



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

Efficacia del trattamento conservativo e post-chirurgico fisioterapico nella sindrome del tunnel carpale

Candidato:
Gabriele Bianchi

Relatori:
Diego Ristori & Simone Miele

EFFICACIA DEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO E POST-CHIRURGICO FISIOTERAPICO NELLA SINDROME DEL TUNNEL CARPALE: UNA REVISIONE SISTEMATICA

Gabriele Bianchi¹, Diego Ristori², Simone Miele³

Corresponding author:

¹Fisioterapista e studente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova.

Email: bianchi.gabriele992@gmail.com

Co-autori:

² Fisioterapista OMPT e docente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova

³Fisioterapista OMPT e docente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova

Contributi:

GB è il garante della revisione. GB ha redatto il presente manoscritto, occupandosi di descriverne il razionale e gli obiettivi, ha inoltre stabilito i criteri di inclusione ed esclusione degli studi, la strategia di ricerca, gli strumenti di valutazione per il risk of bias ed il processo di selezione e gestione dei dati da estrapolare dagli studi. DR e SM si sono occupati di supervisionare la redazione del manoscritto, fornendo un costante feedback e aiuto al garante della revisione, in tutti gli step che ne hanno caratterizzato la realizzazione. Entrambi i co-autori hanno letto, fornito feedback e approvato il manoscritto finale.

Supporto:

Non è stato fornito alcun finanziamento economico per la stesura di questa revisione, da nessun tipo di ente, azienda, agenzia o università. Trattandosi di una tesi di master, questo lavoro è indirettamente sponsorizzato dall'Università degli Studi di Genova ma senza che essa abbia mai influenzato o preso parte in alcun processo di stesura e progettazione della revisione stessa.

INTRODUZIONE

La sindrome del tunnel carpale (STC) rappresenta la più comune forma di neuropatia periferica da intrappolamento dell'arto superiore (Klokkari 2018). Consiste in una condizione clinica neurologica causata dalla compressione del nervo mediano a livello del polso, dovuta ad un aumento di pressione all'interno o all'esterno del tunnel carpale (Peters 2016, Klokkari 2018). I pazienti affetti da questa sindrome possono percepire dolore, parestesie, intorpidimento nella porzione distale di pollice, indice, medio e nella metà radiale dell'anulare. L'estensione del dolore e dei sintomi sensoriali oltre il territorio di innervazione del nervo mediano è stata documentata nel 37.5% dei pazienti. In fase avanzata, si può verificare l'atrofia e la debolezza dei muscoli dell'eminanza tenar. La prevalenza della STC nella popolazione generale è del 3.8% quando la diagnosi viene posta clinicamente, e del 2.7% quando la diagnosi si basa puramente su indagini neurofisiologiche. La STC è maggiormente diffusa tra le donne che tra gli uomini (Peters 2016). Questa condizione clinica è particolarmente diffusa in certe categorie occupazionali come gli imballatori, coloro che lavorano nelle aziende di lavorazione del pollame, gli operai delle fabbriche automobilistiche, perché trattasi di lavori che richiedono un intenso sforzo manuale (Shi and MacDermid 2011). Altri fattori di rischio associati alla STC sono rappresentati dall'obesità, dal diabete, dallo stato di gravidanza, dall'artrite reumatoide e dalla storia di una precedente frattura di polso.

La STC può essere trattata conservativamente o chirurgicamente (Peters 2016). Tipicamente, il trattamento conservativo viene consigliato ai soggetti affetti da una sintomatologia lieve o moderata (O'Connor 2017), alle donne in stato di gravidanza o a quelle persone che non possono o non vogliono sottoporsi all'intervento chirurgico (Peters 2016). Questo può essere caratterizzato dall'utilizzo dell'elettroterapia (laser e/o ultrasuoni), splint, dall'esecuzione di esercizi terapeutici, dall'utilizzo della terapia manuale, da modificazioni ergonomiche, dallo yoga, dalla prescrizione di iniezioni di corticosteroidi, farmaci da assumere oralmente e vitamine (Klokkari 2018, O'Connor 2017, Peters 2016).

Ad oggi l'efficacia di queste terapie è ancora oggetto di dibattito (O'Connor 2017) e non sono ancora presenti in letteratura delle revisioni sistematiche che indaghino l'efficacia delle terapie di competenza prettamente fisioterapica (educazione del paziente, consigli ergonomici, terapia manuale, esercizi, elettroterapia, splint).

Per quegli individui che non rispondono positivamente al trattamento conservativo o per coloro che presentano una sintomatologia più severa (come atrofia e debolezza dei muscoli dell'eminanza tenar) il trattamento chirurgico risulta invece più indicato. L'intervento chirurgico (rinominato "release del tunnel carpale") consiste nella divisione del legamento trasverso del carpo con lo scopo di aumentare il volume del tunnel carpale e di ridurre la pressione applicata sul nervo mediano. Per sezionare il legamento trasverso del carpo vengono comunemente usati due diversi approcci chirurgici: la chirurgia a cielo aperto ("open carpal tunnel release" – OCTR) e la chirurgia endoscopica ("endoscopic carpal tunnel release" – ECTR). Nel primo caso, il legamento trasverso del carpo viene sezionato attraverso un'incisione palmare. A questo tipo di tecnica possono essere associate diverse procedure secondarie come l'epineurotomia, la neurolisi interna, la sinoviectomia e la ricostruzione del legamento trasverso del carpo. La chirurgia endoscopica invece comporta la divisione del legamento trasverso lasciando intatte tutte le strutture sottostanti. Si pensa che questo ultimo approccio possa essere in grado di ridurre il dolore post-operatorio, possa velocizzare il recupero della funzionalità della mano ed il ritorno al lavoro, e ridurre la proliferazione del tessuto cicatriziale (Shi and MacDermid 2011, Peters 2016).

Al di là della tecnica chirurgica adottata, ad alcuni pazienti possono essere suggeriti vari trattamenti riabilitativi post-chirurgici, allo scopo di velocizzare la risoluzione dei sintomi, il recupero della funzionalità della mano ed il ritorno al lavoro. Tra queste, vi sono le terapie per gestire il gonfiore post-operatorio, favorire la desensibilizzazione e la guarigione della ferita e possono comprendere la prescrizione di esercizi, l'esecuzione delle tecniche di mobilizzazione del polso, l'immobilizzazione del polso con un'ortesi o uno splint, l'elettroterapia, la crioterapia, modificazioni ergonomiche e altre terapie di gestione dell'edema (Peters 2016).

Nonostante la grande quantità di evidenze disponibili sulla sindrome del tunnel carpale, le revisioni sistematiche attualmente presenti in letteratura comprendono delle criticità per i fisioterapisti: quelle sul trattamento conservativo prendono in considerazione tutte le terapie non chirurgiche disponibili, inclusi i trattamenti farmacologici ed altre terapie infiltrative invasive che non possono essere prescritte e somministrate dal fisioterapista. Da qui nasce la necessità di sviluppare una revisione sistematica dedicata soltanto a questa specifica categoria professionale, che analizzi esclusivamente l'efficacia della terapia manuale, dell'educazione del paziente, degli esercizi terapeutici, dell'elettroterapia e dell'utilizzo di splint. Grazie a questo lavoro, sarà possibile reperire con più facilità le informazioni rilevanti per la pratica clinica riabilitativa. A questo scopo, sono stati presi in esame soltanto quegli studi che mettono a confronto le terapie fisioterapiche con un placebo, con la chirurgia, con l'assenza di trattamento o con un altro trattamento conservativo. Sono stati esclusi quegli studi che combinano uno o più trattamenti fisioterapici con uno o più trattamenti conservativi non fisioterapici, affinché l'efficacia dei primi non sia influenzata dal ricorso ad altre terapie.

Un'altra problematica riguarda la presenza in letteratura di una sola revisione sistematica che indaga l'efficacia del trattamento riabilitativo post-chirurgico, pubblicata nel 2016. Per questo motivo, gli autori della presente revisione hanno deciso di trattare anche questo argomento, per aumentarne la forza delle evidenze ed includere in un unico manoscritto entrambi gli ambiti della riabilitazione.

Obiettivi

Lo scopo di questa revisione sistematica è quello di indagare, in un unico manoscritto, l'efficacia del trattamento fisioterapico sia conservativo che post-chirurgico nella sindrome del tunnel carpale, prendendo in esame soltanto quelle terapie che possano essere di competenza prettamente fisioterapica (educazione del paziente, consigli ergonomici, terapia manuale, esercizi, elettroterapia e splinting) e messe a confronto con un placebo, con l'assenza di trattamento o un altro trattamento conservativo (le terapie conservative fisioterapiche possono essere confrontate anche con la chirurgia). Grazie a questa revisione, i fisioterapisti potranno verificare l'efficacia delle terapie da loro somministrate, sia nell'ambito del trattamento conservativo, che di quello riabilitativo post-chirurgico, per la sindrome del tunnel carpale.

METODI

Protocollo e registrazione

Gli obiettivi della revisione, i criteri di inclusione ed esclusione degli studi e i principi generali relativi ai metodi di ricerca dei trials sono già stati predefiniti e documentati nel protocollo della suddetta revisione. Il protocollo non è stato registrato nel database internazionale PROSPERO, ma è consultabile in allegato alla presente revisione sistematica, essendo parte di un lavoro di tesi universitaria.

Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

Tipologia degli studi

Sono stati inclusi soltanto gli studi clinici randomizzati e controllati che confrontano l'efficacia di uno o più trattamenti conservativi o post-chirurgici fisioterapici confrontati con un placebo, con l'assenza di trattamento o con un altro trattamento conservativo. Anche gli RCT che indagano l'efficacia di uno o più trattamenti conservativi fisioterapici confrontati con la chirurgia sono stati presi in considerazione. Sono stati esclusi tutti quegli studi che esaminano l'efficacia di trattamenti conservativi che non sono di competenza fisioterapica (come ad esempio gli studi sui farmaci, sulle vitamine, sulle iniezioni di corticosteroidi), anche se abbinati a trattamenti fisioterapici, in modo che l'efficacia del trattamento riabilitativo non sia stata in qualche modo influenzata dal ricorso ad altre terapie.

Tipologia dei partecipanti

Per indagare l'efficacia del trattamento conservativo sono stati inclusi tutti i partecipanti degli studi a cui è stata diagnosticata la STC, senza tenere in considerazione la causa, il modo in cui la sindrome è stata diagnosticata (clinicamente o con indagini neurofisiologiche o entrambe), l'età ed il sesso delle persone e la presenza di altre condizioni associate. Per indagare l'efficacia del trattamento post-chirurgico sono stati utilizzati gli stessi criteri indicati precedentemente, ma i soggetti devono essere stati sottoposti ad intervento di "carpal tunnel release", senza riguardo della tecnica chirurgica adottata, endoscopica o a cielo aperto.

Tipologia degli interventi

Per indagare l'efficacia del trattamento conservativo fisioterapico e del trattamento riabilitativo post-chirurgico sono stati inclusi tutti quegli studi che confrontano l'efficacia dell'educazione del paziente, dei consigli ergonomici, della terapia manuale, degli esercizi terapeutici, dell'elettroterapia e della prescrizione di splint. Sono stati esclusi tutti quegli studi che indagano l'efficacia di trattamenti che non sono di competenza fisioterapica come i farmaci, le iniezioni, le vitamine, l'agopuntura, la chirurgia; gli studi che confrontano l'efficacia di diverse tecniche chirurgiche

Tipologia delle misure di outcome

Per valutare l'efficacia delle diverse proposte terapeutiche, sia conservative che post-chirurgiche, sono state prese in esame le seguenti misure di outcome: come *outcome primario* è stato preso in considerazione il cambiamento della sintomatologia riferita dal paziente (come ad esempio il dolore, le parestesie ecc.), che può essere misurato attraverso la Visual Analogue Scale (VAS) o la Numeric Pain Rating Scale (NPRS). Come *outcomes secondari* abbiamo valutato:

- I cambiamenti dello stato funzionale riferito dal paziente, che possono essere misurati attraverso il Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ), il Boston Questionnaire (BQ), il Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH), la Visual Analogue Scale (VAS).
- Le modificazioni della forza di presa con la mano, misurate con il dinamometro.
- I cambiamenti dei parametri neurofisiologici a livello del nervo mediano, misurati con degli studi di conduzione nervosa.
- La capacità di ritorno al lavoro o alla pratica sportiva, valutata in maniera dicotomica ("sì" o "no").

Fonti di informazione

Gli studi sono stati individuati attraverso i seguenti database elettronici: MEDLINE (tramite l'interfaccia PubMed) e PEDro. Per ciascuna banca dati è stata utilizzata una specifica strategia di ricerca. Sono stati ricercati soltanto gli studi clinici randomizzati e controllati pubblicati in lingua inglese. Non è stata effettuata la ricerca manuale dei trials su specifiche riviste di settore e non è stata esaminata la bibliografia degli articoli inclusi. L'ultima ricerca bibliografica è stata condotta il 27 dicembre 2020.

Ricerca

Per la banca dati MEDLINE è stata utilizzata la strategia di ricerca sintetizzata nella tabella sottostante:

Tabella 1: Strategia di ricerca (MEDLINE)

P – Paziente	I – Intervento	O – Outcome
carpal tunnel syndrome (Mesh) OR "carpal tunnel syndrome" (T/A) OR "median nerve compression" (T/A) OR "median nerve entrapment" (T/A) OR "median nerve neuropathy" (T/A)	Health education (Mesh) OR Ergonomics (Mesh) OR Musculoskeletal manipulations (Mesh) OR Exercise (Mesh) OR Exercise Therapy (Mesh) OR Electrotherapy (Mesh) OR Splints (Mesh) OR "manual therapy" (T/A) OR Exercise (T/A) OR "exercise therapy" (T/A) OR Neurodynamic (T/A) OR Ultrasound (T/A) OR Laser (T/A) OR Splint* (T/A) OR Rehabilitation (Mesh) OR Postoperative (T/A) OR Postsurgical (T/A) OR "postoperative rehabilitation" (T/A) OR "postsurgical rehabilitation" (T/A) OR "postoperative exercise*" (T/A) OR "postsurgical exercise*" (T/A)	Pain (Mesh) OR Disability evaluation (Mesh) OR Pain (T/A) OR "visual analogue scale" (T/A) OR "numeric rating scale" (T/A) OR "numeric pain rating scale" (T/A) OR Disability (T/A) OR Function (T/A) OR "hand function" (T/A) OR "hand strength" (T/A) OR "hand grip" (T/A) OR "boston carpal tunnel questionnaire" (T/A) OR "boston questionnaire" (T/A) OR "functional status" (T/A) OR Dash (T/A) OR Return to sport (Mesh) OR Return to work (Mesh) OR "return to work" (T/A) OR "return to sport" (T/A) OR "neurophysiological parameters" (T/A)

Per quanto riguarda la strategia di ricerca su PEDro, trattandosi di un database che include esclusivamente trial clinici e revisioni sistematiche di interesse fisioterapico, è stato sufficiente inserire nella stringa di ricerca semplice la dicitura "carpal tunnel syndrome", per poi prendere in considerazione soltanto gli RCT emersi.

Selezione degli studi

Un unico revisore (GB) ha individuato indipendentemente i titoli e gli abstract degli articoli che ad una prima occhiata corrispondevano ai criteri di inclusione precedentemente elencati. Lo stesso revisore si è occupato di reperire il full text degli articoli selezionati, per verificare che tutti i criteri di inclusione siano stati pienamente rispettati. Gli articoli che non corrispondevano ai criteri di inclusione sono stati scartati. Per ogni articolo scartato è stata attribuita un'“etichetta”, che descrive in breve il motivo per cui l'articolo non è stato preso in considerazione. Il processo di selezione, inclusione ed esclusione degli studi è stato documentato e rappresentato nella flow chart della strategia di ricerca, in accordo con le linee guida del PRISMA per l'elaborazione di revisioni sistematiche. L'intero processo di selezione degli articoli è stato effettuato tramite la piattaforma web gratuita Rayyan.

Processo di raccolta e caratteristiche dei dati

Un unico revisore (GB) ha estrapolato indipendentemente i seguenti dati dagli studi selezionati: nome del primo autore dell'articolo ed anno di pubblicazione, descrizione dei partecipanti (numero e range di età), descrizione dell'intervento (incluso il numero dei partecipanti a cui è stato applicato e per quanto tempo), descrizione del controllo (incluso il numero dei partecipanti inclusi nel gruppo di controllo), descrizione delle misure di outcomes utilizzate, descrizione dei risultati per ogni outcome, valutazione della qualità metodologica dello studio. Tutti i dati estrapolati sono stati inseriti all'interno di un'unica tabella, presentata successivamente, nel capitolo dei risultati. GB ha effettuato indipendentemente un'analisi qualitativa dei risultati ottenuti, in cui è stata dibattuta l'efficacia di ogni singolo approccio terapeutico, in base ai risultati degli studi.

Rischio di bias nei singoli studi

La qualità metodologica dei trials clinici selezionati è stata valutata indipendentemente da un unico revisore (GB), utilizzando il “Risk of bias tool for randomized trials (RoB 2)” sviluppato dalla Cochrane. La valutazione del rischio di bias ha permesso di “pesare” l'impatto dei singoli studi al momento dell'analisi qualitativa dei risultati (agli studi condotti con una maggiore rigosità metodologica è stata data una maggiore rilevanza).

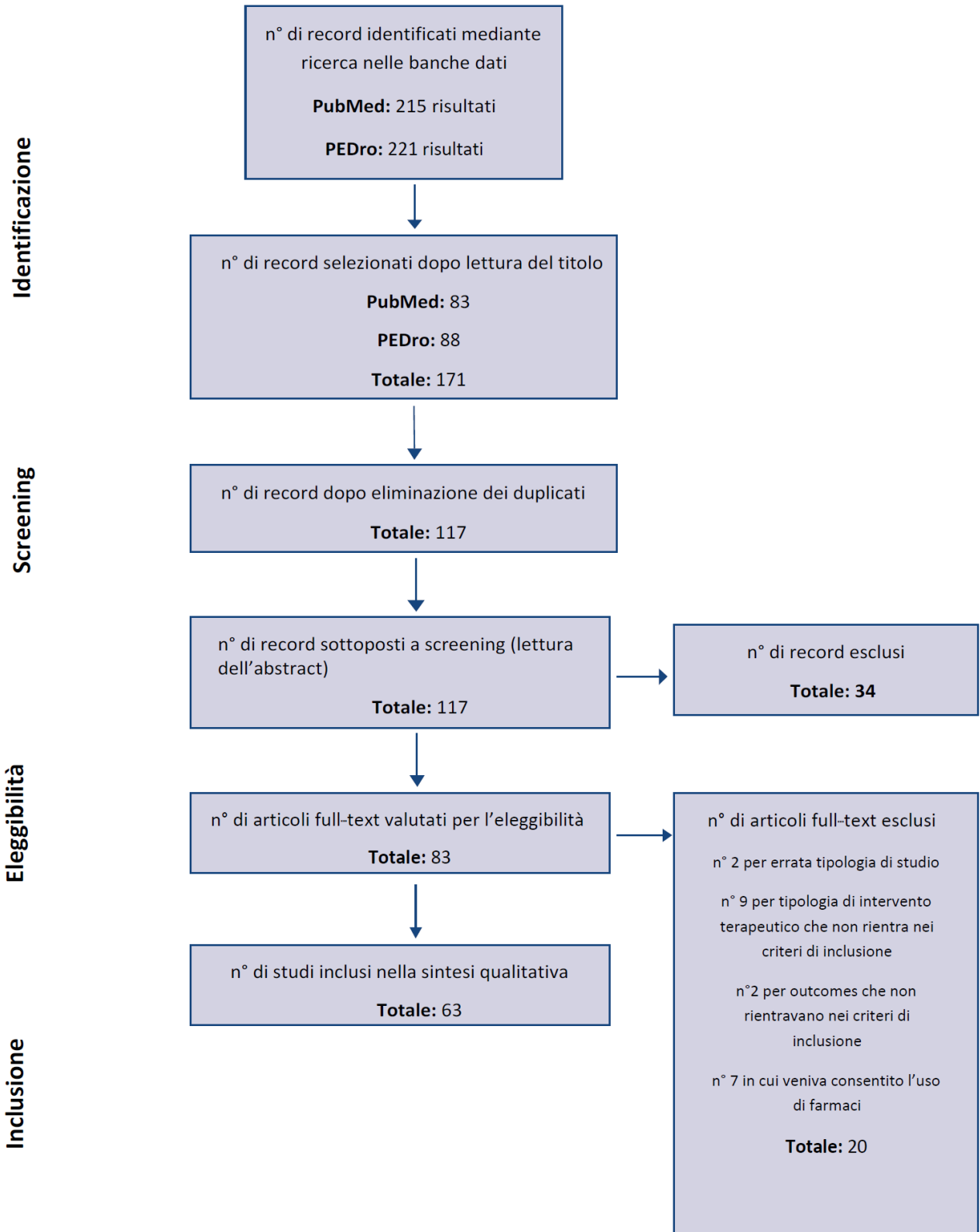


Figura 1 Diagramma di flusso secondo il PRISMA Statement

RISULTATI

Selezione degli studi

Utilizzando la strategia di ricerca precedentemente descritta, sono stati individuati 215 record tramite la banca dati PubMed (applicando il filtro “randomized controlled trial”) e 221 record attraverso PEDro. Attraverso la semplice lettura dei titoli dei vari articoli, ne sono stati selezionati 83 da PubMed ed 88 da PEDro, per un totale di 171 articoli individuati. Dopo aver eliminato 54 duplicati tramite la piattaforma web Rayyan, è stato possibile procedere con lo screening dei 117 articoli rimasti, tramite la lettura degli abstract. In questa fase ne sono stati esclusi 34 che non rientravano nei criteri di inclusione precedentemente descritti. Dalla lettura degli 83 full-text rimanenti ne sono stati esclusi 20 (2 per l’errata tipologia di studio, 9 per la tipologia di intervento terapeutico che non rientrava nei criteri di inclusione della presente revisione, 2 per le misure di outcomes che non rientravano tra quelle incluse nella presente revisione, 7 perché veniva consentito l’uso di farmaci ai partecipanti). Dai 63 articoli rimasti è stato possibile estrarre i dati inseriti nell’apposita tabella e giungere ad una sintesi qualitativa dei risultati.

Caratteristiche degli studi

Trattamento conservativo

Sono stati identificati 56 studi clinici randomizzati e controllati relativi all’efficacia del trattamento conservativo fisioterapico nella sindrome del tunnel carpale, condotti su un totale di 3106 pazienti. Cinque di questi studi si sono focalizzati sulla valutazione dell’efficacia degli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano (Akalin 2002, Akturk 2018, Jarvik 2009, Sim 2018, Yildirim 2018). Altri sette trial hanno indagato l’efficacia della neuro dinamica (Alam 2018, Bialosky 2009, Heebner 2008, Tal-Akabi 2000, Vaidya 2020, Wolny 2018, Wolny 2019). Sei studi hanno utilizzato gli ultrasuoni nel gruppo sperimentale (Armagan 2014, Bakhtiary 2004, Catalbas 2018, Jothi 2019, Oztas 1998, Paoloni 2015). Tre trial hanno valutato l’efficacia delle onde d’urto (Atthakomol 2018, Raissi 2016, Wu 2015). Dieci studi hanno orientato la loro indagine sull’efficacia della laser terapia (Atya 2011, Casale 2013, Dakowicz 2011, Evcik 2007, Fusakul 2014, Guner 2018, Lazovic 2014, Saeed 2012, Soltani 2013, Tascioglu 2010), altri otto sull’utilità del tutore statico del polso (Atya 2011, Casale 2013, Dakowicz 2011, Evcik 2007, Fusakul 2014, Guner 2018, Lazovic 2014, Saeed 2012, Soltani 2013, Tascioglu 2010). Quattordici trial dedicati alla valutazione dell’efficacia della terapia manuale, comprendente le varie tecniche di mobilizzazione articolare e dei tessuti molli di avambraccio, polso e mano (Blankfield 2001, Burke 2007, Fernandez de las penas 2015, 2017, 2017, 2020, Field 2004, Gunay 2015, Moraska 2008, Oskouei 2014, Shem 2020, Talebi 2018, Talebi 2020, Wolny 2017). Due trial hanno indagato l’utilità della diatermia (Frasca 2011, Incebiyik 2015) ed un unico trial si è dedicato alla valutazione della trazione meccanica del polso (Meems 2017)

Trattamento riabilitativo post-chirurgico

Sono stati selezionati 7 articoli relativi all’efficacia del trattamento riabilitativo effettuato dopo l’intervento chirurgico di release del tunnel carpale (endoscopico o a cielo aperto), condotti su un totale di 723 pazienti. Un unico trial ha indagato l’efficacia degli esercizi terapeutici teleguidati, effettuati con l’aiuto di un’app per tablet (Blanquero 2019). Quattro trial hanno valutato l’utilità del tutore rigido e la necessità dell’immobilizzazione del polso e della mano nel post-operatorio (Cook 1995, Finsen 1999, Huemer 2007, Logli 2018). Infine, due articoli si sono focalizzati sull’efficacia della riabilitazione post-chirurgica supervisionata dal fisioterapista (Pomerance 2007, Provinciali 2000).

Rischio di bias degli studi inclusi

Come stabilito nel protocollo della presente revisione, la qualità degli articoli selezionati è stata valutata con la Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). Nella tabella sottostante sono riportati i dettagli della valutazione per ogni item della RoB, per ogni articolo incluso. La valutazione dei domini 3 (missing outcome data) e 4 (risk of bias in measurement of the outcome) della RoB 2, è stata condotta sugli outcomes soggettivi di ogni articolo (VAS, Symptom Severity Scale e Functional Status Scale della BCTQ, DASH).

Trattamento conservativo

Dei 56 articoli selezionati, 27 trial sono stati giudicati ad alto rischio di bias, 15 articoli a medio rischio e 14 studi a basso rischio di bias (vedi tabella dei risultati)

Trattamento riabilitativo post-chirurgico

Dei 7 articoli selezionati, 6 trial sono stati giudicati ad alto rischio di bias, 1 a basso rischio

Tabella 2 Valutazione della qualità metodologica dei trials inclusi

Autore	Dominio 1: risk of bias arising from the randomization process	Dominio 2: risk of bias due to deviations from the intended intervention	Dominio 3: missing outcome data	Dominio 4: risk of bias in measurement of the outcome	Dominio 5: risk of bias in selection of the reported result	Overall risk of bias
Akalin 2002	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk	Some concerns	High risk
Akturk 2018	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns
Alam 2018	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk	Low risk	High risk
Armagan 2014	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Atthakomol 2018	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Atya 2011	Some concerns	Low risk	High risk	High risk	Some concerns	High risk
Baker 2012	Low risk	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Bakhtiary 2004	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns
Barbosa 2016	Some concerns	High risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Baysal 2006	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Bialosky 2009	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Low risk	Some concerns
Blankfield 2001	High risk	High risk	High risk	High risk	Some concerns	High risk
Blanquero 2019	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Bulut 2015	Some concerns	Low risk	Some concerns	Low risk	Some concerns	High risk
Burke 2007	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Casale 2013	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Catalbas 2018	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Cook 1995	Some concerns	High risk	Low risk	High risk	Some concerns	High risk
Dakowicz 2011	High risk	High risk	High risk	High risk	Some concerns	High risk
De Angelis 2009	High risk	High risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Dincer 2009	Some concerns	High risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Evcik 2007	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns
Fernandez de Las Penas 2015	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Fernandez de Las Penas 2017	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Fernandez de Las Penas 2017	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Fernandez de Las Penas 2020	Low risk	High risk	Low risk	Low risk	Low risk	High risk
Field 2004	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk
Figueiredo 2020	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Finsen 1999	Some concerns	Low risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Frasca 2011	Some concerns	Low risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Fusakul 2014	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns
Gunay 2015	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Guner 2018	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Heebner 2008	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns

Huemer 2007	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk	Low risk	High risk
Incebiyik 2015	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Jarvik 2009	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Jothi 2019	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Lazovic 2014	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	High risk	High risk
Logli 2018	Some concerns	Low risk	High risk	Low risk	Some concerns	High risk
Meems 2017	Some concerns	High risk	High risk	High risk	Low risk	High risk
Moraska 2008	Some concerns	High risk	High risk	High risk	High risk	High risk
Oskouei 2014	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Oztas 1998	Some concerns	High risk	Low risk	Some concerns	Some concerns	High risk
Paoloni 2015	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Pomerance 2007	Some concerns	Low risk	Some concerns	Low risk	Some concerns	High risk
Provinciali 2000	Low risk	High risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Raissi 2016	Some concerns	High risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Saeed 2012	Low risk	High risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Shem 2020	Low risk	High risk	High risk	Low risk	High risk	High risk
Sim 2018	Some concerns	High risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Soltani 2013	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Tal-Akabi 2000	High risk	High risk	Low risk	High risk	High risk	High risk
Talebi 2018	High risk	High risk	Low risk	Low risk	High risk	High risk
Talebi 2020	Low risk	High risk	Low risk	Low risk	Some concerns	High risk
Tascioglu 2020	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Vaidya 2020	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Wolny 2017	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Wolny 2018	Low risk	High risk	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk
Wolny 2019	Low risk	Some concerns	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk
Wu 2015	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Yagci 2009	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Yildirim 2018	Some concerns	High risk	Low risk	High risk	Low risk	High risk

Risultati dei singoli studi

Nel seguente paragrafo viene riportata una sintesi qualitativa dei risultati dei singoli studi, raggruppati per tipologia di intervento terapeutico:

Trattamento conservativo

- *Esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano*: 5 trial hanno valutato l'efficacia degli esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del n. mediano. (1 a basso rischio di bias: Jarvik, 1 a medio rischio: Akturk, 3 ad alto rischio di bias). In tutti e 5 gli studi è stato utilizzato il protocollo di esercizi sviluppato da Totten e Hunter. Nello studio di Akalin, gli esercizi di gliding dei tendini flessori e del n. mediano sono stati confrontati con l'utilizzo del solo tutore notturno, utilizzando come misure di outcomes la BCTQ, la pinch e la grip strength. Nello studio di Akturk, gli stessi esercizi sono stati eseguiti sia nel gruppo sperimentale che nel gruppo di controllo, con l'unica differenza che nel gruppo sperimentale veniva applicato anche il kinesiотaping, mentre nel gruppo di controllo si utilizzava il tutore del polso da indossare ogni notte e per il maggior tempo possibile. Le misure di outcomes (BCTQ e parametri elettrofisiologici) sono state valutate a 6 settimane. Nel trial di Jarvik, gli esercizi di gliding sono stati abbinati agli ultrasuoni e confrontati con la chirurgia a 12 mesi di follow-up, utilizzando la BCTQ come unica misura di outcome. Nell'articolo di Sim, gli esercizi sono stati abbinati all'utilizzo del tutore e degli ultrasuoni e confrontati con l'utilizzo del solo tutore del polso nel follow-up di 2 mesi, utilizzando la BCTQ come unica misura di outcome. Nello studio di Yildirim sia il gruppo sperimentale che il gruppo di controllo utilizzavano gli esercizi di Totten e Hunter, tuttavia, nel gruppo sperimentale veniva applicato anche il kinesiотaping. In questo articolo le misure di outcomes sono state valutate a 3 e 6 settimane (BCTQ e hand e pinch strength). Nello studio di Akalin entrambi i gruppi hanno ottenuto dei miglioramenti in tutti gli outcomes ma senza che siano emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi. Nel trial di Akturk, gli esercizi abbinati al kinesiотaping hanno permesso di ottenere un miglioramento

statisticamente significativo rispetto al gruppo di controllo relativamente ai punteggi della BCTQ e i parametri elettrofisiologici. Nel trial di Jarvik, la chirurgia ha permesso di ottenere dei risultati migliori rispetto al trattamento conservativo, ma senza raggiungere la soglia della significatività statistica. Nello studio di Sim non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, così come nello studio di Yildirim.

- **Neurodinamica:** 7 trial hanno valutato l'efficacia della neuro dinamica nel trattamento della STC (4 ad alto rischio di bias [Alam 2018, Tal-Akabi 2000, Wolny 2018, Wolny 2019], 3 a medio rischio [Bialosky 2009, Heebner 2008, Vaidya 2020]). In tutti e 7 gli studi sono state utilizzate delle tecniche di slider e tensioner modificando l'esecuzione del test ULTT1 per il nervo mediano, ma con posologie differenti per ogni studio. Nello studio di Alam, le tecniche neuro dinamiche passive ed attive sono state confrontate con gli ultrasuoni, con un follow-up di 4 settimane. In entrambi i gruppi si è osservato un significativo miglioramento del dolore, ma non è stata calcolata la differenza tra i due gruppi. Nel trial di Bialosky le tecniche neuro dinamiche sono state confrontate con delle tecniche sham (placebo), con un follow-up di 3 settimane. In entrambi i gruppi si sono osservati dei miglioramenti clinicamente significativi in diverse misure di outcomes (DASH, grip strength, VAS); tuttavia, il miglioramento dei parametri elettrofisiologici (latenza motoria e sensoriale distale) si è osservato soltanto nel gruppo sperimentale. Nello studio di Heebner, gli esercizi neuro dinamici attivi sono stati confrontati con la standard care (educazione, tutore notturno, esercizi di gliding dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano), utilizzando come misure di outcomes la DASH, la BCTQ e il ROM in estensione di gomito durante il test ULTT1, valutate dopo 1 e 6 mesi dalla fine del trattamento. In questo studio non sono emerse differenze significative tra i due gruppi, in tutte le misure di outcomes. Nel trial di Tal-Akabi, un gruppo di pazienti è stato trattato con delle tecniche di neuro dinamica, un altro gruppo con delle tecniche di mobilizzazione delle ossa carpali, ed un terzo gruppo con nessun trattamento. Come outcome di interesse per la nostra revisione è stata utilizzata la VAS per il dolore, che è stato valutato alla baseline e alla fine del trattamento. Non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di trattamento relativamente al dolore. Nella pubblicazione di Vaidya la neuro dinamica è stata confrontata con gli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano, utilizzando come misure di outcomes la SSS e la FSS della BCTQ, la pinch e la grip strength. Dal confronto tra i due gruppi è emerso che la neuro mobilizzazione del nervo mediano è risultata clinicamente e statisticamente più efficace degli esercizi di scivolamento in tutte le misure di outcomes precedentemente citate. Nello studio di Wolny del 2018, le tecniche neuro dinamiche sono state confrontate con delle tecniche neuro dinamiche placebo, utilizzando come misure di outcomes la NPRS per il dolore, la BCTQ, i parametri elettrofisiologici e la pinch e grip strength, valutate alla baseline ed alla fine del trattamento. Soltanto nel gruppo sperimentale ci sono stati dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes rispetto al gruppo di controllo, con l'eccezione della pinch e della grip strength. Nel trial di Wolny del 2019, la neuro dinamica è stata confrontata con l'assenza di trattamento, utilizzando le stesse misure di outcomes dello studio precedente. Alla fine del trattamento sono emerse delle differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutte le misure di outcomes a favore del trattamento sperimentale.
- **Ultrasuoni:** 6 trial hanno indagato l'efficacia degli ultrasuoni nel trattamento della STC (3 a basso rischio di bias [Armagan 2014, Jothi 2019, Paoloni 2015], 2 a medio rischio [Bakhtiary 2004, Catalbas 2018], 1 ad alto rischio [Oztas 1998]). Nello studio di Armagan, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con ultrasuoni placebo, in modalità continua a 1 W/cm² o in modalità pulsata ad 1 W/cm², utilizzando come misure di outcomes la VAS per il dolore, la SSS e la FSS della BCTQ e dei parametri elettrofisiologici. Dal

confronto tra i gruppi non sono emerse differenze clinicamente e statisticamente significative in tutte le misure di outcomes. Il placebo effettuato in modalità continua, pulsata o placebo produce risultati clinici simili. Nel trial di Bakhtiary, gli ultrasuoni erogati ad una intensità di 1 W/cm² in modalità pulsata, sono stati confrontati con la laser terapia di bassa intensità, utilizzando come misure di outcomes la VAS per il dolore, la grip e la pinch strength e i parametri elettrofisiologici, valutate alla fine del trattamento e dopo 4 settimane. I miglioramenti ottenuti si sono dimostrati più pronunciati nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo relativamente alla latenza motoria distale, l'ampiezza del potenziale d'azione motorio, la pinch strength e la riduzione del dolore, ma non è stata calcolata statisticamente la differenza tra i gruppi. Nello studio di Catalbas, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con le stesse modalità del trial di Armagan, utilizzando come misure di outcomes la VAS per l'intensità del dolore e delle parestesie, la BCTQ, la hand strength e i parametri elettrofisiologici. Come nello studio di Armagan, non sono emerse differenze clinicamente e statisticamente significative tra i gruppi, in tutti gli outcomes. Nel trial di Jothi, gli ultrasuoni erogati in modalità pulsata ad 1 W/cm² alla frequenza di 1 MHz sono stati confrontati con gli ultrasuoni placebo, utilizzando come misure di outcomes la BCTQ e i parametri elettrofisiologici. Anche in questo studio non sono emerse differenze clinicamente e statisticamente significative tra i due gruppi. Nello studio di Oztas, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con ultrasuoni alla intensità di 1.5 W/cm², di 0.8 W/cm² e a 0 W/cm², utilizzando come outcomes la VAS per il dolore e le parestesie e i parametri elettrofisiologici. Non sono emerse delle differenze statisticamente significative tra i gruppi, inoltre, è emerso un peggioramento clinicamente significativo nei primi due gruppi relativamente alla latenza motoria distale e alla velocità di conduzione motoria del nervo mediano. Nella pubblicazione di Paoloni, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con ultrasuoni in modalità pulsata ad 1 W/cm² e frequenza di 1 MHz, con crio-ultrasuoni in modalità pusata ad 1 W/cm² e con onde d'urto, utilizzando come misure di outcomes la VAS per il dolore e le parestesie e la BCTQ. In tutti e 3 i gruppi si sono verificati dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes rispetto alla baseline; tuttavia, i miglioramenti ottenuti nel gruppo delle onde d'urto si sono dimostrati superiori rispetto agli altri due gruppi di trattamento ($p < 0.05$).

- **Onde d'urto:** 3 trial hanno valutato l'efficacia delle onde d'urto nel trattamento della STC (2 a basso rischio di bias [Atthakomol 2018, Wu 2015], 1 ad alto rischio [Raissi 2016]). Nel trial di Atthakomol, le onde d'urto erogate in modalità continua a 15 Hz e 5000 colpi sono state confrontate con una iniezione di 10 mg di triamcinolone, utilizzando come misure di outcomes la BCTQ, la VAS per il dolore e alcuni parametri elettrofisiologici. Ci sono stati dei miglioramenti statisticamente significativi alla SSS e alla FSS dopo 12 e 24 settimane di trattamento nel gruppo di pazienti trattati con onde d'urto rispetto a quelli trattati con l'iniezione di triamcinolone. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi nelle altre misure di outcomes. Nello studio di Raissi, le onde d'urto erogate con una pressione di 1.5 bar, a 6 impulsi al secondo e 1000 colpi, sono state confrontate con l'utilizzo del tutore del polso da indossare la notte. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore e le parestesie, la QuickDASH e i parametri elettrofisiologici. Non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi in tutte le misure di outcomes, con l'eccezione dell'ampiezza del potenziale d'azione sensoriale del n.mediano, che ha ottenuto un miglioramento statisticamente significativo nel gruppo sperimentale rispetto a quello di controllo ai follow-up di 3, 8 e 12 settimane. Infine, nello studio di Wu, le onde d'urto erogate con una pressione di 4 bar, 5 Hz di frequenza e 2000 colpi, sono state confrontate con delle onde d'urto placebo, utilizzando come misure di outcomes la VAS per il dolore e le parestesie, la BCTQ, la pinch strength e i parametri elettrofisiologici. Dal confronto tra i gruppi è emerso un significativo maggior miglioramento per quanto riguarda la VAS e i punteggi ottenuti alla BCTQ nel gruppo

sperimentale rispetto al gruppo di controllo, mentre non sono emerse differenze in tutte le altre misure di outcomes.

- *Laser terapia*: 10 trial hanno indagato l'efficacia del laser nel trattamento della STC (1 a basso rischio di bias [Tascioglu 2010], 5 ad alto rischio di bias [Atya 2011, Dakowicz 2011, Lazovic 2014, Saeed 2012, Soltani 2013] 4 a medio rischio [Casale 2013, Evcik 2007, Fusakul 2014, Guner 2018]). Nello studio di Atya, il laser di bassa intensità (LLLT) a lunghezza d'onda di 830 nm e 30 J di energia emessa a seduta, è stato confrontato con gli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS, la grip strength e alcuni parametri elettrofisiologici. Dalla differenza tra i gruppi, è emerso che i miglioramenti ottenuti con il laser si sono dimostrati statisticamente superiori a quelli ottenuti con gli esercizi, in tutti gli outcomes ($p < 0.05$). Nel trial di Casale, il LLLT di lunghezza d'onda compresa tra gli 830 e i 1064 nm è stato confrontato con la TENS. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore e le parestesie e alcuni parametri elettrofisiologici. Da questo studio è emerso che il laser è in grado di ottenere dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi riguardo il dolore, le parestesie e i parametri elettrofisiologici, mentre la TENS è in grado di migliorare clinicamente, ma non statisticamente, soltanto il dolore. Tuttavia non ci sono informazioni riguardo la differenza tra i due gruppi. Nel trial di Dakowicz, il LLLT a lunghezza d'onda di 904 nm, 150 mW di potenza e 50 J di energia emessa, è stato confrontato con i campi magnetici pulsati. Come misura di outcomes è stata utilizzata la VAS per il dolore. In entrambi i gruppi si è verificato un miglioramento clinicamente e statisticamente significativo, ad ogni follow-up, ma non ci sono informazioni riguardo le differenze tra i gruppi. Nello studio di Evcik il LLT a 830 nm di lunghezza d'onda e 450 mW di potenza è stato abbinato all'uso del tutore notturno e confrontato con il laser placebo. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la hand e la pinch strength, la FSS della BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi, con l'eccezione della hand grip e della latenza motoria distale che sono migliorate in modo statisticamente significativo soltanto nel gruppo sperimentale. L'utilizzo del laser non si è dimostrato superiore al placebo. Nello studio di Fusakul, il LLLT a 810 nm di lunghezza d'onda, potenza di output di 50 mW e 18 J di energia emessa a sessione, è stato confrontato con il laser placebo. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la BCTQ, la pinch e grip strength e alcuni parametri elettrofisiologici. Soltanto la grip strength e la latenza motoria distale sono migliorate in maniera statisticamente significativa nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo al follow-up di 5 e 12 settimane. Nel trial di Guner, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con LLLT, LLLT e kinesiotaping, LLLT placebo. Il LLLT è stato applicato con una lunghezza d'onda di 685 nm e 10 J di energia emessa a sessione. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VNS per il dolore, la hand grip strength e la finger pinch strength, la BCTQ e la valutazione elettroencefalografica. Da questo studio è emerso che l'aggiunta del kinesiotaping alla LLLT non comporta alcun beneficio aggiuntivo nel breve termine (3 settimane); tuttavia, nel lungo termine (12 settimane), si è osservato un significativo miglioramento nella hand grip strength e nella finger pinch strength nel gruppo trattato con kinesiotaping rispetto agli altri gruppi. Nel trial di Lazovic, il LLLT impostato con una lunghezza d'onda di 730 nm, 30 mW di potenza è stato confrontato con il LLLT placebo. Sia nel gruppo sperimentale che nel gruppo di controllo sono stati effettuati degli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la positività o meno al segno di Tinel e alcuni parametri elettrofisiologici. Il LLLT si è dimostrato più efficace del placebo soltanto nella riduzione del dolore al follow-up di 3 settimane ($p < 0.05$). Nello studio di Saeed il LLLT a 830 nm di lunghezza d'onda e 1.8 J di intensità, è stato confrontato con gli ultrasuoni a 1.0 W/cm² e 1 MHz di frequenza. Come misure di

outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Il trattamento con ultrasuoni si è dimostrato più efficace del laser relativamente alla latenza motoria e sensoriale distale, e al dolore. Nel trial di Soltani, il laser con 775 nm di lunghezza d'onda, 6500 Hz di frequenza e 20 J di energia emessa, è stato confrontato con l'iniezione di corticosteroide. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutte le misure di outcomes (VAS per il dolore, latenza motoria e sensoriale distale). Infine, nello studio di Tascioglu, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi e trattati con LLLT a 830 nm di lunghezza d'onda, 50 mW di potenza di output. Nel primo gruppo sono stati emessi 90 J di energia alla fine dei 15 trattamenti, 45 J nel secondo gruppo e 0 J (laser placebo) nel terzo gruppo. In tutti e 3 i gruppi si è verificato un significativo miglioramento in tutte le misure di outcomes (VAS per il dolore, grip strength, BCTQ e parametri elettrofisiologici); tuttavia, non sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi. Il laser non si è dimostrato più efficace del placebo nel migliorare i sintomi, la funzionalità e la capacità di conduzione del nervo mediano.

- *Tutore volare statico del polso*: 8 trial hanno valutato l'efficacia del tutore nel trattamento della STC (3 ad alto rischio di bias [Barbosa 2016, De Angelis 2009, Dincer 2009] 2 a medio rischio [Baker 2012, Bulut 2015] 3 a basso rischio [Baysal 2006, Figueiredo 2020, Yagci 2009]). Nello studio di Baker, sono state messe a confronto diverse tipologie di tutore. Come outcomes sono stati utilizzati la BCTQ, e la DASH. Tutti i tutori si sono dimostrati efficaci nel breve termine, ma soltanto il tutore che assicurava lo stretching dei muscoli lombricali ha permesso di mantenere i miglioramenti ottenuti nel breve termine anche nel lungo termine (24 settimane). Nel trial di Barbosa il solo tutore notturno da indossare per 6 settimane è stato messo a confronto con il LLLT associato al tutore notturno. In entrambi i gruppi si è osservato un miglioramento statisticamente significativo in tutte le misure di outcomes, ma senza differenze significative tra i due gruppi. Nello studio di Baysal i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi. il primo gruppo è stato trattato con tutore ed esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del nervo mediano, il secondo gruppo con tutore e ultrasuoni, il terzo gruppo con tutore, ultrasuoni ed esercizi di gliding. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, il two point discrimination test (2PD), la hand e la grip strength, la BCTQ e la latenza motoria e sensoriale distale. In tutti e 3 i gruppi ci sono stati dei miglioramenti statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes, ma soltanto nel primo e nel terzo gruppo (quelli comprendenti gli esercizi di scivolamento dei tendini e del nervo mediano) si è osservato un miglioramento statisticamente significativo della latenza sensoriale distale alla fine del trattamento e a distanza di 8 settimane. Nel trial di Bulut il tutore volare statico di poliestere, che manteneva il polso esteso di 5°, è stato confrontato con un tutore volare statico fatto di materiale plastico che manteneva il polso esteso di 5° e le metacarpo-falangee (MCF) flesse di 10°. Entrambi i tutori andavano indossati ogni notte per 4 settimane. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS, la grip e pinch strength, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Il tutore in materiale plastico si è dimostrato superiore al tutore in poliestere relativamente al punteggio ottenuto alla FSS della BCTQ ($p = 0.012$); inoltre, il tutore plastico ha ottenuto dei miglioramenti clinicamente significativi relativamente alla VAS, pinch e grip strength, ma senza raggiungere la soglia della significatività statistica. Nel trial di De Angelis, un tutore "morbido", che non limita la flessione-estensione del polso è stato messo a confronto con un tutore "rigido", che blocca la flessione-estensione del polso ma lascia libero il movimento delle dita. Come outcomes sono stati utilizzati la VAS per il dolore e le parestesie, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Entrambi i tutori si sono dimostrati clinicamente efficaci nel miglioramento del dolore (ma senza raggiungere la significatività statistica). Non sono state individuate differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutti gli outcomes. Nello studio di Dincer, i pazienti sono stati divisi in 3 gruppi. Il primo gruppo è stato trattato con il solo tutore volare statico da indossare ogni notte e per il

maggior tempo possibile durante il giorno, il secondo gruppo con il tutore e gli ultrasuoni, il terzo gruppo con il tutore ed il LLLT. Come outcomes sono stati utilizzati la VAS per il dolore, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Il LLLT abbinato al tutore si è dimostrato più efficace rispetto al solo tutore e agli ultrasuoni per quanto riguarda il punteggio ottenuto alla BCTQ e l'intensità del dolore percepito. Nel trial di Figueiredo, il tutore statico del polso "commerciale" da indossare ogni notte per 45 giorni è stato messo a confronto con l'utilizzo di un tutore statico del polso "personalizzato" per ogni paziente, da indossare nello stesso periodo di tempo. Come misure di outcomes sono state utilizzate la NPRS per il dolore, la BCTQ, la pinch strength e alcuni parametri elettrofisiologici. In entrambi i gruppi si è ottenuto un miglioramento clinicamente significativo della SSS e della pinch strength, ma senza differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Infine, nel trial di Yagci, il tutore statico del polso associato al LLLT è stato messo a confronto con l'utilizzo del solo tutore. Come misure di outcomes sono state utilizzate la grip strength, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Nel gruppo sperimentale si è ottenuto un miglioramento significativo in tutte le misure di outcomes, mentre nel gruppo di controllo soltanto al punteggio ottenuto alla SSS della BCTQ.

- **Terapia manuale:** 14 trial hanno indagato l'efficacia della terapia manuale nel trattamento della STC (7 ad alto rischio di bias [Blankfield 2001, Fernandez de Las Penas 2020, Field 2004, Moraska 2008, Shem 2020, Talebi 2018, Talebi 2020] 3 a medio rischio [Burke 2007, Gunay 2015, Oskouei 2014] 4 a basso rischio [Fernandez de Las Penas 2015, Fernandez de Las Penas 2017, Fernandez de Las Penas 2017, Wolny 2017]). Con il termine ombrello "terapia manuale" si intendono tutte le tecniche di mobilizzazione dei tessuti molli dell'arto superiore e le tecniche di mobilizzazione articolare della radio-carpica e del carpo. Nel trial di Blankfield, il tocco terapeutico manuale del terapeuta è stato messo a confronto con il tocco terapeutico placebo. Come outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore e la latenza motoria distale. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Nel trial di Burke, la Graston Instrument-assisted soft tissue mobilization (GISTM) è stata messa a confronto con la soft tissue mobilization del polso e dell'avambraccio. Come outcomes sono state utilizzate la BCTQ, la VAS per il dolore e la latenza motoria e sensoriale distale. In tutti e due i gruppi si sono ottenuti dei miglioramenti significativi in tutti gli outcomes, ma senza differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Nel trial di Fernandez de Las Penas del 2015, le tecniche di mobilizzazione dei tessuti molli dell'arto superiore sono state messe a confronto con la chirurgia a cielo aperto o endoscopica. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore e la BCTQ. Il gruppo sperimentale ha ottenuto dei risultati migliori rispetto al gruppo di controllo in tutti gli outcomes a 1 e 3 mesi. I cambiamenti ottenuti sul dolore e la funzionalità erano simili tra i 2 gruppi a 6 e 12 mesi. La fisioterapia ha determinato dei risultati simili alla chirurgia nel medio e lungo termine, ma si è dimostrata addirittura superiore nel breve termine. Nello studio di Fernandez de Las Penas del 2017, le tecniche di mobilizzazione dei tessuti molli dell'arto superiore e del rachide cervicale sono state messe a confronto con la chirurgia endoscopica del tunnel carpale. Come outcomes sono stati utilizzati la BCTQ, il ROM cervicale e la pinch e grip strength. I risultati hanno dimostrato una differenza statisticamente significativa a favore della terapia manuale ad 1 mese di follow-up per quanto riguarda la funzionalità dell'arto superiore e la pinch e grip strength. Questi miglioramenti si sono poi mantenuti simili tra i gruppi a 3, 6 e 12 mesi. Entrambi i gruppi hanno riportato dei miglioramenti nella severità dei sintomi, senza differenze statisticamente significative tra i gruppi. Non sono state osservate differenze tra i gruppi relativamente al ROM cervicale. Nel secondo trial di Fernandez de Las Penas del 2017, le tecniche di mobilizzazione dei tessuti molli dell'arto superiore associate agli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano sono state confrontate con la chirurgia del tunnel carpale. Come outcomes sono stati utilizzati la soglia del dolore

pressorio e termico e la NPRS per l'intensità del dolore percepito. Il gruppo sperimentale ha esibito il maggior miglioramento per quanto riguarda l'intensità del dolore percepito a 3 mesi di follow-up rispetto ai pazienti sottoposti a chirurgia ($p < 0.001$). Nel trial di Fernandez de Las Penas del 2020, le tecniche di mobilizzazione dei tessuti molli dell'arto superiore, le tecniche di mobilizzazione articolare della cervicale e gli esercizi di scivolamento dei tendini e del nervo mediano sono state messe a confronto con la chirurgia. Come outcomes sono stati utilizzati la NPRS e la BCTQ ad 1 anno di follow-up. In tutti gli outcomes non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i due gruppi. Nel lungo termine, la terapia manuale ha determinato dei risultati simili alla chirurgia. Nel trial di Field del 2004, la massoterapia dell'avambraccio e le tecniche di auto-massaggio del polso e dell'avambraccio sono state messe a confronto con l'assenza di trattamento. Come outcomes è stata utilizzata la VAS per il dolore e per la grip strength percepita. Nel gruppo sperimentale si è osservata una riduzione statisticamente significativa del dolore e un aumento della grip strength rispetto al gruppo di controllo. Nello studio di Gunay, la mobilizzazione delle ossa del carpo associata allo splint notturno è stata messa a confronto con il solo splint notturno. Come misure di outcomes sono state utilizzate la NPRS per il dolore, la Handgrip e pinchgrip strength, la BCTQ e alcuni parametri elettrofisiologici. Nel gruppo sperimentale si sono osservati dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes, mentre nel gruppo di controllo questi miglioramenti ci sono stati soltanto nel punteggio della SSS e nell'intensità del dolore percepito a 3 mesi di follow-up. Nel trial di Moraska, la massoterapia generica (indirizzata a lombare, cervicale ed arti superiori) è stata messa a confronto con la massoterapia specifica per la STC. Come misure di outcomes sono state utilizzate la BCTQ e la hand e pinch strength. Nel gruppo del massaggio specifico si è osservato il maggior miglioramento per quanto riguarda gli outcomes di forza rispetto al gruppo del massaggio generico. Non sono emerse differenze tra i gruppi relativamente alla BCTQ. Nello studio di Oskouei, la fisioterapia di routine (tutore notturno, TENS e ultrasuoni) associata alla neuro mobilizzazione del nervo mediano è stata messa a confronto con la sola fisioterapia di routine. L'aggiunta della neuro mobilizzazione alla fisioterapia di routine ha prodotto un significativo miglioramento al punteggio ottenuto alla FSS della BCTQ. Nello studio di Shem, lo stretching del legamento trasverso del carpo è stato messo a confronto con il massaggio placebo del polso. Lo stretching ha determinato un significativo miglioramento nell'intensità delle parestesie e nel punteggio della SSS rispetto al gruppo di controllo ($p < 0.05$). Nel trial di Talebi del 2018, le tecniche di mobilizzazione delle ossa del carpo e dei tessuti molli dell'avambraccio sono state messe a confronto con la TENS e gli ultrasuoni. La terapia manuale ha migliorato in maniera statisticamente significativa il punteggio ottenuto alla BCTQ e l'esito dei test neuro dinamici rispetto al gruppo di controllo ($p < 0.05$). La terapia manuale si è dimostrata superiore alle terapie fisiche. Nello studio di Talebi del 2020, le tecniche di trattamento manuale dell'interfaccia sono state messe a confronto con la neuro dinamica del nervo mediano. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutte le misure di outcomes (VAS per il dolore, BCTQ, parametri elettrofisiologici). Infine, nel trial di Wolny, la terapia manuale (mobilizzazione delle ossa del carpo, neuro dinamica e massaggio del trapezio) è stata messa a confronto con la terapia strumentale (laser e ultrasuoni). Come outcomes sono state utilizzate la NPRS per il dolore, la BCTQ e i parametri elettrofisiologici. La terapia manuale si è dimostrata più efficace della terapia strumentale in tutte le misure di outcomes ($p < 0.05$)

- *Diatermia*: 2 trial hanno indagato l'efficacia della diatermia nel trattamento della STC (2 ad alto rischio di bias [Frasca 2011, Incebiyik 2015]). Nello studio di Frasca, la diatermia settata con una potenza di output di 100 W tramite un generatore a microonde di 434 MHz è stata messa a confronto con la diatermia placebo. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore e la Levine-Boston Self-Assessment Questionnaire per la severità dei sintomi e la funzionalità dell'arto superiore. Il gruppo sperimentale ha ottenuto un significativo miglioramento del dolore e della funzionalità rispetto alla baseline. Cosa che non è avvenuta nel gruppo di controllo (placebo). Nel trial di Incebiyik, la diatermia erogata da un generatore a microonde di 27.12 MHz e associata agli impacchi di acqua calda e agli esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del nervo mediano, è stata messa a confronto con la diatermia placebo, associata agli impacchi di acqua calda e agli esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del nervo mediano. Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la BCTQ e la positività ai test clinici. Nel gruppo sperimentale si sono osservati dei miglioramenti statisticamente significativi in tutti gli outcomes, mentre nel gruppo placebo, nonostante si siano verificati dei miglioramenti in tutti gli outcomes, questi non hanno raggiunto la soglia della significatività statistica.
- *Trazione meccanica del polso*: un solo trial (ad alto rischio di bias [Meems 2017]) ha indagato l'efficacia della trazione meccanica del polso nel trattamento della STC. In questo studio, la trazione meccanica del polso effettuata con l'ausilio di un dispositivo meccanico dotato di pesi, è stata messa a confronto con la usual care (tutore, corticosteroidi, chirurgia). Come misura di outcome è stata utilizzata la BCTQ. A 6 mesi di follow-up non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi.

Trattamento riabilitativo post-chirurgico

- *Esercizi domiciliari teleguidati*: un unico trial ha indagato l'efficacia degli esercizi terapeutici da eseguire autonomamente con l'aiuto di un'app per tablet, messi a confronto con un programma di esercizi domiciliari prescritti su un foglio di carta semplice (trial a basso rischio di bias [Blanquero 2019]). Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, il Nine Hole Peg test per la destrezza della mano, la grip strength e la scala QuickDASH. La funzionalità dell'arto superiore (valutata con la QuickDASH) è migliorata in maniera clinicamente e statisticamente significativa nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo. Nelle altre misure di outcomes non si sono ottenute delle differenze statisticamente significative tra i due gruppi.
- *Tutore e limitazioni del movimento*: 4 trial hanno indagato l'efficacia del tutore del polso e della mano e la eventuale necessità di limitazioni del movimento dopo l'intervento di release del tunnel carpale (4 studi ad alto rischio di bias [Cook 1995, Finsen 1999, Huemer 2007, Logli 2018]). Nei trial di Cook, Finsen e Huemer è stata valutata l'efficacia del tutore rigido del polso messo a confronto con un bendaggio leggero e l'assenza di restrizioni di movimento. Nel trial di Cook, come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, il tempo impiegato per tornare a svolgere le normali attività della vita quotidiana (ADL) e il tempo impiegato per il ritorno al lavoro. Nel trial di Finsen, come misure di outcomes sono state utilizzate la pinch e la grip strength e la VAS per il dolore percepito. Nel trial di Huemer sono state utilizzate la VAS per il dolore, la grip strength, il 2PD e alcuni parametri elettrofisiologici. Nello studio di Cook, i soggetti appartenenti al gruppo privo di restrizioni di movimento sono riusciti ad ottenere un più rapido ritorno al normale svolgimento delle ADL ed un più rapido ritorno al lavoro ($p = 0.0004$ per le ADL e $p = 0.005$ per il lavoro), inoltre, il dolore percepito nel post-operatorio era inferiore rispetto al gruppo dotato di tutore ($p = 0.001$). Negli studi di Finsen e Huemer, non sono emerse differenze statisticamente

significative in tutti gli outcomes, a dimostrare che 4 settimane di immobilizzazione nel post-operatorio non comportano alcun vantaggio.

- *Fisioterapia supervisionata*: 2 trial hanno indagato l'efficacia della fisioterapia supervisionata nel post-operatorio (2 trial ad alto rischio di bias [Pomerance 2007, Provinciali 2000]). Sia nel trial di Pomerance che di Provinciali, è stata valutata l'efficacia della fisioterapia supervisionata (basata su esercizi di rinforzo del polso e della mano, stretching, mobilità, destrezza motoria, gliding del nervo mediano) messa a confronto con degli esercizi terapeutici da effettuare autonomamente a domicilio (forza e resistenza dei muscoli della mano, esercizi di scivolamento dei tendini e del nervo mediano). Come misure di outcomes sono state utilizzate la VAS per il dolore, la DASH, la pinch e grip strength e il tempo impiegato per il ritorno a lavoro nel trial di Pomerance; mentre in quello di Provinciali si è utilizzata la BCTQ e il nine-hole peg test. In entrambi i trial non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutti gli outcomes, con l'eccezione del tempo impiegato per il ritorno al lavoro che era minore nel gruppo sperimentale del trial di Provinciali rispetto al gruppo di controllo.

DISCUSSIONE

Lo scopo della presente revisione era quello di fare chiarezza sull'efficacia del trattamento conservativo fisioterapico e del trattamento riabilitativo post-chirurgico nella sindrome del tunnel carpale. Per quanto riguarda il trattamento conservativo, è possibile sostenere che gli *esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano* si sono dimostrati efficaci nel migliorare la funzionalità del polso e della mano e nel ridurre la severità dei sintomi, in tutti i trial inclusi nella presente revisione. Tuttavia, non c'è consenso in letteratura su quale sia il dosaggio ottimale per la prescrizione di questi esercizi (in termini di numero di serie, numero di ripetizioni, tempo di tenuta, tempo di recupero, numero di sedute, frequenza settimanale). Sono necessari ulteriori studi, che mettano a confronto l'efficacia di diversi protocolli di esercizi, condotti con differenti dosaggi, per fare maggiore chiarezza su questo punto. In particolare, sarebbe utile studiare l'effetto di questa terapia senza associarla ad altre forme di trattamento, per non "inquinare" i risultati del trial con l'influenza di altre terapie. Anche nella revisione sistematica di Kim, condotta su quattro trial, è emersa l'efficacia di questi esercizi in termini di riduzione della severità dei sintomi e miglioramento della funzionalità del polso e della mano. Tuttavia, non è stato possibile dimostrare a pieno la vera efficacia di questi esercizi, perché in tutti i trial inclusi, questi erano associati ad altre terapie come il tutore, la paraffina o altre forme di esercizio. Per questo motivo, anche Kim et al. sostengono la necessità di condurre ulteriori studi, di alta qualità metodologica, che indaghino l'efficacia dei soli esercizi di scivolamento dei tendini e del nervo mediano, senza associarli ad altre terapie.

Le *tecniche neurodinamiche* si sono dimostrate clinicamente e statisticamente efficaci nella riduzione del dolore, della severità dei sintomi, della funzionalità del polso e della mano e nel miglioramento dei parametri elettrofisiologici. Inoltre, sembrerebbe che queste tecniche si siano dimostrate superiori rispetto al placebo, all'assenza di trattamento e agli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano. Tuttavia, sono necessari ulteriori studi per comprendere la loro efficacia rispetto alla standard care e alle tecniche di mobilizzazione articolari del carpo. Inoltre, non c'è consenso tra gli studi su quale sia il dosaggio ottimale per erogare queste tecniche (in termini di numero di serie e di ripetizioni, durata del recupero, frequenza settimanale, tempo di tenuta dell'esercizio) e non c'è consenso su quali siano le tecniche migliori. La grande eterogeneità di risultati ottenuti con le tecniche neurodinamiche, potrebbe dipendere dal fatto che ci sono grandi differenze tra i vari trial nei metodi di applicazione delle tecniche stesse, come sostenuto anche nella revisione sistematica di Ballester-Pérez. Alcuni studi

utilizzano degli esercizi di neuro-mobilizzazione che allungano progressivamente il nervo mediano, fino a portarlo alla sua massima capacità di estensione (tecnica *tensioner*). In altri studi, l'allungamento del nervo in prossimità di una specifica articolazione, si associa al rilassamento del nervo stesso in corrispondenza di un'altra articolazione posta a monte o a valle (tecnica *slider*). Per questo motivo, sono necessari ulteriori studi che prendano in considerazione queste differenze come possibile causa di differenti risultati (Ballestero-Pérez 2016, Huey Lim 2017).

Da quanto emerso nei trial inclusi nella presente revisione, sembrerebbe che gli *ultrasuoni* non comportino alcun beneficio terapeutico ai pazienti affetti da STC se confrontati con un placebo, relativamente all'intensità del dolore e delle parestesie, alla funzionalità del polso e della mano, alla severità dei sintomi, alla hand strength e ai parametri elettrofisiologici. Inoltre, in base a quanto emerso nel trial di Oztas, c'è la possibilità che gli ultrasuoni determinino un effetto negativo sulla capacità di conduzione nervosa del nervo mediano. Alla luce dei seguenti risultati, non è consigliabile l'utilizzo degli ultrasuoni per il trattamento della sindrome del tunnel carpale. I risultati della presente revisione sono in linea con quelli della revisione sistematica di Page, secondo cui non è possibile sostenere la superiorità degli ultrasuoni rispetto al placebo. Ci sono evidenze insufficienti per sostenere il maggior beneficio di uno specifico regime terapeutico piuttosto che un altro, o per supportare l'utilizzo degli ultrasuoni come trattamento di maggior efficacia rispetto al tutore, agli esercizi o ai farmaci (Page 2013). Sono necessari ulteriori studi, condotti con un maggior rigore metodologico, per valutare la sicurezza e l'efficacia di differenti regimi di trattamento con ultrasuoni, in confronto ad altre modalità di trattamento (Page 2013).

Una limitata quantità di evidenze hanno dimostrato l'efficacia delle *onde d'urto* nel migliorare il dolore, le parestesie e la funzionalità del polso e della mano nei pazienti affetti da STC, tuttavia, non c'è consenso in letteratura su quale sia il migliore dosaggio da utilizzare, vista la varietà di protocolli di trattamento utilizzati. Sono necessari ulteriori studi per confermare l'efficacia di questa terapia. I risultati della presente revisione sono in linea con quelli della revisione sistematica di Kim et al., in cui emerge l'efficacia delle onde d'urto nel miglioramento dei sintomi, della funzionalità del polso e della mano e dei parametri elettrofisiologici nei pazienti affetti da sindrome del tunnel carpale di intensità lieve e moderata. Tuttavia, anche in questa revisione si raccomanda la conduzione di ulteriori studi, che utilizzino follow-up a lungo termine e che indaghino quale sia il protocollo di utilizzo più efficace per trattare questa sindrome, alla luce dell'eterogeneità dei trial disponibili sull'argomento (Kim 2019).

Numerosi studi hanno indagato l'efficacia della *laser terapia* nel trattamento della STC. Tuttavia, l'unico studio a basso rischio di bias incluso nella presente revisione, sostiene la non superiorità del laser rispetto al placebo nel miglioramento dei sintomi, della funzionalità del polso e della mano e della capacità di conduzione del nervo mediano. Gli altri trial inclusi, ad alto rischio di bias, presentano dei risultati fortemente contrastanti: Evcik sostiene la non superiorità del laser rispetto al placebo, Atya sostiene la superiorità del laser rispetto agli esercizi relativamente a dolore, forza e parametri elettrofisiologici, nei trial di Casale e Dakowicz non ci sono informazioni circa la differenza statistica tra i due gruppi di trattamento, nel trial di Lazovic il laser si è dimostrato superiore al placebo, mentre in quello di Guner l'aggiunta del kinesiотaping al laser ha permesso di ottenere un miglioramento nella forza sviluppata dai muscoli della mano; infine, nel trial di Saeed il laser si è dimostrato inferiore agli ultrasuoni, ma nello studio di Soltani sembra essere più efficace della iniezione di corticosteroidi. In questo panorama complesso dobbiamo tenere presente che in tutti i trial il laser è stato applicato con dosaggi e parametri molto differenti tra loro (differenti lunghezze d'onda, potenza erogata, energia emessa, frequenza, numero e durata delle sedute, modalità di utilizzo del dispositivo). Data la grande eterogeneità dei risultati, non è possibile trarre delle conclusioni certe riguardo l'efficacia del laser nel trattamento della STC e non è possibile raccomandarne l'utilizzo. Quanto emerso con la presente revisione è in linea con quanto pubblicato nella revisione sistematica di Cheung, in cui non si raccomanda l'utilizzo della laser terapia in aggiunta all'utilizzo del tutore

volare statico del polso, poiché il laser non comporta alcun beneficio addizionale in termini di dolore, severità dei sintomi e funzionalità dell'arto superiore. Altre revisioni sistematiche hanno indagato l'efficacia della laser terapia, con risultati contrastanti. Quattro revisori (Franke 2018, Rankin 2017, Li 2016, Fulop 2010) sostengono l'efficacia della laser terapia nella sua capacità di ridurre il dolore in maniera significativa; mentre altri tre revisori ne sconsigliano l'utilizzo (Cheung 2019, Jiménez Del Barrio 2018, Bekhet 2017). La principale causa di questa discordanza sta nell'eterogeneità dei protocolli di trattamento e nella varietà dei gruppi di controllo. Una tale diversità rende più difficoltosa l'interpretazione dei risultati, limitandone le possibilità di generalizzazione. Per questo motivo, sono necessari ulteriori studi, di alta qualità, per indagare la reale efficacia di questa terapia.

L'utilizzo del *tutore volare statico del polso* si è dimostrato efficace nella riduzione del dolore, della severità dei sintomi, della funzionalità del polso e della conduzione del nervo mediano in diversi studi; tuttavia, non c'è consenso in letteratura su quale sia la migliore tipologia di tutore da utilizzare e su quale sia il dosaggio ottimale di utilizzo (per quante ore e per quanti giorni). Sono necessari ulteriori studi, di alta qualità, che indaghino l'efficacia di diverse tipologie di tutori, utilizzando lo stesso dosaggio e le stesse misure di outcomes, per individuare la tipologia di tutore più adatta al trattamento della STC. I risultati della nostra revisione sono consistenti con quelli di altre revisioni sistematiche riguardanti l'efficacia del trattamento conservativo nella sindrome del tunnel carpale, secondo le quali, il tutore statico del polso è più efficace dell'assenza di trattamento, ma non è più o meno efficace rispetto ad altre terapie conservative (Ashworth 2010, Gerritsen 2002, Goodyear Smith 2004, Huisstede 2010, Ono 2010). Inoltre, in linea con quanto sostenuto da Page, non ci sono sufficienti evidenze riguardo l'efficacia e la sicurezza di una certa tipologia di tutore, o di un certo dosaggio dello stesso rispetto ad altri (Page 2012).

Le *tecniche di terapia manuale* si sono dimostrate efficaci nella riduzione del dolore, nel miglioramento della severità dei sintomi, della funzionalità del polso e della mano e della conduzione del nervo mediano. Nei trial inclusi a basso rischio di bias, la terapia manuale si è dimostrata più efficace della chirurgia nel breve e medio termine (1 e 3 mesi) ed ha prodotto dei risultati analoghi alla chirurgia nel lungo termine (1 anno). Inoltre, la terapia manuale si è dimostrata superiore alle terapie fisiche (laser, ultrasuoni e TENS) e al placebo. Tuttavia, data la grande eterogeneità dei protocolli degli studi, non c'è in consenso in letteratura su quale sia il dosaggio ottimale per l'erogazione di queste tecniche (sequenza, numero di serie, numero di ripetizioni, numero di sedute a settimana, numero di sedute totali) e su quali siano le tecniche più efficaci. Nella maggior parte degli studi inclusi nella presente revisione, le tecniche di terapia manuale sono state associate ad altre terapie e questo rende difficoltoso trarre delle conclusioni certe sull'efficacia delle mobilizzazioni articolari e dei tessuti molli come unica forma di trattamento. Per questo motivo, sono necessari ulteriori studi, di più alta qualità, che indaghino l'efficacia di diverse tecniche manuali messe a confronto tra loro, utilizzando un core set di misure di outcomes e follow-up omogenei. I risultati della presente revisione sono in linea con quelli della revisione sistematica pubblicata da Sault et al. nel 2020, secondo i quali le tecniche di terapia manuale possono essere utili nel controllo del dolore, nel miglioramento della funzionalità, del ROM e dei parametri neurofisiologici (Sault 2020). Tuttavia, questi risultati devono essere interpretati con cautela data l'eterogeneità degli studi, il limitato numero di trial sull'argomento e la bassa qualità delle pubblicazioni.

Due trial ad alto rischio di bias hanno dimostrato la maggior efficacia della *diatermia* rispetto al placebo nel trattamento della STC. Tuttavia, i protocolli di trattamento utilizzati in questi studi erano molto differenti tra loro. Sono necessari ulteriori studi, di alta qualità, che indaghino l'efficacia della diatermia confrontata con altre terapie conservative o chirurgiche per poterne raccomandare l'utilizzo. Non sono presenti in letteratura delle revisioni sistematiche sull'argomento, che possano avvalorare o smentire i risultati qui riportati. La mancanza di studi secondari sull'argomento rappresenta un ulteriore motivo per sconsigliare l'utilizzo di questa terapia nel trattamento dei pazienti affetti da sindrome del tunnel carpale.

Un solo studio ad alto rischio di bias ha indagato l'efficacia della *trazione meccanica del polso* per mezzo di un dispositivo dotato di pesi. Essendo disponibile un unico trial in letteratura, ad alto rischio di bias, non è possibile trarre dei dati sufficienti per poterne raccomandare l'utilizzo. Sono necessari ulteriori studi sull'argomento.

Relativamente all'efficacia della riabilitazione post-chirurgica: un unico studio a basso rischio di bias ha indagato l'efficacia di un programma di *esercizi terapeutici da eseguire autonomamente con l'aiuto di un'app per tablet*. Questo tipo di riabilitazione post-operatoria non si è dimostrata superiore all'esecuzione di un canonico programma di esercizi prescritto su un foglio di carta semplice, con l'eccezione dell'outcome relativo alla funzionalità del polso e della mano. Sono necessari ulteriori studi per indagare l'efficacia di questa nuova forma di riabilitazione e scoprire le reali potenzialità della tecnologia applicata alla fisioterapia.

Una modesta quantità di evidenze ad alto rischio di bias hanno dimostrato la non utilità del *tutore del polso e della mano nel post-operatorio* in caso di release del tunnel carpale. In tutti gli studi inclusi nella presente revisione è stato infatti dimostrato che non è necessario immobilizzare il polso e la mano del paziente nel post-operatorio per favorire la guarigione della ferita chirurgica, poiché non ci sono differenze tra l'immobilizzazione del polso e la libertà di movimento relativamente al dolore percepito, alla forza sviluppata, alla destrezza della mano, alla funzionalità e ai parametri elettrofisiologici. Possiamo concludere affermando che non è raccomandato l'utilizzo del tutore nel post-operatorio. Tuttavia, questi risultati devono essere considerati con cautela, vista la bassa qualità degli studi inclusi e la loro eterogeneità nei protocolli di trattamento.

Due soli trial ad alto rischio di bias hanno valutato l'efficacia della *fisioterapia supervisionata* nel post-operatorio di release del tunnel carpale. Entrambi gli studi hanno dimostrato che non è necessario fare fisioterapia dopo questo intervento, a meno che non si voglia accelerare il ritorno al lavoro, come sostenuto da Provinciali.

I risultati della presente revisione sono in linea con quelli della revisione sistematica pubblicata da Peters et al., secondo i quali, sono disponibili delle evidenze molto limitate e di bassa qualità metodologica sull'efficacia della riabilitazione post-chirurgica in seguito a release del tunnel carpale. Sia i pazienti che si sottopongono all'intervento, che i professionisti sanitari, non dispongono di sufficienti evidenze per poter prendere delle serie decisioni informate riguardo la riabilitazione post-operatoria. Il paziente deve essere informato sulle limitate evidenze di efficacia disponibili sulla riabilitazione post-operatoria dal proprio fisioterapista. I fattori che devono essere presi in considerazione prima di sottoporre un paziente ad un programma di riabilitazione post-chirurgica sono il contesto ambientale, la natura dell'intervento e le preferenze del paziente. I benefici della riabilitazione post-operatoria non sono ancora stati adeguatamente valutati (Peters 2016).

Limiti

Tra i principali limiti della presente revisione vi è l'elevato numero di trial inclusi ad alto rischio di bias, che tendono ad abbassare la qualità generale dei risultati e delle conclusioni riportate. Un altro problema riguarda il processo di selezione, valutazione ed inclusione degli studi effettuato da un singolo autore: se ci fosse stata la possibilità di confrontarsi con un altro autore (tesista) in questo processo, probabilmente il numero degli studi inclusi sarebbe differente e sarebbe diminuita la possibilità di eventuali errori di interpretazione e giudizio personali. Un'altra criticità riguarda la valutazione del rischio di bias degli studi inclusi, effettuata con uno strumento complesso ad opera di un autore non esperto.

Conclusioni

Implicazioni per la pratica clinica

Moderate evidenze, di qualità prevalentemente moderata o bassa, hanno dimostrato l'efficacia degli esercizi di scivolamento dei tendini flessori del carpo e del nervo mediano, della neurodinamica, della terapia manuale, delle onde d'urto e del tutore statico del polso nella riduzione della severità dei sintomi, nel miglioramento della funzionalità e nel miglioramento della capacità di conduzione del nervo mediano nei pazienti affetti da sindrome del tunnel carpale di gravità lieve o moderata, sebbene non ci sia consenso sul dosaggio ottimale di queste terapie.

In base alle attuali evidenze non è raccomandato l'utilizzo degli ultrasuoni (perché non si sono dimostrati superiori al placebo), della laser terapia (a causa dei risultati contrastanti), della diatermia (perché non ci sono informazioni circa la loro efficacia rispetto ad altre forme di terapie conservative o chirurgiche) e della trazione meccanica del polso (perché presente un unico trial, di bassa qualità, in letteratura).

Per quanto riguarda il trattamento post-chirurgico, non è raccomandato l'utilizzo del tutore statico del polso e di qualsiasi forma di restrizione di movimento del polso e della mano nel post-operatorio, a prescindere dalla tecnica chirurgica adottata. Inoltre, sembrerebbe non essere necessaria la riabilitazione supervisionata dal fisioterapista. Infine, la riabilitazione teleguidata sembrerebbe non dare risultati superiori rispetto ad un programma di esercizi terapeutici prescritti su un foglio di carta.

Tutte le raccomandazioni sopra riportate devono essere valutate e considerate con cautela, alla luce della grande eterogeneità dei trial inclusi e della bassa qualità metodologica delle pubblicazioni.

Implicazioni per la ricerca

Sono necessari studi condotti con un maggiore rigore metodologico per poter formulare delle raccomandazioni più forti, che possano guidare al meglio i fisioterapisti nella loro pratica clinica. Inoltre, sono necessari ulteriori studi per poter fare chiarezza su quale sia il dosaggio ottimale nell'erogazione delle tecniche di terapia manuale, neuro dinamica ed esercizi terapeutici (in termini di numero di serie, numero di ripetizioni, tempo di recupero, frequenza settimanale di trattamento, numero totale di sedute) e su quale sia il dosaggio e la tipologia di tutore più efficace nel ridurre la severità dei sintomi e nel migliorare la funzionalità del polso e della mano. Ulteriori ricerche, di alta qualità sono necessarie per chiarire quale sia la reale efficacia della laser terapia, della diatermia e della trazione meccanica del polso.

ALLEGATI

Tabella 3 Tabella con i dati degli studi inclusi relativi al trattamento conservativo

Nome del primo autore ed anno di pubblicazione	Partecipanti	Intervento	Controllo	Outcomes	Qualità metodologica (Valutazione generale del rischio di bias)
Akalin 2002	28 pazienti con STC mono e bilaterale (26 donne e 2 uomini); 36 mani esaminate. Età media di 51.93 anni (range di età da 38 a 64 anni)	14 pazienti. Istruiti ad eseguire degli esercizi di scivolamento (gliding) dei tendini flessori e del nervo mediano (per 5 volte al giorno; 10 ripetizioni per ogni esercizio) e ad indossare un tutore al polso per tutta la notte ed il maggior tempo possibile durante il giorno per 4 settimane.	14 pazienti. Istruiti ad indossare un tutore al polso per tutta la notte ed il maggior tempo possibile durante il giorno per 4 settimane.	Gli outcomes sono stati valutati prima del trattamento e dopo 8 settimane. Nello specifico è stato valutato: <ul style="list-style-type: none"> • Test di Tinell • Test di Phalen • Two point discrimination (2PD) • Pinch strength • Grip strength • Symptom severity score (SSS) • Functional status scale (FSS) In entrambi i gruppi si sono osservati dei miglioramenti in tutti gli outcomes. I miglioramenti del gruppo sperimentale erano maggiori rispetto al gruppo di controllo, ma questa differenza non ha raggiunto il valore della significatività statistica, con l'eccezione della pinch strength (p = 0.026).	High risk
Akturk 2018	44 pazienti con STC unilaterale e bilaterale (38 donne e 6 uomini); 58 mani esaminate. Età media del gruppo sperimentale = 49.2; età media del gruppo di controllo = 48.2	28 mani. Eseguiti i seguenti trattamenti: <ul style="list-style-type: none"> • Kinesiotaping: applicato 2 volte a settimana per 5 settimane. Rimosso dopo 48h e riapplicato dopo 24h per evitare irritazioni della cute. • Esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del nervo mediano, da eseguire una volta al giorno per 35 giorni. 	30 mani. Eseguiti i seguenti trattamenti: <ul style="list-style-type: none"> • Tutore del polso (in posizione neutra) da indossare per tutta la notte ed il maggior tempo possibile durante il giorno per 35 giorni • Esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del nervo mediano, da eseguire una volta al giorno per 35 giorni. 	Gli outcomes sono stati valutati prima del trattamento e dopo 6 settimane. Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • Latenza motoria distale • Latenza sensoriale distale • Velocità di conduzione sensitiva (m/s) • Numero di test provocativi positivi • Perdita della sensibilità • Symptom severity scale (SSS) • Functional status scale (FSS) Dopo 6 settimane, si è osservato un miglioramento statisticamente significativo nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo relativamente ai seguenti outcomes: latenza motoria distale, latenza sensoriale, velocità di conduzione sensitiva, numero di test provocativi positivi, punteggi alla SSS e alla FSS (p < 0.05).	Some concerns
Alam 2018	48 pazienti con STC unilaterale. Età media di 40.85 anni.	24 pazienti. Eseguito il seguente trattamento: <ul style="list-style-type: none"> • Mobilizzazione del nervo mediano da parte del fisioterapista (gliding technique); 3 volte a settimana per 4 settimane • Esercizi di auto-mobilizzazione del nervo mediano da eseguire 	24 pazienti. Eseguito il seguente trattamento: <ul style="list-style-type: none"> • Ultrasuoni in corrispondenza del tunnel carpale con una intensità di 0.8 w/cm² per 5 minuti; 3 volte alla settimana per 4 settimane. 	Visual Analogue Scale (VAS) per misurare l'intensità del dolore percepito al polso e alla mano. Misurazione effettuata prima del trattamento e dopo 4 settimane di terapia. In entrambi i gruppi, dopo 4 settimane si è osservato un significativo miglioramento del dolore: <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo sperimentale: VAS baseline = 6.41 ± 1.21; VAS dopo 4 settimane = 0.70 ± 0.69; p < 0.01 • Gruppo di controllo: VAS baseline 	High risk

		autonomamente a casa		= 7.37 ± 0.71; VAS dopo 4 settimane = 4.41 ± 1.05; p < 0.01 Tuttavia, il gruppo sperimentale ha riportato risultati migliori rispetto al gruppo di controllo (affermazione dell'autore non sostenuta da calcoli statistici; non è stata calcolata statisticamente la differenza tra gruppi)	
Armagan 2014	46 pazienti di sesso femminile con STC unilaterale al polso destro.	Pazienti suddivisi in 3 gruppi: 1) 15 pazienti a cui sono stati somministrati ultrasuoni placebo, con una intensità di 0 w/cm2 2) 16 pazienti a cui sono stati somministrati ultrasuoni a modalità continua, con una intensità di 1 w/cm2 3) 15 pazienti a cui sono stati somministrati ultrasuoni a modalità pulsata, con una intensità di 1 w/cm2 e con una frequenza di 1 MHz In tutti i gruppi gli ultrasuoni sono stati somministrati una volta al giorno, per 5 giorni alla settimana, per 3 settimane. A tutti i pazienti è stato inoltre richiesto di indossare un tutore al polso in posizione neutra per tutte le notti del periodo di trattamento.		Gli outcomes sono stati misurati prima e dopo 3 settimane di trattamento. Nello specifico, sono stati valutati i seguenti outcomes: • Visual Analogue Scale (VAS) per il dolore • Symptom severity scale (SSS) • Functional status scale (FSS) • Velocità di conduzione motoria del nervo mediano • Latenza motoria distale • Velocità di conduzione sensitiva del nervo mediano In tutti e 3 i gruppi si è osservato un miglioramento statisticamente significativo della sintomatologia e della funzionalità alla VAS, SSS, FSS (Gruppo 1 con p = 0.006; Gruppo 2 con p = 0.000; Gruppo 3 con p = 0.003). Soltanto nei gruppi di ultrasuoni a modalità continua e pulsata si è osservato un miglioramento nei parametri neurofisiologici, ma non tale da raggiungere la soglia della significatività statistica rispetto al gruppo placebo. Il tutore abbinato agli ultrasuoni effettuati in modalità continua, pulsata o placebo produce dei risultati clinici simili.	Low risk
Atthakomol 2018	25 pazienti con STC mono o bilaterale (nei soggetti con STC bilaterale è stata trattata e valutata soltanto la mano con i sintomi più gravi). Età media del gruppo sperimentale = 46 ± 9 Età media del gruppo di controllo = 53 ± 12	13 pazienti. Sottoposti ad una singola somministrazione di onde d'urto a modalità continua in corrispondenza del tunnel carpale (4 bar, 15 Hz, 5000 colpi, modalità radiale). L'applicazione delle onde d'urto durava dai 3 ai 7 minuti. Dopodiché veniva applicata una borsa di ghiaccio per 15 minuti.	12 pazienti. Sottoposti ad una iniezione di 10 mg di triamcinolone (cortisonico); somministrato tra il palmare lungo e il flessore radiale del carpo	Gli outcomes sono stati valutati prima del trattamento e dopo 1, 4, 12 e 24 settimane. Nello specifico sono stati valutati i seguenti outcomes: • Punteggio al Boston Questionnaire (SSS e FSS) • VAS per l'intensità del dolore percepito • Il picco di latenza sensoriale del nervo mediano in millisecondi • Latenza motoria distale in millisecondi • Ampiezza del potenziale d'azione sensoriale in microvolt (mV) • Ampiezza del potenziale d'azione muscolare misto in millivolt (mV) Ci sono stati dei miglioramenti statisticamente significativi alla SSS (p = 0.036) e alla FSS (p = 0.015) dopo 12 e 24 settimane di trattamento nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo. No differenze	Low risk

				<p>statisticamente significative nei parametri neurofisiologici tra i gruppi, con l'eccezione del picco di latenza sensoriale del n.mediano dopo 12 settimane di trattamento nel gruppo sperimentale (p = 0.022).</p>	
Atya 2011	<p>30 pazienti donne con STC unilaterale (polso destro). Età compresa tra i 35 e i 45 anni. Età media del gruppo sperimentale = 38.07 Età media del gruppo di controllo = 38.47</p>	<p>15 pazienti. Sottoposti a laser terapia di bassa intensità (LLLT) con una lunghezza d'onda di 830 nm ed una potenza di 30 m. 10 minuti al giorno, 2 volte a settimana per 4 settimane</p>	<p>15 pazienti. Istruiti ad eseguire degli esercizi di scivolamento (gliding) dei tendini flessori del polso e della mano e del n. mediano secondo il programma di Totten e Hunter. Ogni posizione doveva essere mantenuta per 5 secondi, per 10 ripetizioni, per 3 volte al giorno e da eseguire tutti i giorni per 2 mesi.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e alla fine del trattamento (dopo 2 mesi). Nello specifico gli autori hanno valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per l'intensità del dolore • Grip strength • Velocità di conduzione sensitiva • Latenza sensoriale distale • Latenza motoria distale <p>Sia nel gruppo sperimentale che nel gruppo di controllo ci sono stati dei miglioramenti statisticamente significativi in tutti gli outcomes. I miglioramenti ottenuti con il laser si sono dimostrati superiori a quelli ottenuti con gli esercizi (p < 0.05).</p>	High risk
Baker 2012	<p>103 pazienti con STC mono o bilaterale con sintomi presenti da almeno 1 anno. 74 femmine e 29 maschi. Età media di 53.3 anni</p>	<p>Pazienti divisi in 4 gruppi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Splint lombricale/Stretching lombricale 2) Splint generale/Stretching lombricale 3) Splint lombricale/Stretching generale 4) Splint generale/Stretching generale <p>È stato richiesto ai pazienti di indossare il tutore tutta la notte e di eseguire gli esercizi di stretching per 7 secondi, 10 ripetizioni per ogni stretch, 6 volte al giorno</p>		<p>Le misure di outcomes sono state rilevate alla baseline e dopo 4, 12 e 24 settimane di trattamento. Nello specifico gli autori hanno valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symptom severity scale (SSS) • Functional status scale (FSS) • Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) <p>Nel breve termine (4 settimane), tutte le combinazioni di tutori e di stretching si sono dimostrate ugualmente efficaci. A 12 settimane, i soggetti inclusi nel gruppo 3 e 2 hanno continuato a dimostrare dei miglioramenti significativi nella funzionalità. A 24 settimane solo i soggetti inclusi nel gruppo 2 hanno continuato a mostrare miglioramenti nella funzionalità dell'arto superiore.</p>	Some concerns
Bakhtiary 2004	<p>50 pazienti (40 con STC bilaterale e 10 con STC monolaterale destra) per un totale di 90 polsi esaminati.</p>	<p>45 polsi. Sottoposti ad ultrasuoni con frequenza di 1 MHz, ad intensità di 1.0 w/cm2, in modalità pulsata. Per 15 minuti al giorno, 5 volte alla settimana per 3 settimane.</p>	<p>45 polsi. Sottoposti a laser terapia di bassa intensità (LLLT) con lunghezza d'onda di 830 nm, con una intensità di 9 J; per 15 minuti, una volta al giorno, 5 giorni alla settimana, per 3 settimane.</p>	<p>Gli outcomes sono stati valutati alla baseline, alla fine della terapia e dopo 4 settimane. Nello specifico si è valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per il dolore • Grip strength • Pinch strength • Ampiezza del potenziale d'azione muscolare misto (mV) • Latenza sensoriale del pollice (ms) • Latenza motoria distale (msec) • Ampiezza del potenziale d'azione sensitivo del pollice (mV) • Latenza sensitiva dell'indice (ms) • Ampiezza del potenziale d'azione sensitivo dell'indice (mV) <p>I miglioramenti degli outcomes erano più pronunciati nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo per quanto riguarda la latenza motoria distale (differenza media 08. m/s, 95% CI 0.6-1.0), l'ampiezza del potenziale d'azione motorio (2.0 mV, 95% CI 0.9-3.1), la pinch strength (6.7 N, 95% CI 5.0-8.2) e riduzione del dolore (3.1 punti</p>	Some concerns

				su una scala da 0 a 10, 95% CI 2.5-3.7).	
Barbosa 2016	48 pazienti arruolati con STC. Soltanto 30 hanno concluso lo studio. 90% femmine e 10% maschi. Età media di 49.43 anni.	25 pazienti. Richiesto di indossare un tutore la notte per 6 settimane + booklet educativo sulla STC	23 pazienti. Sottoposti a laser terapia (LLLT) + tutore da indossare la notte per 6 settimane + booklet educativo sulla STC. Laser terapia impostata con i seguenti parametri: lunghezza d'onda di 660 nm, potenza di 30 mW, in modalità continua, intensità di 10 J/cm ² , applicato per 20 secondi in 6 diversi punti sulla superficie palmare innervata dal n. mediano, per 2 volte alla settimana, per 6 settimane	Gli outcomes sono stati valutati alla baseline e dopo 6 settimane di trattamento. Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • SSS e FSS con la BCTQ • Soglia di sensibilità tattile con i monofilamenti di Semmes-Weinstein • Gnosi tattile con il Two-point discrimination test (2PD) • Dolore percepito con la VAS • Pinch strength con uno specifico dinamometro (Pinch Gauge) In entrambi i gruppi si è verificato un miglioramento statisticamente significativo alla SSS e alla FSS rispetto alla baseline (p < 0.05). Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutti gli outcomes.	High risk
Baysal 2006	28 pazienti di sesso femminile con STC bilaterale (56 polsi esaminati).	Pazienti suddivisi in 3 gruppi: <ul style="list-style-type: none"> • 12 pazienti (24 polsi) trattati con tutore ed esercizi di scivolamento dei tendini flessori e del n.mediano • 8 pazienti (16 polsi) trattati con tutore e ultrasuoni • 8 pazienti (16 polsi) trattati con tutore + ultrasuoni + esercizi di gliding Tutore: da indossare notte e giorno per 3 settimane Esercizi: di gliding dei tendini flessori e del n.mediano secondo il programma di Totten e Hunter, ogni posizione va mantenuta 5 sec per 10 ripetizioni. Ripetere tutti gli esercizi 5 volte al giorno, per 3 settimane. Ultrasuoni: frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 w/cm ² , in modalità pulsata, con un trasduttore di 5 cm ² , per 15 minuti, una volta al giorno, 5 giorni alla settimana per 3 settimane.		Gli outcomes sono stati valutati alla baseline, alla fine della terapia (3 settimane) e dopo 8 settimane. Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • Dolore con la VAS • Two-point discrimination test (2PD) • Hand-grip strength con dinamometro • Grip strength con dinamometro • SSS e FSS della BCTQ • Latenza motoria distale • Latenza sensitiva distale • Positività al segno di Tinel e di Phalen Sono stati osservati dei miglioramenti statisticamente significativi per quanto riguarda la positività ai segni di Tinel e di Phalen, il dolore (VAS), la SSS e la FSS in tutti i gruppi alla fine della terapia e dopo 8 settimane (p < 0.05). Ottenuti anche dei miglioramenti statisticamente significativi per quanto riguarda la hand-grip e la pinch strength a 8 settimane (p < 0.05). La latenza sensoriale distale è significativamente migliorata nel primo e nel terzo gruppo alla fine della terapia e a 8 settimane (p < 0.05). Non è stato registrato un miglioramento statisticamente significativo nella latenza motoria distale alla fine del trattamento e ad 8 settimane (p > 0.05)	Low risk
Bialosky 2009	40 pazienti di sesso femminile con STC mono o bilaterale. Età media di 46.90 anni.	20 pazienti. Sottoposti ad un trattamento con tecniche neuro dinamiche (inclinazione controlaterale del	20 pazienti. sottoposti ad un trattamento con tecniche neuro sham (placebo).	Le misure di outcomes sono state effettuate alla baseline e alla fine del trattamento (3 settimane). Nello specifico sono state misurate: <ul style="list-style-type: none"> • Aspettative del paziente (Patient-centered outcome questionnaire PCOQ) 	Some concerns

		collo, depressione della scapola, abduzione e rotazione esterna di 90° della spalla, estensione del polso e supinazione dell'avambraccio). 5 serie da 10 ripetizioni per le prime 3 sessioni di trattamento. 7 serie da 10 ripetizioni per le sessioni dalla 4° alla 6° (3 settimane di trattamento).		<ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore (VAS) • Soglia del dolore alla pressione (algometro a pressione) • Sensibilità dolorosa termica (analizzatore neurosensoriale) • Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) • Grip strength (dinamometro) • Sensibilità tattile (monofilamenti di Semmes-Weinstein) • Latenza distale (ms) • Indice sensitivo combinato (ms) <p>In entrambi i gruppi si sono osservati dei miglioramenti clinicamente significativi in tutti i parametri. Tuttavia, il miglioramento dei parametri neurofisiologici si è osservato soltanto nel gruppo sperimentale.</p>	
Blankfield 2001	21 pazienti con STC. Età media del gruppo sperimentale = 57.4; età media del gruppo di controllo = 55.2	11 pazienti sottoposti al trattamento di "Tocco terapeutico"; per circa 30 minuti, una volta a settimana per 6 settimane.	10 pazienti. Sottoposti al "tocco terapeutico sham (placebo)"; per circa 30 minuti, una volta a settimana per 6 settimane.	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo ogni singolo trattamento e alla fine della terapia (6 settimane). Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • Dolore (VAS) • Rilassamento (VAS) • Latenza motoria distale (ms) <p>In questo studio non sono emerse differenze clinicamente e statisticamente significative tra il gruppo sperimentale ed il gruppo di controllo in tutti gli outcomes.</p>	High risk
Bulut 2015	33 pazienti con STC mono o bilaterale (29 donne e 4 uomini). Età media di 44.27 ± 9.4 anni. STC bilaterale in 21 pazienti. 54 mani esaminate.	27 polsi inclusi. Ai pazienti è stato richiesto di indossare ogni notte per 4 settimane un tutore volare statico del polso, fatto di poliester e cotone, che manteneva il polso esteso di circa 5°; il gomito, le articolazione MCF e le dita erano libere di muoversi.	27 polsi inclusi. Ai pazienti è stato richiesto di indossare ogni notte per 4 settimane un tutore volare statico del polso e delle MCF fatto di materiale termoplastico, che manteneva il polso esteso di circa 5° e le MCF flesse tra gli 0 e i 10°. Le articolazioni interfalangee e il gomito erano liberi di muoversi.	Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e dopo 4 settimane. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Visual Analogue Scale per il dolore • Grip e pinch strength (dinamometro) • Latenza motoria distale • Velocità di conduzione motoria del n.mediano • Potenziale d'azione muscolare misto • Potenziale d'azione sensoriale del n.mediano • Latenza sensitiva distale • Velocità di conduzione nervosa sensitiva • FSS e SSS della BCTQ <p>Una differenza statisticamente significativa tra i gruppi è stata trovata soltanto nei punteggi della FSS, a favore del gruppo di controllo (p = 0.012). Nel confronto tra i gruppi è emersa una differenza clinicamente significativa relativamente al dolore percepito, grip e pinch strength, FSS in favore del gruppo di controllo (ma senza raggiungere la soglia della significatività statistica)</p>	Some concerns
Burke 2007	26 pazienti con STC mono o bilaterale. Età media del gruppo sperimentale = 39.8; età media del gruppo di controllo = 43.4	14 pazienti. Sottoposti ad un trattamento di "Graston Instrument-assisted soft tissue mobilization (GISTM)" a livello diavambraccio, polso e mano. Ogni	12 pazienti. Sottoposti da un trattamento di "soft tissue mobilization" effettuato manualmente da un terapeuta a livello diavambraccio, polso e mano. Trattamento eseguito 2 volte a	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo ogni settimana di trattamento, dopo 6 settimane e dopo 3 mesi. Nello specifico gli autori hanno valutato: <ul style="list-style-type: none"> • Latenza motoria distale • Latenza sensoriale distale • Dolore percepito (VAS e diagramma di Katz) • SSS e FSS con la BCTQ 	Some concerns

	<p>trattamento era preceduto da 12 minuti di riscaldamento su treadmill o cyclette ad un passo libero e confortevole per il paziente.</p> <p>Trattamento eseguito 2 volte a settimana per 4 settimane e una volta a settimana per altre 2 settimane (6 settimane totali).</p> <p>I pazienti sono stati istruiti ad eseguire un programma di esercizi domiciliari di stretching e rinforzo dell'arto superiore con esercizi a catena cinetica chiusa.</p>	<p>settimana per 4 settimane e una volta a settimana per altre 2 settimane (6 settimane totali).</p> <p>I pazienti sono stati istruiti ad eseguire un programma di esercizi domiciliari di stretching e rinforzo dell'arto superiore con esercizi a catena cinetica chiusa.</p>	<p>In tutti gli outcomes sono stati ottenuti dei miglioramenti clinicamente significativi in entrambi i gruppi in tutti i follow-up. Tuttavia, non sono emerse delle differenze statisticamente significative tra i due gruppi di trattamento, in tutti gli outcomes ed in tutti i follow-up ($p > 0.05$).</p>		
Casale 2013	<p>20 pazienti inclusi con STC. Età media del gruppo sperimentale = 57.3 anni; età media del gruppo di controllo = 56.8</p>	<p>10 pazienti. Sottoposti a Laser terapia con lunghezza d'onda di 830 e 1064 nm, con una intensità di 25 W per 100 sec nel territorio di innervazione del n.mediano. Durata del trattamento circa 30 minuti</p>	<p>10 pazienti. Sottoposti a TENS a 100 Hz di frequenza, 80 ms di ampiezza, ad onda rettangolare, di intensità inferiore alla contrazione muscolare. Durata del trattamento circa 30 minuti.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e dopo il singolo trattamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dolore e parestesia (VAS) • Velocità di conduzione nervosa sensitiva • Latenza motoria distale <p>Il laser è in grado di ottenere dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi riguardo dolore, parestesia ($p = 0.024$) e parametri neurofisiologici ($p = 0.028$). La Tens è in grado di indurre un miglioramento clinicamente ma non statisticamente significativo relativamente al solo dolore ($p > 0.05$)</p>	Some concerns
Catalbas 2018	<p>54 pazienti con STC mono o bilaterale (46 femmine e 8 maschi); 92 polsi. Età media del gruppo 1 = 51.1; Età media del gruppo 2 = 46.8; età media del gruppo 3 = 46.3</p>	<p>Pazienti divisi in 3 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo 1 (18 pazienti e 33 polsi): 10 sessioni di Ultrasuoni in modalità continua per 10 minuti al giorno a 1 MHz di frequenza e 1.0 W/cm² + tutore notturno per 2 settimane • Gruppo 2 (19 pazienti e 33 polsi): 10 sessioni di ultrasuoni in modalità pulsata (1:4) per 10 minuti al giorno a 1 MHz di frequenza e 1 W/cm² + tutore notturno per 2 settimane • Gruppo 3 (19 pazienti e 30 polsi): 10 sessioni di ultrasuoni sham con 0 MHz di frequenza e intensità di 0 		<p>Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline, dopo le 2 settimane di trattamento ed al follow-up di 6 settimane. Nello specifico si è misurato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dolore e parestesia (VAS) • Funzionalità della mano (FSS e SSS della BCTQ) • Hand strength (dinamometro) • Latenza motoria distale • Latenza sensoriale distale • Misurazione dell'area trasversa del n.mediano con valutazione ecografica <p>Non sono emerse differenze clinicamente e statisticamente significative tra i gruppi in tutti gli outcomes ($p > 0.05$). Gli ultrasuoni effettuati in modalità continua, pulsata o placebo producono gli stessi effetti.</p>	Some concerns

			w/cm2 per 10 minuti al giorno + tutore notturno per 2 settimane		
Dakowicz 2011	38 pazienti affetti da Sindrome del tunnel carpale idiopatica (35 donne e 3 uomini), di età compresa tra i 20 e i 74 anni (età media: 50.8 ± 10.3).	18 pazienti trattati con Low Level Laser Therapy (LLLT), impostato con i seguenti parametri: emissione pulsata (200 ns), lunghezza d'onda di 904 nm, densità di potenza di 150 mW, frequenza a 10.000 Hz, potenza dell'applicatore di 75 W. Energia totale per trattamento di 50 J. Ogni sessione di trattamento durava 5 minuti e 33 secondi. 2 serie da 10 sessioni di trattamento. Ogni sessione eseguita una volta al giorno. Tra una serie e l'altra c'era una settimana di recupero.	20 pazienti trattati con Campi Magnetici pulsati (magnetoterapia), impostati con i seguenti parametri: campo magnetico a bassa frequenza (10-40 Hz), induzione di 1.0-5.0 mTesla. Ogni sessione durava 15 minuti. Sono state eseguite 2 serie da 10 sessioni di trattamento. Ogni sessione eseguita una volta al giorno. Tra una serie e l'altra c'era una settimana di recupero.	Le misure di outcomes sono state valutate prima del trattamento, dopo la prima serie di 10 sessioni, dopo la pausa di due settimane, dopo la seconda serie da 10 sessioni e sei mesi dopo l'ultima serie di trattamenti. Nello specifico si è misurata l'intensità del dolore (VAS). In entrambi i gruppi si è osservata una riduzione dell'intensità del dolore clinicamente e statisticamente significativa ad ogni follow-up (Prima del trattamento: MD 7 e 7.2; dopo la prima sessione: MD Magneto 4.4 e Laser 4.1; dopo la pausa di 2 settimane: MD Magneto 2.6 e Laser 1.8; dopo 6 mesi: MD Magneto 4.8 e Laser 4.5; p < 0.05)	High risk
De Angelis 2009	91 pazienti (79 femmine e 12 maschi). Età media del gruppo sperimentale: 46.0 ± 11.8; età media del gruppo di controllo: 46.3 ± 7.9.	46 pazienti trattati con il tutore "MANU" che non limita la flessione e l'estensione del polso. Da applicare ogni notte per 3 mesi	45 pazienti trattati con il tutore rigido "CAMP TIELLE" che limita la flessione e l'estensione del polso ma lascia libero il movimento delle dita. Da applicare ogni notte per 3 mesi	Le misure di outcome sono state valutate alla baseline, dopo 3 mesi di trattamento e dopo 9 mesi. Nello specifico sono state valutate: <ul style="list-style-type: none"> • VAS per l'intensità del dolore • VAS per l'intensità delle parestesie • BCTQ • Latenza motoria distale • Velocità di conduzione sensitiva • Potenziale d'azione sensitivo del nervo mediano In tutti gli outcomes non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i due gruppi, sia a 3 che a 9 mesi (p > 0.05). Tuttavia, in entrambi i gruppi si è osservata una differenza clinicamente significativa per quanto riguarda l'intensità del dolore e delle parestesie a 9 mesi [intensità del dolore: 3.10 (6.42–16.67); p = 0.380; intensità delle parestesie: -2.40 (13.71–10.91); p = 0.821]	High risk
Dincer 2009	50 donne affette da STC bilaterale (100 polsi valutati), divise in 3 gruppi. Età media del primo gruppo: 51.8 ± 6.6; età media del secondo gruppo: 49.7 ± 9.5; età media del terzo gruppo: 52.2 ± 9.1	I polsi delle partecipanti allo studio sono stati divisi in 3 gruppi: <ol style="list-style-type: none"> 1) Solo splint 2) Splint + ultrasuoni 3) Splint + LLLT Tutte le partecipanti sono state istruite ad indossare il tutore per tutta la notte e durante tutte quelle attività della vita quotidiana che comportano un soggetto aggravamento dei sintomi per 3 mesi. Gli ultrasuoni sono stati applicati in ogni		Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo 1 mese e dopo 3 mesi. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Symptom of severity scale (SSS) e Functional status scale (FSS) della Boston Questionnaire (BQ) • VAS per il dolore • Elettroencefalografia Per quanto riguarda il punteggio alla SSS ci sono stati dei miglioramenti statisticamente significativi in tutti i gruppi a 1 e 3 mesi rispetto alla baseline; tuttavia i miglioramenti ottenuti nei gruppi 2 e 3 erano migliori di quelli ottenuti nel gruppo 1 (p = 0.0429). Per quanto riguarda il punteggio alla FSS, sia il gruppo 2 che il gruppo 3 hanno ottenuto un miglioramento statisticamente significativo rispetto al gruppo 1 (p <	High risk

		<p>mano per 3 minuti per ogni sessione di trattamento, ad una frequenza di 3 MHz e ad una intensità di 1.0 W/cm², in modalità continua, con un trasduttore di 5 cm² di ampiezza. Sono state effettuate 10 sessioni di trattamento, una volta al giorno, 5 volte a settimana, per 2 settimane.</p> <p>Laser (LLLT) applicato in 3 diversi punti nel corso del nervo mediano a livello del polso e della mano. Il laser è stato impostato con un output di potenza di 2.4 mW e una frequenza di 1000 Hz. In ogni punto il laser veniva applicato per 30 secondi. LLLT effettuato in 10 sessioni di trattamento, una volta al giorno, 5 volte alla settimana, per due settimane.</p>		<p>0.0001 per entrambi i gruppi). Dall'altra parte, non sono emerse differenze statisticamente significative tra il gruppo 2 e il gruppo 3 (p = 0.0734). Per ciò che concerne la VAS, ci sono stati dei miglioramenti in tutti i gruppi a 1 e 3 mesi rispetto alla baseline, ma in particolare modo nei gruppi 2 e 3 (p > 0.0001). Nel gruppo del LLLT il miglioramento è stato maggiore che nel gruppo degli ultrasuoni.</p> <p>Ai test elettro-neuromiografici, ci sono stati dei miglioramenti in tutti i gruppi a 1 e 3 mesi, ma soprattutto nei gruppi 2 e 3.</p> <p>Alla luce dei risultati emersi, il LLT abbinato allo splint sembrerebbe essere più efficace rispetto agli ultrasuoni e allo splint da solo, specialmente per quanto riguarda il punteggio alla BQ e la riduzione dell'intensità del dolore.</p>	
Evciik 2007	81 pazienti affetti da STC inclusi nello studio (70 donne, 11 uomini). Età media 49.3 ± 11.0 (range di età dai 26 ai 78 anni)	41 pazienti sottoposti a laserterapia + splint da indossare ogni notte per due settimane. Il laser è stato utilizzato in modalità pulsata con una densità di potenza di 0.60 W/cm ² , con una frequenza di 1000 Hz, una lunghezza d'onda di 830 nm e una massima potenza d'output di 450 mW. Sono state effettuate 10 sessioni di trattamento, una volta al giorno, 5 volte a settimana per 2 settimane	40 pazienti sottoposti a laser placebo	<p>Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e dopo 4 e 12 settimane dalla fine del trattamento. In particolare sono state misurate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore diurno e notturno con la VAS • Hand e pinch strength con il dinamometro • FSS con la BCTQ • Latenza sensoriale distale • Latenza motoria distale • Velocità di conduzione nervosa <p>Dopo il trattamento si è osservata un miglioramento statisticamente significativo per quanto riguarda l'intensità del dolore, la pinch e grip strength e la capacità funzionale in entrambi i gruppi (p < 0.001). La hand grip è migliorata soltanto nel gruppo sperimentale (p < 0.001). Con l'elettromiografia si è misurato un miglioramento statisticamente significativo nella velocità di conduzione nervosa e nella latenza motoria distale (p < 0.001).</p> <p>In sintesi, l'utilizzo del laser non si è dimostrato superiore al placebo nel ridurre la sintomatologia dolorosa e nel migliorare la capacità funzionale dei pazienti. Tuttavia, si è osservato un effetto positivo per quanto riguarda la forza di presa della mano e delle dita.</p>	Some concerns
Fernandez de las Penas 2015	120 donne con STC incluse nello studio. Età media del gruppo	60 pazienti sottoposti a 3 sessioni di terapia manuale, con incluse	60 pazienti sottoposti a decompressione del tunnel carpale (a cielo aperto o	<p>Le misure di outcome sono state valutate alla baseline e a 1,3,6 e 12 mesi dopo il trattamento. Nello specifico si è valutato:</p>	Low risk

	<p>sperimentale: 47 ± 10; età media del gruppo di controllo: 46 ± 9</p>	<p>delle manovre di desensibilizzazione del sistema nervoso centrale. Ogni sessione di trattamento durava 30 minuti, una volta a settimana. Le sedute di terapia manuale consistevano in tecniche di mobilizzazione di alcuni tessuti molli che potevano aver avuto un ruolo nel determinare l'intrappolamento del nervo mediano, ed esercizi di gliding del nervo e dei tendini</p>	<p>endoscopica, secondo le preferenze del chirurgo e del paziente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore (VAS) • SSS e FSS con la BCTQ <p>Il gruppo sperimentale ha ottenuto dei risultati migliori rispetto al gruppo di controllo in tutti gli outcomes a 1 e 3 mesi (p < 0.01): sia per quanto riguarda l'intensità media del dolore (Δ - 2.0 [95% CI - 2.8 to -1.2]/ -1.3 [95% CI - 2.1 to -0.6]), il dolore peggiore (Δ -2.9 [95% CI -4.0 to -2.0]/ -2.0 [95% CI -3.0 to -0.9]) e la funzionalità della mano (Δ -0.8 [95% CI -1.0 to -0.6]/ -0.3 [-0.5 to -0.1]) rispettivamente. I cambiamenti ottenuti sul dolore e la funzionalità erano simili tra i due gruppi a 6 e 12 mesi. I 2 gruppi hanno ottenuto dei simili miglioramenti per quanto riguarda la SSS in tutti i follow-up. Riassumendo, la fisioterapia può determinare dei risultati simili alla chirurgia sul dolore e la funzionalità nel medio e lungo termine; inoltre, si è dimostrata superiore alla chirurgia in questi stessi outcomes nel breve termine.</p>	
<p>Fernandez de las Penas 2017</p>	<p>100 pazienti con sindrome del tunnel carpale. Di età inferiore ai 65 anni.</p>	<p>50 pazienti inclusi nel gruppo di terapia manuale. Questi soggetti sono stati sottoposti a 3 sessioni di terapia manuale, caratterizzate da tecniche indirizzate al rachide cervicale e a quelle aree che potrebbero essere sede di intrappolamento del nervo mediano lungo il suo decorso. Ogni sessione di trattamento durava circa 30 minuti, una volta a settimana.</p>	<p>50 pazienti inclusi nel gruppo di chirurgia. Questi soggetti sono stati sottoposti all'intervento di decompressione endoscopica e release del tunnel carpale.</p>	<p>Le misure di outcome sono state valutate alla baseline e dopo 1,3,6 e 12 mesi dopo la fine del trattamento. Nello specifico si è valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funzionalità dell'arto superiore attraverso la FSS della BCTQ • Severità dei sintomi attraverso la SSS della BCTQ • ROM cervicale attraverso il CROM device • Pinch e grip force con uno specifico dinamometro <p>I risultati hanno dimostrato una differenza statisticamente significativa a favore della terapia manuale ad 1 mese di follow-up per quanto riguarda la funzionalità dell'arto superiore (cambiamento medio -0.8; 95% CI: -1.1, -0.5) e nella pinch e grip force (cambiamento medio 2.0; 95% CI: 1.1, 2.9). I miglioramenti relativi alla funzionalità e alla pinch e grip force erano rimasti simili tra i gruppi a 3,6 e 12 mesi. Entrambi i gruppi hanno riportato dei miglioramenti nella severità dei sintomi che non erano significativamente differenti tra i gruppi in tutti i follow-up (p > 0.05). Non sono stati osservati cambiamenti significativi tra i due gruppi per quanto riguarda il ROM cervicale (p > 0.05).</p>	<p>Low risk</p>
<p>Fernandez de las Penas 2017</p>	<p>100 donne di età inferiore a 65 anni con sindrome del tunnel carpale</p>	<p>50 donne incluse nel gruppo di terapia manuale. Questi soggetti sono stati sottoposti a 3 sessioni (una volta a settimana, per 3 settimane) di terapia manuale, caratterizzate da manovre di desensibilizzazione</p>	<p>50 donne incluse nel gruppo chirurgico. Questi soggetti sono stati sottoposti all'intervento di decompressione e release artroscopico del tunnel carpale, seguendo le linee guida internazionali.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, e dopo 3,6,9 e 12 mesi dalla fine del trattamento. Nello specifico sono stati valutati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soglia del dolore pressorio (pressure pain threshold - PPT) con un algesimetro elettronico • Soglia del dolore termico (thermal pain threshold - HPT o CPT) con un Sistema Thermostest • Intensità del dolore percepito (NPRS) 	<p>Low risk</p>

		del sistema nervoso centrale (mobilizzazione dei tessuti molli, esercizi di gliding dei tendini e del nervo mediano, mobilizzazione dei distretti in cui potrebbe verificarsi l'entrapment del nervo mediano lungo l'arto superiore).		Il gruppo sperimentale (terapia manuale) ha esibito il maggior miglioramento per quanto riguarda la soglia del dolore pressorio a 3, 6 e 9 mesi di follow up; e la più alta riduzione dell'intensità del dolore percepito a 3 mesi di follow-up ($\Delta - 1.5$ [95% CI -0.8 to -2.3]; $p < 0.001$) rispetto ai pazienti sottoposti a chirurgia. Non sono state rilevate differenze significative tra i gruppi relativamente alle altre misure di outcomes.	
Fernandez de las Penas 2020	120 donne con sindrome del tunnel carpale, di età inferiore a 65 anni.	60 donne incluse nel gruppo di terapia manuale. Questi soggetti sono stati sottoposti a 3 sessioni di terapia manuale (30 minuti ciascuna, 1 volta a settimana per 3 settimane) caratterizzate da manovre di desensibilizzazione del sistema nervoso centrale (mobilizzazione dei tessuti molli che possono essere sede di entrapment del nervo mediano; lateral glide delle vertebre cervicali ed esercizi di gliding dei tendini flessori e del nervo mediano)	60 donne incluse nel gruppo chirurgia. Questi soggetti sono stati sottoposti a release chirurgico del tunnel carpale (o per via endoscopica o a cielo aperto) associato all'esecuzione autonoma a casa degli esercizi di gliding dei tendini flessori e del nervo mediano (con le stesse modalità del gruppo sperimentale)	Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e dopo 1 e 4 anni di follow-up. Nello specifico è stato valutato: <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore (medio e peggior dolore) con la NPRS • Funzionalità dell'arto superiore con la FSS della BCTQ • Severità dei sintomi con la SSS della BCTQ • Miglioramento auto-percepito con la Global rating of change scale (GROC) In tutti gli outcomes non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi ad 1 anno di follow-up (dolore medio: differenza media [MD]= -0.3, 95% CI= -0.9 to 0.3; peggior dolore: MD= -1.2, 95% CI= -3.6 to 1.2; funzionalità: MD= -0.1, 95% CI= -0.4 to 0.2; severità dei sintomi: MD = -0.1, 95% CI= -0.3 to 0.1) e a 4 anni di follow up (dolore medio: MD= 0.1, 95% CI= -0.2 to 0.4; peggior dolore: MD= 0.2, 95% CI= -0.8 to 1.2; funzionalità: MD= 0.1, 95% CI= -0.1 to 0.3; severità dei sintomi: MD= 0.2, 95% CI= -0.2 to 0.6). Anche il miglioramento auto-percepito era simile tra i due gruppi in tutti i follow-up. Nel lungo termine, la terapia manuale determina dei risultati simili alla chirurgia.	High risk
Field 2004	16 pazienti con sindrome del tunnel carpale, di età compresa tra i 20 e i 65 anni (età media: 47 anni)	8 pazienti inclusi. Questi soggetti sono stati educati ad effettuare delle tecniche di auto-massaggio del polso e dell'avambraccio, da eseguire quotidianamente, per 15 minuti al giorno, per 4 settimane. Inoltre, sono stati sottoposti a 4 sedute di massoterapia 1 volta a settimana, effettuate da un fisioterapista.	8 pazienti inclusi nel gruppo di controllo (assenza di trattamento).	Le misure di outcomes sono state valutate prima e dopo la sessione di trattamento, nel primo e nell'ultimo giorno dello studio. Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore (VAS) • Grip strength percepita (VAS), in cui il paziente valuta il grado di forza sviluppata dopo aver chiuso le dita a pugno con forza per 5 secondi. • Livello di ansia percepita con la State Anxiety Inventory (STAI) • Umore del paziente con la Profile of Mood States (POMS) Nel gruppo sperimentale si è osservata una riduzione statisticamente significativa del dolore ed un aumento della grip strength, immediatamente dopo il primo e l'ultimo trattamento effettuato rispetto al gruppo di controllo (Gruppo sperimentale: dolore primo giorno: MD = 2.2; dolore ultimo giorno: MD = 0.96; grip	High risk

				<p>strength primo giorno: MD = 8.80; grip strength ultimo giorno: MD = 8.98; Gruppo di controllo: dolore primo giorno: MD= 6.16; dolore ultimo giorno: MD = 5.33; grip strength primo giorno: MD = 5.00; grip strength ultimo giorno: MD = 6.08)</p>	
Figueiredo 2020	<p>24 pazienti con sindrome del tunnel carpale. Età media del gruppo sperimentale: 47.7 anni. Età media del gruppo di controllo: 50.8 anni.</p>	<p>12 pazienti a cui è stato richiesto di indossare un tutore commerciale da mantenere ogni notte per 45 giorni e di eseguire degli esercizi di gliding a casa o a lavoro 2 volte al giorno, per 5 giorni alla settimana</p>	<p>12 pazienti a cui è stato richiesto di indossare un tutore artigianale personalizzato da mantenere ogni notte per 45 giorni e di eseguire degli esercizi di gliding a casa o a lavoro, 2 volte al giorno, per almeno 5 giorni alla settimana</p>	<p>Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e alla visita finale, 45 giorni dopo l'inizio del trattamento. Nello specifico, le misure di outcomes erano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore (NPRS) • Funzionalità con la FSS della BCTQ • Severità dei sintomi con la SSS della BCTQ • Pinch strength (dinamometro) • Attività elettromiografica dei muscoli dell'avambraccio (misurata durante un compito "raggiungi e afferra") <p>Dopo il trattamento si è potuto osservare un aumento nella pinch strength e un miglior punteggio alla SSS in entrambi i gruppi, con outcomes migliori nel gruppo di controllo (SSS tutore commerciale: MD = 1.9; SSS tutore artigianale: MD = 1.8; Pinch strength tutore commerciale: MD = 5.8; Pinch strength tutore artigianale: MD = 4.5) sebbene le differenze non erano statisticamente significative ($p > 0.05$)</p>	Low risk
Frasca 2011	<p>22 pazienti inclusi con sindrome del tunnel carpale, 12 dei quali con coinvolgimento bilaterale (19 femmine e 3 maschi), per un totale di 34 polsi esaminati. Età media del gruppo partecipanti: 53.6 ± 13.9.</p>	<p>11 pazienti inclusi nel gruppo di "ipertermia" (17 polsi). Questi soggetti sono stati sottoposti a 8 sessioni di trattamento con ipertermia (2 volte a settimana per un totale di 4 settimane) della durata di 20 minuti ciascuna. È stato utilizzato il dispositivo "Smarterapia Sigma Hypertermia System", dotato di un generatore a microonde di 434 MHz con un massimo potere di output di 100 W.</p>	<p>11 pazienti inclusi nel gruppo "placebo" (17 polsi). Questi pazienti sono stati sottoposti ad un trattamento simulato di ipertermia, consistente nell'applicazione di un bolo di acqua calda (di temperatura pari a 38.9°C) in corrispondenza del tunnel carpale, con il generatore di microonde settato su "stand-by". Anche in questo gruppo i pazienti sono stati sottoposti a 8 sedute, della durata di 20 minuti ciascuna, 2 volte a settimana per 4 settimane.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del protocollo di trattamento. Nello specifico sono state valutate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VAS) • Severità dei sintomi con la Levine-Boston Self-Assessment Questionnaire part I • Funzionalità dell'arto superiore con la Levine-Boston Self-Assessment Questionnaire part II <p>Il gruppo sperimentale ha ottenuto un significativo miglioramento nel dolore (VAS: MD 8.00 alla baseline e MD 6.00 alla valutazione finale, $p = 0.002$; Levine-Boston part I: MD 2.27 alla baseline e MD 1.73 alla valutazione finale, $p < 0.0001$) e della funzionalità (Levine-Boston part II: MD 2.00 alla baseline e MD 1.50 alla valutazione finale, $p = 0.002$) rispetto alla baseline. Non sono stati osservati miglioramenti nell'intensità del dolore o nella funzionalità nel gruppo placebo.</p>	High risk
Fusakul 2014	<p>59 pazienti con sindrome del tunnel carpale (112 polsi). Età media del gruppo sperimentale: 50.70 ± 1.39. Età media del gruppo di controllo: 50.79 ± 1.38.</p>	<p>56 polsi inclusi nel gruppo di laser terapia. Questi soggetti sono stati sottoposti a 15 sessioni di trattamento laser (della durata di 6 minuti, 3 volte a settimana per 5</p>	<p>56 polsi inclusi nel gruppo di laser placebo. Questi soggetti sono stati sottoposti a 15 sessioni di terapia laser placebo (della durata di 6 minuti, 3 volte a settimana per 5</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed al follow-up di 5 e 12 settimane. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VAS) • Severità dei sintomi (SSS della BCTQ) • Funzionalità dell'arto superiore (FSS della BCTQ) 	Some concerns

	settimane) ad un dosaggio di 18 J per sessione, lunghezza d'onda di 810 nm ed una potenza di output di 50 mW.	consisteva nell'applicazione di una luce rossa (con lunghezza d'onda di 810 nm) in corrispondenza del tunnel carpale, senza alcuna potenza di output.	<ul style="list-style-type: none"> • Pinch e grip strength (dinamometro) • Parametri neurofisiologici <p>I miglioramenti ottenuti erano maggiori nel gruppo sperimentale (laser terapia) rispetto al gruppo di controllo, specialmente per la grip strength a 5 e 12 settimane di follow-up (Grip strength gruppo sperimentale: a T0 21.22 ± 1.25, a T5 22.65 ± 1.17, a T12 24.49 ± 1.15; Grip strength gruppo di controllo: a T0 22.56 ± 1.07, a T5 23.25 ± 0.99, a T12 23.60 ± 1.00). A 12 settimane di follow-up la latenza motoria distale del nervo mediano era significativamente migliorata nel gruppo sperimentale rispetto al placebo (p = 0.015).</p>		
Gunay 2015	40 pazienti con sindrome del tunnel carpale. Età media del gruppo sperimentale: 52.4 ± 1.82. Età media del gruppo di controllo: 47.7 ± 2.06	20 pazienti inclusi nel gruppo di "mobilizzazione delle ossa del carpo + splint notturno". Questi pazienti sono stati sottoposti a 10 trattamenti di terapia manuale (della durata di 10 minuti), 3 volte a settimana per 3 settimane, inoltre gli è stato chiesto di indossare un tutore rigido per il polso ogni notte per 3 settimane. Le tecniche di mobilizzazione utilizzate consistevano nella trazione radio-carpica e nella traslazione dorsale e volare radio-carpica	20 pazienti inclusi nel gruppo "splint notturno". A questi pazienti è stato richiesto di indossare un tutore rigido ogni notte per 3 settimane	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e al follow-up di 3 mesi. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (NPRS) • Handgrip e pinchgrip strength • Severità dei sintomi (SSS della BCTQ) • Funzionalità arto superiore (FSS della BCTQ) • Valutazione elettroencefalografica <p>Si sono verificati dei miglioramenti in tutte le variabili cliniche nel gruppo sperimentale. Nel gruppo di controllo ci sono stati dei miglioramenti soltanto nella SSS e nell'intensità del dolore percepito al terzo mese di follow-up. I miglioramenti ottenuti nella BCTQ e nella pinchgrip strength erano maggiori nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo al terzo mese di follow-up (SSS gruppo sperimentale: MD -12.5; SSS gruppo di controllo: MD -8.0, p = 0.39; FSS gruppo sperimentale: MD -5.5; FSS gruppo di controllo: MD 0, p = 0.01; pinchgrip strength gruppo sperimentale: MD 0.13; pinchgrip strength gruppo di controllo: MD 0, p = 0.04). Entrambe le modalità di trattamento possono essere raccomandate per migliorare i sintomi; tuttavia, la mobilizzazione delle ossa del carpo associata allo splint notturno può essere considerata la scelta migliore per il miglioramento funzionale e di forza.</p>	Some concerns
Guner 2018	38 pazienti inclusi con sindrome del tunnel carpale (64 polsi), di età compresa tra i 18 e i 65 anni	I partecipanti allo studio sono stati divisi in 3 gruppi: <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo 1: 13 pazienti (21 polsi) sottoposti a laser terapia • Gruppo 2: 12 pazienti (22 polsi) sottoposti all'applicazione di kinesiotaping + laser terapia • Gruppo 3: 13 		<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo 3 settimane e dopo 12 settimane. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VNS) • Hand grip strength (HGS) • Finger pinch strength (FPS) • The Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ) • Valutazione elettroencefalografica <p>Da questo studio è emerso che l'aggiunta del kinesiotaping alla laser terapia non comporta alcun</p>	Some concerns

		<p>pazienti (21 polsi) sottoposti a laser terapia placebo</p> <p>I pazienti appartenenti ai gruppi 1 e 3 sono stati sottoposti ad un totale di 15 trattamenti, eseguiti 3 volte a settimana, per 5 settimane; con un dispositivo laser a bassa potenza (LLLT), dotato di una lunghezza d'onda di 685 nm e 10 Hz, 10 J per sessione.</p> <p>Ai pazienti appartenenti al gruppo 2 è stato applicato un kinesiotaping da tenere per tutto il giorno per 3 settimane.</p>		<p>beneficio aggiuntivo nel breve termine (3 settimane); tuttavia, nel gruppo 2, nel lungo termine (12 settimane) si è osservato un significativo miglioramento nella hand grip strength e nella finger pinch strength rispetto agli altri gruppi (HGS del gruppo 2: prima del trattamento MD = 49.50; dopo 3 settimane MD = 65.80; dopo 12 settimane MD = 63.00, p = 0.001; FPS del gruppo 2: prima del trattamento MD = 12.5, dopo 3 settimane MD = 15, dopo 12 settimane MD = 16, p < 0.001)</p>	
Heebner 2008	<p>60 pazienti con sindrome del tunnel carpale. Età media: 52 anni (range da 32 a 75).</p>	<p>32 pazienti inclusi nel gruppo di "esercizi neuro dinamici + standard care".</p> <p>I pazienti inclusi in questo gruppo sono stati istruiti ad eseguire autonomamente degli esercizi neuro dinamici di mobilizzazione del nervo mediano, da 3 a 5 volte al giorno, 10 ripetizioni e di mantenere la posizione di tensioner per 5 secondi. Oltre a questi esercizi è stata effettuata la standard care (vedi colonna di fianco)</p>	<p>28 pazienti inclusi nel gruppo "standard care". I pazienti inclusi in questo gruppo sono stati sottoposti ad un trattamento basato su educazione (definizione di STC, cause e fattori di rischio della patologia, come gestirla autonomamente) splinting notturno, esercizi di gliding dei tendini flessori del carpo e delle dita (8 esercizi da eseguire autonomamente, da 3 a 5 volte al giorno, 10 ripetizioni per ciascun esercizio, secondo il protocollo di Totten e Hunter)</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e dopo 1 e 6 mesi. Nello specifico sono state valutate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) • Carpal Tunnel Specific Questionnaire (CTSQ) • Range of motion in estensione del gomito durante il test ULNT1 <p>In questo studio non sono emerse differenze significative in tutte le misure di outcomes tra i gruppi (p > 0.05). Aggiungere gli esercizi di neuro-mobilizzazione alla standard care sembrerebbe non aggiungere alcun vantaggio nel migliorare gli outcomes dei pazienti con STC.</p>	Some concerns
Incebiyik 2015	<p>31 pazienti con STC inclusi (58 polsi), tutti di sesso femminile. Età media del gruppo sperimentale: 51 ± 10.07; Età media del gruppo di controllo: 44.92 ± 10.84</p>	<p>15 pazienti (28 polsi, 13 con STC bilaterale) inclusi nel gruppo di "Diatermia". Questi pazienti sono stati sottoposti a 15 sedute (5 a settimana, per 3 settimane) di diatermia + impacchi di acqua calda + esercizi di gliding dei tendini flessori del carpo e delle dita e del nervo mediano. L'impacco di acqua calda veniva applicato per 15 minuti in corrispondenza del legamento trasverso</p>	<p>16 pazienti (30 polsi, 14 con STC bilaterale) inclusi nel gruppo di "diatermia placebo". Questi pazienti sono stati sottoposti a 15 sedute (5 volte a settimana, per 3 settimane) di diatermia placebo + impacchi di acqua calda + esercizi di gliding dei tendini flessori dal carpo e delle dita e del nervo mediano.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e alla fine del trattamento. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test clinici (test di Tinel, test di Phalen, Carpal compression test, reverse Phalen test, Carpal tunnel compression test) • Severità dei sintomi (SSS della BCTQ) • Funzionalità (FSS della BCTQ) • Intensità del dolore percepito (VAS) <p>Nel gruppo sperimentale si sono verificati dei miglioramenti statisticamente significativi in tutti gli outcomes (VAS: M e SD = 2.32 ± 1.80; SSS: M e SD = 18.53 ± 9.09; FSS: M e SD = 13.25 ± 5.36, p < 0.001). Nel gruppo placebo, nonostante si siano verificati dei miglioramenti in tutti gli outcomes, questi non hanno raggiunto la soglia della significatività statistica rispetto alla baseline (p ></p>	High risk

		del carpo; la diatermia veniva effettuata per 15 minuti (a 27.12 MHz) in modalità continua, con un dosaggio che permettesse al paziente di percepire una sensazione di calore confortevole. Infine, ciascun paziente è stato istruito a eseguire 3 serie di 10 ripetizioni di esercizi di gliding dei tendini e del nervo mediano.		0.05)	
Jarvik 2009	116 pazienti con sindrome del tunnel carpale (62 donne). Età media: 50.7	57 pazienti inclusi nel gruppo "chirurgia". Questi pazienti sono stati sottoposti a decompressione endoscopica o a cielo aperto del tunnel carpale, in base alle preferenze del chirurgo.	59 pazienti inclusi nel gruppo del "trattamento conservativo". Questi pazienti sono stati sottoposti a 6 sedute di terapia manuale ed esercizi (stretching, gliding dei tendini flessori) e a 12 sedute di ultrasuoni effettuate nell'arco di 6 settimane (1 Mhz, 1.0 W/cm ² , in pulsed mode 1:4, 15 min di durata).	Le misure di outcomes sono state rilevate alla baseline e a 12 mesi di follow up. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Funzionalità del polso e della mano con la FSS della BCTQ • Severità dei sintomi con la SSS della BCTQ L'analisi dei risultati ha dimostrato un significativo miglioramento della funzione e della severità dei sintomi nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo (FSS a 12 mesi nel gruppo chirurgia: -0.40, 95% CI 0.11-0.70; SSS a 12 mesi nel gruppo chirurgia: 0.34, 95% CI 0.02-0.65, p = 0.0357). La severità dei sintomi è migliorata in entrambi i gruppi, ma il trattamento chirurgico ha portato a dei risultati migliori rispetto al trattamento conservativo. Tuttavia, la rilevanza clinica di questa differenza è piuttosto modesta.	Low risk
Jothi 2019	40 pazienti con sindrome del tunnel carpale. Età media del gruppo sperimentale: 53.46. Età media del gruppo di controllo: 58.27	20 pazienti inclusi nel gruppo "ultrasuoni". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sedute da 15 minuti ciascuna (5 volte a settimana le prime 2 settimane, 2 volte a settimana per altre 5 settimane) con ultrasuoni impostati a modalità pulsata (1 MHz; 1.0 W/cm ²) con dispositivo Therasonic 460 Primo; EMS Physio. Inoltre a questi pazienti è stato richiesto di indossare uno splint notturno per 7 settimane.	20 pazienti inclusi nel gruppo "ultrasuoni sham". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sedute da 15 minuti ciascuna (5 volte a settimana le prime 2 settimane, 2 volte a settimana per altre 5 settimane) con ultrasuoni spenti (0 MHz; 0.0 W/cm ²). Inoltre a questi pazienti è stato richiesto di indossare uno splint notturno per 7 settimane.	Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline, alla fine del trattamento (7 settimane), dopo 6 e 12 mesi. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • SSS della BCTQ • FSS della BCTQ • Studi di conduzione nervosa In entrambi i gruppi si sono osservati dei miglioramenti clinicamente significativi in tutti gli outcomes a 6 e 12 mesi rispetto alla baseline. Tuttavia, non sono state individuate differenze statisticamente significative tra i due gruppi (p > 0.05). Sembra che gli ultrasuoni non comportino alcun beneficio terapeutico ai pazienti con STC se confrontati con un placebo.	Low risk
Lazovic 2014	79 pazienti con STC. Età media del gruppo sperimentale: 50.5 ± 10.1; Età media del gruppo di controllo: 52.6 ± 11.6	40 pazienti (61 polsi, 4 uomini e 36 donne, 19 pazienti con STC unilaterale e 21 pazienti con STC bilaterale) inclusi nel gruppo "laser terapia". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sedute (5 volte a	39 pazienti (59 polsi, 34 donne e 5 uomini, 19 pazienti con STC unilaterale e 20 pazienti con STC bilaterale) inclusi nel gruppo "laser terapia placebo". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sedute (con le stesse	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e dopo 3 settimane dall'ultimo trattamento. Nello specifico si è valutato: <ul style="list-style-type: none"> • Dolore percepito (VAS) • Positività al Segno di Tinel • Latenza motoria distale (LMD) • Velocità di conduzione nervosa sensoriale Alla fine del trattamento, nel gruppo sperimentale, si è osservata una	High risk

	<p>settimana per 2 settimane + altre 10 sedute effettuate in altre 3 settimane) di laser terapia, impostata con i seguenti parametri: 730 nm, 30 mW in modalità continua, 0.785 cm², 38.2 mW/cm², dispositivo Medicolaser 637. Inoltre questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire gli esercizi di gliding dei tendini flessori e del nervo mediano secondo il protocollo di Totten e Hunter.</p>	<p>modalità del gruppo sperimentale), trattati con un dispositivo laser finto. Inoltre questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire gli esercizi di gliding dei tendini flessori e del nervo mediano secondo il protocollo di Totten e Hunter.</p>	<p>significativa riduzione del livello di dolore percepito rispetto al gruppo di controllo (riduzione del dolore nel gruppo sperimentale dopo 3 settimane = -3.347, p = 0.001; riduzione del dolore nel gruppo di controllo dopo 3 settimane = -1.732, p > 0.05). Nel follow up di 3 settimane, sia nel gruppo sperimentale che nel gruppo di controllo si è ridotta in maniera significativa la positività al test di Tinel (p < 0.001). Nel gruppo sperimentale si è verificata una significativa riduzione della LMD, anche se non si è potuta osservare una differenza statisticamente significativa rispetto al gruppo di controllo (p > 0.05). Sembra che il laser sia efficace soltanto nella riduzione del dolore percepito nel breve termine rispetto al placebo.</p>		
Meems 2017	<p>181 pazienti con STC. Età media: 58.1 (± 13.0), 59 uomini e 122 donne. Età media del gruppo sperimentale: 59.0 ± 12.4; Età media del gruppo di controllo: 57.2 ± 13.7</p>	<p>94 pazienti inclusi nel gruppo "trazione meccanica del polso". Questi soggetti sono stati sottoposti a 12 sessioni di trattamento (2 volte a settimana per 6 settimane, 10-15 minuti per ogni sessione) con l'utilizzo del dispositivo "Phystrac mechanical traction" che fornisce una trazione meccanica del polso con l'aiuto di pesi che vanno da 1 a 18 kg.</p>	<p>87 pazienti inclusi nel gruppo "usual care" che consisteva nel trattamento proposto dal medico di base di ogni singolo paziente (splint, corticosteroidi, chirurgia)</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed al follow-up di 6 mesi. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FSS della BCTQ • SSS della BCTQ • Numero di pazienti sottoposti a chirurgia in 6 mesi <p>A 6 mesi di follow-up, il 28% dei pazienti inclusi nel gruppo sperimentale si sono sottoposti all'intervento chirurgico, contro il 43% dei pazienti inclusi nel gruppo di controllo. Non sono emerse differenze tra i due gruppi per quanto riguarda la FSS e la SSS (SSS gruppo sperimentale: M = 1.84; FSS gruppo sperimentale: M = 1.75; SSS gruppo di controllo: M = 1.89, FSS gruppo di controllo: M = 1.75; p > 0.05)</p>	High risk
Moraska 2008	<p>27 pazienti inclusi con STC. Età media del gruppo sperimentale: 50.3 ± 15.1; Età media del gruppo di controllo: 47.0 ± 8.80. 22 donne incluse e 5 uomini.</p>	<p>13 pazienti inclusi nel gruppo "massaggio generico". Questi pazienti sono stati sottoposti a 12 sessioni di trattamento (2 volte a settimana per 6 settimane, 30 minuti di durata ciascuna), caratterizzate dall'utilizzo di tecniche generali di massaggio indirizzate a schiena, collo ed arti superiori</p>	<p>14 pazienti inclusi nel gruppo "massaggio specifico per STC". Questi pazienti sono stati sottoposti a 12 sessioni di trattamento (2 volte a settimana per 6 settimane, 30 minuti di durata ciascuna), caratterizzate dall'utilizzo di tecniche di massaggio indirizzate a quelle aree anatomiche che possono essere sede di entrapment per il nervo mediano</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, 2 giorni dopo il settimo trattamento e 2 giorni dopo l'undicesimo trattamento e 4 settimane dopo l'ultimo trattamento. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hand e pinch grip strength (dinamometro) • FSS della BCTQ • SSS della BCTQ <p>Il gruppo di controllo ha ottenuto un maggior miglioramento per quanto riguarda gli outcomes di forza rispetto al gruppo sperimentale (aumento da 25.1 a 29.5 kg nella forza isometrica massima della grip strength; 95% CI 27.7 – 31.3 kg, p = 0.04). Non sono emerse differenze tra i gruppi per quanto riguarda i punteggi ottenuti alla BCTQ (p > 0.05).</p>	High risk
Oskouei 2014	<p>20 pazienti (32 polsi) con STC. Età media: 46.7 ± 11.</p>	<p>16 polsi inclusi nel gruppo sperimentale di "fisioterapia di routine + neuro mobilizzazione". Questi soggetti sono stati sottoposti a 4 settimane di trattamento,</p>	<p>16 polsi inclusi nel gruppo di controllo di "fisioterapia di routine". Questi soggetti sono stati sottoposti a 4 settimane di trattamento, caratterizzato da:</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e dopo 4 settimane (alla fine del ciclo di trattamento). Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore con la VAS • FSS e SSS della BCTQ • Median nerve tension test (MNTT) • Phalen's test 	Some concerns

	<p>caratterizzato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Splint notturno da indossare ogni notte per quattro settimanale • TENS: 3 volte a settimana, 20 minuti per ogni sessione, frequenza di 80 Hz, pulse duration 60 μs, ad una intensità confortevole per il paziente • Ultrasuoni: 3 volte a settimana, 5 minuti a sessione, frequenza di 1 MHz, intensità di 1 W/cm² • Manovra di neuro mobilizzazione (tecnica di trattamento dell'infaccina in apertura statica del legamento trasverso del carpo): 3 volte a settimana, 3 ripetizioni da 30 secondi ad ogni sessione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Splint notturno da indossare ogni notte per quattro settimanale • TENS: 3 volte a settimana, 20 minuti per ogni sessione, frequenza di 80 Hz, pulse duration 60 μs, ad una intensità confortevole per il paziente • Ultrasuoni: 3 volte a settimana, 5 minuti a sessione, frequenza di 1 MHz, intensità di 1 W/cm² 	<ul style="list-style-type: none"> • Parametri elettrofisiologici: distal motor latency (DML) e distal sensory latency (DSL) <p>Da questo studio è emerso che la percentuale di miglioramento nel MNTT e alla FSS è significativamente maggiore nel gruppo sperimentale che nel gruppo di controllo (MNTT baseline gruppo sperimentale: M = 31.1 \pm 11.6; MNTT 4 settimane gruppo sperimentale: M = 9.04 \pm 9.6; MNTT baseline gruppo di controllo: M = 25.4 \pm 10.4; MNTT 4 settimane gruppo di controllo: M = 18.41 \pm 11.6, p = 0.001; FSS baseline gruppo sperimentale: M = 2.64 \pm 0.6; FSS 4 settimane gruppo sperimentale: M = 1.76 \pm 0.43; FSS baseline gruppo di controllo: M = 2.12 \pm 0.7; FSS 4 settimane gruppo di controllo: M = 1.92 \pm 0.67; p = 0.004). Non sono emerse significative differenze tra i due gruppi per le altre misure di outcomes.</p>
<p>Oztas 1998</p>	<p>18 donne con STC (30 polsi). Età media: 51.5 \pm 7.05</p> <p>Pazienti suddivisi in 3 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A) 10 polsi nel gruppo "Ultrasuoni alla intensità di 1.5 W/cm²" • B) 10 polsi nel gruppo "Ultrasuoni alla intensità di 0.8 W/cm²" • C) 10 polsi nel gruppo "Ultrasuoni placebo alla intensità di 0 W/cm²" <p>5 minuti a sessione, 5 volte a settimana per 2 settimane. È stato utilizzato il dispositivo "Enraf Nonius Sonoplus 464, con una frequenza di 3 MHz</p>		<p>La valutazione degli outcomes è stata effettuata alla baseline e dopo 2 settimane dalla fine del trattamento. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VAS) • Intensità del dolore e delle parestesie notturne (VAS) • Parametri elettrofisiologici: motor distal latency (MDL), sensory distal latency (SDL), median nerve motor forearm conduction velocity, sensory nerve conduction velocity <p>Rispetto alla baseline c'è stato un miglioramento statisticamente significativo in tutte le misure di outcomes cliniche (Dolore after treatment: gruppo A: 2.90 \pm 1.69; gruppo B: 3.60 \pm 1.90; Gruppo C: 4.00 \pm 2.40; Dolore/parestesie notturne after treatment: Gruppo A: 1.40 \pm 0.52; Gruppo B: 1.70 \pm 0.82; Gruppo C: 1.40 \pm 0.97; p < 0.05); tuttavia, non sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi (p > 0.05). Inoltre, è emerso un peggioramento clinicamente significativo nei gruppi A e B relativamente a MDL e motor NCV, rispetto al gruppo placebo (MDL after treatment: Gruppo A: 6.00 \pm 1.95; Gruppo B: 6.10 \pm 1.46; Gruppo C: 5.36 \pm 1.48; MNCV after treatment: Gruppo A: 49.5 \pm 7.45; Gruppo B: 49.9 \pm 4.81; Gruppo C: 49.7 \pm 6.00; p > 0.05). Sembra che gli ultrasuoni non siano</p>

				superiori al placebo; inoltre, è possibile che determinino un effetto negativo sulla capacità di conduzione nervosa del nervo mediano	
Paoloni 2015	25 pazienti con STC (42 polsi). Età media del gruppo A: 56.5 ± 9.4; Età media del gruppo B: 54.7 ± 9.2; Età media del gruppo C: 59.1 ± 12.5	<p>Pazienti suddivisi in 3 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A: 8 pazienti e 13 polsi, inclusi nel gruppo "Ultrasuoni". 5 sessioni a settimana per 3 settimane, 15 minuti di durata, frequenza 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm2, modalità pulsata 1:4, trasduttore di 5 cm2 • Gruppo B: 9 pazienti e 17 polsi, inclusi nel gruppo "Crio-ultrasuoni": 5 sessioni a settimana per 3 settimane, 15 minuti di durata, temperatura a 0°C, frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm2, modalità pulsata 1:4, trasduttore di 5 cm2 • Gruppo C: 8 pazienti e 12 polsi, inclusi nel gruppo "onde d'urto". 4 sessioni distribuite nel corso di 3 settimane, 2500 pulsazioni, 0.05 mJ/mm2. 		<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, alla fine del trattamento e al follow-up di 4 e 12 settimane. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VAS) • Intensità delle parestesie percepite (VAS) • FSS e SSS della BCTQ <p>Si è ottenuto un miglioramento del dolore percepito e della funzionalità del polso e della mano in tutti i gruppi, in tutti i follow-up (p < 0.05). Tuttavia, i pazienti inclusi nel gruppo C hanno dimostrato un maggior miglioramento del dolore al follow-up di 12 settimane rispetto ai gruppi A e B (p < 0.05). I pazienti affetti da STC potrebbero beneficiare dell'applicazione di ultrasuoni, crio-ultrasuoni e onde d'urto. I benefici tendono a persistere per 3 mesi dopo la fine del trattamento</p>	Low risk
Raissi 2016	40 pazienti con STC di età compresa tra 18 e 70 anni. Età media gruppo sperimentale: 46.1; Età media gruppo di controllo: 46.65.	<p>20 pazienti inclusi nel gruppo "onde d'urto + splint notturno". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute di onde d'urto (1 volta a settimana per 3 settimane); con dispositivo "BTL 6000 SWT Topline", impostato a 1000 colpi, pressione di 1.5 Bar, a 6 impulsi/secondo. Inoltre sono stati istruiti ad indossare un tutore notturno per 3 settimane.</p>	20 pazienti inclusi nel gruppo "splint notturno", da indossare ogni notte per 3 settimane	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e dopo 3, 8 e 12 settimane dall'inizio del trattamento. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per dolore e parestesia • QuickDASH • Parametri elettrofisiologici (compound muscle action potential CMAP, sensory nerve action potential SNAP) <p>Un significativo miglioramento in tutti gli outcomes, a tutti i follow-up si è osservato in entrambi i gruppi (p < 0.05). Dal confronto tra i due gruppi emerge una diminuzione statisticamente significativa della SNAP nel gruppo sperimentale a 3, 8 e 12 settimane di follow-up, nonostante un maggior miglioramento alla VAS e alla QuickDASH rispetto al gruppo di controllo, anche se questi miglioramenti non sono statisticamente significativi (SNAP distal latency gruppo sperimentale a</p>	High risk

				<p>3 settimane: -0.2 ± 0.06; gruppo di controllo a 3 settimane: -0.15 ± 0.04; gruppo sperimentale a 8 settimane: -0.33 ± 0.09; gruppo di controllo a 8 settimane: -0.22 ± 0.045; gruppo sperimentale a 12 settimane: -0.4 ± 0.1; gruppo di controllo a 12 settimane: -0.33 ± 0.59; $p < 0.05$).</p> <p>Nonostante non ci sia una significativa differenza tra i gruppi riguardo il miglioramento dei sintomi, 3 sedute di onde d'urto comportano un maggior miglioramento dei parametri neurofisiologici rispetto all'utilizzo del solo splint.</p>	
Saeed 2012	100 pazienti con STC unilaterale; età media: 35.59 ± 6.1 ; 55 donne e 45 uomini.	50 pazienti inclusi nel gruppo "laser terapia". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sessioni di trattamento (5 volte a settimana per 4 settimane). Lunghezza d'onda di 830 nm, intensità di 1.8 J/punto	50 pazienti inclusi nel gruppo "ultrasuoni". Questi pazienti sono stati sottoposti a 20 sessioni di trattamento (5 volte a settimana per 4 settimane). Frequenza di 1 MHz ed intensità di 1.0 W/cm ² .	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e alla fine del trattamento. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per dolore • SSS e FSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici <p>I punteggi alla SSS e alla FSS sono migliorati in entrambi i gruppi. Il dolore è diminuito maggiormente nel gruppo di controllo (differenza media della VAS tra i 2 gruppi: -2.30, 95% CI -2.81 e -1.79, $p < 0.001$). I parametri elettrofisiologici sono migliorati soprattutto nel gruppo di controllo (differenza media della latenza sensoriale tra i 2 gruppi: -0.46, 95% CI -0.55 e -0.38, $p < 0.001$; differenza media della latenza motoria: -0.62, 95% CI -0.70 e -0.55, $p < 0.001$). Il trattamento con ultrasuoni sembrerebbe essere più efficace del trattamento laser, sebbene con entrambe le modalità si ottengano dei miglioramenti significativi.</p>	High risk
Shem 2020	83 pazienti inclusi con STC. Età media del gruppo di controllo: 48.18 ± 7.18 ; età media del gruppo sperimentale: 50.05 ± 9.71	19 pazienti hanno completato lo studio. Questi pazienti sono stati inclusi nel gruppo "stretching del legamento trasverso del carpo". Nello specifico, sono stati addestrati ad eseguire questa manovra di auto-stretching 4 volte al giorno (30 secondi per ciascuna volta), per 6 settimane	17 pazienti hanno completato lo studio. Questi pazienti sono stati inclusi nel gruppo "auto-massaggio del polso placebo". Nello specifico sono stati addestrati ad auto massaggiarsi il polso per più volte al giorno, per 6 settimane.	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e al follow-up di 6 settimane. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per l'intensità del dolore e delle parestesie percepite al polso e alla mano • FSS e SSS della BCTQ • Pinch e grip strength (dinamometro) • Parametri elettrofisiologici: latenza e ampiezza di segnale, sia sensoriale che motoria <p>Attraverso la post-hoc analyses, è emerso un significativo miglioramento nell'intensità delle parestesie ($p = 0.011$, Cohen's $d = 0.53$), nella pinch strength ($p = 0.007$, Cohen's $d = -0.58$) e nella SSS ($p = 0.007$, Cohen's $d = 0.69$) nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo. Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi negli altri outcomes ($p > 0.05$). Lo stretching del legamento trasverso del carpo sembrerebbe essere efficace nel dare sollievo dai sintomi nei pazienti affetti da STC.</p>	High risk
Sim 2018	41 pazienti (56 polsi). Età media del gruppo sperimentale:	21 pazienti inclusi nel gruppo "trattamento combinato", caratterizzato da:	20 pazienti inclusi nel gruppo "tutore", da indossare tutti i giorni per 8 settimane, con	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed al follow-up di 2 mesi. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSS della BCTQ 	High risk

	50.41; Età media del gruppo di controllo: 56.6	<ul style="list-style-type: none"> • Tutore: da tenere ogni giorno per 8 settimane, con la possibilità di toglierlo soltanto 1 ora al giorno • Esercizi di gliding del nervo mediano e dei tendini flessori del carpo e delle dita: da eseguire 10 volte al giorno, 10 ripetizioni per ogni esercizio, tutti i giorni per 8 settimane • Ultrasuoni: una volta a settimana per 8 settimane, 5 minuti a sessione, frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm², modalità pulsata 1:4, trasduttore di 5 cm² 	la possibilità di rimuoverlo 1 ora al giorno	<ul style="list-style-type: none"> • FSS della BCTQ <p>In entrambi i gruppi si è verificato un miglioramento clinicamente significativo nei sintomi e nella funzionalità del polso e della mano. La differenza media relativa alla severità dei sintomi nel gruppo di controllo è di 0.53; 95% CI: 0.23-0.83; p = 0.001; mentre nel gruppo sperimentale è 0.48; 95% CI: 0.28-0.91; p = 0.001. La differenza media relativa alla funzionalità del polso e della mano nel gruppo di controllo è 0.59; 95% CI: 0.28-0.91; p = 0.001; mentre nel gruppo sperimentale è 0.69; 95% CI: 0.49-0.89; p < 0.001. Tuttavia, non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi. Il tutore e gli esercizi migliorano la severità dei sintomi e la funzionalità, tuttavia sembrerebbero non esserci differenze tra il trattamento combinato e il tutore soltanto.</p>	
Soltani 2013	38 pazienti con STC (50 polsi). Età media: 47.4 ± 10	16 pazienti (21 polsi) inclusi nel gruppo "laser terapia". Questi pazienti sono stati sottoposti a 10 sedute effettuate nel corso di 3 settimane. Laser impostato con lunghezza d'onda di 775 nm, frequenza di 6500 Hz, intensità di 20 j/cm ²	17 pazienti (23 polsi) inclusi nel gruppo "iniezione di corticosteroide". Nello specifico, a questi pazienti è stata somministrata una singola iniezione di idrocortisone da 50 mg (2 ml), all'interno del tunnel carpale	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e al follow-up di 2 mesi. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • VAS per il dolore • Latenza motoria distale • Latenza sensoriale distale Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi in tutte le misure di outcomes (differenza media [MD] alla VAS gruppo sperimentale: - 3.8; MD alla VAS gruppo di controllo: - 3.5, p > 0.05; MD alla latenza motoria distale gruppo sperimentale: 0.5; MD alla latenza motoria distale gruppo di controllo: 0.5, p > 0.05; MD alla latenza sensoriale distale gruppo sperimentale: -0.6; MD alla latenza sensoriale distale gruppo di controllo: -0.5, p > 0.05). Sia il laser che le iniezioni di corticosteroidi si sono dimostrate vantaggiose nel breve termine per quanto riguarda l'intensità del dolore percepito e i parametri neurofisiologici.	High risk
Tal-Akabi 2000	21 pazienti con STC; età media: 47.1 ± 14.8	I pazienti sono stati suddivisi in 3 gruppi: <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo 1: 7 pazienti inclusi, trattati con neuro dinamica (ULTT2a) • Gruppo 2: 7 pazienti inclusi, trattati con mobilizzazione delle ossa carpali (mobilizzazioni in postero-anteriore ed in antero-posteriore del carpo, stretching del retinacolo dei flessori) 		Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • VAS per il dolore • ULTT2a • ROM del polso • N° di pazienti che si sottopongono a chirurgia Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi di trattamento (gruppo 1 e 2) in tutte le misure di outcomes. Tuttavia, è stato possibile osservare un significativo miglioramento nell'intensità del dolore percepito nei due gruppi di trattamento rispetto al gruppo 3 (Gruppo I punteggio medio alla VAS pre-	High risk

		<ul style="list-style-type: none"> Gruppo 3: 7 pazienti inclusi, nessun trattamento 		<p>intervento: 2.42, post-intervento: 1.57; Gruppo II punteggio medio alla VAS pre-intervento: 2.28, post-intervento: 0.71; Gruppo III punteggio medio alla VAS pre-intervento: 2, post-intervento: 2.14, $p < 0.02$)</p>	
Talebi 2018	<p>30 pazienti diabetici con STC, di età compresa tra i 30 e i 65 anni; età media gruppo sperimentale: 49 ± 10.18; età media gruppo di controllo: 50.17 ± 10.16</p>	<p>15 pazienti inclusi nel gruppo "terapia manuale". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane, ogni seduta della durata di 25 minuti. Le sedute di terapia manuale comprendevano tecniche di mobilizzazione delle ossa carpali, release del legamento trasverso del carpo, release della fascia palmare, manipolazione dei tessuti molli del braccio e dell'avambraccio, tecniche di neurodinamica</p>	<p>15 pazienti inclusi nel gruppo "terapie fisiche". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane, della durata di 25 minuti ciascuna. Le sedute di terapie fisiche comprendevano:</p> <ul style="list-style-type: none"> TENS: a 80 Hz di frequenza, durata delle pulsazioni di 60 μs, ad una intensità confortevole per il paziente, per 20 minuti Ultrasuoni: frequenza di 1 MHz, ad intensità di 1.0 W/cm², per 5 minuti a seduta 	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento (4 settimane). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> VAS per il dolore SSS e FSS della BCTQ Positività ai test neuro dinamici (ULTT1 e 2A) <p>Il paired t-test ha rivelato un significativo miglioramento dei valori medi alla VAS e alla SSS nel gruppo di controllo, ma non alla FSS e alla positività dei test neuro dinamici (VAS gruppo di controllo pre-trattamento: 6.58 ± 1.37, post-trattamento: 4.41 ± 1.31, $p = 0.000$; SSS gruppo di controllo pre-trattamento: 29.91 ± 7.24, post-trattamento: 25.41 ± 6.25, $p = 0.000$). Dei miglioramenti statisticamente significativi si sono osservati in tutte le misure di outcomes nel gruppo sperimentale (VAS gruppo sperimentale pre-trattamento: 7.08 ± 1.56, post-trattamento: 3.75 ± 2.22, $p = 0.000$; SSS gruppo sperimentale pre-trattamento: 29.91 ± 6.95, post-trattamento: 19.25 ± 6.25, $p = 0.000$, FSS gruppo sperimentale pre-trattamento: 18.33 ± 8.31, post-trattamento: 14.33 ± 6.25, $p = 0.008$). L'indipendent t-test ha dimostrato che le variabili SSS, FSS e test neuro dinamici sono migliorate in modo statisticamente significativo nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo ($p < 0.05$). La terapia manuale si è dimostrata superiore alle terapie fisiche nel trattamento del tunnel carpale in pazienti diabetici.</p>	High risk
Talebi 2020	<p>30 pazienti con STC; età media gruppo sperimentale: 48.86 ± 8.94; età media gruppo di controllo: 51.64 ± 9.62</p>	<p>15 pazienti inclusi nel gruppo "trattamento manuale dell'interfaccia". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane. Nello specifico sono state effettuate 5 tecniche di mobilizzazione del nervo mediano (slider e tensioner) per 15 minuti a seduta</p>	<p>15 pazienti inclusi nel gruppo "neuro dinamica". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane. Nello specifico sono state effettuate delle tecniche di mobilizzazione del nervo mediano (slider e tensioner) per 15 minuti a seduta</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> VAS per il dolore SSS e FSS della BCTQ Latenza motoria e latenza sensoriale distale <p>Ci sono stati dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes in entrambi i gruppi; tuttavia, non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi (MD alla VAS gruppo sperimentale dopo 4 settimane: 2.86 ± 2.06; MD alla VAS gruppo di controllo: 2.86 ± 1.88, $p = 0.81$; MD alla SSS gruppo sperimentale: 8.40 ± 4.79, SSS gruppo di controllo: 11.40 ± 6.76, $p = 0.13$; MD alla FSS gruppo sperimentale: 4.80 ± 4.29; FSS gruppo</p>	High risk

		muscoli dell'avambraccio		di controllo: 4.86 ± 4.64 , $p = 0.42$). Le tecniche neuro dinamiche e dell'interfaccia non si sono dimostrate superiori le une rispetto alle altre nel ridurre il dolore, migliorare i sintomi e la funzione nei pazienti affetti da sindrome del tunnel carpale.	
Tascioglu 2010	60 pazienti con STC (46 donne e 14 uomini) di età compresa tra i 28 e i 65 anni. Età media: 47.98 ± 8.53 .	<p>I pazienti sono stati suddivisi in 3 gruppi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo 1: Laser con una potenza di output di 50 mW, lunghezza d'onda di 830 nm. In questo gruppo ad ogni trattamento, è stata utilizzata una dose di 6 Joules, per un totale di 90 Joules alla fine dei 15 trattamenti. • Gruppo 2: Laser con le stesse caratteristiche del gruppo sovrastante, ma la dose utilizzata è stata di 3 Joules a trattamento, per un totale di 45 Joules accumulati alla fine dei 15 trattamenti. • Gruppo 3: Laser placebo. Il paziente vedeva soltanto una luce rossa sulla cute. <p>In ogni gruppo sono state effettuate 5 sedute a settimana per 3 settimane.</p>		<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento (3 settimane). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS per intensità del dolore percepito • Grip strength • FSS e SSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici <p>In tutti e 3 i gruppi si è verificato un significativo miglioramento in tutti gli outcomes; tuttavia, non sono emerse differenze statisticamente significative nel confronto tra i vari gruppi, in tutti gli outcomes (Gruppo 1 VAS baseline: 6.35 ± 1.18, post-trattamento: 4.05 ± 2.06; Gruppo 2 VAS baseline: 5.50 ± 1.54, post-trattamento: 3.80 ± 1.58; Gruppo 3 VAS baseline: 5.40 ± 1.57, post-trattamento: 4.55 ± 1.39; Gruppo 1 grip strength baseline: 47.25 ± 14.37, post-trattamento: 52.25 ± 10.82, Gruppo 2 grip strength baseline: 53.25 ± 20.21, post-trattamento: 58.75 ± 17.54, Gruppo 3 grip strength baseline: 49.25 ± 13.79, post-trattamento: 53.85 ± 16.34; Gruppo 1 SSS baseline: 23.80 ± 7.53, post-trattamento: 19.05 ± 8.71, Gruppo 2 SSS baseline: 23.40 ± 6.46, post-trattamento: 17.70 ± 4.68, Gruppo 3 SSS baseline: 24.65 ± 7.22, post-trattamento: 20.40 ± 8.40; Gruppo 1 FSS baseline: 19.20 ± 6.57, post-trattamento: 14.60 ± 5.73, Gruppo 2 FSS baseline: 16.25 ± 5.78, post-trattamento: 12.85 ± 3.54, Gruppo 3 FSS baseline: 17.25 ± 4.89, post-trattamento: 14.65 ± 6.31). I risultati ottenuti dimostrano che il laser non è più efficace del placebo nel migliorare i sintomi e la funzionalità del polso e della mano.</p>	Low risk
Vaidya 2020	30 pazienti con STC (60 polsi), 26 donne e 4 uomini. Età media gruppo sperimentale: 45.13 ± 12.64 ; Età media gruppo di controllo: 38.80 ± 12.35	<p>30 polsi inclusi nel gruppo A "neuro mobilizzazione del nervo mediano". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane. Il trattamento consisteva in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultrasuoni: frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm^2, per 5 minuti a seduta • Splint notturno: che manteneva il polso in posizione neutra e le dita 	<p>30 polsi inclusi nel gruppo B "esercizi di gliding dei tendini flessori e del n. mediano". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute a settimana per 4 settimane. Il trattamento consisteva in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultrasuoni: frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm^2, per 5 minuti a seduta • Splint notturno: che manteneva il polso in posizione 	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento (4 settimane). Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSS e FSS della BCTQ • Pinch e grip strength • Two point discrimination test (2PD) <p>In tutti e due i gruppi si è osservato un significativo miglioramento in tutte le misure di outcomes ($p < 0.05$); dal confronto tra i gruppi è emerso che la neuro mobilizzazione del nervo mediano è risultata più efficace degli esercizi di gliding per quanto riguarda i punteggi ottenuti alla SSS, alla FSS e alla pinch e grip strength, tranne che al 2PD test (SSS gruppo A: -1.73 ± 0.46, SSS gruppo</p>	Some concerns

	<p>estese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuro mobilizzazione del nervo mediano (ULTT1): 3 serie da 10 ripetizioni ad ogni seduta 	<p>neutra e le dita estese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esercizi di gliding dei tendini flessori e del n.mediano: consistevano in 6 differenti posizioni della mano, ogni posizione andava mantenuta per 7 secondi e ripetuta 5 volte ad ogni seduta, per 4 settimane 	<p>B: -1.13 ± 0.64, $p = 0.006$; FSS gruppo A: -2.00 ± 0.65, FSS gruppo B: -0.80 ± 0.41, $p < 0.001$; Grip strength gruppo A: 10.73 ± 3.10, Grip strength gruppo B: 3.27 ± 1.87, $p < 0.001$; Pinch strength gruppo A: 4.40 ± 2.97; Pinch strength gruppo B: 1.97 ± 0.99, $p = 0.005$; 2PD gruppo A: -3.60 ± 2.35; 2PD gruppo B: -2.00 ± 2.54, $p = 0.084$). Sia la neuro mobilizzazione del nervo mediano che gli esercizi di gliding si sono dimostrati efficaci nel migliorare la sintomatologia, la forza e la funzionalità del polso e della mano per i pazienti affetti da STC; tuttavia, la neuro mobilizzazione si è dimostrata ancora più efficace degli esercizi di gliding.</p>		
Wolny 2017	<p>140 pazienti con STC. Età media gruppo sperimentale: 53.1; Età media gruppo di controllo: 51.5</p>	<p>70 pazienti inclusi nel gruppo "terapia manuale". Questi pazienti sono stati sottoposti a 2 sedute a settimana per 10 settimane, per un totale di 20 trattamenti. Nello specifico, in questo gruppo venivano effettuate delle tecniche di mobilizzazione delle ossa del carpo, neuro mobilizzazione del nervo mediano (ULTT1, slider e tensioner), massaggio del trapezio.</p>	<p>70 pazienti inclusi nel gruppo "terapia strumentale". Questi pazienti sono stati sottoposti a 2 sedute a settimana per 10 settimane, per un totale di 20 trattamenti. Ad ogni trattamento veniva effettuato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laser terapia: lunghezza d'onda di 658 nm a 50 mW di potenza di output, dose di 5 J a seduta per 15 minuti • Ultrasuoni: frequenza di 1 MHz, intensità di 1.0 W/cm² per 15 minuti 	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento (10 settimane). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NPRS per intensità del dolore percepito • SSS e FSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici: velocità di conduzione motoria e sensoriale, latenza motoria e sensoriale distale <p>Nel gruppo di terapia manuale la velocità di conduzione sensoriale è migliorata del 34%, mentre la velocità di conduzione motoria del 6% ($p < 0.05$), mentre nel gruppo di terapia strumentale non si è osservato alcun miglioramento. In entrambi i gruppi c'è stata una riduzione del dolore (del 90% nel gruppo di terapia manuale e del 47% nel gruppo di terapia strumentale, $p < 0.01$), un miglioramento della funzionalità (del 47% nel gruppo di terapia manuale e del 9% nel gruppo di terapia strumentale, $p < 0.01$) e della severità dei sintomi (del 67% nel gruppo di terapia manuale e del 15% nel gruppo di terapia strumentale, $p < 0.01$). In entrambi i gruppi si è verificato un miglioramento in tutte le misure di outcomes; tuttavia, la terapia manuale si è dimostrata più efficace della terapia strumentale.</p>	Low risk
Wolny 2018	<p>150 pazienti con STC. Età media gruppo sperimentale: 54.2 ± 9.48; Età media gruppo di controllo: 52.2 ± 10.4. 135 donne e 15 uomini</p>	<p>78 pazienti inclusi nel gruppo "neuro dinamica". Questi pazienti sono stati sottoposti a 2 sedute a settimana per 10 settimane, per un totale di 20 sedute. Nello specifico sono state effettuate delle tecniche di slider e tensioner del n. mediano (ULTT1 e varianti), 3 serie da 60 ripetizioni per ogni esercizio, 15 secondi di recupero</p>	<p>72 pazienti inclusi nel gruppo "neuro dinamica placebo". Questi pazienti sono stati sottoposti a 2 sedute a settimana per 10 settimane, per un totale di 20 sedute. Nello specifico sono state effettuate delle tecniche di slider e tensioner placebo del n.mediano, in una posizione intermedia rispetto alle tecniche del gruppo di</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e alla fine del trattamento (10 settimane). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NPRS per il dolore • SSS e FSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici • Pinch e grip strength • 2PD <p>Soltanto nel gruppo sperimentale ci sono stati dei miglioramenti clinicamente e statisticamente significativi in tutte le misure di outcomes ($p < 0.05$) rispetto al gruppo di controllo, con l'eccezione della pinch e grip strength.</p>	High risk

		tra una serie e l'altra.	controllo, senza che venisse effettivamente messo in tensione il nervo.		
Wolny 2019	103 pazienti con STC. Età media: 53.95 ± 9.5	58 pazienti inclusi nel gruppo A "neuro dinamica". Questi pazienti sono stati sottoposti a 2 sedute alla settimana per 10 settimane, per un totale di 20 trattamenti, dalla durata di 20 minuti ciascuno. Nel corso della seduta venivano effettuate delle tecniche neuro dinamiche di sliding e tensioning del n. mediano (ULTT1), in 3 serie da 60 ripetizioni per ogni tecnica, con un recupero di 15 s tra una serie e l'altra.	45 pazienti inclusi nel gruppo B "no trattamento". Per tutta la durata del trial questi pazienti non hanno ricevuto alcuna forma di terapia	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed alla fine del trattamento (10 settimane). Nello specifico è stato valutato: <ul style="list-style-type: none"> • NPRS per il dolore • SSS e FSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici • Pinch e grip strength (dinamometro) Alla fine del trattamento sono emerse delle significative differenze tra i due gruppi: nella velocità di conduzione nervosa (gruppo A velocità di conduzione nervosa: 38.3 m/s ± 11.1, gruppo B velocità di conduzione nervosa: 25.9 m/s ± 7.72, p < 0.01), nel dolore percepito (Gruppo A NPRS: 1.38 ± 1.01, gruppo B NPRS: 5.46 ± 1.05, p < 0.01), nella SSS (Gruppo A SSS: 1.08 ± 0.46, gruppo B SSS: 2.86 ± 0.68, p < 0.01), e nella FSS (Gruppo A FSS: 1.96 ± 0.64, gruppo B FSS: 2.87 ± 1.12, p < 0.01). Non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi nella pinch e grip strength (p > 0.05). La neuro dinamica si è dimostrata efficace nel dare sollievo dai sintomi nei pazienti affetti da STC.	High risk
Wu 2015	34 pazienti inclusi con STC (20 polsi). Età media gruppo sperimentale: 54.70 ± 7.96; Età media gruppo di controllo: 57.80 ± 6.51	20 polsi inclusi nel gruppo A "onde d'urto + splint". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute (1 volta a settimana) di onde d'urto, impostate con 2000 colpi, ad una pressione di 4 Bar ed una frequenza di 5 Hz. Inoltre, a questi soggetti è stato chiesto di indossare un tutore da indossare ogni notte e per 8 ore al giorno, che manteneva il polso in posizione neutra.	20 polsi inclusi nel gruppo B "onde d'urto placebo + splint". Questi pazienti sono stati sottoposti a 3 sedute (1 volta a settimana) di onde d'urto placebo, in cui avvertivano lo stesso suono della macchina vera, ma senza che venisse applicata energia ai tessuti. Inoltre, a questi soggetti è stato chiesto di indossare un tutore ogni notte e 8 ore al giorno, che manteneva il polso in posizione neutra.	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline e dopo 1, 4, 8 e 12 settimane dalla fine del trattamento. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • VAS per dolore e parestesie • SSS e FSS della BCTQ • Parametri elettrofisiologici • Cross-sectional area del n.mediano • Pinch strength In entrambi i gruppi si è verificato un significativo miglioramento in tutte le misure di outcomes, a tutti i follow-up (p < 0.05). Dal confronto tra i gruppi è emerso un significativo maggior miglioramento per quanto riguarda la VAS e i punteggi ottenuti alla BCTQ nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo (VAS gruppo A Wk12: 2.70 ± 1.23; VAS gruppo B Wk 12: 3.59 ± 1.27; SSS gruppo A Wk12: 18.45 ± 4.76, SSS gruppo B Wk12: 19.80 ± 5.04; FSS gruppo A Wk12: 10.60 ± 2.28, FSS gruppo B Wk12: 13.50 ± 5.77, p < 0.05) Mentre non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi nelle altre misure di outcomes (p > 0.05). Le onde d'urto si sono dimostrate efficaci nel ridurre il dolore e la disabilità nei pazienti affetti da STC.	Low risk
Yagci 2009	45 pazienti inclusi con STC. Età media del gruppo sperimentale: 49.47 ± 6.32; Età	21 pazienti inclusi nel gruppo A "splint + laser". Questi pazienti sono stati sottoposti a 10	24 pazienti inclusi nel gruppo B "splint". A questi pazienti è stato chiesto di indossare un tutore che	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed al follow-up a 3 mesi. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Parametri elettrofisiologici • SSS e FSS della BCTQ 	Low risk

	<p>media del gruppo di controllo: 51.75 ± 12.09.</p>	<p>sedute di laser terapia con una lunghezza d'onda di 830 nm, potenza di output di 30 mW, intensità di 8.1 J a seduta. Inoltre, a questi pazienti è stato chiesto di indossare un tutore che manteneva il polso in posizione neutra ogni notte per 3 mesi e per il maggior tempo possibile durante il giorno.</p>	<p>manteneva il polso in posizione neutra ogni notte per 3 mesi e per il maggior tempo possibile durante il giorno.</p>	<p>• Grip strength</p> <p>Al follow-up di 3 mesi è emerso un significativo miglioramento in tutte le misure di outcomes nel gruppo sperimentale; mentre nel gruppo di controllo si è verificato un miglioramento significativo soltanto nel punteggio ottenuto alla SSS della BCTQ (Gruppo A SSS a 3 mesi: 2.25 ± 0.792; Gruppo B SSS a 3 mesi: 2.35 ± 0.65; Gruppo A FSS a 3 mesi: 2.1 ± 0.63; Gruppo B FSS a 3 mesi: 2.38 ± 0.71; Gruppo A grip strength a 3 mesi: 30.49 ± 6.93; Gruppo B grip strength a 3 mesi: 26.83 ± 7.16, p < 0.05). L'aggiunta del laser allo splint si è dimostrata efficace nel ridurre la sintomatologia dolorosa e nel migliorare la capacità di conduzione del n. mediano.</p>
Yildirim 2018	<p>21 pazienti con STC (38 polsi). Età media gruppo sperimentale: 48.81 ± 6.40; Età media gruppo di controllo: 48.70 ± 7.61.</p>	<p>19 polsi inclusi nel gruppo A "esercizi di gliding dei tendini flessori e del n.mediano + kinesiotaping". Questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire degli esercizi di gliding per 3 volte al giorno, 15 ripetizioni per ogni esercizio, per 6 settimane. Inoltre, a questi pazienti è stato applicato del Kinesiotaping (3 volte, a distanza di 5 giorni tra una applicazione e l'altra) all'avambraccio e al polso, secondo la tecnica elaborata da Kenzo Kase.</p>	<p>19 polsi inclusi nel gruppo B "esercizi di gliding dei tendini flessori e del n.mediano". Questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire degli esercizi di gliding per 3 volte al giorno, 15 ripetizioni per ogni esercizio, per 6 settimane.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline ed al follow-up di 3 e 6 settimane. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BCTQ • Moberg pick-up test • Hand e pinch strength • Cross-sectional area del n. mediano <p>Non è emersa una significativa differenza tra i due gruppi al follow-up di 6 settimane in tutte le misure di outcomes (p > 0.05) .</p>

High risk

Tabella 4 Tabella con i dati degli studi inclusi relativi al trattamento post-operatorio

Nome del primo autore ed anno di pubblicazione	Partecipanti	Intervento	Confronto	Outcomes	Valutazione generale del rischio di bias
Blanquero 2019	50 pazienti reclutati dopo 10 giorni dall'intervento di "release del tunnel carpale", di età compresa tra i 18 e i 65 anni. Età media del gruppo sperimentale = 51 anni; età media del gruppo di controllo = 49 anni.	25 pazienti. Sottoposti ad un programma di esercizi domiciliari di 4 settimane, da effettuare con l'applicazione per tablet "ReHand", che permette di gestire e monitorare gli esercizi attraverso un touchscreen. Gli esercizi sono eseguiti digitando con le dita o strisciando i polpastrelli sullo schermo, guidati da un feedback. I pazienti sono stati istruiti ad eseguire questi esercizi una volta al giorno, per 5 giorni alla settimana, per 4 settimane. Ogni sessione di esercizi durava circa 25 minuti.	25 pazienti. Sottoposti ad un programma di esercizi domiciliari di 4 settimane, prescritti su un foglio di carta semplice, come viene fatto di solito nel sistema ospedaliero pubblico. Trattasi di esercizi di mobilità, coordinazione e destrezza della mano, del polso e delle dita. Esercizi da eseguire una volta al giorno, per 5 giorni alla settimana, per 4 settimane. Ogni sessione di esercizi durava circa 25 minuti.	Le misure di outcomes sono state misurate alla baseline e alla fine della terapia (4 settimane). Nello specifico sono stati valutati i seguenti outcomes: <ul style="list-style-type: none"> • Disabilities of the arm, shoulder and hand (QuickDASH) • Grip strength (dinamometro) • Intensità del dolore (VAS) • Destrezza della mano (Nine Hole Peg Test) Dopo 4 settimane di trattamento, l'abilità funzionale dei pazienti appartenenti al gruppo sperimentale è migliorata in maniera clinicamente e statisticamente significativa rispetto al gruppo di controllo (MD -21, 95% CI 33 to -9) alla QuickDASH (che va da 0 a 100). Anche nelle altre misure di outcomes si sono ottenuti dei miglioramenti clinicamente significativi nel gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo, ma questi valori non hanno raggiunto la soglia della significatività statistica: grip strength (MD 5.6 kg, 95% CI -0.5 to 11.7); dolore (MD -1.4 cm, 95% CI -2.9 to 0.1), e destrezza (MD -1.3 sec, 95% CI -3.7 to 1.1).	Low risk
Cook 1995	50 pazienti reclutati dopo l'intervento di release del tunnel carpale	25 pazienti a cui è stato applicato un tutore gessato con il polso in posizione neutra per 2 settimane, con le dita libere di muoversi	25 pazienti a cui è stato applicato un bendaggio morbido, rimosso il giorno successivo all'intervento chirurgico. Nei giorni e nelle settimane successive questi pazienti erano liberi di muovere il polso e le dita liberamente, senza restrizioni.	Gli outcomes sono stati valutati prima dell'intervento e dopo 2 settimane, 1 mese, 3 mesi e 6 mesi dall'intervento. Nello specifico sono stati valutati: <ul style="list-style-type: none"> • Positività al test di Tinel e di Phalen • Grip e pinch strength • Two point discrimination test • Sensibilità tattile con i monofilamenti Soltanto nel post-operatorio è stato valutato: <ul style="list-style-type: none"> • Tempo impiegato per tornare a svolgere le normali ADL • Ritorno al lavoro • Dolore post-operatorio (VAS) I soggetti inclusi nel gruppo di controllo sono riusciti ad ottenere un più rapido ritorno al normale svolgimento delle ADL (6 giorni in media rispetto	High risk

				<p>ai 12 giorni del gruppo sperimentale; $p = 0.0004$); ed un più rapido ritorno al lavoro (17 giorni in media contro i 27 del gruppo sperimentale; $p = 0.005$). Dopo 2 settimane, nel gruppo di controllo il dolore post-operatorio percepito era inferiore rispetto al gruppo sperimentale (0.9 vs 2.4: $p = 0.001$). Dopo 1 mese dall'intervento, la grip strength era maggiore nel gruppo di controllo che nel gruppo sperimentale (15 kg vs 10 kg; $p = 0.003$) mentre dopo 3 mesi i livelli di forza erano equivalenti. Non sono state riscontrate differenze clinicamente e statisticamente significative tra i due gruppi relativamente a 2PD e test con i monofilamenti.</p>	
Finsen 1999	<p>74 pazienti ed 82 polsi selezionati dopo essere stati sottoposti ad intervento di release del tunnel carpale. Gruppo sperimentale (di "mobilizzazione"): 11 uomini e 34 donne, età media di 48 anni (range 26-80 anni). Gruppo di controllo (di "immobilizzazione"): 11 uomini e 26 donne, età media di 51 anni (range di 21-86 anni).</p>	<p>45 pazienti inclusi nel gruppo di "mobilizzazione" a cui è stato applicato un bendaggio molto leggero e a cui è stato chiesto di muovere il polso e le dita liberamente (per quanto possibile, nel rispetto del dolore e del discomfort) e di evitare il sollevamento di pesi per le prime 6 settimane del post-operatorio.</p>	<p>37 pazienti inclusi nel gruppo di "immobilizzazione" a cui è stato applicato un bendaggio rigido e spesso che manteneva il polso immobilizzato in dorsiflessione. Dopo 2 settimane questo bendaggio veniva sostituito da un tutore rigido da tenere per altre 2 settimane. Sia il bendaggio che il tutore rigido consentivano soltanto il movimento di flessione-estensione delle dita.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate prima dell'intervento, dopo 6 settimane e dopo 6 mesi dall'intervento. Nello specifico, sono state valutate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grip strength • Pinch strength • Pinch strength tra il pollice ed il 4° e 5° dito • Intensità del dolore e del discomfort (VAS) <p>L'intensità del dolore e del discomfort dopo 6 settimane e dopo 6 mesi dall'intervento erano simili tra i due gruppi (VAS Gruppo di mobilizzazione a 6 settimane: MD = 2, 95% CI = 2 to 4; VAS gruppo di mobilizzazione a 6 mesi: MD = 2, 95% CI = 0 to 4; VAS gruppo di immobilizzazione a 6 settimane: MD = 6, 95% CI = 4 to 20; VAS gruppi di immobilizzazione a 6 mesi: MD = 3, 95% CI = 2 to 8).</p> <p>La Grip strength si è ridotta del 20% dopo 6 settimane in entrambi i gruppi, ma è tornata normale in entrambi i gruppi dopo 6 mesi. La pinch strength si è considerevolmente ridotta nel post-operatorio, ma in maniera simile in entrambi i gruppi.</p> <p>Gli autori concludono che 4 settimane di immobilizzazione nel post-operatorio non comportano alcun vantaggio.</p>	High risk
Huemer 2007	<p>50 pazienti con sindrome del tunnel carpale.</p>	<p>25 pazienti inclusi nel gruppo "bendaggio leggero". A questi pazienti è stato applicato un bendaggio leggero, che consentiva il movimento del polso e</p>	<p>25 pazienti inclusi nel gruppo "bendaggio pesante + splint volare". A questi pazienti è stato applicato un bendaggio pesante, abbinato ad un tutore volare rigido che manteneva il polso</p>	<p>I pazienti sono stati valutati alla baseline (nel preoperatorio) e dopo 3 mesi dall'intervento. Nello specifico è stato valutato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensità del dolore percepito (VAS) • Two point discrimination 	High risk

	delle dita, da mantenere per 2 giorni dopo l'intervento.	bloccato in posizione neutra, in modo da limitare il movimento di polso e dita, da mantenere per 2 giorni dopo l'intervento.	test <ul style="list-style-type: none"> • Grip strength • Studi di conduzione nervosa (latenza motoria distale) <p>In questo studio non si è verificata alcuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, in tutte le misure di outcome (VAS gruppo sperimentale a 3 mesi: Media 1; VAS gruppo di controllo a 3 mesi: Media 1; Grip strength gruppo sperimentale a 3 mesi: Media 40 Kg; Grip strength gruppo di controllo a 3 mesi: Media 44 Kg; 2PD gruppo sperimentale a 3 mesi: Media 6 mm; 2PD gruppo di controllo a 3 mesi: Media 6 mm; Latenza motoria distale gruppo sperimentale a 3 mesi: Media 2.47 ms; Latenza motoria distale gruppo di controllo a 3 mesi: Media 2.48 ms; $p > 0.05$). Di conseguenza, il tutore rigido nel post-operatorio sembrerebbe non portare alcun beneficio.</p>		
Logli 2018	249 pazienti con STC e sottoposti a miniopen carpal tunnel release. Età media dei pazienti inclusi: 57 ± 14.5 . 162 donne e 87 uomini.	I partecipanti allo studio sono stati suddivisi in 3 gruppi: <ul style="list-style-type: none"> • No tutore: 80 pazienti a cui è stata applicata una medicazione leggera, che consentiva il movimento del polso e delle dita • Tutore rimovibile: 83 pazienti a cui è stato applicato un bendaggio leggero (come nel primo gruppo) e a cui è stato chiesto di indossare solo la notte un tutore rigido, progettato in modo da mantenere il polso a 20° di estensione • Tutore amovibile: 86 pazienti a cui è stato applicato un tutore rigido, analogo a quello del secondo gruppo, da indossare tutto il giorno <p>Tutte le tipologie di tutori e bendaggi sono stati rimossi dopo 10-14 giorni dall'intervento.</p>	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo 10-14 giorni dall'intervento, dopo 6 settimane e 3,6,12 mesi dalla chirurgia. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • QuickDASH • SSS della BCTQ • FSS della BCTQ • Dolore con la NPRS • Range of motion del polso • Grip e pinch strength <p>In questo studio non sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi, in ogni misura di outcomes, ad ogni follow-up ($p > 0.05$). Di conseguenza, si sconsiglia l'utilizzo del tutore nel post-operatorio.</p>	High risk	
Pomerance 2007	150 pazienti inclusi con STC (110 donne e 40 uomini). Età media del gruppo sperimentale: 47; Età media del gruppo di controllo: 45	73 pazienti inclusi nel gruppo "fisioterapia supervisionata". Questi pazienti sono stati sottoposti a 6 sessioni di trattamento distribuite in 2 settimane, in cui il fisioterapista seguiva il	77 pazienti inclusi nel gruppo "esercizi terapeutici eseguiti autonomamente a domicilio". Questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire autonomamente degli esercizi di gliding dei	Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline, dopo 2,4,6 settimane e dopo 3 e 6 mesi. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Ritorno al lavoro • Dolore percepito (VAS) • Pinch e grip strength • DASH <p>Non sono emerse differenze</p>	High risk

		<p>paziente nell'esecuzione di esercizi specifici (nerve gliding exercises, range of motion, strengthening)</p>	<p>tendini flessori del carpo e delle dita, e un auto massaggio della cicatrice.</p>	<p>statisticamente significative tra i due gruppi in tutti gli outcomes, in tutti i follow-up (p > 0.05). La fisioterapia supervisionata sembrerebbe non essere necessaria nel post-operatorio.</p>	
Provinciali 2000	<p>100 pazienti con STC, 82 donne e 18 uomini, range di età tra 24 e 86 anni (media: 54.69 ± 12.43)</p>	<p>50 pazienti (10 uomini e 40 donne) inclusi nel gruppo "riabilitazione post-operatoria supervisionata". Questi pazienti sono stati sottoposti a 10 sedute di riabilitazione post-operatoria (della durata di 1 ora), 5 volte a settimana, per 2 settimane, iniziate 12 giorni dopo l'intervento chirurgico. Il trattamento riabilitativo consisteva in: stretching della fascia palmare, rinforzo dell'abduktore breve del pollice e dell'opponente del pollice, esercizi di gliding del nervo mediano, massaggio della cicatrice, esercizi di destrezza motoria, stimolazione sensoriale dell'area cutanea innervata dal n.mediano</p>	<p>50 pazienti inclusi (42 donne e 8 uomini) nel gruppo "esercizi terapeutici effettuati autonomamente a domicilio". Questi pazienti sono stati addestrati ad eseguire autonomamente degli esercizi di resistenza e di forza per i muscoli del polso e della mano.</p>	<p>Le misure di outcomes sono state valutate alla baseline (T0), 12 giorni dopo l'intervento (T1), 1 mese dopo l'intervento (T2), 2 mesi dopo l'intervento (T3). Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BCTQ (SSS e FSS) • Nine-hole peg test • Jebsen-Taylor test • Ritorno al lavoro <p>Non sono emerse differenze tra i 2 gruppi relativamente alla severità dei sintomi dopo 1 e 3 mesi dall'intervento ($X^2 = 0.64$ at T1, 0.76 at T2, and 0.86 at T3, $p > 0.05$) Un mese dopo la chirurgia, solo i pazienti inclusi nel gruppo sperimentale hanno dimostrato un miglioramento non significativo nella destrezza motoria (NHPT, JTT, $p > 0.05$). Al follow-up di 3 mesi non sono emerse differenze tra i gruppi; tuttavia, i pazienti inclusi nel gruppo sperimentale sono tornati prima a lavoro (gruppo sperimentale: 32.16 ± 10.72; gruppo di controllo: 42.55 ± 13.39).</p> <p>Il trattamento riabilitativo post-chirurgico sembrerebbe utile soltanto ad accelerare i tempi di recupero, ma non ci sono differenze significative tra fare e non fare riabilitazione.</p>	High risk

EFFICACIA DEL TRATTAMENTO CONSERVATIVO E POST-CHIRURGICO FISIOTERAPICO NELLA SINDROME DEL TUNNEL CARPALE: PROTOCOLLO DI UNA REVISIONE SISTEMATICA

Gabriele Bianchi¹, Diego Ristori², Simone Miele³

Corresponding author:

¹Fisioterapista e studente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova.

Email: bianchi.gabriele992@gmail.com

Co-autori:

² Fisioterapista OMPT e docente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova

³Fisioterapista OMPT e docente presso "Master in riabilitazione dei disordini muscolo-scheletrici" – Università degli Studi di Genova

Contributi:

GB è il garante del protocollo. GB ha redatto il presente manoscritto, occupandosi di descriverne il razionale e gli obiettivi, ha inoltre stabilito i criteri di inclusione ed esclusione degli studi, la strategia di ricerca, gli strumenti di valutazione per il risk of bias ed il processo di selezione e gestione dei dati da estrapolare dagli studi. DR e SM si sono occupati di supervisionare la redazione del manoscritto, fornendo un costante feedback e aiuto al garante del protocollo, in tutti gli step che ne hanno caratterizzato la realizzazione. Entrambi i co-autori hanno letto, fornito feedback e approvato il manoscritto finale.

Supporto:

Non è stato fornito alcun finanziamento economico per la stesura di questo protocollo, da nessun tipo di ente, azienda, agenzia o università. Trattandosi di una tesi di master, questo lavoro è indirettamente sponsorizzato dall'Università degli Studi di Genova ma senza che essa abbia mai influenzato o preso parte in alcun processo di stesura e progettazione del protocollo stesso.

INTRODUZIONE

La sindrome del tunnel carpale (STC) rappresenta la più comune forma di neuropatia periferica da intrappolamento dell'arto superiore (Klokkari 2018). Consiste in una condizione clinica neurologica causata dalla compressione del nervo mediano a livello del polso, dovuta ad un aumento di pressione all'interno o all'esterno del tunnel carpale (Peters 2016, Klokkari 2018). I pazienti affetti da questa sindrome possono percepire dolore, parestesie, intorpidimento nella porzione distale di pollice, indice, medio e nella metà radiale dell'anulare. L'estensione del dolore e dei sintomi sensoriali oltre il territorio di innervazione del nervo mediano è stata documentata nel 37.5% dei pazienti. In fase avanzata, si può verificare l'atrofia e la debolezza dei muscoli dell'eminanza tenar. La prevalenza della STC nella popolazione generale è del 3.8% quando la diagnosi viene posta clinicamente, e del 2.7% quando la diagnosi si basa puramente su indagini neurofisiologiche. La STC è maggiormente diffusa tra le donne che tra gli uomini (Peters 2016). Questa condizione clinica è particolarmente diffusa in certe categorie occupazionali come gli imballatori, coloro che lavorano nelle aziende di lavorazione del pollame, gli operai delle fabbriche automobilistiche, perché trattasi di lavori che richiedono un intenso sforzo manuale (Shi and MacDermid 2011). Altri fattori di rischio associati alla STC sono rappresentati dall'obesità, dal diabete, dallo stato di gravidanza, dall'artrite reumatoide e dalla storia di una precedente frattura di polso.

La STC può essere trattata conservativamente o chirurgicamente (Peters 2016). Tipicamente, il trattamento conservativo viene consigliato ai soggetti affetti da una sintomatologia lieve o moderata (O'Connor 2017), alle donne in stato di gravidanza o a quelle persone che non possono o non vogliono sottoporsi all'intervento chirurgico (Peters 2016). Questo può essere caratterizzato dall'utilizzo dell'elettroterapia (laser e/o ultrasuoni), splint, dall'esecuzione di esercizi terapeutici, dall'utilizzo della terapia manuale, da modificazioni ergonomiche, dallo yoga, dalla prescrizione di iniezioni di corticosteroidi, farmaci da assumere oralmente e vitamine (Klokkari 2018, O'Connor 2017, Peters 2016).

Ad oggi l'efficacia di queste terapie è ancora oggetto di dibattito (O'Connor 2017) e non sono ancora presenti in letteratura delle revisioni sistematiche che indaghino l'efficacia delle terapie di competenza prettamente fisioterapica (educazione del paziente, consigli ergonomici, terapia manuale, esercizi, elettroterapia, splint).

Per quegli individui che non rispondono positivamente al trattamento conservativo o per coloro che presentano una sintomatologia più severa (come atrofia e debolezza dei muscoli dell'eminanza tenar) il trattamento chirurgico risulta invece più indicato. L'intervento chirurgico (rinominato "release del tunnel carpale") consiste nella divisione del legamento trasverso del carpo con lo scopo di aumentare il volume del tunnel carpale e di ridurre la pressione applicata sul nervo mediano. Per sezionare il legamento trasverso del carpo vengono comunemente usati due diversi approcci chirurgici: la chirurgia a cielo aperto ("open carpal tunnel release" – OCTR) e la chirurgia endoscopica ("endoscopic carpal tunnel release" – ECTR). Nel primo caso, il legamento trasverso del carpo viene sezionato attraverso un'incisione palmare. A questo tipo di tecnica possono essere associate diverse procedure secondarie come l'epineurotomia, la neurolisi interna, la sinoviectomia e la ricostruzione del legamento trasverso del carpo. La chirurgia endoscopica invece comporta la divisione del legamento trasverso lasciando intatte tutte le strutture sottostanti. Si pensa che questo ultimo approccio possa essere in grado di ridurre il dolore post-operatorio, possa velocizzare il recupero della funzionalità della mano ed il ritorno al lavoro, e ridurre la proliferazione del tessuto cicatriziale (Shi and MacDermid 2011, Peters 2016).

Al di là della tecnica chirurgica adottata, ad alcuni pazienti possono essere suggeriti vari trattamenti riabilitativi post-chirurgici, allo scopo di velocizzare la risoluzione dei sintomi, il recupero della funzionalità della mano ed il ritorno al lavoro. Tra queste, vi sono le terapie per gestire il gonfiore post-operatorio, favorire la desensibilizzazione e la guarigione della ferita e possono comprendere la prescrizione di esercizi, l'esecuzione delle tecniche di mobilizzazione del polso, l'immobilizzazione del polso con un'ortesi o uno splint, l'elettroterapia, la crioterapia, modificazioni ergonomiche e altre terapie di gestione dell'edema (Peters 2016).

Nonostante la grande quantità di evidenze disponibili sulla sindrome del tunnel carpale, le revisioni sistematiche attualmente presenti in letteratura comprendono delle criticità per i fisioterapisti: quelle sul trattamento conservativo prendono in considerazione tutte le terapie non chirurgiche disponibili, inclusi i trattamenti farmacologici ed altre terapie infiltrative invasive che non possono essere prescritte e somministrate dal fisioterapista. Da qui nasce la necessità di sviluppare una revisione sistematica dedicata soltanto a questa specifica categoria professionale, che analizzi esclusivamente l'efficacia della terapia manuale, dell'educazione del paziente, degli esercizi terapeutici, dell'elettroterapia e dell'utilizzo di splint. Grazie a questo lavoro, sarà possibile reperire con più facilità le informazioni rilevanti per la pratica clinica riabilitativa. A questo scopo, verranno presi in esame soltanto quegli studi che mettono a confronto le terapie fisioterapiche con un placebo, con la chirurgia, con l'assenza di trattamento o con un altro trattamento conservativo. Saranno invece esclusi quegli studi che combinano uno o più trattamenti fisioterapici con uno o più trattamenti conservativi non fisioterapici, affinché l'efficacia dei primi non venga influenzata dal ricorso ad altre terapie.

Un'altra problematica riguarda la presenza in letteratura di una sola revisione sistematica che indaga l'efficacia del trattamento riabilitativo post-chirurgico, pubblicata nel 2016. Per questo motivo, gli autori della presente revisione hanno deciso di trattare anche questo argomento, per aumentarne la forza delle evidenze ed includere in un unico manoscritto entrambi gli ambiti della riabilitazione.

Obiettivi

Lo scopo di questa revisione sistematica sarà quello di indagare, in un unico manoscritto, l'efficacia del trattamento fisioterapico sia conservativo che post-chirurgico nella sindrome del tunnel carpale, prendendo in esame soltanto quelle terapie che possano essere di competenza prettamente fisioterapica (educazione del paziente, consigli ergonomici, terapia manuale, esercizi, elettroterapia e splinting) e messe a confronto con un placebo, con l'assenza di trattamento o un altro trattamento conservativo (le terapie conservative fisioterapiche potranno essere confrontate anche con la chirurgia). Grazie a questa revisione, i fisioterapisti potranno verificare l'efficacia delle terapie da loro somministrate, sia nell'ambito del trattamento conservativo, che di quello riabilitativo post-chirurgico, per la sindrome del tunnel carpale.

METODI

Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

Tipologia degli studi

Verranno inclusi soltanto gli studi clinici randomizzati e controllati che confrontano l'efficacia di uno o più trattamenti conservativi o post-chirurgici fisioterapici confrontati con un placebo, con l'assenza di trattamento o con un altro trattamento conservativo. Anche gli RCT che indagano l'efficacia di uno o più trattamenti conservativi fisioterapici confrontati con la chirurgia saranno presi in considerazione. Saranno esclusi tutti quegli studi che esaminano l'efficacia di trattamenti conservativi che non sono di competenza fisioterapica (come ad esempio gli studi sui farmaci, sulle vitamine, sulle iniezioni di corticosteroidi), anche se abbinati a trattamenti fisioterapici, in modo che l'efficacia del trattamento riabilitativo non sia in qualche modo influenzata dal ricorso ad altre terapie.

Tipologia dei partecipanti

Per indagare l'efficacia del trattamento conservativo verranno inclusi tutti i partecipanti degli studi a cui è stata diagnosticata la STC, senza tenere in considerazione la causa, il modo in cui la sindrome è stata diagnosticata (clinicamente o con indagini neurofisiologiche o entrambe), l'età ed il sesso delle persone e la presenza di altre condizioni associate. Per indagare l'efficacia del trattamento post-chirurgico verranno gli stessi criteri indicati precedentemente, ma i soggetti devono essere stati sottoposti ad intervento di "carpal tunnel release", senza riguardo della tecnica chirurgica adottata, endoscopica o a cielo aperto.

Tipologia degli interventi

Per indagare l'efficacia del trattamento conservativo fisioterapico e del trattamento riabilitativo post-chirurgico verranno inclusi tutti quegli studi che confrontano l'efficacia dell'educazione del paziente, dei consigli ergonomici, della terapia manuale, degli esercizi terapeutici, dell'elettroterapia e della prescrizione di splint. Verranno esclusi tutti quegli studi che indagano l'efficacia di trattamenti che non sono di competenza fisioterapica come i farmaci, le iniezioni, le vitamine, l'agopuntura, la chirurgia; gli studi che confrontano l'efficacia di diverse tecniche chirurgiche.

Tipologia delle misure di outcome

Per valutare l'efficacia delle diverse proposte terapeutiche, sia conservative che post-chirurgiche, verranno prese in esame le seguenti misure di outcome: come *outcome primario* prenderemo in considerazione i cambiamenti della sintomatologia riferita dal paziente (come ad esempio il dolore, le parestesie ecc.), che possono essere misurati attraverso la Visual Analogue Scale (VAS) o la Numeric Pain Rating Scale (NPRS).

Come *outcomes secondari* valuteremo:

- I cambiamenti dello stato funzionale riferito dal paziente, che possono essere misurati attraverso il Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ), il Boston Questionnaire (BQ), il Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH), la Visual Analogue Scale (VAS).
- Le modificazioni della forza di presa con la mano, misurate con il dinamometro.
- I cambiamenti dei parametri neurofisiologici a livello del nervo mediano, misurati con degli studi di conduzione nervosa.
- La capacità di ritorno al lavoro o alla pratica sportiva, valutata in maniera dicotomica ("sì" o "no").

Metodi di ricerca

La ricerca degli studi da includere nella presente revisione sistematica sarà effettuata attraverso i seguenti database elettronici: MEDLINE (tramite l'interfaccia PubMed) e PEDro. Verranno ricercati soltanto gli studi clinici randomizzati e controllati pubblicati in lingua inglese che rispetteranno i criteri di inclusione precedentemente elencati. Non verranno inclusi nella presente revisione i trial clinici non randomizzati, in modo da ridurre il risk of bias degli studi inclusi (nello specifico, il bias di selezione) e garantire l'inclusione di trials che presentano un maggior rigore metodologico. Questo tipo di criterio permetterà di mantenere uno standard qualitativo più elevato. Per il reperimento degli articoli su PubMed verranno inseriti alcuni MeSH Terms e i relativi sinonimi nella stringa di ricerca del database elettronico.

Selezione degli studi, valutazione della qualità metodologica, estrazione e gestione dei dati

Un revisore (GB) identificherà indipendentemente i titoli e gli abstract degli articoli che ad una prima occhiata possano corrispondere ai criteri di inclusione precedentemente elencati. Lo stesso revisore si occuperà di reperire il full text degli articoli selezionati, per verificare che tutti i criteri di inclusione siano pienamente rispettati. Gli articoli che non corrisponderanno ai criteri di inclusione verranno scartati. Il processo di selezione, inclusione ed esclusione degli studi verrà documentato e rappresentato nella flow chart della strategia di ricerca, in accordo con le linee guida del PRISMA per l'elaborazione di revisioni sistematiche. GB valuterà indipendentemente la qualità metodologica dei trials clinici selezionati, utilizzando la "Revised Cochrane Risk-of-bias tool for randomized trials" (RoB 2). Un revisore (GB) estrapolerà indipendentemente i seguenti dati dagli studi selezionati: nome del primo autore dell'articolo ed anno di pubblicazione, descrizione dei partecipanti (numero e range di età), descrizione dell'intervento (incluso il numero dei partecipanti a cui viene applicato e per quanto tempo), descrizione del controllo (incluso il numero dei partecipanti inclusi nel gruppo di controllo), descrizione delle misure di outcomes utilizzate, descrizione dei risultati per ogni outcome, valutazione della qualità metodologica dello studio. Tutti i dati estrapolati verranno inseriti all'interno di un'unica tabella. GB effettuerà indipendentemente un'analisi qualitativa dei risultati ottenuti, in cui verrà dibattuta l'efficacia di ogni singolo approccio terapeutico, in base ai risultati degli studi. DR e SM supervisioneranno ogni fase di sviluppo della presente revisione sistematica.

BIBLIOGRAFIA

1. Agnihotri AK. Low-level laser therapy versus local steroid injection in patients with idiopathic carpal tunnel syndrome. :8.
2. Akalin E, El Ö, Peker Ö, Şenocak Ö, Tamci Ş, Gülbahar S, et al. Treatment of Carpal Tunnel Syndrome with Nerve and Tendon Gliding Exercises: American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. febbraio 2002;81(2):108–13.
3. Aktürk S, Büyükavcı R, Aslan Ö, Ersoy Y. Comparison of splinting and Kinesio taping in the treatment of carpal tunnel syndrome: a prospective randomized study. Clin Rheumatol. settembre 2018;37(9):2465–9.
4. Alam M, Khan M, Ahmed SI, Ali SS. Effectiveness of neural mobilization and ultrasound therapy on pain severity in carpal tunnel syndrome. Biomed Res Ther. 23 aprile 2018;5(4):2187–93.
5. Armagan O, Bakilan F, Ozgen M, Mehmetoglu O, Oner S. Effects of placebo-controlled continuous and pulsed ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: a randomized trial. Clinics. 12 agosto 2014;69(8):524–8.
6. Atthakomol P, Manosroi W, Phanphaisarn A, Phrompaet S, Iammatavee S, Tongprasert S. Comparison of single-dose radial extracorporeal shock wave and local corticosteroid injection for treatment of carpal tunnel syndrome including mid-term efficacy: a prospective randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. dicembre 2018;19(1):32.
7. Atya MA, Mansour WT. Laser versus Nerve and Tendon Gliding Exercise in Treating Carpal Tunnel Syndrome. Life Science Journal. 4 gennaio 2011;8(2):8.
8. Baker NA, Moehling KK, Rubinstein EN, Wollstein R, Gustafson NP, Baratz M. The Comparative Effectiveness of Combined Lumbrical Muscle Splints and Stretches on Symptoms and Function in Carpal Tunnel Syndrome. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. gennaio 2012;93(1):1–10.
9. Bakhtiary AH, Rashidy-Pour A. Ultrasound and laser therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome. Australian Journal of Physiotherapy. 2004;50(3):147–51.
10. Ballester-Pérez R, Plaza-Manzano G, Urraca-Gesto A, Romo-Romo F, Atín-Arratibel M de los Á, Pecos-Martín D, et al. Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. gennaio 2017;40(1):50–9.
11. Barbosa RI, Fonseca M de CR, Rodrigues EK da S, Tamanini G, Marcolino AM, Mazzer N, et al. Efficacy of low-level laser therapy associated to orthoses for patients with carpal tunnel syndrome: A randomized single-blinded controlled trial. BMR. 10 agosto 2016;29(3):459–66.
12. Baysal O, Altay Z, Ozcan C, Ertem K, Yologlu S, Kayhan A. Comparison of three conservative treatment protocols in carpal tunnel syndrome: CARPAL TUNNEL SYNDROME. International Journal of Clinical Practice. 16 maggio 2006;60(7):820–8.

13.

Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, Vincent KR, George SZ. A Randomized Sham-Controlled Trial of a Neurodynamic Technique in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* ottobre 2009;39(10):709–23.

14.

Blankfield RP, Sulzmann C, Fradley LG, Tapolyai AA, Zyzanski SJ. Therapeutic Touch in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome. :8.

15.

Blanquero J, Cortés-Vega MD, García-Frasquet MÁ, Sánchez-Laulhé PR, Nieto Díaz de los Bernardos MI, Suero-Pineda A. Exercises using a touchscreen tablet application improved functional ability more than an exercise program prescribed on paper in people after surgical carpal tunnel release: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy.* aprile 2019;65(2):81–7.

16.

Bulut GT, Caglar NS, Aytekin E, Ozgonenel L, Tutun S, Demir SE. Comparison of static wrist splint with static wrist and metacarpophalangeal splint in carpal tunnel syndrome. *BMR.* 2 dicembre 2015;28(4):761–7.

17.

Burke J, Buchberger DJ, Carey-Loghmani MT, Dougherty PE, Greco DS, Dishman JD. A Pilot Study Comparing Two Manual Therapy Interventions for Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* gennaio 2007;30(1):50–61.

18.

Casale R, Damiani C, Maestri R, Wells CD. Pain and electrophysiological parameters are improved by combined 830-1064 high-intensity LASER in symptomatic carpal tunnel syndrome versus Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. *EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE.* 2013;49(2):7.

19.

Çatalbaş N, Akkaya N, Atalay NS, Sahin F. Ultrasonographic imaging of the effects of continuous, pulsed or sham ultrasound treatments on carpal tunnel syndrome: A randomized controlled study. *BMR.* 25 ottobre 2018;31(5):981–9.

20.

Cheung WKW, Wu IXY, Sit RWS, Ho RST, Wong CHL, Wong SYS, et al. Low-level laser therapy for carpal tunnel syndrome: systematic review and network meta-analysis. *Physiotherapy.* marzo 2020;106:24–35.

21.

Cook AC, Szabo RM, Birkholz SW, King EF. Early Mobilization Following Carpal Tunnel Release: A prospective randomized study. *Journal of Hand Surgery.* aprile 1995;20(2):228–30.

22.

Dakowicz A, Kuryliszyn-Moskal A, Kosztyła – Hojna B, Moskal D, Latosiewicz R. Comparison of the long – term effectiveness of physiotherapy programs with low – level laser therapy and pulsed magnetic field in patients with carpal tunnel syndrome. *Advances in Medical Sciences.* dicembre 2011;56(2):270–4.

23.

De Angelis MV, Pierfelice F, Di Giovanni P, Staniscia T, Uncini A. Efficacy of a soft hand brace and a wrist splint for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Acta Neurologica Scandinavica.* gennaio 2009;119(1):68–74.

24.

Dincer U, Cakar E, Kiralp MZ, Kilac H, Dursun H. The Effectiveness of Conservative Treatments of Carpal Tunnel Syndrome: Splinting, Ultrasound, and Low-Level Laser Therapies. *Photomedicine and Laser Surgery.* febbraio 2009;27(1):119–25.

25. Evcik D, Kavuncu V, Cakir T, Subasi V, Yaman M. Laser Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Photomedicine and Laser Surgery*. febbraio 2007;25(1):34–9.
26. Fernández-de-las Peñas C, Ortega-Santiago R, de la Llave-Rincón AI, Martínez-Perez A, Fahandezh-Saddi Díaz H, Martínez-Martín J, et al. Manual Physical Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. *The Journal of Pain*. novembre 2015;16(11):1087–94.
27. Fernández-de-las-Peñas C, Cleland J, Palacios-Ceña M, Fuensalida-Novo S, Alonso-Blanco C, Pareja JA, et al. Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial. *Eur J Pain*. agosto 2017;21(7):1266–76.
28. Fernández-de-las-Peñas C, Arias-Burúa JL, Cleland JA, Pareja JA. Manual Therapy Versus Surgery for Carpal Tunnel Syndrome: 4-Year Follow-up From a Randomized Controlled Trial. *American Physical Therapy Association*. 2020;32.
29. Fernández-de-las-Peñas C, Cleland J, Palacios-Ceña M, Fuensalida-Novo S, Pareja JA, Alonso-Blanco C. The Effectiveness of Manual Therapy Versus Surgery on Self-reported Function, Cervical Range of Motion, and Pinch Grip Force in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. marzo 2017;47(3):151–61.
30. Field T, Diego M, Cullen C, Hartshorn K, Gruskin A, Hernandez-Reif M, et al. Carpal tunnel syndrome symptoms are lessened following massage therapy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. gennaio 2004;8(1):9–14.
31. Figueiredo DS, Ciol MA, da Conceição dos Santos M, de Araújo Silva L, Bidin Brooks JB, Santos Diniz RA, et al. Comparison of the effect of nocturnal use of commercial versus custom-made wrist orthoses, in addition to gliding exercises, in the function and symptoms of carpal tunnel syndrome: A pilot randomized trial. *Musculoskeletal Science and Practice*. febbraio 2020;45:102089.
32. Finsen V, Andersen K, Russwurm H. No advantage from splinting the wrist after open carpal tunnel release: A randomized study of 82 wrists. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. gennaio 1999;70(3):288–92.
33. Franke TP, Koes BW, Geelen SJ, Huisstede BM. Do Patients With Carpal Tunnel Syndrome Benefit From Low-Level Laser Therapy? A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. agosto 2018;99(8):1650-1659.e15.
34. Frasca G, Maggi L, Padua L, Ferrara PE, Granata G, Minciotti I, et al. Short-term effects of local microwave hyperthermia on pain and function in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: a double blind randomized sham-controlled trial. *Clin Rehabil*. dicembre 2011;25(12):1109–18.
35. Fusakul Y, Aranyavalai T, Saensri P, Thiengwittayaporn S. Low-level laser therapy with a wrist splint to treat carpal tunnel syndrome: a double-blinded randomized controlled trial. *Lasers Med Sci*. maggio 2014;29(3):1279–87.

36.

Gunay B, Alp A. The Effectiveness of Carpal Bone Mobilization Accompanied by Night Splinting in Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome. *Turk J Phys Med Rehab.* 27 aprile 2015;61(1):45–50.

37.

Güner A, Altan L, Kasapoğlu Aksoy M. The effectiveness of the low-power laser and kinesiotaping in the treatment of carpal tunnel syndrome, a pilot study. *Rheumatol Int.* maggio 2018;38(5):895–904.

38.

Heebner ML, Roddey TS. The Effects of Neural Mobilization in Addition to Standard Care in Persons with Carpal Tunnel Syndrome from a Community Hospital. *Journal of Hand Therapy.* luglio 2008;21(3):229–41.

39.

Huemer GM, Koller M, Pachinger T, Dunst KM, Schwarz B, Hintringer T. Postoperative splinting after open carpal tunnel release does not improve functional and neurological outcome. *Muscle Nerve.* ottobre 2007;36(4):528–31.

40.

Huisstede BM, Hoogvliet P, Franke TP, Randsdorp MS, Koes BW. Carpal Tunnel Syndrome: Effectiveness of Physical Therapy and Electrophysical Modalities. An Updated Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* agosto 2018;99(8):1623-1634.e23.

41.

Incebiyik S, Boyaci A, Tutoglu A. Short-term effectiveness of short-wave diathermy treatment on pain, clinical symptoms, and hand function in patients with mild or moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *BMR.* 2 aprile 2015;28(2):221–8.

42.

Jarvik JG, Comstock BA, Kliot M, Turner JA, Chan L, Heagerty PJ, et al. Surgery versus non-surgical therapy for carpal tunnel syndrome: a randomised parallel-group trial. 2009;374:8.

43.

Jiménez del Barrio S, Bueno Gracia E, Hidalgo García C, Estébanez de Miguel E, Tricás Moreno JM, Rodríguez Marco S, et al. Conservative treatment in patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Neurología (English Edition).* novembre 2018;33(9):590–601.

44.

Jothi KP, Bland JDP. Ultrasound therapy adds no benefit to splinting in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve.* novembre 2019;60(5):538–43.

45.

Kim JC, Jung SH, Lee S-U, Lee SY. Effect of extracorporeal shockwave therapy on carpal tunnel syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine.* agosto 2019;98(33):e16870.

46.

Kim S-D. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2645–8.

47.

Klokkari D, Mamais I. Effectiveness of surgical versus conservative treatment for carpal tunnel syndrome: A systematic review, meta-analysis and qualitative analysis. *Hong Kong Physiother J.* dicembre 2018;38(02):91–114.

48.

Lazovic M, Ilic-Stojanovic O, Kocic M, Zivkovic V, Hrkovic M, Radosavljevic N. Placebo-Controlled Investigation of Low-Level Laser Therapy to Treat Carpal Tunnel Syndrome. *Photomedicine and Laser Surgery.* giugno 2014;32(6):336–44

49.

Lim YH, Chee DY, Girdler S, Lee HC. Median nerve mobilization techniques in the treatment of carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*. ottobre 2017;30(4):397–406.

50.

Logli AL, Bear BJ, Schwartz EG, Korcek KJ, Foster BJ. A Prospective, Randomized Trial of Splinting After Minicarpal Tunnel Release. *The Journal of Hand Surgery*. agosto 2018;43(8):775.e1-775.e8.

51.

Meems M, Spek V, Kop WJ, Meems B-J, Visser LH, Pop VJM. Mechanical wrist traction as a non-invasive treatment for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Trials*. dicembre 2017;18(1):464.

52.

Mj P. Therapeutic ultrasound for carpal tunnel syndrome. . 2013;169.

53.

Moraska A, Chandler C, Edmiston-Schaetzel A, Franklin G, Calenda EL, Enebo B. Comparison of a Targeted and General Massage Protocol on Strength, Function, and Symptoms Associated with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Pilot Study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. aprile 2008;14(3):259–67.

54.

O'Connor D, Marshall SC, Massy-Westropp N, Pitt V. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome. Cochrane Neuromuscular Group, curatore. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 20 gennaio 2003 [citato 7 giugno 2021]; Disponibile su: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003219>

55.

Oskouei AE, Talebi GA, Shakouri SK, Ghabili K. Effects of Neuromobilization Maneuver on Clinical and Electrophysiological Measures of Patients with Carpal Tunnel Syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(7):1017–22.

56.

Oztas O, Turan B, Bora I, Karakaya MK. Ultrasound therapy effect in carpal tunnel syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. dicembre 1998;79(12):1540–4.

57.

Page MJ, Massy-Westropp N, O'Connor D, Pitt V. Splinting for carpal tunnel syndrome. Cochrane Neuromuscular Group, curatore. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 11 luglio 2012 [citato 7 giugno 2021]; Disponibile su: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010003>

58.

Page MJ, O'Connor D, Pitt V, Massy-Westropp N. Exercise and mobilisation interventions for carpal tunnel syndrome. Cochrane Neuromuscular Group, curatore. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 13 giugno 2012 [citato 7 giugno 2021]; Disponibile su: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009899>

59.

Paoloni M, Tavernese E, Cacchio A, D'Orazi V, Ioppolo F, Fini M, et al. Extracorporeal shock wave therapy and ultrasound therapy improve pain and function in patients with carpal tunnel syndrome. A randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2015;51(5):8.

60.

Peters S, Page MJ, Coppieters MW, Ross M, Johnston V. Rehabilitation following carpal tunnel release. Cochrane Neuromuscular Group, curatore. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 17 febbraio 2016 [citato 7 giugno 2021]; Disponibile su: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004158.pub3>

61.

Pomerance J, Fine I. Outcomes of Carpal Tunnel Surgery With and Without Supervised Postoperative Therapy. :5.

62.

Provinciali L, Giattini A, Splendiani G, Logullo F. Usefulness of hand rehabilitation after carpal tunnel surgery. 2000;6.

63.

Raissi GR, Ghazaei F, Forogh B, Madani SP, Daghighzadeh A, Ahadi T. The Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Waves for Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Ultrasound in Medicine & Biology*. febbraio 2017;43(2):453–60.

64.

Saeed F-U-R, Hanif S, Aasim M. The Effects of Laser and Ultrasound Therapy on Carpal Tunnel Syndrome. :5.

65.

Sault JD, Jayaseelan DJ, Mischke JJ, Post AA. The Utilization of Joint Mobilization As Part of a Comprehensive Program to Manage Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. maggio 2020;43(4):356–70.

66.

Shem K, Wong J, Dirlikov B. Effective self-stretching of carpal ligament for the treatment of carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled study. *Journal of Hand Therapy*. luglio 2020;33(3):272–80.

67.

Shi Q, Bobos P, Lalone EA, Warren L, MacDermid JC. Comparison of the Short-Term and Long-Term Effects of Surgery and Nonsurgical Intervention in Treating Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Hand (New York, N,Y)*. gennaio 2020;15(1):13–22.

68.

Shi Q, MacDermid JC. Is surgical intervention more effective than non-surgical treatment for carpal tunnel syndrome? a systematic review. *J Orthop Surg Res*. 2011;6(1):17.

69.

Sim SE, Gunasagaran J, Goh K-J, Ahmad TS. Short-term clinical outcome of orthosis alone vs combination of orthosis, nerve, and tendon gliding exercises and ultrasound therapy for treatment of carpal tunnel syndrome. *Journal of Hand Therapy*. ottobre 2019;32(4):411–6.

70.

Tal-Akabi A, Rushton A. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Manual Therapy*. novembre 2000;5(4):214–22.

71.

Talebi GA, Saadat P, Javadian Y, Taghipour M. Manual therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome in diabetic patients: A randomized clinical trial. *Caspian J Intern Med [Internet]*. maggio 2018 [citato 7 giugno 2021];9(3). Disponibile su: <https://doi.org/10.22088/cjim.9.3.283>

72.

Talebi GA, Saadat P, Javadian Y, Taghipour M. Comparison of Two Manual Therapy Techniques in Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Caspian J Intern Med [Internet]*. marzo 2020 [citato 7 giugno 2021];11(2). Disponibile su: <https://doi.org/10.22088/cjim.11.2.163>

73.

Tascioglu F, Degirmenci NA, Ozkan S, Mehmetoglu O. Low-level laser in the treatment of carpal tunnel syndrome: clinical, electrophysiological, and ultrasonographical evaluation. *Rheumatol Int.* febbraio 2012;32(2):409–15.

74.

Vaidya SM, Nariya D. Effect of Neural Mobilisation Versus Nerve and Tendon Gliding Exercises in Carpal Tunnel Syndrome: A Randomised Clinical Trial. *JCDR* [Internet]. 2020 [citato 7 giugno 2021]; Disponibile su: https://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2020&volume=14&issue=6&page=YC01&issn=0973-709x&id=13779

75.

Wolny T, Linek P. Neurodynamic Techniques Versus “Sham” Therapy in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* maggio 2018;99(5):843–54.

76.

Wolny T, Linek P. Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* marzo 2019;33(3):408–17.

77.

Wolny T, Saulicz E, Linek P, Shacklock M, Myśliwiec A. Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* maggio 2017;40(4):263–72.

78.

Wu Y-T, Ke M-J, Chou Y-C, Chang C-Y, Lin C-Y, Li T-Y, et al. Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial: SHOCK WAVE FOR CTS. *J Orthop Res.* giugno 2016;34(6):977–84.

79.

Yagci I, Elmas O, Akcan E, Ustun I, Gunduz OH, Guven Z. Comparison of splinting and splinting plus low-level laser therapy in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clin Rheumatol.* settembre 2009;28(9):1059–65.

80.

Yildirim P, DiLek B, ŞahiN E, Gülbahar S, Kizil R. Ultrasonographic and clinical evaluation of additional contribution of kinesioteaping to tendon and nerve gliding exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Turk J Med Sci.* :8.