



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. 2022/2023

Campus Universitario di Savona

**EFFICACIA DEL TRATTAMENTO FISIOTERAPICO NEL RIDURRE L'EDEMA E
NEL MIGLIORARE L'ARTICOLARITA' IN SEGUITO A FRATTURA DI POLSO:
UNA REVISIONE SISTEMATICA DELLA LETTERATURA.**

Candidato:

Dott.ssa FT Roberta Troia

Relatore:

Dott. FT OMPT Stefano Garzonio

INDICE

Abstract.....	4
1. INTRODUZIONE	6
1.1 Obiettivo.....	7
2. MATERIALI E METODI	8
2.1 Strategia di ricerca	8
2.2 Criteri di eleggibilità	8
2.3 Processo di selezione degli studi.....	8
2.4 Estrazione dei dati.....	9
2.5 Valutazione della validità interna	9
2.6 Sintesi dei risultati.....	10
3. RISULTATI	11
3.1 Selezione dei risultati	11
3.2 Estrazione dei dati	12
3.3 Caratteristiche degli studi.....	20
3.4 Rischio di Bias degli studi selezionati.....	20
3.5 Sintesi qualitativa degli studi	24
4. DISCUSSIONE	27
4.1 Sintesi delle evidenze raccolte e confronto con le precedenti.....	27
4.2 Punti di forza e limiti della revisione	28
4.3 Limiti degli studi inclusi nella revisione	28
4.4 Implicazioni per la pratica clinica e per la ricerca	29
5. CONCLUSIONI	30
BIBLIOGRAFIA	

ABSTRACT

BACKGROUND: Le fratture del radio distale (DRF) sono tra le più comuni problematiche muscoloscheletriche a carico dell'arto superiore. Studi epidemiologici riportano un'alta incidenza nelle donne, in particolare oltre i 75 anni di età. La maggior parte delle fratture del radio distale nei giovani conseguono a traumi ad alta energia come per esempio incidenti stradali, mentre nelle persone anziane sono spesso conseguenza di traumi a bassa energia, probabilmente per il più alto grado di osteoporosi e rischio di cadute. Tra i segni e sintomi di frattura più eclatanti, oltre al dolore, troviamo l'edema e la riduzione dell'articolarietà.

A seconda di una serie di caratteristiche le fratture possono essere trattate conservativamente o chirurgicamente. Segue poi una fase riabilitativa, in riferimento alla quale, però, ad oggi, non vi sono indicazioni precise su quale sia il trattamento più efficace per favorire il miglior recupero possibile.

OBIETTIVO: Lo scopo di questa tesi è ricercare, tra i vari studi della letteratura, le evidenze scientifiche presenti riguardo l'efficacia del trattamento fisioterapico nel ridurre l'edema e nel migliorare l'articolarietà in seguito a frattura di polso.

MATERIALI E METODI: La revisione sistematica è stata condotta secondo il modello PRISMA statement e la ricerca è stata eseguita nelle banche dati di Medline (tramite interfaccia PubMed) e Cochrane Library. Sono state costruite stringhe specifiche per ogni database e sono stati inclusi solo RCT in lingua inglese o italiana. La valutazione della validità interna degli studi è stata valutata tramite il Cochrane Risk of Bias tool (RoB 2).

RISULTATI: Le stringhe di ricerca hanno prodotto 704 articoli; dopo lettura di titolo, abstract e full text, solo 20 articoli sono risultati attinenti con il quesito di ricerca e i criteri di inclusione/esclusione. Gli studi hanno riportato un rischio di bias variabile tra basso e moderato. È stata indagata l'efficacia della fisioterapia nel ridurre l'edema e nell'aumentare il ROM articolare conseguente a frattura di polso. Dai vari confronti e da una sintesi dei risultati è emerso principalmente che la fisioterapia supervisionata precoce (17,31), in forma standard (con esercizi sul rom attivo, passivo, sulla forza e sulla propriocezione), o con MWM (28), o con l'ausilio di ghiaccio (32), PEMF (39), guanti compressivi, laser (33) associata a terapia occupazionale (36) o attività funzionali porti a risultati significativamente migliori per il recupero dell'articolarietà del polso e la riduzione dell'edema dopo frattura del radio distale

CONCLUSIONI: L'evidenza disponibile dagli RCT è insufficiente per stabilire l'efficacia assoluta dei vari interventi utilizzati nella riabilitazione degli adulti con fratture del radio distale. Ulteriori studi randomizzati sono giustificati.

1. INTRODUZIONE

Le fratture di radio distale (DRF) sono tra le più comuni problematiche muscoloscheletriche a carico dell'arto superiore (1). Studi epidemiologici riportano un'alta incidenza nelle donne bianche, in particolare oltre i 75 anni di età (3,21,6). In questa popolazione è la seconda frattura più frequente dopo quella della testa del femore (3,21,6) con un'incidenza annuale nelle donne circa 4 volte superiore rispetto agli uomini (4). È stato stimato che una donna di 50 anni negli USA o nord Europa ha il 15% di rischio nella vita di incorrere in una frattura di polso (3).

Ipotizzando che l'aspettativa di vita continui ad aumentare nelle nazioni industrializzate, la frequenza delle fratture del polso nella chirurgia traumatologica si prospetta in aumento del 50% per l'anno 2030 (7).

La maggior parte delle fratture del radio distale nei giovani risultano da traumi ad alta energia come per esempio incidenti stradali, mentre nelle persone anziane da un trauma a bassa energia, probabilmente per il più alto grado di osteoporosi e rischio di cadute negli anziani (2).

Numerose classificazioni circa le tipologie di frattura del radio distale sono state definite, la più nominata è la frattura di Colles: si intende una frattura tipicamente scomposta dorsalmente e accorciata radialmente (23).

La maggior parte delle fratture possono essere trattate conservativamente con riduzione della frattura e immobilizzazione dell'avambraccio per un periodo variabile. Il trattamento chirurgico, se necessario, può richiedere riduzione con fissazione interna o esterna associato ad un variabile periodo di immobilizzazione (5). Uno studio (8) rivela che il trattamento conservativo fallisce con conseguente riscomposizione della frattura e problemi di malunione nel 60% dei casi. L'età rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la riscomposizione della frattura (9–11).

Indipendentemente dal trattamento proposto per la stabilizzazione della frattura, il ripristino della funzione ha influenza diretta sulla qualità della vita così come sulla durata dell'assenza dal lavoro (12).

Tuttavia, non è stato raggiunto alcun consenso riguardo al metodo di trattamento ottimale per la gestione di una frattura del radio distale, quindi se optare per un approccio conservativo o chirurgico (13,14).

Dopo il periodo di immobilizzazione, la fisioterapia è prescritta per ridurre il dolore e l'edema, ripristinare la mobilità, e migliorare la forza e la funzione muscolare (15). Gli interventi terapeutici che vengono utilizzati per raggiungere questi obiettivi possono essere classificati come interventi

attivi o passivi (16). Gli interventi attivi sono quelli più comunemente usati dai fisioterapisti nel trattamento dei pazienti con frattura distale di radio. (16). Gli interventi attivi includono educazione e programma di esercizi autonomo o supervisionato da un fisioterapista. A tal proposito la letteratura (17-19) più recente ha prodotto risultati contrastanti riguardo alla modalità di somministrazione del programma di esercizi, se a casa o supervisionato dal fisioterapista.

Gli interventi passivi si riferiscono a tecniche in cui il paziente assume un ruolo passivo durante la sua applicazione. Tra questi vi sono le terapie fisiche (es. ultrasuoni, impacco caldo e stimolazione nervosa elettrica transcutanea) e le tecniche di terapia manuale (MT) (massaggio, mobilizzazione articolare, mobilizzazione con movimento o mobilizzazione neurale). La MT è ampiamente utilizzata per diminuire il dolore, aumentare il range di movimento e migliorare la funzione del polso dopo DRF (20).

Ad oggi non è chiaro quale sia il trattamento più efficace per favorire il miglior recupero possibile in seguito a DRF. Linee guida riguardanti il tipo, l'intensità e la durata del trattamento postoperatorio non sono disponibili (5,22).

1.1 OBIETTIVO

Date le premesse, lo scopo di questa revisione sistematica è stato quello di determinare l'efficacia del trattamento fisioterapico nel ridurre l'edema e nel migliorare l'articolarià in seguito a frattura di polso, questo al fine di legittimarne la scelta e definirne le modalità di somministrazione.

2. MATERIALI E METODI

La presente revisione della letteratura è stata eseguita seguendo le indicazioni del protocollo PRISMA. La checklist è consultabile in allegato. (ALLEGATO A)

2.1 STRATEGIA DI RICERCA

La ricerca della letteratura è stata svolta nelle banche dati elettroniche Medline tramite interfaccia Pubmed e The Cochrane Library. L'ultima ricerca è stata condotta in data 21-10-2022.

La stringa di ricerca è stata costruita secondo il modello PICO ed è, per ogni database, consultabile in allegato al presente lavoro. (ALLEGATO B)

2.2 CRITERI DI ELEGGIBILITA'

Sono stati inclusi studi controllati randomizzati (RCT) pubblicati su riviste peer reviewed in lingua inglese o italiano. I soggetti inclusi dovevano essere adulti (>18 anni) e presentare una frattura di polso. Non sono stati inseriti vincoli temporali alla ricerca.

Sono stati esclusi dalla presente revisione studi di diversa tipologia metodologica e studi riguardanti popolazione non adulta (< 18 anni). Sono inoltre stati esclusi studi cui soggetti potevano presentare patologie reumatiche, sistemiche (es. politraumi) o altre red flags (es. soggetti oncologici, franche problematiche neuropatiche,...).

Qualora non sia stato possibile reperire il full-text dello studio (né attraverso le convenzioni universitarie né attraverso SBBL) si è proceduto a contattare l'autore dello stesso per richiederlo. Solo qualora anche questo tentativo non sia andato a buon fine lo studio è stato escluso.

2.3 PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI

Il processo di selezione degli studi è stato svolto da un solo revisore (RT). Gli studi individuati sono stati selezionati inizialmente per titolo ed abstract. In tale fase di selezione è stata mantenuta una strategia quanto più sensibile possibile al fine di escludere eventuali studi idonei. In seguito, gli articoli considerati idonei sono stati analizzati nella loro versione full text e valutati in base ai criteri di inclusione ed esclusione precedentemente individuati. Il processo di selezione è stato gestito tramite il software RAYYAN.

2.4 ESTRAZIONE DEI DATI

Il processo di estrazione dei dati rilevanti dai singoli studi è stato svolto da un unico revisore (RT). I dati rilevanti sono stati raccolti in tabelle standard in modo da elencare i seguenti aspetti:

- titolo
- autore
- disegno di studio
- partecipanti
- intervento/controllo
- assessment e follow-up
- outcome
- risultati

2.5 VALUTAZIONE DELLA VALIDITA' INTERNA

Per la valutazione della validità interna ed il rischio di BIAS degli RCT inclusi è stato utilizzato il Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2).

Si tratta di uno strumento Cochrane per il rischio di bias per gli studi randomizzati. È strutturato in cinque domini attraverso i quali è possibile ricercare qualsiasi tipo di bias che possa influenzare il risultato di studi randomizzati.

All'interno di ogni dominio vi sono una serie di domande (Signalling questions) che mirano ad ottenere informazioni riguardanti le caratteristiche dello studio che sono rilevanti per il rischio di bias. I cinque domini esplorati sono:

- 1) bias derivante dal processo di randomizzazione;
- 2) bias dovuto a deviazioni dagli interventi previsti;
- 3) bias dovuto a missing data;
- 4) bias nella rilevazione dell'outcome;
- 5) bias nella selezione dei risultati riportati.

I nomi di dominio sono descrizioni dirette delle cause di bias affrontate nel dominio stesso che hanno sostituito i termini utilizzati nella precedente versione.

Il giudizio relativo al rischio di bias derivante da ciascun dominio viene generato da un algoritmo basato sulle risposte alle domande di segnalazione, e può essere:

- Basso: si ritiene che lo studio sia a basso rischio di bias per tutti i domini per questo risultato.

- Dubbio: si ritiene che lo studio sollevi alcune preoccupazioni in almeno un dominio per questo risultato, ma non sia ad alto rischio di bias per qualsiasi dominio.
- Alto: si ritiene che lo studio sia ad alto rischio di bias in almeno un dominio per questo risultato, oppure si ritiene che lo studio abbia alcune preoccupazioni per più domini in un modo che riduce sostanzialmente la fiducia nel risultato

2.6 SINTESI DEI RISULTATI

I risultati degli studi con tipo simile di intervento, outcome e risultati sono stati raccolti ed elaborati insieme tramite una sintesi qualitativa.

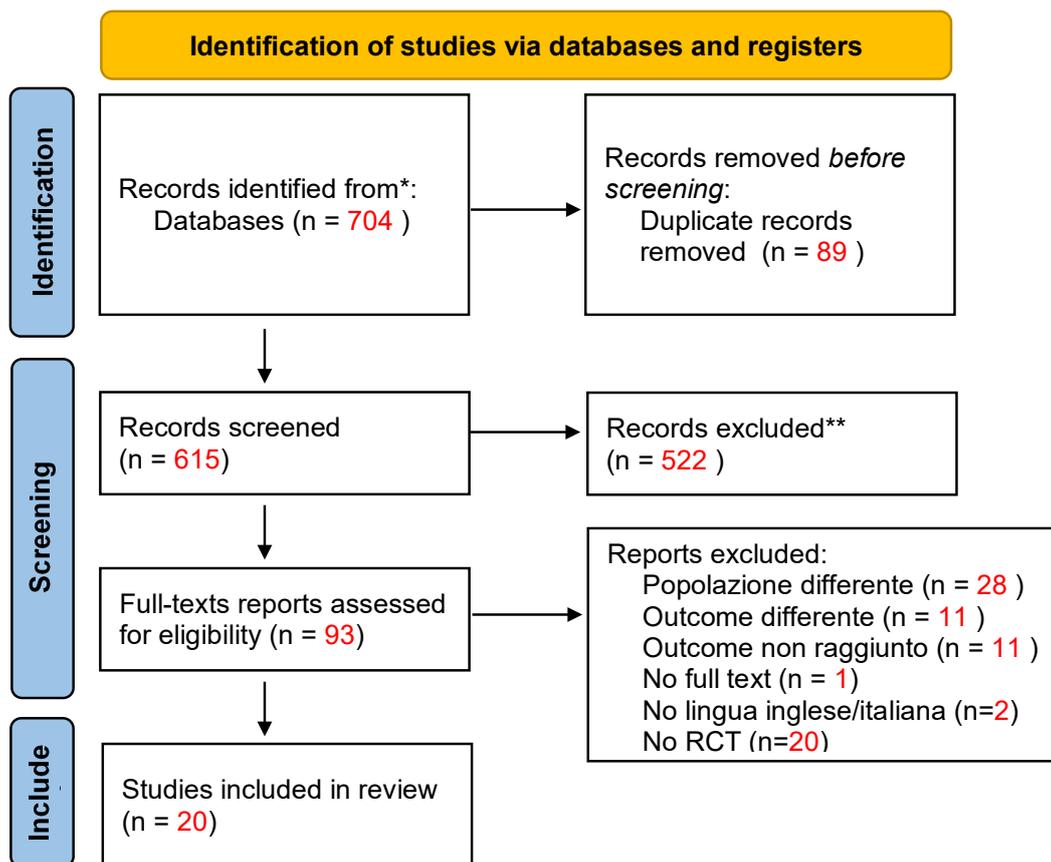
3. RISULTATI

3.1 SELEZIONE DEGLI STUDI

La ricerca su banche dati informatizzate ha identificato 704 studi potenzialmente includibili nella revisione: 515 da PubMed e 189 da Cochrane.

In prima istanza sono stati esclusi gli articoli duplicati (89), comuni alle ricerche effettuate sulle varie banche dati, dopodiché è stata fatta una selezione per titolo ed abstract, escludendo 522 articoli che non mostravano attinenza al quesito di ricerca e/o non erano conformi ai criteri di inclusione.

In seguito alla lettura integrale del full-text dei 93 articoli rimasti, sono stati esclusi ulteriori 73 articoli: 28 consideravano popolazioni differenti rispetto a quelle prese in esame, 11 perseguivano outcome differenti rispetto a quelli presi in considerazione da questo lavoro di tesi, 11 non raggiungevano l'outcome in esame, 20 non erano RCT ma protocolli, 2 non soddisfacevano il criterio linguistico e per 1 articolo non era reperibile il full text. Al termine della ricerca sono quindi stati ritenuti eleggibili per la revisione sistematica 20 studi. Il diagramma di flusso sintetizza i passaggi del processo di selezione avvenuta da Dicembre 2022 a Febbraio 2023.



3.2 ESTRAZIONE DEI DATI

È stata fatta una estrazione e una sintesi dei dati di ogni articolo nel tentativo di raggruppare e mettere in risalto i punti chiave di ognuno di essi (Tabella 1).

Autore, anno e disegno di studio	N Partecipanti e caratteristiche	Intervento/controllo	Follow-up	Risultati	Outcome
Kazushig e Gamo et al. 2021 RCT	57 donne con età maggiore di 40 anni e frattura del radio distale	fisioterapia della mano/ esercizi indipendenti supervisionati da chirurgo	2,4,6,8 settimane e 3,6 mesi dall'intervento	I punteggi QuickDASH erano significativamente più bassi nel gruppo di terapia della mano a 6 settimane. I punteggi del dolore erano più bassi nel gruppo di terapia della mano a 2, 4 e 6 settimane. Il ROM attivo era significativamente maggiore nel gruppo di terapia della mano. Inoltre, il ROM passivo dell'arco di flessione-estensione del polso a 2, 4 e 8 settimane era significativamente maggiore nel gruppo di terapia della mano. Non ci sono state differenze in PRWE e forza di presa.	QuickDASH, PRWE, ROM attivo e passivo, forza di presa, forza di pizzico e dolore (VAS)
Julie M. Collis et al. 2022 RCS	35 pazienti (età superiore ai 18 anni) con frattura del radio distale e riparazione chirurgica	attività funzionali domestiche/e esercizi attivi per il ROM	prime sei settimane post-intervento	L'esecuzione di esercizi ha prodotto il 43% in più di estensione-flessione; le attività mirate hanno prodotto un numero significativamente maggiore di escursioni del ROM disponibile per la deviazione ulnare e l'estensione del polso e hanno comportato un numero maggiore di ripetizioni di movimento rispetto agli esercizi ROM per la rotazione dell'avambraccio e l'estensione-flessione del polso	Posizione accumulata nel tempo (TAP), ROM (massimo range di fine corsa attivo e il numero di ripetizioni)

Héctor Gutiérrez - Espinoza et al. 2017 RCT	74 (età superiore a 60 anni) e frattura del radio distale	Un gruppo ha ricevuto 12 sessioni di fisioterapia supervisionata/ l'altro gruppo ha seguito un programma di esercizi a casa	prima del trattamento, 6 settimane e 6 mesi dopo	Il gruppo PT supervisionato ha mostrato differenze clinicamente significative nel punteggio PRWE totale a 6 settimane e a 6 mesi	PRWE per misurare il dolore e le funzioni, dinamometro per misurare la forza di presa, scala analogica visiva (VAS) per misurare l'intensità del dolore e ROM attivo
Susan A Reid et al. 2020 RCT	67 adulti con frattura del radio distale (76% donne, età media 60 anni)	Il gruppo di controllo ha ricevuto esercizi e consigli. Il gruppo sperimentale ha ricevuto gli stessi esercizi e consigli, oltre alla supinazione e all'estensione del polso con MWM	Valutazione a 4 e 12 settimane, misure a 26 e 52 settimane	La supinazione era maggiore nel gruppo sperimentale a 4 e 12 settimane. Vari esiti secondari erano migliori nel gruppo sperimentale a 4 settimane: estensione flessione, QuickDASH e PRWE. I benefici erano ancora evidenti a 12 settimane per supinazione, estensione, flessione e QuickDASH.	ROM, forza di presa, QuickDASH H valutazione e del polso valutata dal paziente (PRWE) e valutazione globale del cambiamento
Clifton F. Watt et al. 1999 RCT	I soggetti con frattura di Colles, di età superiore a 40 anni	Sono stati assegnati in modo casuale a un gruppo fisioterapico (n = 9) o non fisioterapico (n = 9)	Tutti i soggetti sono stati rivisti 6 settimane (\pm 7 giorni) dopo la rimozione del gesso	La tabella dei dati grezzi ha dimostrato che i soggetti nel gruppo fisioterapista mostravano un aumento maggiore ($P = 0,01$) nel movimento del polso rispetto ai soggetti nel gruppo non fisioterapista.	Estensione e del polso e forza di presa

Inbar Miller-Shahab et al. 2018 RCS	Gli adulti di età superiore ai 18 anni dopo la frattura del radio distale sono stati reclutati e divisi in un gruppo di controllo di confronto (n = 15) e un gruppo di intervento (n = 17)	Il gruppo di controllo ha ricevuto la riabilitazione standard due volte a settimana per mezz'ora e il gruppo di intervento ha inoltre utilizzato guanti a compressione	1. da 7 a 10 giorni dopo la rimozione dell'immobilizzazione ; 2.due settimane dopo l'1; 3.un mese dopo 2	Il gruppo di intervento ha dimostrato una riduzione del gonfiore, del dolore e dell'uso di analgesici; maggiore mobilità del polso; punteggi migliori per specifiche funzioni della mano; e una maggiore partecipazione alle attività della vita quotidiana rispetto al gruppo di confronto	ROM, forza di presa, gonfiore, dolore e attività della vita quotidiana
M. Tomruk et al. 2020 RCT	I pazienti trattati con placcatura volare di un DRF sono stati assegnati in modo casuale al gruppo di terapia manuale precoce (EMTG, n = 19) o al gruppo di fisioterapia standard (SPG, n = 20)	Mentre SPG ha ricevuto fisioterapia standard, EMTG ha ricevuto fisioterapia standard più la tecnica di mobilizzazione e con movimento di Mulligan due sessioni a settimana, per 12 settimane	Le misurazioni sono state effettuate a 3, 6 e 12 settimane dopo l'intervento	EMTG aveva un punteggio DASH e una flessione del polso significativamente migliori a 12 settimane, meno dolore e un punteggio totale PRWE migliore, estensione del polso, deviazione ulnare/radiale, supinazione e forza di presa in tutti i punti temporali. Inoltre, la flessione del polso è aumentata maggiormente con l'aggiunta della terapia manuale precoce rispetto alla sola fisioterapia standard	La funzione, l'intensità del dolore, l'ampiezza del movimento, la forza di presa e il livello di disabilità sono stati valutati con VAS, DASH, PRWE, il goniometro, il dinamometro della mano
Stefan Quadlbauer et al. 2021 RCT	116 pazienti con frattura del radio distale e con età compresa tra 18 e 75 anni	Divisi in 2 gruppi: mobilizzazione e immediata e gruppo di immobilizzazione in gesso.	A intervalli regolari di sei e nove settimane, tre e sei mesi e un anno dopo l'intervento	I pazienti nel gruppo di mobilizzazione immediata hanno mostrato un range di movimento maggiore in estensione/flessione, forza di presa e punteggio Mayo Wrist rispetto all'altro gruppo. Anche il range di movimento in supinazione/pronazione e nella deviazione radiale/ulnare differiva fino a nove settimane.	ROM, forza di presa e raggi X, QuickDASH, PRWE, il punteggio Mayo del polso e il dolore VAS

Manuel Bayon-Calatayud et al. 2016 RCS	22 pazienti (7 uomini e 15 donne) con frattura chiusa del radio distale assegnati in modo casuale a gruppi sperimentali (n = 11) o di controllo (n = 11)	Entrambi i gruppi hanno ricevuto fisioterapia convenzionale. Inoltre, il gruppo sperimentale ha avuto 15 sessioni di mirror therapy (una sessione giornaliera, 30 min).	Sessione giornaliera di 30 min, 5 giorni a settimana, per 3 settimane	Non sono state riscontrate differenze significative post-trattamento tra i gruppi in Quick-DASH (p = 0,409), estensione attiva del polso (p = 0,191) e punteggi VAS (p = 0,807)	Il dolore (VAS). L'estensione attiva del polso e il Quick-DASH sono stati utilizzati per valutare il recupero funzionale
Jess L. Brehmer et al. 2014 RCS	81 pazienti con frattura del radio distale divisi equamente per età, sesso, occupazione e coinvolgimento della loro mano dominante; 45 nel gruppo di riabilitazione standard e 36 nel gruppo di riabilitazione accelerata	Entrambi i gruppi hanno iniziato con un delicato range di movimento attivo. A due settimane, il gruppo accelerato ha iniziato il range di movimento passivo e gli esercizi di rafforzamento, mentre il gruppo standard ha iniziato a sei settimane.	I pazienti sono stati valutati da tre a cinque giorni, due settimane, tre settimane, quattro settimane, sei settimane, otto settimane, dodici settimane, e sei mesi dopo l'intervento	I pazienti nel gruppo accelerato avevano migliori punteggi di mobilità, forza e DASH nei primi tempi postoperatori (da zero a otto settimane dopo l'intervento) rispetto ai pazienti nel gruppo di riabilitazione standard.	DASH, misurazioni di flessione/estensione e del polso, supinazione, pronazione, forza di presa e presa palmare

<p>Gladys L. Y. Cheing et al. 2005 RCS</p>	<p>83 soggetti con frattura del radio distale, 55 donne e 28 uomini con range di età compreso tra 17 e 80 anni,</p>	<p>4 gruppi di trattamento: gruppo A (ghiaccio e campo elettromagnetico pulsato), gruppo B (ghiaccio e campo elettromagnetico pulsato simulato), gruppo C (campo elettromagnetico pulsato) e gruppo D (campo elettromagnetico pulsato simulato)</p>	<p>I partecipanti sono stati valutati il giorno 1, 3 e 5 dopo 6 settimane di immobilizzazione</p>	<p>I risultati hanno mostrato che il gruppo che ha ricevuto la terapia con PEMF e ghiaccio insieme ha avuto la più alta riduzione del dolore e del gonfiore entro il quinto giorno rispetto agli altri gruppi. Miglioramenti significativi nella gamma di movimento sono stati osservati anche nel gruppo che ha ricevuto la terapia con PEMF e ghiaccio, per quanto riguarda la flessione e la deviazione ulnare. Lo studio non ha riscontrato differenze significative nella estensione, supinazione e deviazione radiale tra i gruppi</p>	<p>VAS, L'edema è stato valutato mediante misurazioni volumetriche utilizzando un volumetro a mano. È stato utilizzato un goniometro per misurare il ROM del polso</p>
<p>Carlos Acosta-Olivo et al. 2017 RCS</p>	<p>26 pazienti con frattura del radio distale, 9 uomini e 17 donne con età tra 26 e 85 anni,</p>	<p>Due gruppi: Esposizione del raggio laser sul punto di agopuntura (LBEA) più casa riabilitazione (n=13) e Finta esposizione al raggio laser su punto di agopuntura (FLBEA) più riabilitazione domiciliare (n=13)</p>	<p>Tutti i pazienti sono stati sottoposti a un totale di 10 sedute, con una frequenza di tre volte a settimana</p>	<p>I pazienti trattati con esposizione al raggio laser sui punti di agopuntura hanno mostrato una riduzione del dolore del 44% e un miglioramento dello stato funzionale del polso del 33% rispetto al gruppo di controllo. L'applicazione del raggio laser sui punti di agopuntura combinata con esercizi di riabilitazione attiva mostra benefici nella riabilitazione di pazienti con a frattura del radio distale gestita con pinning percutaneo e un gesso corto</p>	<p>Sono stati valutati utilizzando la VAS, la valutazione e del polso valutata dal paziente (PRWE) e gli intervalli di mobilità del polso.</p>

<p>J. J. DIAS et al. 1987 RCT</p>	<p>187 pazienti sopra i 55 anni fino a 98, 26 uomini e 161 donne</p>	<p>97 fratture sono state dislocate minimamente e sono state trattate convenzionalmente o in crêpe bendare; 90 fratture scomposte di Colles sono state ridotte e di queste 47 sono state trattate convenzionalmente mentre 43 sono state incoraggiate a mobilizzare il polso con un gesso che limitava l'estensione</p>	<p>Ogni paziente è stato rivisto a una, cinque, nove e tredici settimane dopo l'infortunio</p>	<p>La mobilitazione precoce del polso non ha aumentato il dolore o la necessità di analgesici in entrambi i gruppi. Inoltre, la mobilitazione precoce ha portato a una risoluzione più rapida del gonfiore del polso nelle prime cinque settimane. I pazienti incoraggiati a mobilizzare il polso fratturato fin dall'inizio hanno recuperato la mobilità del polso più rapidamente rispetto a quelli immobilizzati in un gesso convenzionale. In tutti i gruppi, la ripresa della rotazione dell'avambraccio e del movimento delle dita ha seguito la ripresa della funzione del polso.</p>	<p>ROM registrato utilizzando un goniometro. La forza di presa è stata valutata con un dinamometro. RX in diverse proiezioni.</p>
<p>Burcu Dilek et al. 2017 RCT</p>	<p>36 partecipanti con frattura del radio distale tra 18 e 65 anni sono stati assegnati in modo casuale ai gruppi GMI (n=17) o di controllo (n=19) utilizzando una tecnica di randomizzazione semplice</p>	<p>Il gruppo GMI ha ricevuto un trattamento di immagini oltre alla riabilitazione tradizionale e il gruppo di controllo ha ricevuto la riabilitazione tradizionale per 8 settimane</p>	<p>Le valutazioni sono state eseguite due volte: a basale e alla fine dell'ottava settimana</p>	<p>Il gruppo GMI ha mostrato un miglioramento maggiore dell'intensità del dolore, ROM del polso e dell'avambraccio, e stato funzionale (DASH; Michigan Hand Questionnaire) rispetto al gruppo di controllo</p>	<p>VAS per il dolore, ROM con goniometro, forza di presa con dinamometro e stato funzionale degli arti superiori utilizzando il DASH Questionnaire e il Michigan Hand Questionnaire</p>

Verica Filipova et al. 2015 RCT	61 partecipanti con frattura del radio distale, 47 donne e 14 uomini sopra i 30 anni con età media 60 sono stati divisi in due gruppi: gruppo A con 31 partecipanti (23 donne e 8 uomini) e gruppo B con 30 partecipanti (25 donne e 5 uomini)	Il gruppo A aveva solo terapia fisica (n = 31) e il gruppo B aveva terapia fisica e occupazionale (n = 30)	La valutazione è stata eseguita tre volte: nella prima settimana dopo la rimozione del gesso (T1), subito dopo la fine della riabilitazione (T2), e 1 mese dopo aver completato la riabilitazione (T3)	Il gruppo B era statisticamente significativo solo per la forza di presa (p = 0,038). L'effetto di interazione era statisticamente significativo per la rotazione (p = 0,034) e la forza di presa (p = 0,021). Un confronto tra i punti temporali T3:T1 ha mostrato una differenza statisticamente significativa nella forza di presa a favore del gruppo B 67% (IC 95% 60–74%) rispetto al gruppo A 53% (IC 95% 45–61%), p = 0,024	Il punteggio di mobilità passiva del polso, forza di presa e disabilità del braccio, della spalla e della mano (DASH) sono stati utilizzati come risultati della riabilitazione
Karin Knygsand-Roehoej et al. 2011 RCS	Un totale di 30 pazienti con frattura del radio distale hanno partecipato allo studio.	I pazienti sono stati randomizzati in uno dei due gruppi di trattamento: un gruppo che ha ricevuto il trattamento tradizionale dell'edema e un gruppo che ha ricevuto un trattamento MEM modificato	Edema, dolore, AROM e ADL sono stati misurati in tutti i pazienti al momento dell'inclusione e a una, tre, sei, nove e 26 settimane dopo l'inclusione.	Non sono stati osservati cambiamenti statisticamente significativi nella riduzione dell'edema, AROM, dolore e ADL a sei e nove settimane tra i gruppi di trattamento. Un miglioramento significativo è stato osservato nell'ADL dopo tre settimane dall'inclusione nel gruppo MEM modificato rispetto al gruppo di controllo. Inoltre, sono state necessarie meno sessioni di trattamento dell'edema nel gruppo MEM modificato.	Tutti i pazienti sono stati esaminati per edema, range di movimento attivo (AROM), dolore e attività della vita quotidiana (ADL)
Gert D. Krischak et al. 2009 RCS	46 partecipanti con frattura del radio distale over 18 divisi attraverso un processo di selezione basato sull'età	I pazienti del gruppo A dovevano effettuare esercizi a domicilio, i pazienti del gruppo B ciclo di 12 sedute di fisioterapia supervisionata.	Il follow up è stato fissato a 1 e 6 settimane	Il gruppo A ha mostrato un maggiore miglioramento della funzionalità del polso nel punteggio PRWE. La forza di presa ha raggiunto il 54% e il ROM in estensione e flessione il 79% del lato illeso. I pazienti che sono stati curati da un fisioterapista hanno raggiunto una forza di presa pari al 32% e un ROM in estensione e flessione del 52% del lato illeso.	Valutazione della forza di presa utilizzando un dinamometro, ROM e valutazione del polso correlata al paziente (PRWE)

Mikica Layovic RCS	60 donne con frattura del radio distale over 55	Il gruppo PEMF riceve 10 giorni di terapia PEMF durante l'immobilizzazione mentre il gruppo di controllo senza terapia PEMF	Ogni paziente è stato valutato entro due o tre giorni dalla rimozione del gesso	Valori medi migliori per la maggior parte dei parametri esaminati sono stati registrati nel gruppo PEMF rispetto al gruppo di controllo, ma la differenza era significativa solo per edema, flessione, estensione e range di supinazione	Dolore, funzione, circonferenza della mano, range di movimento del polso e dell'avambraccio.
Stefan Quadlbauer et al. 2016 RCS	30 pazienti con frattura del radio distale tra 18 e 75 anni	Due gruppi: Gruppo EM (mobilizzazione precoce) o gruppo IM (immobilizzazione)	A 6 settimane, 9 settimane, 3 mesi, 6 mesi e 1 anno dopo l'intervento	I pazienti nel gruppo EM avevano un ROM significativamente migliore nel piano sagittale, in forza di presa fino a 6 mesi, sul piano frontale fino a 9 settimane e nella rotazione dell'avambraccio fino a 6 settimane. Anche i punteggi QuickDASH, PRWE e Green O'Brien sono stati migliori.	ROM, forza di presa e i raggi X, (QuickDASH), (PRWE), il punteggio Green O'Brien (Mayo) modificato e il dolore (VAS)
Taylor R. Lara et al. 2021 RCT	49 pazienti con frattura del radio distale di età pari o superiore a 18 anni sono stati inclusi nell'analisi e randomizzati in due gruppi: 21 nel gruppo dei media digitali e 28 nel gruppo tradizionale	Tutti i pazienti hanno ricevuto il protocollo terapeutico istituzionale standard per le prime 2 settimane dopo l'intervento chirurgico. Dopo di che i due gruppi sono stati divisi e hanno seguito i due protocolli previsti.	2 settimane (basale), 6 settimane e 12 settimane	Entrambi i gruppi hanno dimostrato miglioramenti significativi nei punteggi QuickDASH tra il basale e i punti temporali di 12 settimane o superiori. I punteggi QuickDASH nel gruppo dei media digitali sono stati leggermente più migliorati rispetto a quelli del gruppo tradizionale nei punti temporali di 6 settimane e 12 settimane o superiori; tuttavia, queste differenze non erano statisticamente significative. I punteggi VAS e VR-12 del dolore erano comparabili tra le differenze di gruppo in ogni punto temporale	(QuickDASH), (VAS), i punteggi Veterans RAND 12-Item Health Survey (VR-12), l'ampiezza di movimento del polso e dell'avambraccio, la circonferenza del polso e la forza di presa.

3.3 CARATTERISTICHE DEGLI STUDI

Tutti gli studi considerati sono RCT. Sono stati inclusi nei vari studi un totale di 1149 pazienti, principalmente donne, a parte (24) e (39), in cui la popolazione in esame era esclusivamente femminile.

L'età minima dei partecipanti è stata fissata a partire dai 18 anni senza limiti superiori per alcuni studi (41, 38, 27, 25), per altri, invece, è stata fissata un'età massima (come 85 anni per Carlos Acosta-Olivo et al. 2017 (33) oppure 65 anni per Burcu Dilek et al. 2017(35)).

I pazienti inclusi negli studi presentavano frattura del radio distale, definita in alcuni studi (34,26) anche frattura di Colles, trattata chirurgicamente e poi conservativamente o direttamente con approccio conservativo e venivano monitorati con follow up per periodi variabili da 2-3 giorni dopo l'inizio del trial (39) fino ad 1 anno dopo (40).

Gli interventi riabilitativi proposti dagli studi comprendono: trattamento fisioterapico standard supervisionato (esercizi ROM attivo, passivo, esercizi di forza, di presa, propriocettivi, ecc.), tecniche manuali (MWM di Mulligan), esercizi domiciliari di terapia occupazionale ed attività domestiche, educazione e consigli al paziente sulla gestione del problema, utilizzo di guanti compressivi per la riduzione dell'edema, mirror therapy, ghiaccio, agopuntura laser, terapia fisica (PEMF) e trattamento standard dell'edema.

Tutti gli studi avevano due gruppi di intervento ad eccezione di uno (32) che prevedeva quattro gruppi di intervento.

Le misure di outcome utilizzate nei vari studi sono: ROM attivo e passivo (misurato a volte con goniometro), VAS per il dolore, DASH, PRWE, punteggio Green O'Brien, punteggi Veterans RAND 12- Item Health Survey, il Michigan Hand Questionnaire, forza di presa con dinamometro ed edema della mano misurato con un volumetro a mano.

3.4 RISCHIO DI BIAS DEGLI STUDI SELEZIONATI

È stato valutato il rischio di bias e la validità interna degli studi ed i risultati sono stati sintetizzati graficamente.

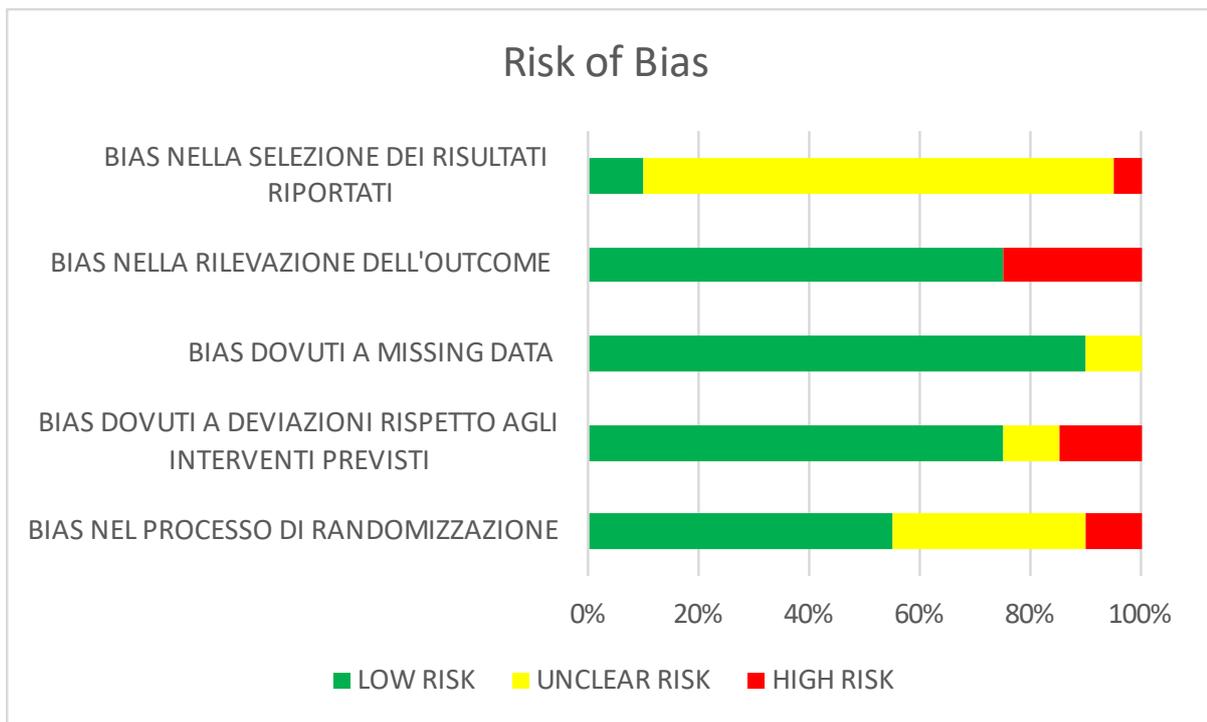
In tutti gli studi è stato previsto il processo di randomizzazione dei pazienti reclutati, specificando quasi sempre il metodo di allocazione nascosta utilizzato, e tra il gruppo di controllo e il gruppo di intervento c'era la maggior parte delle volte omogeneità alla baseline. Di conseguenza si è ridotta di molto la probabilità di trovarsi di fronte a bias nel processo di randomizzazione.

In alcuni studi, come si evince dai grafici sottostanti non è stata prevista la cecità dei partecipanti e dei somministratori mostrando così un più alto rischio di bias dovuti a deviazione rispetto agli interventi previsti anche se questo non ha portato a deviazioni dall'intervento previsto. Inoltre è stata sempre rispettata l'intention-to-treat Analysis, in quanto tutti i pazienti randomizzati sono stati inclusi nell'analisi alla fine dello studio e sono stati analizzati nel gruppo originale di randomizzazione, tranne in due articoli (34,36) nei quali non vi erano informazioni a riguardo.

Gli studi non presentano assenza di dati comparando il pre e il post-intervento. Dunque, gli studi non sembrano essere suscettibili in maniera rilevante al bias conseguente ai missing data.

Quasi tutti i trial considerati nell'analisi hanno raggiunto un basso rischio di bias nella rilevazione dell'outcome in quanto hanno utilizzato un appropriato metodo di valutazione, non vi erano differenze nella rilevazione degli outcome tra i due gruppi e i valutatori non erano a conoscenza dell'intervento ricevuto dai partecipanti allo studio. Solo per alcuni studi (31,32,34,37) o gli outcome assessors erano a conoscenza del gruppo di allocazione dei partecipanti o questo non veniva specificato quindi vi era un rischio maggiore di influenza nella misurazione dell'outcome a causa della conoscenza dell'intervento ricevuto dai soggetti.

Infine non vi sono molte informazioni circa i protocolli pubblicati a priori, così come sull'utilizzo di misure multiple dell'outcome e delle analisi multiple dei dati, di conseguenza vi è un moderato rischio di bias nella selezione dei risultati riportati.



Risk of bias graph, riporta schematicamente con quale incidenza gli studi rispettano i singoli item metodologici.

	BIAS NEL PROCESSO DI RANDOMIZZAZIONE	BIAS DOVUTI A DEVIAZIONI RISPETTO AGLI INTERVENTI PREVISTI	BIAS DOVUTI A MISSING DATA	BIAS NELLA RILEVAZIONE DELL'OUTCOME	BIAS NELLA SELEZIONE DEI RISULTATI RIPORTATI
1	+	+	+	+	?
2	+	?	+	+	?
4	+	+	+	+	?
5	?	+	+	+	?
6	+	+	+	+	?

	BIAS NEL PROCESSO DI RANDOMIZZAZIONE	BIAS DOVUTI A DEVIAZIONI RISPETTO AGLI INTERVENTI PREVISTI	BIAS DOVUTI A MISSING DATA	BIAS NELLA RILEVAZIONE DELL'OUTCOME	BIAS NELLA SELEZIONE DEI RISULTATI RIPORTATI
7	+	?	+	+	+
8	?	+	?	+	+
9	+	+	+	+	?
10	+	+	+	+	?
11	+	+	?	-	?

	BIAS NEL PROCESSO DI RANDOMIZZAZIONE	BIAS DOVUTI A DEVIAZIONI RISPETTO AGLI INTERVENTI PREVISTI	BIAS DOVUTI A MISSING DATA	BIAS NELLA RILEVAZIONE DELL'OUTCOME	BIAS NELLA SELEZIONE DEI RISULTATI RIPORTATI
12	?	+	+	-	?
13	+	+	+	+	?
14	?	-	+	-	?
15	+	+	+	-	-
16	-	-	+	+	?

	BIAS NEL PROCESSO DI RANDOMIZZAZIONE	BIAS DOVUTI A DEVIAZIONI RISPETTO AGLI INTERVENTI PREVISTI	BIAS DOVUTI A MISSING DATA	BIAS NELLA RILEVAZIONE DELL'OUTCOME	BIAS NELLA SELEZIONE DEI RISULTATI RIPORTATI
17	?	+	+	-	?
18	-	-	+	+	?
19	?	+	+	+	?
20	+	+	+	+	?
21	?	+	+	+	?

Risk of bias summary dal quale si osserva quali item hanno riportato giudizio positivo (LOW RISK – cerchio verde), giudizio negativo (HIGH RISK – cerchio rosso), o una valutazione di incertezza (UNCLEAR RISK – cerchio giallo), nei singoli studi inclusi

3.5 SINTESI QUALITATIVA DEGLI STUDI

I 20 RCT considerati nell'analisi hanno indagato differenti approcci riabilitativi paragonati tra loro indagando diversi outcomes. Gli outcomes considerati per questo lavoro di tesi sono stati il miglioramento dell'edema e il recupero dell'articolari  (ROM).

3.5.1 Edema

In merito alla riduzione dell'edema 5 studi hanno indagato questo risultato: nel primo studio (27) il gruppo di controllo ha ricevuto la riabilitazione standard due volte a settimana per mezz'ora e il gruppo di intervento ha inoltre utilizzato guanti a compressione. Il gruppo di intervento ha dimostrato una riduzione del gonfiore [finger swelling (24.76 cm, F [1,30] = 24.76, P ≤ 0.001), hand swelling (10.91 cm, F [1,30] = 10.91, P ≤ 0.01), and wrist swelling (30.48 cm, F [1,30] = 30.48, P ≤ 0.001)], del dolore e dell'uso di analgesici.

Altri due studi (32,39) hanno dimostrato come l'utilizzo dei campi elettromagnetici pulsati abbia avuto un esito positivo nella diminuzione dell'edema (10.20±6.14 mm gruppo di intervento, 18.17±7.44 mm gruppo di controllo con p<0.001) rispetto al non usarli. Mentre lo studio di J. J. Dias et al. 1987 (34) ha indagato lo stesso outcome confrontando il gruppo di pazienti con fratture composte trattato senza gesso e con mobilizzazione precoce con il gruppo con fratture scomposte trattate con un gesso modificato che limitava l'estensione; la mobilizzazione precoce ha portato a una risoluzione pi  rapida del gonfiore del polso nelle prime cinque settimane (p<0,005).

Nell'ultimo studio (37), i pazienti sono stati randomizzati in uno dei due gruppi di trattamento: un gruppo che ha ricevuto il trattamento tradizionale dell'edema (MLD=Manual Lymphatic Drainage) e un gruppo che ha ricevuto un trattamento MEM (Manual Edema Mobilization) modificato. La tecnica MEM differiva dalla tecnica MLD in quanto MLD   utilizzato in pazienti con edema permanente, mentre MEM   utilizzato in pazienti con edema subacuto; in pi  il trattamento MEM prevede un massaggio dei punti di pompa (MPP) ed esercizi nel segmento appena massaggiato. Non sono stati osservati cambiamenti statisticamente significativi nella riduzione dell'edema a sei e nove settimane tra i gruppi di trattamento. Sono state, invece, necessarie meno sessioni di trattamento dell'edema (p = 0,03) nel gruppo MEM modificato. A sei settimane,   stata osservata una differenza tra le esigenze dei due gruppi per un ulteriore trattamento dell'edema (p = 0,04).

3.5.2 ROM

Tra gli studi analizzati tutti indagavano il recupero dell'articolari  ma i quesiti messi a confronto erano differenti, ad esempio: alcuni studi (33,20) comparavano due trattamenti per valutare quale dei due permettesse di raggiungere il ROM maggiore, altri confrontavano la fisioterapia

supervisionata con esercizi domiciliari per comprendere quanto fosse fondamentale la presenza del terapeuta nel percorso di recupero dell'articolari  (17,38). Ancora altri (29,40) mettevano a confronto i tempi di intervento (mobilizzazione precoce vs immobilizzazione con gesso e poi trattamento) per comprendere se il fattore tempo potesse interferire sul recupero finale, mentre un altro studio indagava gli effetti sul ROM dopo un periodo di fisioterapia vs il non trattamento riabilitativo (26).

Il primo quesito, circa il trattamento migliore per raggiungere una maggiore articolari    stato analizzato da 10 articoli (20,27,28,30,32,33,35,36,39,41) e tra i risultati ottenuti spicca l'esito dello studio (28) che confronta la terapia manuale (MWM) con la fisioterapia tradizionale (esercizi passivi e attivi). Il gruppo EMT (terapia manuale precoce) aveva un punteggio DASH e una flessione del polso significativamente migliori a 12 settimane (26,50+-13,19 contro 16,21+- 16,06), meno dolore e un punteggio totale PRWE migliore, estensione del polso, deviazione ulnare/radiale, supinazione e forza di presa in tutti i punti temporali. Invece lo studio (33) che confrontava la riabilitazione standard post frattura del polso abbinata o meno all'uso del laser sui punti di agopuntura ha dimostrato che i pazienti trattati con esposizione al raggio laser sui punti di agopuntura hanno mostrato una riduzione del dolore del 44% e un miglioramento dello stato funzionale del polso e della mobilit  articolare del 33% rispetto al gruppo di controllo.

Il secondo quesito   stato analizzato da 4 studi (17,24,25,38) i quali sono giunti tutti alla conclusione che un trattamento supervisionato ed eseguito da un fisioterapista porti a risultati pi  soddisfacenti nel recupero del ROM rispetto alla terapia domiciliare.

Il terzo quesito indagava quanto il fattore tempo potesse interferire sul recupero completo del ROM nel processo riabilitativo e da tutti gli studi (29,31,34,40)   emerso come la fisioterapia precoce fosse pi  utile e auspicabile per il recupero dell'articolari . Nello studio di Stefan Quadlbauer et al. 2021 (29) al follow-up di un anno, i pazienti nel gruppo di mobilizzazione immediata hanno mostrato un range di movimento significativamente maggiore in estensione/flessione (differenza media 10,2 , intervallo di confidenza 99% 0,6-19,8), forza di presa (differenza media 5,1 kg, 99 % intervallo di confidenza da -0,5 a 10,7) e punteggio Mayo Wrist (differenza media 7,9 punti, intervallo di confidenza 99% 2,3-13,5) rispetto al gruppo di immobilizzazione del gesso. Il range di movimento in supinazione/pronazione (differenza media 13,4 , intervallo di confidenza 99% 1,5-25,3) e nella deviazione radiale/ulnare (differenza media 6,3 , intervallo di confidenza 99% 0,9-11,7) differiva significativamente fino a nove settimane favorendo l'immediato gruppo di mobilitazione.

Infine l'RCT di Clifton F. Watt et al. 1999 (26) indagava le possibili differenze nel recupero dell'articolari  e nella forza in pazienti che svolgevano cicli di fisioterapia con pazienti ai quali era stato consegnato un fascicolo con una serie di esercizi che avrebbero potuto eseguire a loro piacimento. La tabella dei dati grezzi ha dimostrato che i soggetti nel gruppo fisioterapia mostravano

un recupero maggiore ($P = 0,01$) nel movimento del polso rispetto ai soggetti nel gruppo non fisioterapia.

Dai vari confronti e da una sintesi dei risultati è emerso principalmente che la fisioterapia supervisionata precoce (17,31), in forma standard (con esercizi sul rom attivo, passivo, sulla forza e sulla propriocezione), o con MWM (28), o con l'ausilio di ghiaccio (32), PEMF (39), guanti compressivi, laser (33) associata a terapia occupazionale (36) o attività funzionali porti a risultati significativamente migliori per il recupero dell'articolari  del polso dopo frattura del radio distale.

4.DISCUSSIONE

4.1 SINTESI DELLE EVIDENZE RACCOLTE E CONFRONTO CON LE PRECEDENTI

Dalla letteratura considerata per questa revisione sistematica sull'efficacia del trattamento fisioterapico nella riduzione dell'edema e nel recupero dell'articolari  emergono una serie di risultati che non possono essere inseriti in un'unica sintesi, questo perch  i quesiti dei vari studi erano differenti tra loro. Comunque, in linea generale, si   dimostrata l'efficacia della fisioterapia (seppur con diversi approcci e combinando diverse tecniche) nel perseguire i due outcome previsti nel lavoro di tesi. Anche una precedente revisione (43)   giunta alla stessa conclusione in merito alla risoluzione dell'edema.

Inoltre   interessante osservare, come anche gli altri RCT analizzati in questa revisione, nonostante confrontino diversi approcci di trattamento fisioterapico (terapia manuale, esercizio attivo supervisionato, terapie fisiche, ortesi, ecc...), giungano comunque a conclusioni affini. Analizzando nel dettaglio le tecniche impiegate negli studi e confrontandole tra di loro   emerso principalmente che la fisioterapia supervisionata precoce (17,31), in forma standard (con esercizi sul rom attivo, passivo, sulla forza e sulla propiocezione), o con MWM di Mulligan (28), o con l'ausilio di ghiaccio (32), guanti compressivi, PEMF (39), laserterapia sui punti di agopuntura (33) associata a terapia occupazionale (36) o attivit  funzionali porti a esiti migliori nel recupero dell'articolari  del polso dopo frattura del radio distale.

Dalla sintesi dei risultati non   chiaro se vi sia uno specifico trattamento riabilitativo migliore rispetto ad altri, ma si evince come la fisioterapia sia utile e fondamentale nel recupero del ROM e nella risoluzione dell'edema.

Non vi sono in letteratura altre revisioni sistematiche che perseguono lo stesso obiettivo di ricerca, ma una revisione (42)   giunta a una delle conclusioni emerse dagli studi considerati in questo lavoro, ossia quanto la riabilitazione precoce sia importante nel recupero del ROM. Infatti in quella revisione le misure del ROM si sono stabilizzate prima di altri risultati, entro i primi tre mesi dall'evento traumatico, evidenziando non solo la necessit  di una riabilitazione precoce e tempestiva, ma anche rafforzando la necessit  di spostare l'attenzione clinica su forza e funzione dopo che il ROM ha raggiunto un plateau. Il ROM   spesso l'unica misura di esito regolarmente monitorata in un contesto clinico, soprattutto all'inizio del periodo di recupero.

Lo stesso esito   stato raggiunto dalla revisione sistematica di Bruder et al. (44) la quale ha concluso, che immobilizzazione pi  breve combinata con mobilizzazione precoce ha effetti positivi sull'aumento della partecipazione e del livello di attivit  e sulla riduzione della menomazione. La

mobilizzazione attiva e la durata più breve dell'immobilizzazione aiutano a ridurre il dolore, il gonfiore e l'edema che possono causare tessuto cicatriziale e conseguente limitazione del ROM. Pertanto, è probabile che il periodo di immobilizzazione svolga un ruolo importante nel garantire il recupero dell'attività a breve termine dopo DRF.

Poter stabilire quanto e in che misura il trattamento riabilitativo apporti benefici al recupero del ROM e alla riduzione dell'edema è molto complicato, perché si tratta in genere di interventi complessi con notevoli variazioni nella pratica soprattutto a seconda dei bisogni e progressi dei singoli pazienti (5).

4.2 PUNTI DI FORZA E LIMITI DELLA REVISIONE

I punti di forza di questa revisione sistematica sono costituiti dal rigore metodologico con la quale è costruita, avendo seguito nella sua realizzazione quanto previsto dal PRISMA statement. Un altro punto di forza è la scelta di banche dati rappresentative per il setting riabilitativo target del lavoro con la conseguente valutazione di un numero consistente di articoli.

In questa revisione è presente un'unica limitazione metodologica: la scelta di limitare la ricerca ad articoli esclusivamente in lingua inglese può aver prodotto a priori l'esclusione di alcuni articoli interessanti per la revisione.

4.3 LIMITI DEGLI STUDI INCLUSI NELLA REVISIONE

All'interno degli studi considerati vi sono alcuni limiti e bias che possono aver in parte alterato i risultati della revisione. Ad esempio la disponibilità di campioni esaminati non sempre consistenti, come nello studio di Julie M. Collis et al. 2022 (25) dove il calcolo della potenza è basato su uno studio iniziale di bassa qualità, il che significa che la dimensione ottimale del campione era sconosciuta. Così anche lo studio di Clifton F. Watt et al. 1999 (26) che indaga il trattamento fisioterapico post frattura del radio distale vs non trattamento ha considerato un campione troppo piccolo e ha indagato solo il recupero dell'estensione; non è quindi possibile generalizzare e affermare che il trattamento fisioterapico sia utile nel recupero completo dell'articolarietà del polso.

Inoltre l'articolo di J. J. Dias et al. 1987 (34) che paragonava il gruppo di pazienti con fratture composte trattato senza gesso e con mobilizzazione precoce con il gruppo con fratture scomposte trattate con un gesso modificato che limitava l'estensione, nonostante abbia sottolineato che la mobilizzazione precoce ha portato a una risoluzione più rapida del gonfiore del polso nelle prime

cinque settimane ($p < 0,005$) porta con sé un grosso bias nel processo di randomizzazione. Infatti non è possibile indagare l'efficacia di un intervento se i due gruppi presentano caratteristiche così differenti alla baseline.

4.4 IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA E PER LA RICERCA

Alla luce delle evidenze estrapolate dalla letteratura scientifica, emergono prove insufficienti per determinare come meglio gestire la riabilitazione degli adulti con fratture del radio distale. Questo rappresenta un grande impedimento per la formulazione di linee guida generali e conclusioni applicabili nella pratica clinica. Quindi gli RCT analizzati non sono sufficienti per stabilire esattamente quale intervento riabilitativo sia più adatto per il recupero dell'articolazione del polso e la riduzione dell'edema, così come non sono neanche chiari i tempi necessari per l'iter riabilitativo.

Chiaramente, consigli generali e cicli di riabilitazione dovrebbero essere elargiti a tutti i pazienti con questo tipo di frattura.

Linee guida valide e affidabili per la scelta del trattamento post-frattura sono necessarie e indispensabili per legittimare il trattamento proposto, sono quindi opportuni ulteriori studi e ricerche di elevata qualità metodologica per confermare o smentire i risultati degli studi prodotti finora. Tale revisione può rappresentare il punto di partenza, la consapevolezza, per la programmazione e conduzione di studi metodologicamente affidabili e clinicamente riproducibili.

5. CONCLUSIONI

Ciò che è emerso dall'elaborazione di questa tesi e dalla revisione che ne è derivata, è che l'utilizzo della fisioterapia nei pazienti con frattura del radio distale è consigliato per ridurre l'edema e recuperare l'articolari . Ma le evidenze disponibili negli RCT sono insufficienti per stabilire l'efficacia assoluta dei vari interventi utilizzati nella riabilitazione degli adulti con fratture del radio distale, cos  come non sono neanche chiari i tempi necessari per il recupero. Poter stabilire quanto e in che misura il trattamento riabilitativo apporti benefici al recupero del ROM e alla riduzione dell'edema   molto complesso, perch  si tratta di interventi complessi con notevoli variazioni nella pratica soprattutto a seconda dei bisogni e progressi dei singoli pazienti.

Negli articoli considerati in questo lavoro di tesi vi sono dei limiti metodologici che non consentono di estrapolare risultati completi. Perci  ulteriori studi, metodologicamente corretti, sono necessari per elaborare linee guida utili nella pratica clinica. Questa revisione pu  rappresentare un punto di partenza per ulteriori studi sull'efficacia del trattamento fisioterapico nella riduzione dell'edema e nel recupero dell'articolari  del polso.

ALLEGATO A

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

ALLEGATO B

POPOLAZIONE	soggetti con frattura al polso	(wrist fracture) OR (wrist fractures)
INTERVENTO	Trattamento riabilitativo	((rehabilitation) OR (conservative treatment) OR (manual therapy) OR (exercise therapy) OR (therapeutic exercise))
COMPARAZIONE	/	
OUTCOME	Riduzione edema e incremento ROM	((fracture edema) OR (fracture oedema) OR (fracture swelling) OR (range of motion) OR (range of motion recovery) OR (joint recovery) OR (joint range of motion))

-Stringa di ricerca Pubmed:

(wrist fracture) OR (wrist fractures) AND ((rehabilitation) OR (conservative treatment) OR (manual therapy) OR (exercise therapy) OR (therapeutic exercise)) AND ((fracture edema) OR (fracture oedema) OR (fracture swelling) OR (range of motion) OR (range of motion recovery) OR (joint recovery) OR (joint range of motion))

-Stringa di ricerca Cochrane:

#1 (wrist fracture) OR (wrist fractures)

#2 ((rehabilitation) OR (conservative treatment) OR (manual therapy) OR (exercise therapy) OR (therapeutic exercise))

#3 ((fracture edema) OR (fracture oedema) OR (fracture swelling) OR (range of motion) OR (range of motion recovery) OR (joint recovery) OR (joint range of motion))

#4 #1 AND #2 AND #3

BIBLIOGRAFIA

1. John W Karl, Patrick R Olson, Melvin P Rosenwasser. The Epidemiology of Upper Extremity Fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma*. 2015 Aug;29(8):e242-4.
2. Nguyen_TV, Center JR, Sambrook_PN, Eisman_JA. Risk factors for proximal humerus, forearm, and wrist fractures in elderly men and women. The Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *American Journal of Epidemiology* 2001;153(6):587-95.
3. Owen RA, Melton LJ, Johnson KA, et al. Incidence of Colles' fracture in a North American community. *Am J Public Health* 1982;72:604-7.
4. Thompson PW, Taylor J, Dawson A. The annual incidence and seasonal variation of fractures of the distal radius in men and women over 25 years in Dorset, UK. *Injury*. 2004;35(5):462–6.
5. Handoll HHG, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane database Syst Rev*. 2015 Sep;(9):CD003324.
6. Melton LJ, Riggs BL. Epidemiology of agerelated fractures. In: Avioli LV, ed. *The osteoporotic syndrome: detection, prevention and treatment*. New York: Grune and Stratton, 1983:45-72.
7. Krischak GD, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D, Gebhard F, Kramer M. Physiotherapy after volar plating of wrist fractures is effective using a home exercise program. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Apr;90(4):537–44.
8. Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures. *J Bone Jt Surg - Ser A*. 2006;88(9):1944–51.
9. Jung HW, Hong H, Jung HJ, Kim JS, Park HY, Bae KH, et al. Redisplacement of distal radius fracture after initial closed reduction: Analysis of prognostic factors. *CiOS Clin Orthop Surg*. 2015;7(3):377–82.
10. Nesbitt KS, Failla JM, Les C. Assessment of instability factors in adult distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2004;29(6):1128–38.
11. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury*. 1989;20(4):208–10.

12. Kakarlapudi TK, Santini A, Shahane SA, Douglas D. The cost of treatment of distal radial fractures. *Injury*. 2000;31(4):229–32.
13. Huetteman HE, Shauver MJ, Malay S, et al. Variation in the treatment of distal radius fractures in the United States: 2010 to 2015. *Plast Reconstr Surg*. 2019;143 (1):159–167.
14. Ochen Y, Peek J, van der Velde D, et al. Operative vs Nonoperative treatment of distal radius fractures in adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*. 2020 Apr 1;3(4):e203497.
15. Gutiérrez H, Herrera U, Aguilera R, et al. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol*. 2011;14(1):25–37.
16. Bruder AM, Taylor NF, Dodd KJ, et al. Physiotherapy intervention practice patterns used in rehabilitation after distal radius fracture. *Physiotherapy*. 2013;99 (3):233–240.
17. Gutierrez-Espinoza H, Rubio-Oyarzun D, Olguin-Huerta C, Gutierrez-Monclus R, Pinto-Concha S, Gana-Hervias G. Supervised physical therapy vs home exercise program for patients with distal radius fracture: A single-blind randomized clinical study. *J Hand Ther*. 2017 Jul;30(3):242–52.
18. Bruder A, Taylor NF, Dodd KJ, Shields N. Exercise reduces impairment and improves activity in people after some upper limb fractures: a systematic review. *J Physiother*. 2011;57(2):71–82.
19. Valdes K, Naughton N, Michlovitz S. Therapist supervised clinic-based therapy versus instruction in a home program following distal radius fracture: a systematic review. *J Hand Ther*. 2014;27(3):165–73; quiz 174.
20. Susan A Reid, Josef M Andersen, Bill Vicenzino. Adding mobilisation with movement to exercise and advice hastens the improvement in range, pain and function after non-operative cast immobilisation for distal radius fracture: a multicentre, randomised trial. *J Physiother*. 2020 Apr;66(2):105-112.
21. Alffram PA, Bauer CH. Epidemiology of fractures of the forearm: a biomechanical investigation of bone strength. *J Bone Joint Surg (Am)* 1962;44A:105-14.

22. Handoll HHG, Madhok R. From evidence to best practice in the management of fractures of the distal radius in adults: working towards a research agenda. *BMC Musculoskelet Disord*. 2003 Nov;4:27.
23. Colles A. On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edinburgh Medical and Surgical Journal* 1814;10:182-6.
24. Kazushige Gamo, MD, PhD, Nanako Baba, BS, Tomohiro Kakimoto, BS, Shigeyuki Kuratsu, MD, PhD. Efficacy of Hand Therapy After Volar Locking Plate Fixation of Distal Radius Fracture in Middle-Aged to Elderly Women: A Randomized Controlled Trial. 2022. *J Hand Surg Am*. 2022;47(1):62-68
25. Julie M. Collis, PhD, Elizabeth C. Mayland, PhD, Valerie Wright-St Clair, PhD, Usman Rashid, PhD, Nicola Kayes, PhD, Nada Signal, PhD. An evaluation of wrist and forearm movement during purposeful activities and range of movement exercises after surgical repair of a distal radius fracture: A randomized crossover study. 2022. *mNS*; August 6, 2022;14:20
26. Clifton F. Watt, Nicholas F. Taylor, Kris Baskus. Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal?. 1999. *Arch Orthop Trauma Surg* (2000) 120: 413–415.
27. Inbar Miller-Shahabar, MSc, Naomi Schreuer, PhD, Haim Katsevman, MD, Benjamin Bernfeld, MD, Anat Cons, MHA, Yael Raisman, MA, and Uzi Milman, MD. Efficacy of Compression Gloves in the Rehabilitation of Distal Radius Fractures. 2018. *Am J Phys Med Rehabil* 2018; 97: 904–910
28. M. Tomruk, N. Gelecek, O. Basci, M.H. Ozkan. Effects of early manual therapy on functional outcomes after volar plating of distal radius fractures: A randomized controlled trial. 2019. *Hand Surgery and Rehabilitation* 39 (2020) 178–185
29. Stefan Quadlbauer, Christoph Pezzei, Josef Jurkowitsch, Brigitta Kolmayr, Daniel Simon, Rudolf Rosenauer, Stefan Salminger, Tina Keuchel, Alexander Tichy, Thomas Hausner and Martin Leixnering. Immediate mobilization of distal radius fractures stabilized by volar locking plate results in a better short-term outcome than a five week immobilization: A prospective randomized trial. 2021. *Clinical Rehabilitation* 2022, Vol. 36(1) 69–86
30. Manuel Bayon-Calatayud, MD, Ana Maria Benavente-Valdepeñas, MD and Maria del Prado

Vazquez-Muñoz. Mirror therapy for distal radial fractures: a pilot randomized controlled study. 2016. J Rehabil Med 2016; 48: 829–832

31. Jess L. Brehmer, MD, and Jeffrey B. Husband, MD. Accelerated Rehabilitation Compared with a Standard Protocol After Distal Radial Fractures Treated with Volar Open Reduction and Internal Fixation. 2014. J Bone Joint Surg Am. 2014; 96: 1621-30

32. Gladys L. Y. Cheing, Jolly W. H. Wan and Sing Kai Lo. Ice and pulsed electromagnetic field to reduce pain and swelling after distal radius fractures. 2005. J Rehabil Med 2005; 37: 372–377

33. Carlos Acosta-Olivo, MD, PhD, Ana Siller-Adame, MD, Yadira Tamez-Mata, MD, Felix Vilchez-Cavazos, MD, PhD, Victor Peña-Martinez, MD, PhD, Carlos Acosta-Olivo, MD, PhD. Laser Treatment on Acupuncture Points Improves Pain and Wrist Functionality in Patients Undergoing Rehabilitation Therapy after Wrist Bone Fracture. A Randomized, Controlled, Blinded Study. 2017. Acupuncture & Electro-therapeutics res., INT. J., Vol. 42, pp. 11-25, 2017

34. J J Dias, C C Wray, J M Jones, P J Gregg. The value of early mobilisation in the treatment of Colles' fractures. 1987. J Bone Joint Surg Br. 1987 May;69(3):463-7.

35. Burcu Dilek PhD, PTa, Cigdem Ayhan PhD, PT, Gozde Yagci PhD, PT, Yavuz Yakut PhD, PT. Effectiveness of the graded motor imagery to improve hand function in patients with distal radius fracture: A randomized controlled trial. 2017. Journal of Hand Therapy xxx (2017) 1-7

36. Verica Filipova, Dragan Lonzaric, Breda Jesenšek Papež. Efficacy of combined physical and occupational therapy in patients with conservatively treated distal radius fracture: randomized controlled trial. 2015. Wien Klin Wochenschr 2015 Dec;127 Suppl 5:S282-7.

37. Karin Knygsand-Roehoej OT, Thomas Maribo, MHS. A Randomized Clinical Controlled Study Comparing the Effect of Modified Manual Edema Mobilization Treatment with Traditional Edema Technique in Patients with a Fracture of the Distal Radius. 2011. J hand ther. 2011;24:184–94

38. Gert D. Krischak, MD, Anna Krasteva, MD, Florian Schneider, Daniel Gulkin, Florian Gebhard, MD, Michael Kramer, MD. Physiotherapy After Volar Plating of Wrist Fractures Is Effective Using a Home Exercise Program. 2009. Arch Phys Med Rehabil 2009;90:537-44

39. Mikica Layovic, Mirjana Kocic, Lidija Dimitrijevic, Ivona Stankovic, Marija Spalevic, Tamara Ciric. Pulsed Electromagnetic Field during Cast Immobilization in Postmenopausal Women with

Colles Fracture. 2012. Sep-Oct;140(9-10):619-24

40. Stefan Quadlbauer, MD, Christoph Pezzei, MD, Josef Jurkowitsch, MD, Brigitta Kolmayr, MSc, Tina Keuchel, MD Daniel Simon Thomas Hausner, MD, Martin Leixnering, MD. Early Rehabilitation of Distal Radius Fractures Stabilized by Volar Locking Plate: A Prospective Randomized Pilot Study. 2016. J Wrist Surg 2017; 06(02): 102-112

41. Taylor R. Lara, MD, Ryland P. Kagan, MD, Shannon L. Hiratzka, MPH, Austin R. Thompson, BS, Omar F. Nazir, MD, Adam J. Mirarchi, MD. Traditional Versus Digital MediaeBased Hand Therapy After Distal Radius Fracture. 2021. J Hand Surg Am. 2021; 1.e1-e8

42. S. B. Stinton, P. L. Graham, N. A. Moloney, L. R. Maclachlan, D. W. Edgar, E. Pappas. Longitudinal recovery following distal radial fractures managed with volar plate fixation. Bone Joint J 2017;99-B:1665–76.

43. Héctor Gutiérrez-Espinoza, Felipe Araya-Quintanilla, Cristian Olgún-Huerta , Juan Valenzuela-Fuenzalida, Rodrigo Gutiérrez-Monclus, Victoria Moncada-Ramírez. Effectiveness of manual therapy in patients with distal radius fracture: a systematic review and meta-analysis. J Man Manip Ther. 2022 Feb;30(1):33-45.

44. Bruder AM, Shields N, Dodd KJ, Taylor NF. Prescribed exercise programs may not be effective in reducing impairments and improving activity during upper limb fracture rehabilitation: a systematic review. 2017 J Physiother 63:205–220.