



Università degli studi di Genova
Facoltà di medicina e chirurgia

Master in riabilitazione dei disordini muscolo
scheletrici
in collaborazione con libera Università di Bruxelles

**“L’EFFICACIA DEL TRATTAMENTO DI TERAPIA
MANUALE NEI POSTUMI DI FRATTURA DI
COLLES”**

RELATORE
Arianna Angaramo

LAUREANDA
Gabriella Breveglieri

Anno Accademico
2008/2009

INDICE

ABSTRACT	PAG. 3
INTRODUZIONE	PAG. 4
- CLASSIFICAZIONE DELLE FRATTURE RADIO DISTALI	PAG. 8
- DIAGNOSI E TRATTAMENTO DELLE FRATTURE DI COLLES	PAG.12
- LA TERAPIA MANUALE	PAG.18
MATERIALI E METODI	PAG.20
RISULTATI	PAG.22
DISCUSSIONI	PAG.34
CONCLUSIONI	PAG.44
BIBLIOGRAFIA	PAG.45
ALLEGATO 1	PAG.48

ABSTRACT

INTRODUZIONE: Le Fratture di Colles, sono tra le lesioni più comuni dell'arto superiore. Rappresentano il 16% di tutte le fratture e il 75% di tutte le fratture dell'avambraccio e si verificano spesso per traumi in caduta con mano in iperflessione dorsale. Queste lesioni hanno spesso come esito degli scarsi risultati funzionali, in dipendenza del fatto che risulta difficile identificare il corretto trattamento, conservativo o chirurgico, al quale sottoporle, per poter ripristinare i normali rapporti ossei e la congruenza della superficie articolare. Ciò avviene perché non è facile classificare efficacemente queste fratture mettendole in relazione con il trattamento più idoneo. La riabilitazione è considerata un aspetto importante del trattamento ma non vi è consenso riguardo il tipo di intervento più appropriato.

OBIETTIVO DELLO STUDIO: Verificare l'efficacia della Terapia Manuale nel trattamento dei postumi di Frattura di Colles.

MATERIALI E METODI: attraverso le banche dati Medline e PEDro, sono stati cercati Studi Randomizzati Controllati, Systematic Review, e Clinical trial pubblicati dal 1990 al 1 Aprile 2010 in lingua inglese.

RISULTATI: Sono stati selezionati nove studi, tra cui Studi Randomizzati Controllati e Clinical Trial. Dei nove studi analizzati, sette includevano nel trattamento, tecniche di terapia manuale, ma solo lo studio di Coyle J.A. del 1998, Kay S. del 2000, Varsha C.N del 2007 hanno utilizzato nello specifico terapia manuale, senza associazione con altre tipologie di intervento.

CONCLUSIONI: Non emerge dagli studi un'evidente efficacia a favore della terapia manuale nel trattamento dei postumi di Frattura di Colles per il recupero del range articolare, nella forza della presa, attività e partecipazione. Per contro, vi è la necessità di indagare ulteriormente con studi di qualità metodologica migliore i risultati positivi a favore delle tecniche di Oscillazione ricavati dall'analisi degli studi selezionati.

INTRODUZIONE

Le fratture distali del radio, conosciute anche come *fratture di Colles* da quando nel 1814 Abrham Colles le descrisse, sono tra le lesioni più comuni dell'arto superiore, soprattutto nelle donne dopo i 50 anni di età, a causa della maggiore fragilità delle ossa. La maggior parte di esse, negli anziani, si verificano in conseguenza di traumi a medio –bassa energia come ad esempio, una caduta in avanti con mano atteggiata in iperflessione dorsale, dallo sbilanciamento durante il cammino o dalla caduta da una sedia. In un giovane adulto invece, questo tipo di frattura avviene frequentemente per traumi ad alta-energia come incidenti stradali o urti molto violenti, per caduta in sport ad alto rischio come lo snowboard, lo sci, il calcio, la pallavolo, in quanto le ossa sono più forti, ma spesso così traumatici da provocare oltre alla frattura distale del radio, anche concomitanti fratture del carpo, lesioni dei legamenti, sindromi acute compartimentali e politraumi.

Le fratture distali del radio rappresentano il 16% di tutte le fratture trattate in pronto soccorso (Wakefield A.E et al. 2000, Handoll H.G et al. 2006, Varsha C. et al. 2007), e quasi il 75% tra le fratture dell'avambraccio. Queste lesioni presentano una distribuzione bimodale per età, con un picco nella prima adolescenza, e un secondo nella settima decade.

Come esposto in precedenza, colpiscono prevalentemente il sesso femminile dopo i 50 anni di età, con una percentuale del 79,5%. Questo pattern d'incidenza riflette l'impovertimento osseo determinato dall'osteoporosi, che dunque risulta essere un importante fattore di rischio, assieme all'incremento del numero delle cadute nell'anziano (Megna M, Manuale di riabilitazione, Editam 1993).

Si calcola infatti che 1 donna su 7 dopo i 50 anni subisca nel corso della sua vita una frattura distale del radio, e la probabilità raddoppia in donne di età uguale o superiore ai 70 anni, così come la probabilità di riportare una frattura di anca (Maciel S.J et al. 2005).

Un recente studio prospettico condotto in 6 centri del Regno Unito ha concluso che l'incidenza annuale delle fratture di Colles in persone di età di 35 anni ed oltre, sembra

essere di 9/10.000 negli uomini mentre di 37/10000 nelle donne, ed infine che, di tutte le fratture distali del radio (14%), circa il 14% necessitano di un trattamento chirurgico (Handoll H.G et al. 2006, Belloti C.J et al. 2007).

La frattura di Colles interessa l'epifisi distale del radio con rima a decorso trasversale che può determinare dislocazioni consistenti:

- "incuneamento" dell'apice del frammento prossimale nella spongiosa di quello distale.
- dislocazione del frammento distale verso il margine esterno del radio.
- dislocazione del frammento distale e angolazione in senso dorsale.

La sintomatologia si basa soprattutto sulle deformità dovute agli spostamenti subiti dal carpo e dalla mano:

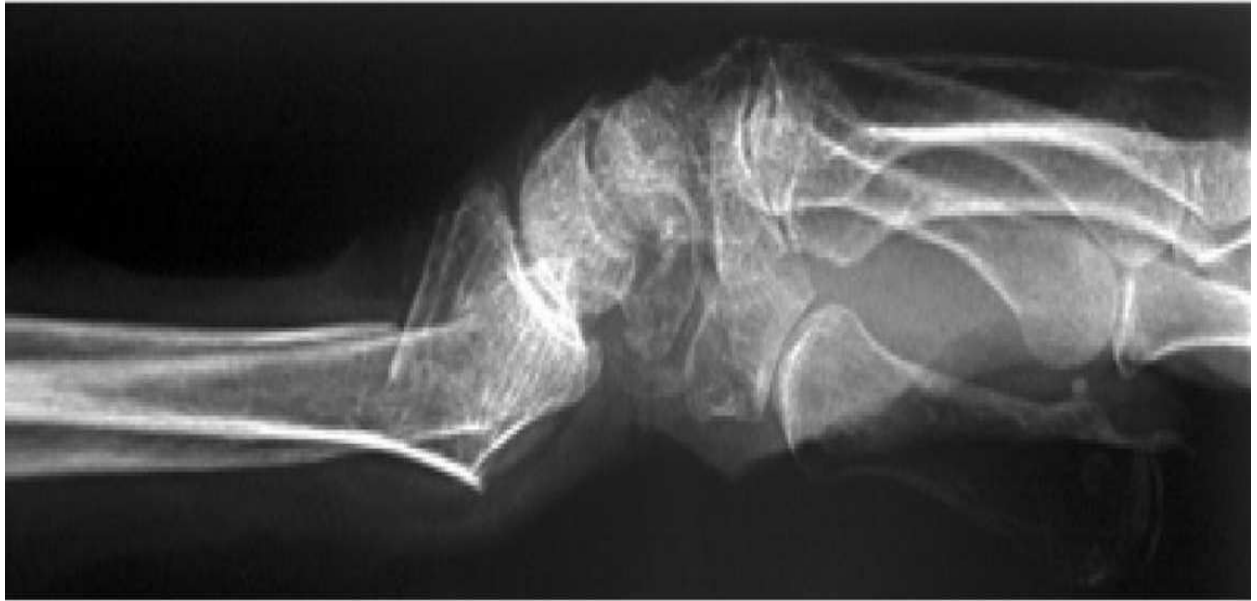
- deformità "*a baionetta*" del profilo frontale della mano rispetto all'avambraccio con deviazione radiale del carpo e della mano rispetto all'avambraccio (**Foto 1**).

deformità "*a dorso di forchetta*" del profilo laterale del polso: la mano non si trova più sul prolungamento dell'asse dell'avambraccio, ma si dispone dorsalmente ad esso.

- Foto 1- **Frattura di Poteau- Colles**



RADIOGRAFIA proiezione LL



RADIOGRAFIA- proiezione frontale e LL.



RADIOGRAFIE Proiezioni LL e AP.



CLASSIFICAZIONE DELLE FRATTURE RADIO DISTALI

Da quando circa 200 anni fa Abrham Colles le descrisse per la prima volta, il termine frattura di Colles venne in seguito impropriamente utilizzato per descrivere vari tipi di fratture distali del radio, definendo tali fratture sia extra-articolari sia intraarticolari, di diversa gravità e complessità, (Konstantinos C. et al. 2009).

La necessità di dare una chiara ed univoca definizione a ciascun tipo di frattura distale del radio ha portato così allo sviluppo di diversi e complessi sistemi classificativi, tra i più noti quello di Frykman, Fernandez, Ao classification, ma ad oggi, come appare per la sostanziosa letteratura in merito, non vi è consenso riguardo la definizione, la valutazione ed il trattamento di questo tipo di fratture (Azzopardi T. et al. 2005, Belloti J.C et al. 2007, Varsha C. et al. 2007).

Così, in questi 2 secoli, sono stati diversi i sistemi di classificazione sviluppati, ma ad oggi, non esiste ancora un consenso univoco né evidenza scientifica riguardo la valutazione, il trattamento, la riabilitazione e di conseguenza la valutazione degli outcome di queste lesioni. (Azzopardi T. et al. 2005): d'altro canto, i numerosi studi effettuati hanno avuto il merito di aver contribuito a migliorarne la conoscenza, mettendo in evidenza gli aspetti più significativi ai fini del trattamento e del risultato funzionale.

Meccanismi traumatici diversi, per forza e direzione, agenti sui polsi che a seconda dell'età hanno una struttura ossea e una resistenza diversa danno come risultato fratture molto diverse tra loro, articolari o extra articolari, metafisarie o meta epifisarie, con gradi diversi di comminuzione, con spostamento volare o dorsale, associate o meno a fratture dell'ulna distale di diverso tipo e gravità.

Alcune classificazioni, di tipo topografico, descrivono semplicemente la sede delle rime di frattura, mentre altre introducono elementi utili alla caratterizzazione della frattura e

della sua gravità, quali la comminazione e lo spostamento; altre ancora sono basate sul meccanismo di produzione della frattura stessa. Infine alcune cercano di stabilire attraverso la classificazione un algoritmo di trattamento.

Tra le classificazioni storiche vi è quella di **Older**, che individua nell'accorciamento del radio il più significativo fattore prognostico di instabilità, e quella di **Frykman**, utilizzata per molti anni, che identifica il coinvolgimento della superficie articolare del radio e della radio-ulnare, nonché l'associazione con la frattura della stiloide ulnare.

Una classificazione che conserva ancora oggi una sua utilità è quella, fatta da **Thomas**, delle fratture di Smith a spostamento volare in tre tipi: il tipo I è una frattura non articolare a decorso trasversale, il tipo II è una frattura obliqua con sublussazione anteriore del carpo equivalente alla frattura volare di Barton e il tipo III è una frattura obliqua che dalla superficie articolare distale del radio distale si estende in senso anteriore e prossimale. È importante identificare le fratture di Smith tipo II e tipo III perché sono molto instabili, anche dopo riduzione, e rappresentano un'indicazione assoluta all'osteosintesi.

Nel 1984 **Melone** ha proposto una classificazione delle fratture articolari che identifica quattro componenti principali:

- la diafisi – il frammento radiale comprendente la stiloide – il frammento dorsale mediale
- il frammento volare mediale.

Questa classificazione ha il merito di focalizzare l'attenzione sulla difficoltà e sull'importanza di ottenere la riduzione dei due frammenti mediali, che nel loro insieme costituiscono il cosiddetto “complesso mediale”. Nel trattamento chirurgico di molte fratture articolari complesse la ricostruzione del complesso mediale è la chiave per ottenere il ripristino di una buona superficie articolare.

Nel 1986 l'**Associazione Svizzera per lo Studio dell'Osteosintesi (AO)** ha adottato per le fratture del polso una classificazione estesa a tutte le ossa lunghe, distinguendo tre tipi principali:

- Tipo A (fratture extra-articolari);
- Tipo B (fratture articolari parziali);

– Tipo C (fratture articolari complete).

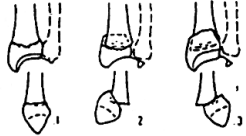
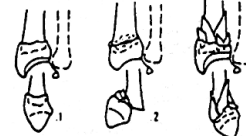
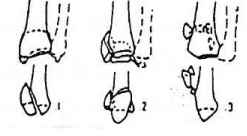
Questi tre tipi principali sono suddivisi ulteriormente in gruppi e sottogruppi, in base all'estensione della comminuzione extra-articolare e articolare, per un totale di 27 differenti tipologie di frattura. Questa classificazione è oggi molto utilizzata, spesso in forma semplificata.

Nel 1990 **Rayhack** ha proposto una semplice classificazione basata sulla riducibilità e sulla stabilità delle fratture del polso, sia articolari sia extra-articolari. È una classificazione semplice che si avvicina molto a quello che può essere un algoritmo classificativo orientato al trattamento della frattura.

Un sistema classificativo che appare al tempo stesso completo e pratico è quello messo a punto da **Fernandez**, che divide le fratture del radio distale in base al meccanismo del trauma, alla stabilità della frattura e alle eventuali lesioni associate e che, per ogni tipo di frattura, consiglia il tipo di trattamento. Questo sistema è completato da un'utile classificazione delle lesioni associate della radio-ulnare distale.

Infine , il sistema di **Frykman**, concepito modificando il sistema AO e molto utilizzato da Chirurghi ortopedici e da terapisti.(Dean W. et al. 2003).

AO SYSTEM OF CLASSIFICATION

 EXTRA-ARTICOLARE: Le Fratture non interessano la superficie articolare delle articolazioni radiocarpica e/o radioulnare A1 Frattura extra-articolare isolata dell'Ulna  1 stiloide ulnare 2 frattura metafisaria semplice 3 frattura metafisaria comminuta A2 Frattura extra-articolare del radio, semplice ed impattata  1 senza scomposizione 2 scomposizione dorsale (<i>Colles-Pouteau</i>) 3 scomposizione volare (<i>Smith-Goyrand</i>) A3 Frattura extra-articolare del radio, comminuta con grado variabile di impatto metafisario  1 impattata (accorciamento) 2 con comminuzione metafisaria 3 con comminuzione metafisio-diafisaria A	 ARTICOLARE SEMPLICE: La Frattura interessa una parte della superficie articolare, ma la continuità della metafisi e dell'Epifisi resta intatta B1 Frattura articolare cunei forme del radio distale  1 stiloide ulnare 2 comminuzione dello stiloide radiale 3 frattura ulnare a cuneo B2 Frattura del margine dorsale (Frattura di Barton)  1 semplice 2 associata con un frammento dello stiloide radiale 3 associata con una lussazione radio-carpica dorsale B3 Frattura del margine volare (Barton inversa Letenneur)  1 frammento radiale volare (incisura sigmoidea integra) 2 frammento volare (interessamento della incisura sigmoidea) 3 frammento volare comminuto B
 ARTICOLARE COMPLESSA: La Frattura interessa le superfici articolari (radio-ulnare e/o radio/carpica e l'area metafisaria) C1 Frattura articolare del radio con componente intra-articolare semplice (2 frammenti/senza comminuzione metafisaria)  1 Frattura di Colles con interessamento dell'articolazione radio-ulnare 2 Frattura di Colles con frammento articolare dorso-ulnare 3 Frattura a T nel piano sagittale C2 Frattura articolare del radio con componente intra-articolare semplice e comminuzione metafisaria  1 Frattura di Colles con interessamento dell'articolazione radio-ulnare 2 Frattura a T nel piano sagittale 3 Frattura a T nel piano frontale C3 Frattura articolare comminuta del radio  1 senza comminuzione metafisaria (frattura in 4 parti) 2 con comminuzione metafisaria 3 senza comminuzione metafisio-diafisaria C	

DIAGNOSI E TRATTAMENTO DELLE FRATTURE DI COLLES

La diagnosi di una frattura distale del radio, ed in particolare di una frattura di Colles extra articolare, si avvale naturalmente dell' anamnesi raccolta dal paziente, dall' esame clinico e strumentale che confermano la presenza della frattura. Il paziente è costretto a recarsi in pronto soccorso, in quanto in seguito al trauma il polso appare gonfio, si ha dolore ed ecchimosi, la palpazione può provocare un crepitio e si ha da subito impotenza funzionale.

Spesso il polso appare deformato con la mano dislocata dorsalmente: è quella che viene chiamata deformità “**a dorso di forchetta**”, in quanto assomiglia a una forchetta vista di lato. Anche l'estremo distale dell'ulna può apparire prominente.

Per quanto riguarda gli esami strumentali, nella maggior parte dei casi sono sufficienti due radiogrammi standard (A/P e L/L), con l' aggiunta di proiezioni oblique (pronazione e supinazione a 45°) a fronte di dubbi circa le ossa carpali. Nel caso invece di esteso coinvolgimento articolare, la TC permette di visualizzare estensione e spostamento dei frammenti sia con immagini 2D che 3D; la RMN invece, trova indicazione nel sospetto di lesioni associate dei legamenti, o del complesso fibro-cartilagineo triangolare, ma raramente seguita in fase acuta.

Spesso nelle fratture di Colles con dislocazione dorsale si possono osservare alla radiografia reperti patoanatomici caratteristici:

- Ingranamento dell'estremo distale del radio (perdita della lunghezza radiale)

Implica la riduzione della lunghezza o dell'altezza del radio.

La frattura di Colles provoca una significativa perdita di lunghezza, che implica una perdita di congruenza nell'articolazione radioulnare distale e difficoltà nella rotazione dell'avambraccio

- Angolazione dorsale (perdita dell'inclinazione volare)

Normalmente, l'estremo distale del radio ha un'inclinazione volare di 11° in proiezione laterale.

Una frattura di Colles spesso inverte questa inclinazione volare in un'inclinazione dorsale di 20° o maggiore alterando la congruenza dell'articolazione radioulnare distale e provocando modificazioni compensatorie nell'allineamento delle ossa del carpo.

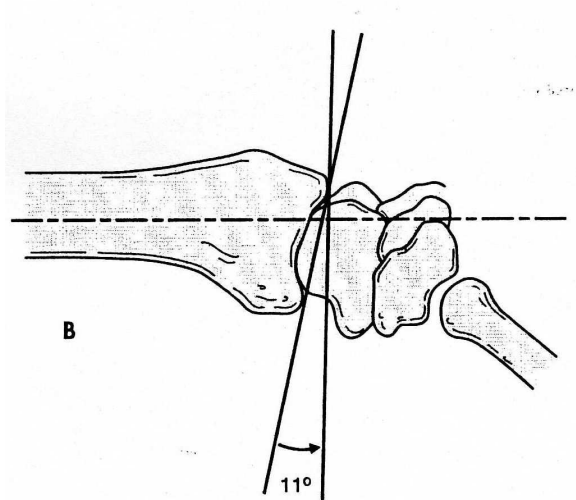


Figura 1- Normale angolazione radiale in LL

- Spostamento dorsale

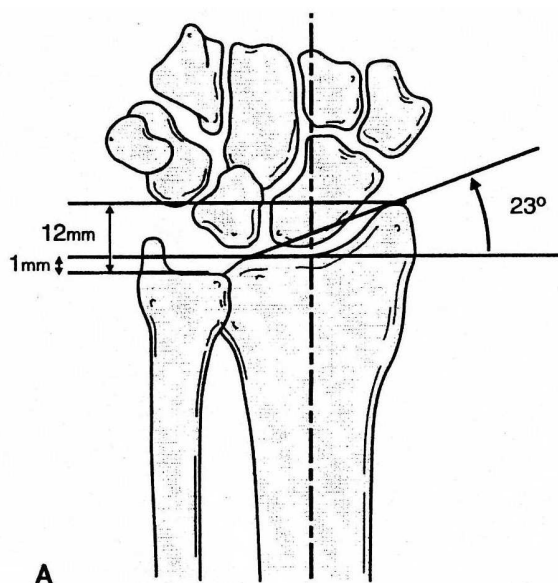
Contribuisce in modo significativo all'aumentata instabilità del frammento distale, riducendo l'area di contatto tra i frammenti.

- Spostamento del radio

Si ha quando il frammento radiale distale si allontana dall'ulna.

- Perdita dell'inclinazione del radio

Il radio normalmente ha un'inclinazione da radiale a ulnare di 22° circa. La perdita di tale inclinazione dopo la frattura può causare ipostenia e affaticabilità della mano.



A
radiale in AP.

Figura 2-Normali inclinazione e lunghezza

Nonostante la numerosa letteratura sviluppata in quasi 2 secoli di tentativi di classificare questi tipi di fratture, ad oggi non vi sono robuste evidenze scientifiche in grado di definire algoritmi di trattamento, e questa condizione è da imputare alla complessità dei vari tipi di frattura, la diversa tipologia di pazienti, le lesioni associate, i meccanismi traumatici ed infine i diversi metodi classificativi usati dagli studiosi (Belloti J.C et al. 2007).

A prescindere dal fatto che la scelta del tipo di trattamento, conservativo o chirurgico, tenga in considerazione aspetti importanti quali l'età del paziente, il livello occupazionale, il coinvolgimento o meno dell'arto dominante, lo stato biologico dell'osso, l'eventuale performance sportiva, e le aspettative di vita(Biggi F. et al. 2008), l'indicazione per un trattamento di tipo conservativo è da preferire in pazienti con frattura articolari ed extra articolari composte e stabili, con nessuna o minima dislocazione, in cui non vi sono lesioni concomitanti importanti o che presentano patologie mediche per cui non potrebbe essere effettuato un intervento chirurgico, coloro che hanno uno stile di vita sedentario con normali richieste funzionali. Questo tipo di pazienti possono essere trattati conservativamente previa riduzione chiusa, seguita dal confezionamento di un apparecchio gessato o plaster sopra o sotto il gomito fino al polso lasciando libere le metacarpofalangee con polso flesso ed ulnarizzato per un periodo di 6-8 settimane.

La manovra di riduzione consiste in trazione, flessione, deviazione ulnare e pronazione.

A fronte di fratture che abbiano richiesto manovre riduttive, è indicato programmare controlli radiografici a distanza di 7-14 giorni in quanto la detumefazione progressiva dell'arto determina una perdita di aderenza dell'apparecchio gessato con possibilità di scomposizione secondaria, per cui sarebbe necessario la stabilizzazione chirurgica (Biggi F. et al. 2008).

Il trattamento chirurgico è indicato per le fratture instabili, con alta dislocazione e comminuzione dei frammenti e per le fratture intra articolari.

Diversi sono i metodi chirurgici utilizzati, fissazione esterna, interna con placche e viti talvolta con l'utilizzo di fili di kirschner (Donatelli R. et al 2001, Smith D. et al 2004).

Le fratture distali del radio sono caratterizzate inoltre da una alta incidenza e varietà di complicazioni, come neuropatie periferiche da compressione, algodistrofia, rottura dei tendini (Handoll H.G et al. 2006).

L'estremo distale del radio ha due funzioni importanti: è il supporto primario del carpo e parte dell'articolazione dell'avambraccio.

Quando una frattura distale del radio guarisce con un cattivo allineamento, le pressioni sulla superficie della cartilagine articolare possono essere elevate, il carpo può essere male allineato, l'ulna può impattarsi con il carpo e l'articolazione radioulnare distale può essere incongruente provocando dolore, limitazione della mobilità e artrosi.

RIABILITAZIONE DELLE FRATTURE DISTALI DEL RADIO

Nonostante la Fisioterapia sia considerata un aspetto importante nella riabilitazione delle fratture distali del radio, vi sono scarse evidenze scientifiche che supportino l'utilità di effettuare trattamenti fisioterapici specifici ai fini di un pieno recupero funzionale e degli impairment che conseguono a queste lesioni, (Wakefield A.E et al. 2000, Maciel J.S et al. 2005, Handoll H.G et al. 2006), come rigidità articolare, perdita di elasticità dei tessuti molli, diminuzione del range di movimento a carico delle articolazioni lesionate o immobilizzate, deficit di forza, ed altre complicazioni sopra menzionate.

Non è ben chiaro inoltre, quali siano i criteri per cui un paziente con postumi di frattura venga indirizzato ad un trattamento fisioterapico dopo il periodo di immobilizzazione, e sembra piuttosto che questo dipenda ancora dalla valutazione soggettiva dei chirurghi ortopedici, anche se un ruolo fondamentale sta nella motivazione del paziente al pieno ripristino delle sue attività; si giustificherebbe così l' affermazione per cui non vi è consenso riguardo a quali persone e con quale tipo di frattura beneficerebbero maggiormente di fisioterapia (Wakefield A.E et al. 2000).

Allo stesso tempo la letteratura presente mostra una insufficiente evidenza in merito a quale sia esattamente il tipo di intervento riabilitativo più idoneo per un pieno recupero funzionale (Wakefield A.E et al. 2000, Handoll H.G et al. 2006): molti sono gli interventi terapeutici utilizzati dopo una frattura, sia essa stata trattata conservativamente o chirurgicamente, ai fini di un pieno recupero funzionale e vengono elencati in seguito i più comuni (Kay S. et al.2000, Watt C.F et al. 2000, Wakefield A.E. et al. 2000, Maciel J.S. et al. 2005, Varsha C.N. et.al.2007).

- Educazione e supervisione del paziente in esercizi attivi di mobilità del polso
- Movimento passivo continuo.
- Utilizzo di booklet, (depliant), con consigli ed incoraggiamenti ad esercizi da eseguire al domicilio.
- Esercizi di stretching e di recupero della forza.
- Terapie fisiche utilizzate ai fini di ridurre il dolore (TENS).

- Termoterapia, come bagni di Paraffina.
- Elettroterapia
- Massaggi.
- Terapia occupazionale in associazione/ valutazione ambientale.
- Utilizzo di splint statici progressivi e dinamici
- Tecniche di Mobilizzazione passiva fisiologica e accessoria tipo Kaltenborn, Cyriax, Maitland e Mulligan.

Questi tipi di interventi di fisioterapia, nella letteratura prodotta in questi anni in merito alla riabilitazione delle fratture distali del radio, sono stati adottati, a seconda dello studio, come singolo intervento o accoppiando più interventi e paragonando poi gli stessi. (Wakefield A.E et al. 2000, Watt.C.F et al. 2000, Handoll H.G et. Al.2006, Kay S. et al. 2008), e sembra esservi un consenso trasversale su un approccio integrato combinando vari tipi di intervento (Wakefield A.E et al. 2000, Kay S. et al 2000, Handoll H.G et. al. 2006, Varsha C. et al. 2007).

Studi clinici evidenziano che la fisioterapia è efficace nel recupero del range di movimento, ma le evidenze in merito suggeriscono che questi dati sono correlabili se l' outcome è la capacità di eseguire movimenti attivi in assenza di dolore, ma non necessariamente correlate alla disabilità (Maciel J.S et al. 2005).

LA TERAPIA MANUALE

La Terapia Manuale è un metodo di approccio clinico con cui il fisioterapista, utilizza delle *tecniche manuali* specifiche che includono, ma non solo, tecniche di mobilizzazione passiva fisiologica, accessoria e manipolazione.

L'obiettivo della Terapia Manuale è il trattamento dei tessuti molli e delle strutture articolari con lo scopo di modulare il dolore, aumentare il range di movimento, ridurre o eliminare l'infiammazione dei tessuti molli, indurre un rilassamento dei tessuti, migliorare la riparazione tissutale dei tessuti contrattili e non contrattili, l'estensibilità e/o la stabilità articolare, facilitare il movimento e migliorare la funzione.

Una tecnica di trattamento manuale è una manovra che persegue un obiettivo terapeutico adattandosi alla situazione attuale del paziente. Si relaziona alla reattività del paziente e allo stadio di riparazione tissutale in cui ci si trova e progressivamente adeguerà i suoi parametri al variare della situazione clinica e al feed-back del paziente. (Lezioni 1° seminario Master RDM 2009- Le tecniche di Trattamento in terapia Manuale-).

La mobilizzazione passiva delle articolazioni periferiche, che si avvalga di movimenti accessori e fisiologici così come descritta da Maitland è una tecnica di terapia manuale molto utilizzata per recuperare in buon range articolare ed in particolare per la possibilità di effettuare movimenti attivi in assenza di dolore (Taylor N.F et al. 1994, Coyle J.A et al. 1998, Varsha C. et al. 2007).

Le linee guida per l' utilizzo delle differenti tecniche di terapia manuale variano molto in relazione allo scopo del trattamento, al tipo di patologia, intensità del dolore (Coyle J.A et al. 1998).

Molti studi esistenti in letteratura riguardanti la terapia manuale si riferiscono alla mobilizzazione passiva delle articolazione vertebrali, spalla e caviglia e pochi hanno preso in considerazione l'utilizzo della terapia manuale come trattamento in esiti di frattura (Coyle J.A et al. 1998, Varsha C. et al. 2007).

Le tecniche di mobilizzazione passiva includono oscillazioni e stretching sostenuto. Anche se entrambe sono utilizzate per il trattamento delle rigidità dei tessuti molli e del dolore articolare, le raccomandazioni al loro utilizzo sono diverse. Alcuni autori suggeriscono l'utilizzo delle prime nella riduzione del dolore; altri sostengono che uno stretch sostenuto dell'articolazione in una posizione specifica sia maggiormente indicata in condizioni acute ed in presenza di dolore; altri ancora indicano questa seconda tecnica più idonea in presenza di rigidità dei tessuti molli in assenza di dolore e per il recupero del range di movimento di un' articolazione.

Uno studio citato sempre da Coyle J.A, ha investigato l'efficacia dello stretch sostenuto sul Rom delle articolazioni interfalangee: esso riporta come l'incremento del range di movimento sia direttamente proporzionale al tempo in cui l'articolazione viene mantenuta in quella specifica posizione articolare, in quanto questo determinerebbe modificazioni delle caratteristiche viscoelastiche dei tessuti connettivi producendo una elongazione permanente (Coyle J.A et al. 1998).

Nonostante quando Abram Colles le descrisse, ormai quasi 200 anni fa, ci fosse un certo ottimismo circa l'esito delle fratture distali del radio, molti dati suggeriscono invece un sostanziale pessimismo dato che circa il 30% dell'esito in un risultato funzionale scarso. Megna M. " Manuale di riabilitazione, Editam 1993).

Per tale motivo, un trattamento riabilitativo specifico, volto ad un pieno recupero funzionale, si ritiene non possa prescindere da un mirato trattamento volto al ripristino dei normali rapporti articolari dei reciproci movimenti artrocinematici ed osteocinematici sulla base di accurate conoscenze biomeccaniche dei segmenti interessati direttamente dalla frattura e indirettamente dall'immobilizzazione, seguente ad un trattamento conservativo e/o chirurgico.

Non tralasciando l'importanza di un programma riabilitativo volto a considerare la persona nella sua globalità secondo i canoni ICF, l'intento di questa tesi è quello di valutare la letteratura in merito all'efficacia della terapia manuale nel trattamento dei postumi di fratture di Colles.

MATERIALI E METODI

TIPI DI STUDI

Tutti gli articoli presi in considerazione nella stesura di questa tesi sono stati trovati attraverso le banche dati:

- MEDLINE (PubMed)
- PEDro

Sono stati cercati articoli inerenti Fratture di Colles' e Terapia Manuale utilizzando le seguenti strategie di ricerca e parole chiave:

- *("Radius Fractures"[Mesh] AND "Colles' Fracture"[Mesh]) AND "Treatment Outcome"[Mesh]*
- *("Radius Fractures"[Mesh] AND "Colles' Fracture"[Mesh]) AND "Treatment Outcome"[Mesh]*
- *"Colles'Fracture/rehabilitation"[Mesh] AND "Musculoskeletal Manipulations"[Mesh]*
- *"Radius Fractures/classification"[Mesh]*
- *"extraarticular radius fractures"*
- *mobilisation colles fractures*
- *"Colles' Fracture"[Mesh] NOT "Surgical Procedures, Operative"[Mesh]*
- *manual therapy AND Colles fractures*
- *wrist manual therapy*
- *rehabilitation of colles' fractures*
- *mobilisation type I AND colles' fractures*
- *physiotherapy AND colles' fractures*
- *quality of life AND distal radius fractures*

- *wrist manual therapy AND distal radius fracture*
- *manual therapy AND distal radius fracture*
- *joint mobilization AND distal radius fracture*
- *high frequency oscillation AND colles fracture*

CRITERI DI INCLUSIONE:

- *Randomized Clinical Trial, Clinical Trial, Meta-Analysis, Review.*
- *Lingua Inglese*
- *Pubblicati dal 1 Gennaio 1990 al 1 Aprile 2010.*
- La selezione degli articoli, prevedeva la lettura degli abstract rilevanti ai fini dell'obiettivo dello studio, escludendo gli articoli di pertinenza prettamente chirurgica, che parlassero di fratture radio distali in adolescenti e bambini.
- Alcuni articoli citati nell' introduzione sono articoli di sfondo culturale rispetto all'argomento trattato nello studio, per questo non sono stati considerati nella revisione effettuata ma riportati in bibliografia.
- Sono stati ottenuti i full text di tutti gli studi selezionati accedendo on-line alle risorse elettroniche dell'Università di Genova, sia tramite corrispondenza diretta con gli autori degli articoli.

VALUTAZIONE QUALITATIVA DEGLI STUDI:

- È stato utilizzato un sistema di valutazione della qualità metodologica degli studi tramite la PEDro Rating Scale; il suo punteggio oscilla da 0 a 10. Qualora il punteggio non fosse già stato applicato, si è proceduto ad effettuare una valutazione autonoma con la medesima scala di PEDro. (ALLEGATO 1)
- Non sono stati applicati limiti di punteggio della scala di PEDro nella selezione degli studi.

RISULTATI

Dalla combinazione delle stringhe sono stati selezionati 80 articoli con Medline interfaccia PubMed e 24 con il motore di ricerca PEDro. Dall' unione di questi si è proceduto poi alla eliminazione di 17 articoli presenti in doppia copia.

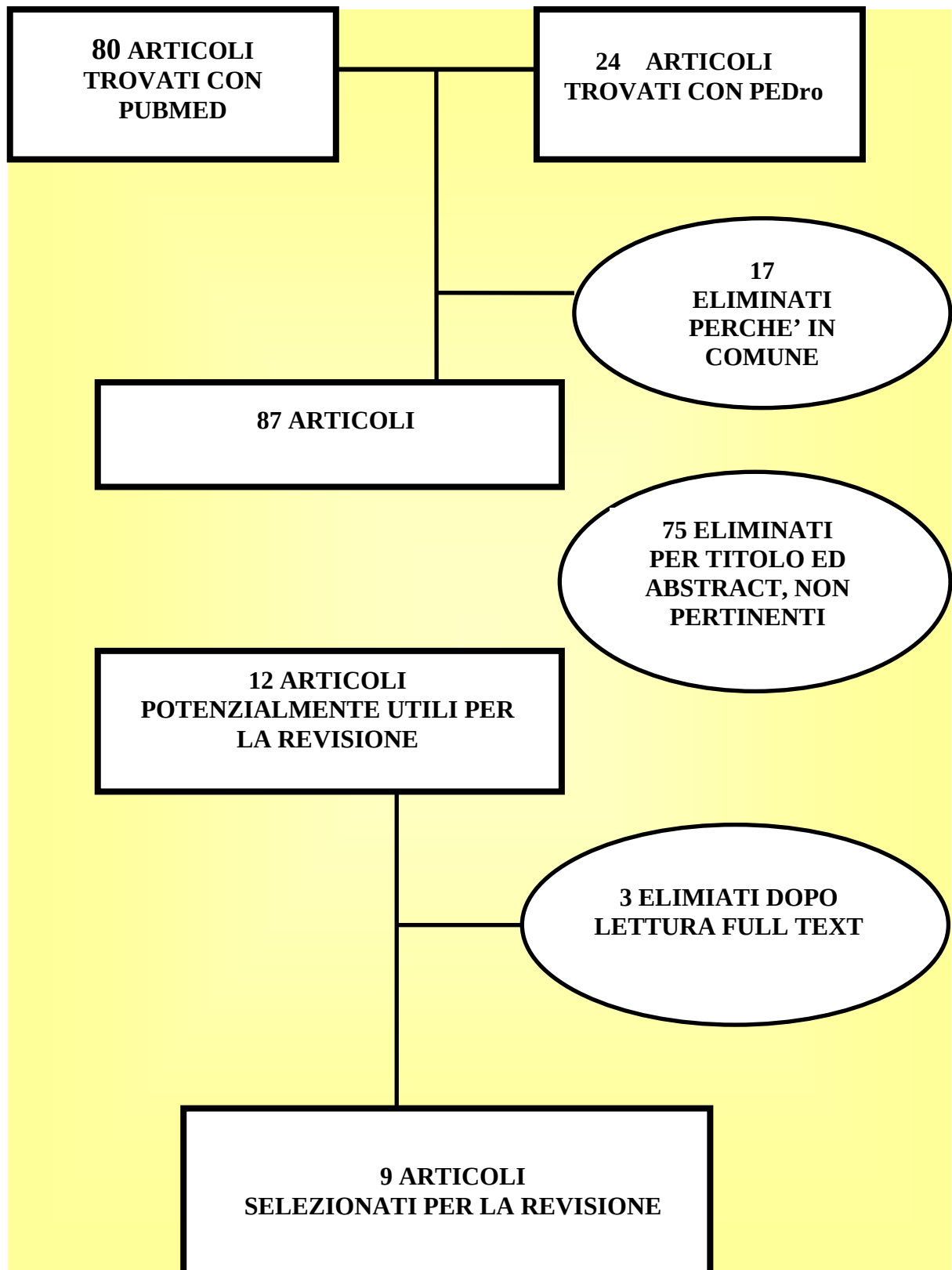
Successivamente sono stati eliminati gli articoli rimasti sulla base della lettura di Titolo e Abstract.

Sono stati così selezionati gli articoli potenzialmente utili alla revisione. Di tutti questi è stato ottenuto il full text, e dopo la lettura di ciascuno di essi si è proceduto all' eliminazione di quelli in cui la sola lettura dell' abstract non è stata sufficiente all' eliminazione.

Tra questi è stato ottenuto tramite corrispondenza con l'autore, la Revisione Sistemica di Handoll HHG, Madhok R, Howe TE.” *Rehabilitation for distal radial fractures in adults.*”Cochrane Database of Systematic Reviews 2006. Questa revisione è stata utilizzata per l' introduzione ma non inclusa negli studi analizzati, in quanto gli RCT di mio interesse presenti nella bibliografia erano già stati trovati singolarmente con la ricerca da me effettuata con le banche dati Medline e PEDro.

Sono stati trovati in tutto 9 articoli da includere in questa revisione.

Di seguito viene presentato un DIAGRAMMA DI FLUSSO in cui vengono schematizzati i passaggi che hanno portato alla selezione degli studi.



ARTICOLO N.1

RIVISTA	NZ Journal of Physiotherapy
TITOLO AUTORE ANNO	The Effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following Colles' fracture: a clinical trial. <i>Nicholas F. Taylor</i> 1994
METODI	Studio Randomizzato Controllato Punteggio della scala di PEDro 5/10
SETTING	Box Hill Hospital Physiotherapy Department
PARTECIPANTI	30 pazienti.(24 donne, 6 uomini) randomizzati in un gruppo di controllo ed uno di trattamento. Età media 62,6 anni (39-72aa).
CRITERI DI INCLUSIONE	frattura di colles trattata conservativamente in gesso per 6 settimane
CRITERI DI ESCLUSIONE	- Età < 35 anni - Fratture multiple e concomitanti all' arto superiore. - Artrite reumatoide - Pregresse fratture di colles al lato affetto
SISTEMA CLASSIFICATIVO USATO	Non specificato.
INTERVENTO	<u>Gr.intervento:</u> • Mobilizzazione passiva secondo concetto Maitland(5 min) • Bagno di paraffina • Esercizi attivi di stretching e recupero forza graduale • Informazione ed educazione su ADL e terapia occupazionale Ogni paziente fu sottoposto a 2 trattamenti/ settimana <u>Gr. di Controllo:</u> • 5 minuti di Mobilizzazione passiva placebo sotto forma di massaggio al polso e mano • Bagno di paraffina • Esercizi attivi di stretching e recupero forza graduale • Informazione ed educazione su ADL e terapia occupazionale Ogni paziente fu sottoposto a 2 trattamenti/ settimana
OUTCOME	• ROM in estensione del polso misurato con goniometro
FOLLOW-UP	6 settimane dopo la rimozione del gesso

ARTICOLO N.2

RIVISTA	Manual therapy
TITOLO	Comparison of two passive mobilizing techniques following Colles' fracture: a multi- element design
AUTORE	<i>J.A. Coyle, V.J. Robertson</i>
ANNO	1998
METODI	Studio Randomizzato
PEDro Scale	7/10
SETTING	Corowa Physiotherapy and Sports Clinic, Australia
PARTECIPANTI	8 pazienti (età media 64,5 anni) con frattura di colles - 3 pazienti frattura tipo I - 5 pazienti con frattura tipo III
CRITERI DI INCLUSIONE	- Donne di età > 30 anni. - Frattura do Colles tipo I o III - Trattamento conservativo 6 settimane di immobilizzazione con polso in media flessione e deviazione ulnare - No artriti - No altre patologie ortopediche e/o neurologiche
CRITERI DI ESCLUSIONE	- Non specificati
SISTEMA CLASSIFICATIVO USATO	The Universal Classification System of Colles (Cooney 1991)
INTERVENTO	Ogni paziente ricevette 2 sedute/settimana per 3 settimane per un totale di 6 trattamenti. In ogni seduta ciascun paziente fu sottoposto a 2 diverse tecniche di mobilizzazione passiva: - OSCILLAZIONI in direzione posteroanteriore applicate dalla metà del rom consentito fino al punto di max resistenza rispettando il dolore. Tecnica paragonabile a mobilizzazione grado III di Maitland (1986). 1oscillazione/secondo per 1 minuto x 2 volte. - STRETCH SOSTENUTO paragonabile ad un glide grado III Kaltenborn(1985) parallelo alla superficie articolare in direzione posteroanteriore fino alla massima estensione possibile e mantenuto in quella posizione per 60 “ per 2 volte - Ogni paziente ricevette inoltre un <u>programma di esercizi da eseguire al domicilio</u> illustrati in un book comprendenti: esercizi di presa, esercizi per il rom del polso e di opposizione pollice dita.
OUTCOME	- ROM in estensione misurato con goniometro. - DOLORE misurato con VAS - FORZA NELLA PRESA misurata con JAMAR Dinamometer.

FOLLOW-UP	- A 3 settimane
-----------	-----------------

ARTICOLO N.3

RIVISTA	Arch. Orthop. Trauma Surgery
TITOLO	<i>Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal?</i>
AUTORE	Clifton F. Watt, Nicholas F. Taylor, Kris Baskus
ANNO	2000
METODI	Studio Prospettico Randomizzato.
PEDro scale	6/10
SETTING	Dipartimento di Ortopedia, Metropolitan hospital, Australia
PARTECIPANTI	18 pazienti con frattura di Colles randomizzati in 2 gruppi di 9 persone per ricevere o no un trattamento di fisioterapia. <u>Criteri di inclusione:</u> - trattamento conservativo - no storie di recenti fratture. <u>Criteri di esclusione:</u> non specificati.
Sistema classificativo utilizzato	.FRYKMAN SCALE
INTERVENTO	<u>Gr.intervento:</u> ogni partecipante ricevette 5 sedute di trattamento, ciascuna comprensiva di: • Mobilizzazione passiva delle articolazione rigide (47% del totale del trattamento, tipo di mobilizzazione non specificata • esercizi attivi • Consigli al domicilio <u>Gr.controllo:</u> • Istruzioni ad eseguire esercizi al domicilio elargiti dal chirurgo ortopedico
OUTCOME	• ROM in Estensione del polso, misurata con goniometro volare • FORZA nella presa misurata con Jamar Dynamometer Entrambi misurati pre e post intervento a 6 settimane dalla rimozione del gesso
FOLLOW-UP	6 settimane dopo la rimozione del gesso

ARTICOLO N.4

RIVISTA	Australian journal of physiotherapy
TITOLO	The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study
AUTORE	<i>Sandra Kay, Naomi Haensel, Kathy Stiller</i>
ANNO	2000
METODI	Studio randomizzato prospettico
PEDro Scale	6/10
SETTING	Royal Adelaide Hospital, Australia.
PARTECIPANTI	39 pazienti randomizzati in 2 gruppi di trattamento
CRITERI DI INCLUSIONE	Trattamento conservativo in gesso
CRITERI DI ESCLUSIONE	- Precedenti e attuali concomitanti fratture al braccio affetto - Artriti reumatiche ed infiammatorie. - No trattamento chirurgico mediante fissazione esterna/interna.
SISTEMA CLASSIFICATIVO USATO	AO System
INTERVENTO	<u>GRUPPO DI INTERVENTO 1</u> - Tecniche di mobilizzazione passiva radiocarpica(grade I e II),direzione anteroposteriore e postero anteriore seguita da tecniche (grade III e IV) - Frequenza di trattamento: 2v/sett per 3 settimane, poi 1v/sett per 3 settimane. Totale 9 trattamenti. Tutti i pazienti furono trattati da Fisioterapisti con esperienza decennale e membri dell' Australian Hand Therapy Association <u>GRUPPO DI INTERVENTO 2:</u> - Educazione sul management della frattura, controllo gonfiore,cura della cute. - Educazione ad attività funzionali e ad esercizi al domicilio. - Stretching dei tessuti molli. - Esercizi di stabilizzazione isometrica - Esercizi per il recupero della forza nella presa. - Book illustrativo sulle modalità di esercizio. -
OUTCOME	- o DOLORE misurato con VAS - o ROM in estensione/flessione/deviaz.tadiale/ulnare/pronazione/supinazione misurato

	con goniometro articolare. - o Opposizione pollice indice misurata con THUMB MOTION SCALE. - o FORZA nella PRESA misurata con JAMAR Dinamometer. - o DISABILITA' FUNZIONALE misurata con <u>Rancho Los Amigos Hospital test</u>: - o _è una scala di valutazione funzionale appositamente creata per lo studio: si compone di 6 test: 1) presa cilindrica 2) sollevare una caraffa piena d' acqua per la sua maniglia 3) versare l' acqua in in bicchiere pronando la mano 4) versare in un altro bicchiere supinando la mano 5)sollevarsi da una sedia con i polsi estesi 6) flettere i polsi come per lavare le parti intime. Ogni test ha un punteggio su scala ordinale da 0-3, max punteggio =miglior performance
FOLLOW-UP	A 3 e 6 settimane

ARTICOLO N.5

RIVISTA	The Journal of bone and joint surgery
TITOLO	The role of physioterapy and clinical predictors of outcome after fractures of the distal radius
AUTORE	<i>A.E Wakefield, M M Mc Queen</i>
ANNO	2000
METODI PEDro scale	Studio Randomizzato controllato PEDro 7/10
PARTECIPANTI	<u>Setting:</u> Lothian University Hospital <u>Partecipanti:</u> 96 pazienti (87 donne e 9 uomini), di età maggiore o uguale a 55 anni <u>Criteri di inclusione:</u> età maggiore o uguale a 55 anni circa (media 72) a 90 circa. Frattura di Colles + RX, immobilizzazione in gesso per diversi periodi. <u>Criteri di esclusione:</u> mental test score minore o uguale a 8, partecipazione ad altro studio clinico, fratture bilaterali di polso. Precedenti fratture o affezioni al polso. NO trattamento chirurgico NO complicanza ALGODISTROFIA alla rimozione gesso.
Sistema classificativo utilizzato	(The AO system) Tipo A3.2 36% dei pazienti (EXTRAARTICULAR con comminuzione meta epifisaria) Tipo C 2.1 18% dei pazienti

	Equamente distribuiti nei 2 gruppi
INTERVENTO	<u>Gr.intervento:</u> • 49 pazienti • Trattamento combinato di esercizi attivi • Movimenti accessori passivi, stretching • Esercizi funzionali <u>Gr.controllo:</u> • Esercizi a casa 3 volte al giorno
OUTCOME	- Dolore con VAS, - ROM in estensione/flessione del polso - ROM in Prono/supinazione - ROM in Deviazione radiale/ ulnare - FORZA nella PRESA con Jamar DINAMOMETR % VS lato sano - QUALITA' VITA: SF-36 versione inglese
FOLLOW UP	6 mesi dopo la valutazione

ARTICOLO N.6

RIVISTA	International Orthopaedics
TITOLO AUTORE ANNO	Occupational therapy and Colles'fractures <i>O.M Christiansen, A. Kunov, F.F Hansen, T.C Christiansen, M. Krasheninnikoff</i> 2001
METODI PEDro scale	Studio Randomizzato 4/10
SETTING	Dipartimento di chirurgia ortopedica, University Hospital Gentofte, Danimarca
PARTECIPANTI	- 30 pazienti –(27 donne, 3 uomini) - età media 66 (46-82).
CRITERI DI INCLUSIONE	- Trattamento chirurgico e successiva immobilizzazione in gesso per 5 settimane
CRITERI DI ESCLUSIONE	- Non specificati

Sistema classificativo utilizzato	OLDER (prevalenza in entrambi i gruppi di fratture tipo 2 e 3)
INTERVENTO	GRUPPO INTERVENTO 1 → (14 pazienti), istruzioni ad eseguire esercizi per spalla, gomito, polso e dita GRUPPO INTERVENTO 2 → (16 pazienti), come gruppo 1 + Terapia Occupazionale.
OUTCOME	FORZA nella PRESA misurata con MY GRIPPER
FOLLOW-UP	A 3 e 9 mesi dopo la rimozione del gesso

ARTICOLO N.7

RIVISTA	Archive Orthopaedics Trauma Surgery.
TITOLO	A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures
AUTORE	<i>J.S Maciel, N.F Taylor, C. McIlveen</i>
ANNO	2005
METODI PEDro Scale	- Studio randomizzato controllato in singolo cieco - 6/10_ (No cieco soggetti, no cieco terapisti, no allocazione nascosta, no 85%)
SETTING	Metropolitan Hospital Australia
PARTECIPANTI	41 pazienti trattati conservativamente randomizzati in 2 gruppi di 23 e 18 persone.
CRITERI DI INCLUSIONE	- età $\geq$ 18 circa - trattamento conservativo - ottima conoscenza della lingua inglese (verbale e scritta)
CRITERI DI ESCLUSIONE	- segni e sintomi di Algodistrofia, disordini psichiatrici - patologie infiammatorie concomitanti articolari - trattamento chirurgico con FISSAZIONE ESTERNA e/o INTERNA - recidive di Fratture o altre fratture concomitanti

SISTEMA CLASSIFICATIVO USATO	Ao classification
INTERVENTO	<u>Gr. Intervento:</u> (23 persone) - Fisioterapia per 6 settimane - Terapia manuale + esercizi - Training di attività specifiche <u>Gr.controllo:</u> (18 persone) - Esercizi + consigli ed istruzioni. - Incoraggiamento a muovere il polso
OUTCOME	- FORZA nella presa misurata con JAMAR DYNOMOMETER - ROM in estensione - ROM in flessione - ATTIVITA' E PARTECIPAZIONE misurata con PRWE - DOLORE misurato con PRWE
FOLLOW-UP	A 6 settimane e 24 settimane dalla rimozione del gesso

ARTICOLO N.8

RIVISTA	Medical Journal Issue
TITOLO AUTORE ANNO	Effectiveness of maitland versus mulligan mobilization technique <i>Varsha C. naik, Jeba Chitra, Subhash Khatri.</i> 2007
METODI	Studio Randomizzato Controllato. Punteggio della scala di PEDro 6/10.
SETTING	<u>Setting:</u> KLES hospital e MRC, Belgio.
PARTECIPANTI	30 pz con frattura di Colles randomizzati in 2 gruppi di 15 persone <u>Criteri di inclusione:</u> - pazienti trattati chirurgicamente con fissatori esterni rimossi dopo 2 mesi. <u>Criteri di esclusione:</u> - trattati conservativamente - concomitanti fratture - Osteopenia - precedenti fratture di colles - concomitanti patologie articolari infiammatorie - algodistrofia.

Sistema classificativo usato	Non specificato.
INTERVENTO	<u>Gr.intervento: <i>Maitland technique</i></u> • 15 min di immersione in acqua calda • Manipolazioni Maitland (grado 1 e 2) per 1 settimana, seguita da mobilizzazione grado 3 e 4 per la 2° settimana <u>Gr. di Controllo: <i>Mulligan technique</i></u> • 15 min di immersione in acqua calda • Manipolazioni Mulligan (grado 1 e 2) per 1 settimana, seguita da mobilizzazione grado 3 e 4 per la 2° settimana •
OUTCOME	• ROM in estensione/ flessione misurato con goniometro • ROM in deviazione radiale/ulnare • ROM in pronazione / supinazione • Dolore misurato con VAS • Attività funzionali misurate con scala di movimento del pollice e uno strumento di valutazione funzionale
FOLLOW-UP	6 settimane dopo la rimozione del gesso

ARTICOLO N.9

RIVISTA	Australian Journal of Physiotherapy
TITOLO	An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture : a randomised trial
AUTORE	<i>Sandra Kay, Margaret McMahon Kathy Stiller</i>
ANNO	2008
METODI	Studio Randomizzato Controllato Prospettico
PEDro Scale	7/10
SETTING	Royal Adelaide Hospital, Australia
PARTECIPANTI	- 56 pazienti
CRITERI DI INCLUSIONE	- Trattamento conservativo in gesso
CRITERI DI ESCLUSIONE	- Fratture bilaterali al polso - Precedenti fratture di polso - Precedenti limitazioni del rom - Artriti infiammatorie - Trattamento con fissazione interna o esterna

SISTEMA CLASSIFICATIVO USATO	- AO classification
INTERVENTO	<u>GRUPPO DI INTERVENTO:</u> 1 seduta di trattamento eseguita da un fisioterapista esperto in cui viene eseguito un programma di esercizi comprendenti: - Esercizi per il recupero del ROM per spalla, gomito, polso e mano. - Stretching dei tessuti molli - Esercizi di stabilizzazione per il polso. In aggiunta, vengono insegnati esercizi simili a quelli di cui sopra da eseguire al domicilio 1 volta/giorno. <u>GRUPPO DI CONTROLLO:</u> Nessun intervento
OUTCOME	- ROM in estensione del polso misurato con goniometro - ROM in flessione/supinazione/pronazione/deviazione radiale e ulnare - DOLORE - LIMITAZIONE DELLE ATTIVITA' misurata con PRWE - OPPOSIZIONE POLLICE-INDICE misurata con Motion Thumb Scale - FORZA nella PRESA misurata con Jamar Dynamometer
FOLLOW-UP	- A 3 e 6 settimane dal baseline.

DISCUSSIONI

Lo studio di **Taylor N. del 1994** “*The effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following Colles’ fracture: a clinical trial*”, ha comparato due gruppi valutando l’efficacia della mobilizzazione passiva secondo il concetto Maitland abbinato ad esercizi attivi e di stretching rispetto ad un placebo di terapia manuale sottoforma di massaggio effettuato sul gruppo di controllo. I risultati di questo studio, ottenuti da un campione i cui criteri di elegibilità erano comparabili tra i 2 gruppi, hanno mostrato un miglioramento statisticamente significativo del Rom attivo in estensione per ciascun gruppo, se paragonate le misurazioni all’inizio e alla fine del trattamento ($p = 0,0001$).

Tuttavia, nel confronto statistico fra i due gruppi valutando l’effetto del trattamento non vi sono state differenze statisticamente significative tra il gruppo di “massaggio” ed il gruppo di “terapia manuale”. Il trattamento di terapia manuale venne effettuato da terapisti con esperienza quadriennale del metodo Maitland e questi risultati sembrano rafforzare la non significativa efficacia dell’effetto del trattamento di mobilizzazione passiva necessaria rispetto a trattamenti convenzionali ($p = 0,68$) ed inoltre, che tutti i terapisti sono allo stesso modo efficaci nell’incrementare il range di movimento in estensione del polso.

Nello studio di **Coyle J.A et al. del 1998**, “*Comparison of two passive mobilizing techniques following Colles’ fracture: a multi- element design*”, vengono paragonate 2 tecniche di mobilizzazione passiva ai fini di valutare l’efficacia di queste sul raggiungimento degli outcome. Queste tecniche vengono somministrate all’ interno della stessa seduta di trattamento e l’ordine di esecuzione è stabilito a random da un computer. I risultati di questo studio hanno mostrato che le oscillazioni sono maggiormente efficaci nell’ incrementare in rom in estensione quando si è in presenza di dolore e soprattutto se

utilizzate come prima tecnica di trattamento. Lo stretch sostenuto invece, è maggiormente efficace nell' incrementare il rom in estensione se applicato dopo le oscillazioni all' interno di una seduta e soprattutto se applicato nelle ultime 3 sedute di trattamento rispetto alle 6 sedute totali a cui i partecipanti erano sottoposti. Confrontando invece i dati ottenuti dalla misurazione del rom a 6 settimane, non sembrano esservi differenze tra una tecnica e l' altra.

In particolare è stato visto che, prendendo in considerazione l'outcome dolore, le oscillazioni sono efficaci nel riduzione e maggiormente tollerate in presenza di dolore molto intenso, mentre lo stretch sostenuto ne determina un aumento.

Nello studio di **Watt et al del 2000** *“Do Colles'fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal ?”*, i gruppi al baseline erano simili per età, sesso, lato affetto (mano dominante o non dominante), n° di giorni di immobilizzazione, tipo di frattura.

Dallo studio si evince un miglioramento significativo nell'incremento del ROM in estensione del polso e della forza nella presa a 6 settimane nel gruppo che ricevette 5 sedute di fisioterapia, anche se da non considerare statisticamente significativo.

Lo studio di **Kay S. et al. del 2000** *“ The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study”*, ha mostrato miglioramenti significativi di tutti gli outcomes considerati sia nei pazienti trattati con esercizi più educazione, sia in quelli in cui veniva effettuata mobilizzazione passiva, ed in particolare per l'outcome dolore a 3 e 6 settimane, il miglioramento fu statisticamente significativo con p-value < 0,001.

Tuttavia, non furono dimostrate differenze statisticamente o clinicamente significative nella correlazione di tali risultati paragonando i 2 gruppi, ad eccezione dell'incremento Rom in flessione di polso, il cui aumento, rispetto al gruppo di non mobilizzazione, a 6

settimane, è invece statisticamente significativo ma non clinicamente rilevante, in quanto supportato da una differenza di flessione di 10°.

I punteggi relativi alla valutazione funzionale hanno mostrato un significativo aumento nelle capacità funzionali, $p < 0.005$, ma comparando i dati tra i 2 gruppi non sembra esserci una differenza statisticamente significativa nel gruppo di intervento con mobilitazione sia nell'interazione tra i gruppi sia nel tempo ($p \geq 0,18$).

Lo studio di **Wakefield A.E et al. del 2000**, "*The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fractures of the distal radius*", ha paragonato un intervento focalizzato sulla fisioterapia con un programma domiciliare di esercizi.

Nel confronto statistico dei dati ottenuti a 3 e a 6 mesi comparando ciascun outcome fra i 2 gruppi hanno mostrato un aumento statistico significativo della Flesso estensione solo nel follow-up a 6 mesi con $p\text{-value} = 0,001$.

In particolare su 40 pazienti con dislocazione significativa dopo la frattura, 35 di essi mostravano un mal allineamento dei segmenti ossei, e comparando i 2 gruppi, quello che ricevette fisioterapia fu quello che maggiormente mostrò un miglioramento statisticamente significativo a 6 mesi ($p = 0,044$).

I risultati a 6 mesi, tuttavia, sono stati però ottenuti dal 68,6% dei partecipanti iniziali, quindi non è stato soddisfatto il criterio dell'85% dei follow up, come richiede la scala di Pedro.

Infine, nello studio si evince che il tentativo di esaminare gli effetti dei diversi tipi di fratture classificati secondo l'AO classification sugli outcome come ha mostrato una non correlazione per cui il tipo di frattura non può essere considerato un fattore rilevante nel raggiungimento degli outcome.

Nello studio di **Christiansen O.M et al del 2001**, "*Occupational therapy and Colles' fractures*", non sono state riscontrate differenze statisticamente significative

valutando i dati dal baseline, a 3 e 9 mesi, ottenuti da ciascun gruppo, ossia il gruppo di intervento di soli esercizi ed il gruppo di intervento di esercizi + terapia occupazionale.

Anche il confronto statistico tra i due gruppi non vede significatività a favore del gruppo di terapia occupazionale, né a 3 né a 6 mesi.

Lo studio suggerisce che per pazienti trattati conservativamente siano sufficienti semplici istruzioni per tornare ad un pieno recupero funzionale.

Nello studio di **Maciel J.S et al del 2005**, "*A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures*", i gruppi al baseline erano simili e lo studio ha valutato l'efficacia di due tipologie di trattamento fisioterapico, esercizi e semplici istruzioni in un'unica seduta verso un programma di trattamento comprendente terapia manuale più esercizi, attività specifiche per 6 settimane con una media di 4,4 (S.D 2.3) sessioni di trattamento, rispetto alle 0,9 (S.D 0,4) sessioni nel gruppo che ricevette un trattamento di soli esercizi ed istruzioni.

Dallo studio si evince che, per tutti gli out come misurati al baseline, a 6 e a 24 settimane dal trattamento non vi sono differenze statisticamente significative né paragonando i risultati dei 2 gruppi ($p < 0,001$), né considerando l'efficacia del trattamento di ciascun singolo gruppo a 0,6 e 24 settimane.

Lo studio di **Varsha C Naik et al. del 2007** "*Effectiveness of Maitland versus Mulligan mobilization technique*", mostrò un aumento statisticamente significativo del Prom del polso in flessione in entrambi i gruppi (PASSIVO e ATTIVO), ma in modo particolare nel gruppo Maitland $p = 0,020$. Nessuno dei due gruppi mostrò un aumento statisticamente significativo nell'estensione sia passiva che attiva, deviazione radiale ed ulnare, pronazione supinazione.

Per quanto riguarda l'outcome Dolore, i partecipanti del gruppo Mulligan ebbero una maggiore diminuzione del dolore e dunque dei punteggi della Vas rispetto ai partecipanti del gruppo Maitland, con dati altamente significativi con $p\text{-value} < 0,029$.

Infine il gruppo mobilizzato con tecniche Mulligan fu l'unico che mostrò un miglioramento statistico significativo nell'utilizzo del pollice misurato con la Thumb Motion scale, con $p = 0,002$.

Nella valutazione funzionale non si sono avuti invece incrementi significativi per entrambi i gruppi.

In generale questo studio afferma che le tecniche Mulligan sono maggiormente efficaci nel ridurre il dolore nell'eseguire attività funzionali; al contrario tecniche di mobilizzazione passiva secondo il concetto Maitland risultano più efficaci nell'aumentare il Range di movimento in assenza di dolore soprattutto in flessione del polso.

Le scale funzionali utilizzate in questo studio tuttavia non sono validate, per cui sarebbe necessario applicarle ad una stessa tipologia di pazienti per confermare i risultati di questo studio.

Nello studio di **Kay S. et al. del 2008**, *"An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture : a randomised trial"*, i partecipanti ricevono una seduta di esercizi eseguiti da fisioterapisti ed un programma di esercizi da eseguire al domicilio, mentre i partecipanti del gruppo di controllo non ricevono nessun intervento, e misurati gli outcome a 3 e 6 settimane dall'inizio dello studio.

Confrontando i risultati singolarmente per ciascun gruppo si è visto che, per entrambi, vi è stato un miglioramento significativo ($p\text{-value} < 0,03$) degli outcome ROM, dolore, forza nella presa, opposizione pollice-indice, ma non per quanto riguarda i risultati ottenuti dai questionari che misuravano la limitazione delle attività (QuickDASH score, negli item riguardanti performance sportive) e il dolore correlato all'attività (PRWE) i cui valori a 3 settimane erano simili a quelli del baseline. Anche a 6 settimane non vi fu un miglioramento nei risultati dei questionari, ma con valori statisticamente significativi ($p\text{-value} < 0,001$).

Analizzando statisticamente i dati ottenuti dal confronto tra i 2 gruppi invece, l'unica differenza statisticamente significativa a favore del gruppo di intervento viene dai valori

ottenuti dal PRWE sia a 3 che 6 settimane, e dal QuickDASH questionnaire a 3 settimane negli item riguardanti le attività generali.

L'obiettivo principale di questa revisione era quello di verificare l'efficacia del trattamento di terapia manuale nei postumi di frattura di Colles.

La letteratura pubblicata negli ultimi 20 anni, così come è stata cercata in questa tesi, poco si è dedicata all' utilizzo della sola terapia manuale nella riabilitazione di queste fratture.

Solo 7 dei 9 studi analizzati, hanno utilizzato tecniche di terapia manuale, ma solo lo studio di Coyle del 1998, Kay S. del 2000, Varsha C.N del 2007 hanno utilizzato nello specifico solo tecniche di terapia manuale, senza associazione con altre tipologie di intervento. Per di più lo studio di Coyle del 1998, essendo uno studio randomizzato ha comparato 2 tecniche di mobilizzazione passiva, oscillazioni versus stretch sostenuto: mancando dunque un gruppo di controllo, i dati ricavati da questo studio non differenziano l' eventuale efficacia dell' intervento rispetto a un non trattamento.

Anche lo studio di Varsha C.N del 2007, pur essendo uno studio randomizzato e controllato, valuta l' efficacia di un trattamento di terapia manuale secondo Maitland versus un controllo che è utilizza mobilizzazione passiva secondo Mulligan.

Lo studio di Christiansen O.M del 2001, pur non trattando di terapia manuale, è stato incluso in questa revisione, in quanto l' outcome considerato era lo stesso degli altri studi selezionati.

L'efficacia del trattamento di ogni singolo studio è stata verificata attraverso la misura di diversi tipi di outcome: range articolare in flessione-estensione, pronosupinazione, deviazione radiale-ulnare, forza nella presa, dolore, opposizione pollice-indice, attività e partecipazione.

Il ROM (range of motion) in estensione di polso, è stato misurato con goniometro articolare internazionale in 8 studi, tra cui Taylor 1994, Coyle 1998, Kay 2000, Wakefield 2000, Watt 2000, Maciel 2005, Varsha 2007, Kay 2008. La misura di questo

outcome è utilizzata in molti studi in quanto la limitazione in estensione di polso è la conseguenza più frequente di queste fratture a causa della immobilizzazione in posizione di flessione palmare, e deviazione ulnare e pronazione di avambraccio, ed inoltre, è considerato un indicatore importante per le funzioni della mano, soprattutto per una ottimale prensione che necessita di un' estensione normale di almeno 40-45° (Taylor N.F. et al. 1994, Watt C.F et al. 2000, Kay S. et al. 2000, Varsha C. et al. 2007).

Per quanto riguarda tale outcome, solo gli studi di Coyle 1998, Watt 2000, e Wakefield 2000, hanno evidenziato incrementi statisticamente significativi a favore dell' efficacia del trattamento. Negli altri studi esaminati, pur ottenendo incrementi significativi dal baseline al follow up sia nei gruppi di trattamento che nei gruppi considerati di controllo, comparando statisticamente i dati tra i gruppi non sono state evidenziate differenze significative a favore di un particolare trattamento. Dai risultati dello studio di Coyle del 1998, che ha confrontato tecniche di oscillazione (paragonabili a mobilizzazione grado III) secondo Maitland) con tecniche di stretch sostenuto, (paragonabili a glide grado III descritto da Kaltenborn) emerge in particolare che le oscillazioni siano maggiormente efficaci nell'incrementare l'estensione del polso quando si è in presenza di dolore e soprattutto quando vengono utilizzate come prima tecnica di trattamento in quanto ben tollerate, mentre lo stretching sostenuto, siano più efficaci per guadagnare gli ultimi gradi di estensione.

Per contro, nello studio di Taylor N. del 1994, che ha confrontato tecniche Maitland effettuate da terapisti manuali esperti con placebo sotto forma di massaggio, entrambi i gruppi hanno sì incrementato notevolmente il ROM in modo significativo ($p < 0,001$), ma non significativo fu il paragone tra i risultati dei 2 gruppi.

Questi dati suggeriscono dunque che vi siano evidenze contrastanti sull' efficacia delle tecniche di terapia manuale sull' incremento dell' estensione del polso.

Per quanto riguarda l'outcome Rom in flessione, indagato in 5 studi, Kay 2000, Wakefield 2000, Maciel 2000, Varsha 2007, Kay S 2008, 3 studi (Kay 2000, Wakefield 2000, Varsha 2007) sembrano supportare l'efficacia del trattamento nel recupero della mobilità in flessione. Analizzando meglio però i risultati, ne è emerso che nello studio di Kay S del 2000, l'incremento del rom in flessione, pur essendo statisticamente

significativo rispetto al gruppo di controllo, non è però clinicamente rilevante, in quanto supportato da una differenza di flessione di 10°, che non è dimostrato essere causa di limitazione delle attività rispetto ad una limitazione in estensione di polso(Kay S).

Inoltre, anche nello studio di Wakefield del 2000, pur ottenendo significatività statistica nei dati di Prom ed Arom in flessione, vi è da considerare che non è stato rispettato il criterio 8 della scala di PEDro, secondo cui i risultati devono essere ottenuti da almeno l'85% dei partecipanti allo studio, mentre nell'articolo sopracitato solo il 68,6% dei partecipanti ha fornito risultati a 6 mesi di follow-up. Dallo studio di Varsha infine, se ne deduce che l'aumento significativo del rom in flessione è maggiormente efficace utilizzando tecniche Maitland.

L'outcome Forza nella Presa è stata misurata in 7 studi, Coyle J.A 1998, Watt C.F 2000, Kay S. 2000, Wakefield 2000, Christiansen 2001, Maciel J.S 2005, Kay S. 2008 con Jamar Dynamometer, strumento di misura standard con alta affidabilità intra ed inter esaminatore e buona validità ed utilizzato come misura dell'efficacia di trattamento in quanto altamente correlata alle funzioni della mano, ma solo lo studio di Watt del 2000, che ha confrontato un intervento di fisioterapia comprendente terapia manuale con istruzioni ad eseguire esercizi, ha ottenuto risultati statisticamente significativi nell'incremento della forza sia a 3 che a 6 settimane di follow -up per il gruppo di fisioterapia.

L'outcome dolore, è stato misurato con VAS, Visual Analogic Scale in 4 studi, Coyle J.A 1998, Kay S del 2000, Wakefield 2000 e Varsha 2007.

Nello studio di Kay S et al. del 2000, si sono avuti decrementi significativi nei punteggi della VAS a 3 e 6 settimane nel gruppo in cui veniva effettuata mobilizzazione passiva con tecniche di Terapia manuale rispetto al gruppo di controllo in cui venivano trattati con esercizi generici ed educazione.

Anche nello studio di Varsha del 2007, la diminuzione del dolore nei punteggi della Vas nei partecipanti del gruppo Mulligan fu statisticamente significativa rispetto al gruppo Maitland, in cui per contro fu significativo l'aumento del rom in flessione rispetto al gruppo Mulligan.

Solo 2 studi infine, Kay S et al. 2008 e Maciel J.S del 2005 hanno valutato l'efficacia del trattamento misurando la limitazione delle attività e restrizione della partecipazione utilizzando la PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation), ed in particolare nello studio di Kay S, i valori misurati con PRWE a 3 e 6 settimane dal baseline erano simili($p < 0,03$), a dimostrazione che il miglioramento degli impairment anatomici spesso non è correlabile ad un miglioramento delle attività e partecipazione.

In generale sembra si possa affermare che la terapia manuale non sia efficace nel trattamento dei postumi di frattura di Colles, in particolare per gli outcome estensione del polso e forza nella presa.

Qualche maggiore evidenza sembra esservi invece al riguardo sulla efficacia della terapia manuale sulla riduzione del dolore: in particolare si può affermare che tecniche oscillatorie di grado I e II sono preferibili per diminuire il dolore e per aumentare il rom in presenza di dolore e nello specifico, come suggerisce Varsha nel suo studio del 2007, le tecniche Mulligan di mobilizzazione sarebbero maggiormente efficaci nel ridurre il dolore rispetto a tecniche Maitland.

La mobilizzazione passiva con tecniche di diverso grado produce un attivazione selettiva di diversi meccanocettori di tipo I e II . Essi hanno una risposta dinamica e statica al cambiamento della pressione e così come i meccanocettori cutanei, proiettano polisinapticamente ai fusi neuromuscolari attraverso il SNC, contribuendo così ad una continua modulazione dell'attività neuromuscolare,: Si determina così una immediata influenza riflessa sul muscolo ed in generale sui tessuti molli che porta ad una diminuzione del dolore e dello spasmo muscolare (Kay S. et al. 2000, Varsha C. et al. 2007).

Sarebbe da verificare tuttavia, se sui risultati degli studi realizzati giochino un ruolo fondamentale importanti fattori la cui presenza potrebbe portare a risultati più consistenti e alla formazione di modelli predittivi clinicamente utili e per una maggiore validità esterna:

ad esempio, criteri di inclusione ed esclusione degli studi analizzati non rendono omogeneo il campione dei 348 partecipanti analizzati in totale nei 9 studi presi in esame in questa revisione. Solo gli studi di Kay S del 2000, Wakefield del 2000, Maciel del 2005 e Kay S del 2008 hanno incluso pazienti con fratture distali del radio classificate secondo l' AO system of Classification, ma anche all'interno della stessa classificazione sono stati inclusi pazienti sia con frattura del tipo A3.2 (fratture extraarticolari), che tipo C.2.1 (fratture intraarticolari) come nello studio di Wakefield.

Negli studi di Taylor N del 1994 e quello di Varsha C del 2007 inoltre, non viene specificato il tipo di classificazione utilizzato come criterio di inclusione, mentre lo studio di Christiansen O.M del 2001 utilizza il sistema di classificazione secondo OLDER, Watt F.C del 2000 la Frikman Scale, ed infine Coyle J.A del 1998 utilizza la The Universal Classification System of Colles sviluppata da Cooney nel 1991.

Da qui sicuramente la necessità di trovare davvero un sistema universalmente accettato di classificazione delle fratture di Colles, o se non possibile, effettuare studi in cui tutti i pazienti hanno residuo lo stesso tipo di frattura.

Dai risultati ottenuti dagli studi si potrebbe ipotizzare che coloro che sono stati trattati in modo conservativo probabilmente possano riprendere a pieno le loro funzionalità anche senza ricorrere ad interventi di terapia manuale ed esercizi terapeutici, mentre quei pazienti con fratture intraarticolari o trattati chirurgicamente, quest'ultimi non considerati in questa revisione, possano maggiormente beneficiare di un trattamento di terapia manuale.

Da notare inoltre che anche le sedute ed il numero dei trattamenti a cui sono stati sottoposti i partecipanti ai vari studi sono molto disomogenee, per cui anche da qui la necessità di migliorare la qualità metodologica degli studi.

CONCLUSIONI

Le conclusioni che possono essere tratte dalla presente Revisione sono le seguenti:

1. Gli studi analizzati non hanno evidenziato una efficacia significativa a favore della terapia manuale come trattamento nei postumi di frattura di Colles.
2. Dall'analisi degli studi che hanno indagato l'outcome dolore emerge qualche prova di efficacia più consistente a favore della terapia manuale ed in particolare dell'utilizzo di tecniche oscillatorie.
3. Dagli studi analizzati non emergono raccomandazioni per una particolare tipologia di intervento nella riabilitazione dei postumi di Frattura di Colles.
4. Un'ulteriore considerazione è in merito alla necessità di compiere nuovi studi che valutino esclusivamente l'efficacia di tecniche di terapia manuale
5. In ultimo l' assoluta necessità di avere una classificazione universalmente riconosciuta in merito alle fratture distali del radio ed una migliore qualità metodologica degli studi

BIBLIOGRAFIA

1. *Altissimi M.* Classificazione delle fratture del radio distali. **Lo scalpello** (2008);22:87-90
2. *Azzopardi T; S Ehrendorfer; T Coulton; M Abela.* Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective randomized trial. **Journal of Bone and Joint Surgery; Jun 2005; 87, 6**
3. *Belloti JC, Baptista J et al.* Fractures of the distal radius (Colles' fracture. **San Paulo Med.J.** 2007;125(3):132-8
4. *Biggi F, D'Antimo C, Brandano C.* Il trattamento conservativo delle fratture distali del radio. **Lo scalpello** (2008)22:91-94.
5. *Christensen OM, Kunov A, Hansen FF, Christiansen TC, Krasheninnikoff M.* Occupational therapy and Colles' fractures. **Int Orthop.** 2001;25(1):43-5.
6. *Coyle J.A, Robertson V.J.* Comparison of two mobilizing techniques following cpolles' Fracture : a multi element design. **Manual therapy** 1988; 3(1),34-41.
7. *Dionyssiatis Y, Dontas IA, Economopoulos D, Lyritis GP.* Rehabilitation after falls and fractures. **J Musculoskelet Neuronal Interact.** 2008 Jul-Sep;8(3):244-50.
8. *Földhazy Z, Törnkvist H, Elmstedt E, Andersson G, Hagsten B, Ahrengart L.* Long-term outcome of nonsurgically treated distal radius fractures. **J Hand Surg Am.** 2007 Nov;32(9):1374-84
9. *Handoll HHG, Madhok R, Howe TE.* Rehabilitation for distal radial fractures in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2006..

10 Kay S, McMahon M, Stiller K. An advice and exercise program has some benefits over natural recovery after distal radius fracture: a randomised trial.

Australian Journal of Physiotherapy. 2008;54(4):253-9.

11 Kay Sandra, Naomi Haensel and Kathy Stiller. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study.

Australian Journal of Physiotherapy 46: 93-101

12 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.

Archives Physical Medicine Rehabilitation. 2009 Apr;90(4):537-44

13 Lagerström C, Nordgren B, Rahme H. Recovery of isometric grip strength after Colles' fracture: a prospective two-year study.

Scand J Rehabil Med. 1999 Mar;31(1):55-62.

14 Lozano-Calderón SA, Souer S, Mudgal C, Jupiter JB, Ring D. Wrist mobilization following volar plate fixation of fractures of the distal part of the radius.

J Bone Joint Surg Am. 2008 Jun;90(6):1297-304.

15 Maciel JS, Taylor NF, McIlveen C. A randomised clinical trial of activity-focussed physiotherapy on patients with distal radius fractures.

Arch Orthop Trauma Surg. 2005 Oct;125(8):515-20.

17 Megna G, Megna M. Manuale di riabilitazione. **Edietam 1993**

18 Millett PJ, Rushton N. Early mobilization in the treatment of Colles' fracture: a 3 year prospective study.

Injury. 1995 Dec;26(10):671-5. Erratum in: Injury 1996 Mar;27(2):151.

19 Smith D, Brow K, Henry M. Early active rehabilitation for operatively stabilized distal radius fractures. **J Hand Ther. 2004;17:43-49.**

20 Summers Anthony. Recognising and treating Colles' type fractures in emergency care settings. **Emergency Nurse**; Oct 2005; 13, 6;

21 Taylor F.N. The effectiveness of passive joint mobilisation on the return of active wrist extension following colles' fracture: a clinical trial.
NZ Journal of Physiotherapy. April 1994

22 Varsha C.Naik, Jeba Chitra, Subhash Khatri. Effectiveness of Maitland versus Mulligan mobilization technique following post surgical management of colles' fracture-RCT. **All Medical Journal Issues Contents Editorial Board & Information.**

23 Wakefield AE, McQueen MM.. The role of physiotherapy and clinical predictors of outcome after fracture of the distal radius.
J Bone Joint Surg Br. 2000 Sep ;82(7) :972-6.

24 Watt CF, Taylor NF, Baskus K. Do Colles' fracture patients benefit from routine referral to physiotherapy following cast removal?
Arch Orthop Trauma Surg. 2000;120(7-8):413-5.

25 Xarchas KC, Verettas DA, Kazakos KJ. Classifying fractures of the distal radius: impossible or unnecessary? Review of the literature and proposal of a grouping system.
Med Sci Monit. 2009 Mar;15(3):RA67-74.

26 Xarchas Konstantinos C. , Verettas Dionysios A. Classifying fractures of the distal radius: Impossible or unnecessary? Review of the literature and proposal of a grouping system.
Med Sci Monit, 2009; 15(3): RA67-74

ALLEGATO 1

Riassunto dei punteggi con la scala di PEDro degli studi

STUDIO	Item 2 RANDOM	Item 3 ALLOC. NASC	Item 4 = AL BASE LINE	Item 5 CIEC O SOGG.	Item 6 CIEC O FT	Item 7 CIEC O VALU T	Item 8 85%	Item 9 INT. to. TRE AT	Item 10 STATI STICA	Item 11 VARI ABILI TA'	Punti scala di PEDro.
Taylor. N.F 1994	si	no	si	no	no	no	si	no	si	si	5/10
Coyle J.A 1998	si	no	si	no	si	si	si	no	si	si	7/10
Watt.F. C	si	no	si	no	no	si	si	no	si	si	6/10
Kay S. 2000	si	no	si	no	no	si	si	no	si	si	6/10
Wakefi eld A.E 2000	si	si	si	no	no	si	si	no	si	si	7/10
Christe nsen O.M. 2001	si	si	si	no	no	no	no	no	si	no	4/10
Maciel J.S 2005	si	no	si	no	no	si	no	si	si	si	6/10
Varsha C.N 2005	si	no	si	no	no	no	si	si	si	si	6/10
Kay S. 2008	si	si	si	no	no	si	no	si	si	si	7/10

