente breve del quinto dito nel punto medio del ventre muscolare, l'elettrodo di riferimento sulla falange media del quinto dito e l'elettrodo di massa sulla regione mediale del polso o sul dorso della mano [7]. Il braccio viene posizionato sul dispositivo Goniometro Ulnare (fig.2). L'obiettivo di questo dispositivo è standardizzare il metodo di rilevazione della velocità di conduzione motoria del nervo ulnare, in particolare nel tratto AE-BE (Fig. 2). Il posizionamento del braccio ad un angolo fisso (Fig. 3), immobilizzandolo parzialmente, con l'uso di questo dispositivo, registrando con elettrodi di superficie dal muscolo abducente breve del quinto dito e, in alcuni casi, anche dal muscolo primo interosseo dorsale, mostra che le misurazioni sono omogenee tra loro (VC AE-BE e VC-BE-Polso sono quasi uguali o variano leggermente). Il goniometro ulnare si presenta come un supporto composto da una base e un braccio regolabile in base all'angolo ( $70^\circ$  o  $90^\circ$ ) scelto per la nostra misurazione, utilizzando una "guida a gradini" (Fig. 3). I punti di stimolazione sono al polso, circa 80 mm distanti dall'elettrodo di registrazione, al di sotto del gomito (BE), circa 6-10 mm distanti dall'epicondilo mediale, al di sopra del gomito (AE), circa 110 mm dal punto sotto il gomito, ascella e punto di Erb [8]. I valori normali di VCM in tutti i siti di stimolazione sono superiori a 50 m/s (secondo i valori normativi del nostro Laboratorio), ad eccezione del tratto AE-BE dove il VCM può essere ridotto in misura inferiore a 10 m/s. Un altro punto di derivazione per il calcolo del VCM del nervo ulnare è il muscolo primo Interosseo Dorsale, che è più sensibile agli abbassamenti di

velocità nel tratto AE-BE [9]. È noto, infatti, che il contingente di fibre nervose destinato al muscolo primo interosseo dorsale decorre più vicino al sito di compressione tipico del nervo ulnare.



*Fig. 2: esempio di utilizzo del supporto; Fig. 3: il goniometro Ulnare prima dell'utilizzo.*

### Ecografia Nervosa

L'aggiunta dell'ecografia (US) ai test elettrodiagnostici (EDX) può aumentare significativamente l'accuratezza dei test per la neuropatia ulnare al gomito (UNE). Un metodo essenziale per valutare la UN è la misurazione della sua Area Trasversale-Cross Sectional Area (CSA) lungo il bordo iperecogeno esterno (Figure 5-6). Il valore massimo di riferimento superiore di CSA dell'UN a livello del ME dovrebbe essere considerato per diagnosticare la UNE. Sono stati riportati valori medi di 18,3 mm<sup>2</sup> in CSA nei casi gravi con perdita assiale [10]. Tutte le misurazioni US sono state eseguite utilizzando un ecografo Voluson con una sonda lineare a 13-24 mHz. Con il gomito flesso a circa 90° e la mano appoggiata su una superficie (Figura 4) con posizione della sonda trasversale. La misura dell'area è stata rilevata tracciando la circonferenza del nervo ulnare sul bordo iperecogeno esterno del nervo ulnare misurata in millimetri (mm).



*Fig. 4: Posizionamento del paziente e della sonda per l'ecografia del nervo ulnare al gomito.*

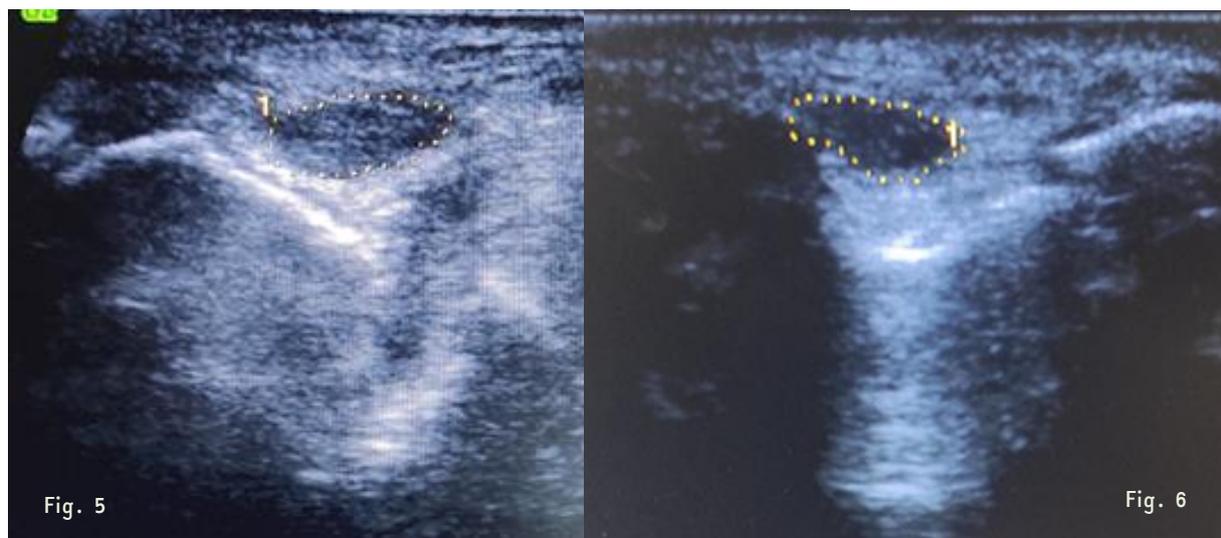


Fig. 5 e Fig. 6: sezione trasversale del nervo ulnare al gomito con CSA aumentata.

### Analisi statistica

I dati sono espressi come valori medi  $\pm$  deviazione standard o frequenza assoluta con percentuale. Tutte le analisi sono state eseguite utilizzando Stata versione 16 (StataCorp, College Station, Texas).

## RISULTATI

Sono stati arruolati 30 soggetti di entrambi i sessi con sintomi parestesici degli arti superiori.

23 soggetti hanno acconsentito a sottoporsi ai test per un solo arto, 7 soggetti per entrambi gli arti. Sono state valutate le velocità di conduzione motoria e sensoriale utilizzando il Goniometro Ulnare ed è stata eseguita l'ecografia del nervo ulnare dal polso fino al sovragomito.

La Tabella 1 mostra i valori di tutte le 38 misurazioni, sia elettroencefalografiche che ecografiche, del nervo secondo il protocollo utilizzato in questo studio.

In 38 soggetti MCV WE-BE è  $< 50$  m/s.

In 34 soggetti la differenza tra MCV BE e MCV AE era superiore a 10 m/s.

Il 100% delle misurazioni mostra che, come indicato nella Figura 7, una diminuzione di MCV al di sotto di 50 m/s è associata a un aumento di CSA. Inoltre, nell'89% dei casi, una riduzione di MCV wBE e BEAE di più di 10 m/s è correlata a un aumento di CSA.

	N = 38	Tutti Media ± Dev. St. N (%)
BE CSA(mm <sup>2</sup> )	19	7.4 ± 1.2
SAP (uV)	26	17 ± 15
SAP (uV)	33	7 (21%)
CSA at the Elbow (mm <sup>2</sup> )	38	16.4 ± 4.1
MCVWBE (m/s)	38	58 ± 7
MCVBEAE (m/s)	38	38 ± 6
MCVWBE-MCVBEAE (m/s)	38	19 ± 7
MCVWBE-MCVBEAE (m/s) > 10	38	34 (89%)
> 10 or < 50	38	38 (100%)

Tabella 1: la tabella mostra le misurazioni effettuate con il nostro protocollo di studio.

Legenda: SAP=potenziale d'azione sensitivo; CSA=cross sectional area; MCV=velocità di conduzione motoria; WBE=polso-sottogomito; BEAE=sovra-sottogomito

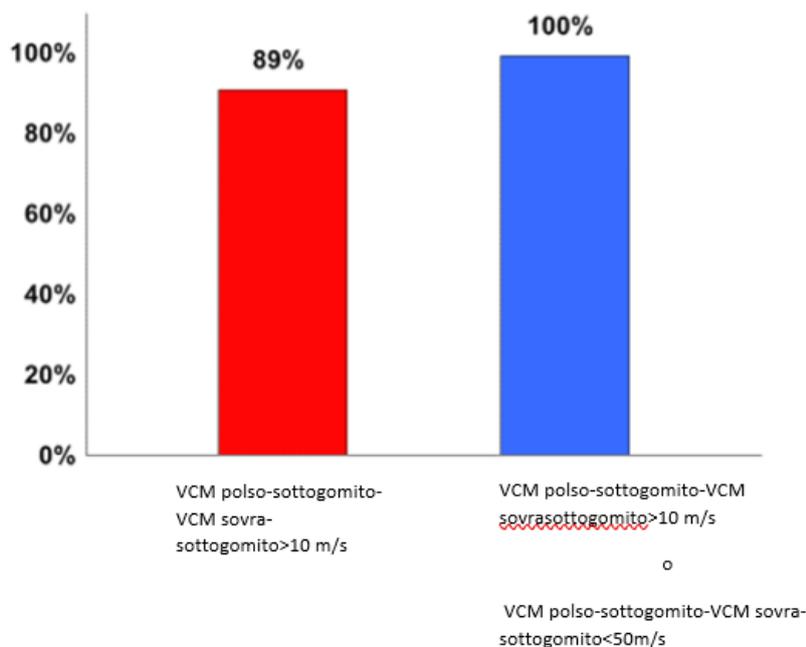


Figura 7: diminuzione della MCV al di sotto dei 50 m/s è associata all'aumento della CSA.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Per continuare lo studio di convalida precedente del Goniometro Ulnare, abbiamo condotto questo studio confrontando ENG con l'ecografia nervosa. In tutti i casi esaminati, una riduzione della Velocità di Conduzione Motoria (MCV) nel segmento sovra-sottogomito corrisponde a un aumento della Cross Sectional Area (CSA) del nervo ulnare. Ciò significa che, poiché la valutazione ecografica del nervo è di ulteriore aiuto nella diagnosi della Sindrome del Canale Cubitale, la correttezza della misurazione della MCV mediante il Goniometro Ulnare è ulteriormente confermata.

Un passo ulteriore futuro potrebbe essere la valutazione del sito di maggior allungamento della latenza distale motoria, utilizzando la tecnica dell'inching di Kimura, e la posizione della maggior CSA del nervo ulnare tra sopra e sottogomito, per una più precisa localizzazione del danno nervoso.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Burahee AS, Sanders AD, Shirley C and Power DM. (2021). Cubital tunnel syndrome. *EFORT Open Reviews*, 6(9), 743-750
- [2] Granger A, Sardi JP, Iwanaga J, et al. (2017) Osborne's Ligament: A Review of its History, Anatomy, and Surgical Importance. *Cureus*. 9(3): e1080
- [3] Raeissadat SA, Youseffam P, Bagherzadeh L, et al. (2019). Electrodiagnostic Findings in 441 Patients with Ulnar Neuropathy - a Retrospective Study. *Orthopedic Research and Reviews*. 11;191—198
- [4] Raeissadat SA, Youseffam P, Bagherzadeh L, et al. (2019). Electrodiagnostic Findings in 441 Patients with Ulnar Neuropathy - a Retrospective Study. *Orthopedic Research and Reviews*. 11;191—198
- [5] Gallicchio L, Recchia VR, Didonna L, Vecchio E, Guida P, Petruzzellis A and Tamma F,(2022) Ulnar Goniometer: a simple device for a better neurophysiological evaluation of the motor conduction velocity of the ulnar nerve. *Journal of Biomedical Practitioners*, 6(1), <https://doi.org/10.13135/2532-7925/6844>
- [6] Ufficio italiano Brevetti e Marchi. Disponibile su [www.uibm.mise.gov.it](http://www.uibm.mise.gov.it) (patent number IT201900009912 (A1) - 2020-12 -26)
- [7] Ehler E, Ridzoň P, Urban P, Mazanec R, et al. (2013). Ulnar nerve at the Elbow-normative nerve conduction studies. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj*. 8:2.

- 
- [8] Ubiali E. Elettro-neurografia. Testo atlante. Scienza Medica editore. 2016; 230-35
- [9] Landau M, Diaz M.I, Barner K.C, Campbell K.C. (2002). Changes in nerve conduction velocity across the elbow due to experimental error. Muscle Nerve. 26(6):838-40
- [10] Mezian K, Jačisko J, Kaiser R, Machač S, Steyerová P, Sobotová K, Angerová Y, Naňka O. Ulnar Neuropathy at the Elbow: From Ultrasound Scanning to Treatment. Front Neurol. 2021 May 14; 12:661441. doi: 10.3389/fneur.2021.661441. PMID: 34054704; PMCID: PMC8160369.