



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 2017/2018

Campus Universitario di Savona

**L'efficacia delle tecniche di neurodinamica nella gestione dei
disordini muscolo-scheletrici dell'arto superiore: una
revisione sistematica della letteratura**

Candidato:

Dott. Ft, Alessandro La Mattina

Relatore:

Dott, Ft, OMT, Tiziano Innocenti

SOMMARIO

ABSTRACT	5
1. INTRODUZIONE	6
2. MATERIALI E METODI	9
2.1. PROTOCOLLO DI REVISIONE.....	9
2.2. RICERCA DEGLI STUDI.....	9
2.3. STRATEGIA DI RICERCA.....	10
2.4. CRITERI DI ELIGIBILITA'.....	11
2.5. CRITERI DI SELEZIONE DEGLI STUDI.....	11
2.6. VALUTAZIONE DELLA VALIDITA' INTERNA.....	11
3. RISULTATI	12
3.1. SELEZIONE DEGLI STUDI.....	12
3.2. ESTRAZIONE DEI DATI.....	14
3.3. RISCHIO DI BIAS DEGLI STUDI SELEZIONATI.....	24
3.4. SINOSI DEI RISULTATI.....	26
3.4.1. MISURE DI OUTCOME.....	26
3.4.1.1. NEUROPATIE PERIFERICHE.....	26
3.4.1.2. RADICOLOPATIA CERVICALE.....	26
3.4.2. APPROCCI TERAPEUTICI.....	27
3.4.2.1. NEUROPATIE PERIFERICHE.....	27
3.4.2.2. RADICOLOPATIA CERVICALE.....	31
4. DISCUSSIONE	33
4.1. PUNTI DI FORZA E LIMITI DELLA REVISIONE.....	36
4.2. IMPLICAZIONI PER FUTURE RICERCHE.....	36

5. CONCLUSIONI.....	36
5.1. CONFLITTI DI INTERESSE.....	36

BIBLIOGRAFIA.....	37
--------------------------	-----------

ALLEGATI

1. PROTOCOLLO DI REVISIONE

ABSTRACT

INTRODUZIONE: La neurodinamica comprende una serie di manovre volte a ripristinare l'omeostasi all'interno del sistema nervoso ed intorno ad esso.

Al momento l'efficacia delle tecniche neurodinamiche per la gestione delle neuropatie periferiche dell'arto superiore è ancora incerta, mentre ci sono evidenze positive per quanto riguarda il loro utilizzo nella gestione delle radicolopatie cervicali.

L'obiettivo è quello di indagare l'efficacia di tecniche neurodinamiche (sia di neuro-tensione, che di scivolamento) nella gestione dei disordini muscoloscheletrici dell'arto superiore, siano essi neuropatie periferiche o di origine radicolare.

MATERIALI E METODI: La revisione è stata condotta seguendo il PRISMA-statement.

E' stata inizialmente condotta una ricerca che ha individuato 4 revisioni sistematiche di buona qualità sull'argomento.

La ricerca è stata condotta su MEDLINE, PedRo e Cochrane library e per ogni database è stata costruita una stringa in modo specifico.

Sono stati inclusi nella revisione solo RCTs che indagassero l'efficacia delle tecniche neurodinamiche nelle neuropatie periferiche dell'arto superiore o le radicolopatie cervicali e sono stati esclusi gli studi non in lingua inglese, di cui non è stato possibile reperire il full text e in cui il trattamento neurodinamico fosse ibrido ad altri trattamenti. La selezione degli studi è stata fatta per lettura di titolo, abstract e infine full text dopo aver eliminato a priori i doppi.

La qualità degli studi è stata valutata attraverso il Cochrane risk of bias tool.

RISULTATI: Le stringhe di ricerca hanno generato 24953 risultati e dopo aver applicato i criteri di esigibilità sono rimasti 8 RCTs, 5 riguardanti le neuropatie e 3 le radicolopatie cervicali. Tre studi riportano un probabile rischio di bias. Si è indagata l'efficacia delle tecniche neuro dinamiche nella gestione delle suddette patologie.

CONCLUSIONE: Dalla revisione è emerso che le tecniche neurodinamiche hanno una buona efficacia per la gestione delle radicolopatie, mentre per quanto riguarda le neuropatie dell'arto superiore la loro efficacia rimane incerta.

Vista l'eterogeneità degli studi è auspicabile che in futuro ne vengano condotti di più omogenei dal punto di vista della selezione dei pazienti, delle tempistiche di follow-up, delle misure di outcome e del trattamento erogato, in modo tale da chiarire meglio l'efficacia di tali tecniche.

1. INTRODUZIONE

Lo studio del 2010 del “Global burden of disease” ha mostrato che i disordini muscolo-scheletrici sono la seconda causa di disabilità in tutto il mondo. [1]

Tra loro vi sono le neuropatie periferiche che possono generare dolore radicolare agli arti inferiori e superiori.[1]

Questa tipologia di dolore è spesso descritta come lancinante, come una coltellata o come una scarica elettrica. [2]

I sintomi e segni delle neuropatie possono essere suddivisi in perdita o aumentata funzione. [3]

Con “aumentata funzione” si intende: parestesia, dolore spontaneo, allodinia, iperalgesia e aumentata eccitabilità dei riflessi. Questi segni e sintomi possono essere evocati tramite il segno di Tinel, i test neurodinamici e lo spurling test. [3]

Con “perdita di funzione” si intende: ipoestesia o anestesia, perdita di forza e ridotta attività riflessa, che indicano un deficit di conduzione nervosa. La perdita di funzione viene rilevata attraverso l' esame neurologico condotto a lettino.[3]

Se la problematica è a livello del nervo o della radice nervosa i segni e i sintomi dovrebbero seguire un chiaro schema anatomico, limitato al territorio del nervo interessato; tuttavia

in molte neuropatie i sintomi diffusi sono la norma: i due terzi dei pazienti con tunnel carpale riferiscono dolore al di fuori del territorio di innervazione del nervo mediano e solo un terzo dei pazienti con radicolopatia cervicale o lombare riferiscono sintomi solo nel territorio dermatomero. [3]

La prevalenza della sindrome del tunnel carpale, la più comune delle sindromi da intrappolamento nervoso periferico, è del 3% nella popolazione generale e sale al 15/20% in chi lavorando effettua compiti manuali ripetuti che richiedono forza. [4]

L' incidenza annuale della radicolopatia cervicale, che è il termine utilizzato per descrivere il dolore irradiato agli arti superiori accompagnato da cambiamenti motori, sensitivi e dei riflessi, provocati dalla posizione e dai movimenti del collo, è di 83,3 su 100000 persone, con un rapporto maschi-femmine di circa 2:1 e un picco tra la V e la VI decade.[5]

Le cause più comuni della radicolopatia cervicale sono le erniazioni di un disco del rachide cervicale e le spondilosi, che determinano una compressione delle radici nervose, con conseguente infiammazione.[5]

Neurodinamica è il termine, ad oggi, più accettato per far riferimento alle funzioni biomeccaniche, fisiologiche e morfologiche del sistema nervoso.[6]

E' fondamentale che il sistema nervoso periferico sia in grado di adattarsi ad eventi meccanici come: allungamento, scorrimento, cambio d'angolo e compressione, se questi meccanismi di protezione vengono meno il nervo può diventare soggetto ad edema, ipossia, ischemia e fibrosi. [6]

Le tecniche neurodinamiche utilizzano posizioni e movimenti specifici di una parte del corpo per ridurre la risposta dolorosa acuta alla stimolazione meccanica del sistema nervoso, nota anche come "meccanosensibilità nervosa", risolvere i sintomi e ripristinare la funzione. [7]

Teoricamente queste tecniche facilitano lo scorrimento del nervo in modo di ridurre l'adesione al letto e migliorare il flusso assomplasmatico al fine di ridurre l'edema. [7] In questo modo dovrebbero ristabilire l'omeostasi all'interno dell'ambiente nervoso e quindi ripristinare il movimento fisiologico del nervo. [7]

Studi condotti su esseri umani e animali hanno dimostrato che le tecniche di neurodinamica riducono l'edema intraneurale, l'iperalgia termica e meccanica e invertono l'aumentata risposta immunitaria dopo una lesione nervosa. [1]

La combinazione tra presentazione clinica, tests clinici e strumentali è considerato il miglior approccio ai fini della diagnosi delle neuropatie periferiche. [5]

La valutazione del sistema nervoso periferico nei disordini muscoloscheletrici dovrebbe includere: la sensibilità, la forza muscolare e i riflessi. [8]

Per ciò che concerne i tests clinici i clusters attualmente presenti, come quello di Wainner, necessitano ancora di validazione [3], mentre per quanto riguarda il dolore radicolare degli arti superiori gli ULNT possono essere utili per la diagnosi e possono anche essere utilizzati come manovre di trattamento. [4]

Sull'argomento sono state condotte diverse revisioni sistematiche.

Quella condotta da Ellis e pubblicata nel 2008, dopo aver analizzato 10 RCTs, giunge alla conclusione che le manovre di neuromobilizzazione possono essere efficaci nel trattamento dei disordini muscolo-scheletrici, ma che gli studi presi in esame sono tra loro eterogenei e di limitata qualità metodologica. [6]

La revisione sistematica condotta da Su e Wyn Lim nel 2015, dopo aver analizzato 23 RCTs, afferma che la neuromobilizzazione non è superiore, in termini di riduzione del dolore e disabilità, ad altre forme di interventi come ultrasuoni, mobilizzazione articolare e trazione meccanica nel dolore radicolare cronico di natura muscoloscheletrica. [7]

La revisione condotta da Thoomes nel 2016, dopo aver analizzato 7 RCTs, giunge alla conclusione che ci siano evidenze di basso livello sull' efficacia della mobilizzazione cervicale, con intento neurodinamico, nei pazienti con radicolopatia cervicale.[5]

Asserisce inoltre che ci siano evidenze di basso livello sull' efficacia di un trattamento multimodale costituito da mobilizzazione spinale, mobilizzazione neurodinamica ed esercizi specifici. [5]

La revisione condotta da Basson nel 2017 ha proseguito il lavoro cominciato da Ellis, analizzando RCTs pubblicati dal 2008 al 2014 e giunge alla conclusione che le manovre di neuromobilizzazione sono efficaci nel ridurre il dolore in pazienti con heel plantar pain, low back pain e neck pain nervo correlati, ma che la loro efficacia rimane incerta nel trattamento delle altre sindromi muscolo-scheletriche. Asserisce, inoltre, che a causa della eterogeneità e della limitata qualità metodologica degli studi le conclusioni potranno variare nel tempo. [1]

2. MATERIALI E METODI

La revisione sistematica è stata condotta sulla base di un protocollo redatto in base alle regole del PRISMA checklist.

2.1 PROTOCOLLO DI REVISIONE

E' stato, a priori, redatto un protocollo di revisione seguendo le indicazioni contenute nel PRISM-P (allegato 1).

2.2. RICERCA DEGLI STUDI

La ricerca bibliografica è stata condotta utilizzando i seguenti database

- Medline
- Cochrane
- Pedro

2.3 STRATEGIA DI RICERCA

TABELLA 1: PICO

Popolazione	thoracic outlet syndrome, pronator teres syndrome, supinator syndrome, cubital tunnel syndrome, carpal tunnel syndrome, guyon tunnel syndrome, radiculopathy
Intervento	Tecniche neurodinamiche di gliding e tensioning
Confronto	Qualsiasi
Outcome	Tutti gli outcome
Parole chiave	Neurodynamic, radicolopatia cervicale, nerve compression syndrome, physiotherapy

La stringa è stata costruita utilizzando il modello PICO

TABELLA 2: STRINGHE DI RICERCA UTILIZZATE

Database	Stringa
Medline	((("Nerve Compression Syndromes"[Mesh] OR "Radicolopatia cervicale"[Mesh] OR neuromusculoskeletal OR "entrapment neuropathies" OR "nerve entrapment syndrome") AND (physiotherapy OR gliding OR mobilization OR treatment OR diagnosis)) OR (neurodynamic*))
Cochrane	"nerve compression syndromes" OR radiculopathy OR neurodynamic
Pedro	neurodynamic*

2.4 CRITERI DI ELIGIBILITA'

Criteri di inclusione

- studi di tipo RCT e revisioni sistematiche
- studi condotti su specie umana

Criteri di esclusione

- Studi redatti non in lingua inglese
- Studi di cui non è stato possibile reperire il full text
- Studi in cui il trattamento neurodinamico fosse ibrido ad altri trattamenti

2.5 CRITERI DI SELEZIONE DEGLI STUDI

Lo screening degli studi verrà effettuato seguendo i seguenti step:

- rimozione dei duplicati
- selezione degli studi per titolo
- selezione degli studi per abstract
- selezione degli studi per lettura dei full-text
- flow-chart della strategia di ricerca

2.6 VALUTAZIONE DELLA VALIDITA' INTERNA

La valutazione della validità interna e l'analisi del rischio BIAS è stata eseguita tramite il "Risk of bias tool" della Cochrane.

3. RISULTATI

3.1 SELEZIONE DEGLI STUDI

La stringa di ricerca utilizzata su MEDLINE ha fornito 24079 risultati, quella utilizzata sul database Cochrane 848, e quella utilizzata sul database Pedro 26.

Successivamente sono stati rimossi 8 duplicati trovati sia su Medline che su Cochrane e 2 duplicati trovati sia su Medline che su Pedro.

Dopo aver applicato i filtri di ricerca, seleziona RCT e studi condotti su specie umana, sono stati rimossi 23398 articoli.

Dopo la lettura del titolo sono stati esclusi altri 1515 articoli.

Si è proceduto poi con la lettura dell' abstract, grazie alla quale sono stati esclusi 18 articoli.

Dalla lettura dei full-text è stato escluso un articolo poiché nello studio non veniva erogato un trattamento neurodinamico, ma ciò si evince sollo dalla lettura completa del suddetto.

Gli articoli finali sui quali verrà sviluppata la revisione sono 8:

- Bialosky 2009[9]
- Tal Akabi 2000 [10]
- Bardak 2008 [11]
- Wolny 2016 [12]
- Svernlov 2009 [13]
- Marks 2011 [14]
- Nee 2012 [15]
- Coppieters 2003 [16]

Nel flow-chart seguente è riportato il processo di selezione.

3.2 ESTRAZIONE DEI DATI

E' stato valutata la validità interna (tabella 4 e 5) e il rischio BIAS degli studi ed è stata fatta una sintesi (tabella 3) di ogni articolo al fine di evidenziare i punti chiave e facilitare l' analisi dei risultati.

TABELLA 3: SINTESI DEGLI STUDI INCLUSI NELLA REVISIONE

Autore, anno di pubblicazione	Numero partecipanti (n), caratteristiche e criteri di inclusione ed esclusione	Gruppi, intervento e numero trattamenti	Outcome	Valutazioni e follow-up	Risultati
Bialosky 2009	<p>n=40</p> <p>Criteri inclusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> età tra 18 e 70 anni chiari sintomi da CTS durata > di 12 settimane intensità di dolore > di 4/10 in NRS <p>Criteri esclusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> no storia di dolore 	<ul style="list-style-type: none"> Gruppo A n=20: splint + tecnica per la mobilizzazione del nervo mediano Gruppo B n=20: splint + tecnica "sham" <p>Il trattamento è stato suddiviso in 2 sedute a settimana per tre settimane.</p>	<ul style="list-style-type: none"> NPRS DASH 	<p>Prima del trattamento e a 3 settimane</p>	<p>Un soggetto è stato perso al follow-up ed è stato escluso dall' analisi dei risultati.</p> <p>In nessun outcome è stata rilevata una differenza statisticamente significativa tra i gruppi</p> <ul style="list-style-type: none"> NPRS (p=0,73) gruppo A (m pre 51.3 ds=28.8; m post 34.7; ds=27.5) gruppo B (m pre 45 ds=28.5; m post 37.9 ; ds=29.5) DASH (p>0,99) gruppo A (m pre 36 ds=15.5; m post 30.6; ds=19.4) gruppo B (m pre 41.3 ds=19; m post 35.9 ; ds=17.9)

- cronico nè di
chirurgia
- no stato di
gravidanza
- no trattamento
neurodinamico in
precedenza
- CTS nè di origine
traumatatica nè
derivanti da malattia
sistemica

Tal Akabi 2000	N= 21 Criteri inclusione	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=7 ULTT2A • gruppo B n=7 mobilizzazione carpale • Gruppo C n=7 nessun trattamento 	<ul style="list-style-type: none"> • VAS • ROM in flessione di polso • ROM in estensione di polso • functional box scale 	Pre e post trattamento	<p>Lo studio non è riuscito a dimostrare una differenza statisticamente significativa tra il trattamento neurodinamico e la mobilizzazione carpale.</p> <p>Dai risultati, ovvero il miglioramento dei gruppi I e II rispetto al III, si evince che esistono buone prove a supporto della terapia manuale per la gestione della CTS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS gruppo A (p<0,002) (m pre 2.42; m post 1.57;) gruppo B (p<0,001) (m pre 2.29 ; m post 0.71) gruppo C (p non significativa) (m pre 2 ; m post 2.14) • ROM in flessione di polso gruppo A (p<0,05) (m pre 51.85; m post 60.85;) gruppo B (p non
	Criteri esclusione				
	<ul style="list-style-type: none"> • problemi psicologici 				

- diabete
- gravidanza
- herpes zooster
- ipertiroidismo
- artrite reumatoide
- anormalità congenita del sistema nervoso
- sintomi derivanti da problemi alla colonna toracica e cervicale.

significativa) (m pre 50.57 ; m post 60) gruppo C (p non significativa) (m pre 51.85 ; m post 53.57)

- ROM in estensione di polso gruppo A (p<0,05) (m pre 54.14; m post 67.42;) gruppo B (p<0,05) (m pre 57.14 ; m post 68.28) gruppo C (p non significativa) (m pre 59.42 ; m post 61.42)
- functional box scale gruppo A (m pre 2; m post 1.14;) gruppo B (m pre 2 ; m post 0.71) gruppo C (m pre 2.42 ; m post 2.42)

Bardak
2008

n=111 (108 donne, 91 casalinghe)

criteri inclusione

- diagnosi di CTS

criteri esclusione

- disordini tiroidei
- diabete mellito
- artrite reumatoide
- gravidanza
- CTS con ipotrofia dell' eminenza tenar
- radicolopatia

- Gruppo A
n=41

splint in posizione neutra di polso per 3 settimane e poi per 3 settimana solo in notturna + infiltrazione betametasona

- gruppo B
n=35

splint in posizione neutra di polso per 3 settimane e poi per 3 settimana solo in notturna + infiltrazione betametasona + esercizi

- positività al Phalen test

- positività al Tinel test

- positività al compression test

- function status scale (FSS)

Pre trattamento e a
8 settimane

Non è stata rilevata una differenza statisticamente significati negli outcome tra il gruppo I e il II, mentre è stata rilevata tra i primi due gruppi e il III con risultati a favore dei primi due.

- positività al Phalen gruppo A (p<0,001) (m pre 87.8; m post 51.2;) gruppo B (p<0,001) (m pre 97.1 ; m post 60) gruppo C (p non significativa) (m pre 71.4 ; m post 62.9)
- positività al Tinel gruppo A (p<0,002) (m pre 53.7; m post 36.6;) gruppo B (p=0,36) (m pre 71.4 ; m post 62.9) gruppo C (p =0.13) (m pre 37.1 ; m post 51.4)
- positività al compression test gruppo A (p<0,001) (m pre 68.3; m post 26.8;) gruppo B (p=0,001) (m

	<p>cervicale</p> <ul style="list-style-type: none"> • sintomi bilaterali • storia di iniezioni tiroidee • Storia di splinting. 	<p>neurodinamici domiciliari 3 volte al giorno per 6 settimane</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo C n=35 <p>esercizi neurodinamici domiciliari 3 volte al giorno per 6 settimane</p>			<p>pre 85.7 ; m post 48.6) gruppo C (p =0.04) (m pre 54.3 ; m post 34.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • function status scale (FSS) gruppo A (p<0,001) (m pre 14.8; m post 11); gruppo B (p<0,001) (m pre 15.5 ; m post 10.8) gruppo C (p =0.001) (m pre 17 ; m post 15.2)
Wolny 2016	<p>n=180 con diagnosi di CTS positività al Phalen e al Tinel tests, parestesie notturne e intorpidimento o formicolio nell' area del nervo mediano.</p> <p>Criteria inclusione</p> <ul style="list-style-type: none"> • velocità di conduzione inferiore a 50 m/s • latenza motoria superiore a 4 m/s. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=78 ULNT1A • gruppo B n=72 tecnica “sham” <p>due sedute a settimana per 10 settimane</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocità di conduzione sensoriale • Velocità di conduzione motoria • latenza motoria • “Boston carpal tunnel questionnaire-FSS” 	<p>Pre trattamento e a 10 settimane</p> <p>Sono stati esclusi dall' analisi dei risultati 30 individui, 12 in un gruppo e 18 nell' altro. 6 hanno abbandonato, 7 erano malati e di 17 mancava l' analisi della conduzione nervosa finale.</p> <p>Miglioramenti statisticamente significativi del gruppo “neurodinamico” rispetto al gruppo “sham” sono stati riscontrati in tutti gli outcome, tranne che nella forza muscolare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocità di conduzione sensoriale gruppo A (p<0,01) (m pre 24.6 ds=15.3; m post 39.8 ds=11.3); gruppo B (p=0,93) (m pre 24.7 ds=7.89; m post 25.1 ds=7.77) • Velocità di conduzione motoria gruppo A (p<0,01) 	

- forza di presa della mano (m pre 52.4 ds=3.53; m post 56.1 ds=6.72); gruppo B (p=0,37) (m pre 52.6 ds=3.94; m post 54.1 ds=4.32)
- forza della pinza pollice superficie laterale dell' indice
- 2 point discrimination finger I
- 2 point discrimination finger II
- 2 point discrimination finger III
- NPRS
- latenza motoria motoria gruppo A (p<0,01) (m pre 5.51 ds=1.08; m post 4.43 ds=0.81); gruppo B (p=0,38) (m pre 5.43 ds=0.81; m post 5.81 ds=1.13)
- “Boston carpal tunnel questionnaire-FSS” A (p<0,01) (m pre 2.84 ds=0.72; m post 1.94 ds=0.61); gruppo B (p=0,99) (m pre 3.04 ds=0.64; m post 3.09 ds=0.68)
- forza di presa della mano A (p=0,09) (m pre 27.7 ds=6.66; m post 28.4 ds=6.11); gruppo B (p=0,18) (m pre 29.6 ds=5.67; m post 30.3 ds=5.38)
- forza della pinza pollice superficie laterale dell' indice A (p<0,99) (m pre 8.05 ds=1.55; m post 8.16 ds=1.49); gruppo B (p=0,70) (m pre 8.07 ds=1.14; m post 8.25 ds=1.24)
- NPRS (p<0,01) (m pre 5.95 ds=1.54; m post 1.42 ds=1.02); gruppo B (p=0,25) (m pre 5.58 ds=1.27; m post 5.42 ds=0.99)
- 2 point discrimination finger I gruppo A (p<0,01)

<p>Svernlov 2009</p>	<p>n=70 39 donne e 31 uomini, con età media di 43 anni- in 39 casi l' arto affetto era quello dominante. Tutti i partecipanti svolgono un lavoro manuale.</p> <p>Criteri inclusione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=21 splint notturno per 3 mesi + educazione • Gruppo B n=15 esercizi neurodinamici per gliding nervo ulnare (6 posizioni da mantenere 30 secondi per tre volte, due volte al giorno) + educazione 	<ul style="list-style-type: none"> • VAS diurna • VAS notturna • canadian occupation performance measure (COPM) 	<p>6 mesi</p>	<p>(m pre 6.36 ds=1.79; m post 3.96 ds=0.85); gruppo B (p=0,73) (m pre 6.18 ds=1.55; m post 6.32 ds=1.66)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 point discrimination finger II gruppo A (p<0,01) (m pre 5.84ds=1.87; m post 3.39 ds=0.76); gruppo B (p=0,99) (m pre 5.72 ds=1.73; m post 5.73 ds=1.41) • 2 point discrimination finger III gruppo A (p<0,01) (m pre 6.03 ds=1.56; m post 3.29 ds=0.86); gruppo B (p=0,94) (m pre 5.77 ds=1.19; m post 5.67 ds=1.14) <p>19 soggetti randomizzati non sono stati valutati al follow-up: 6, 2 per gruppo, sono andati incontro a chirurgia per persistenza dei sintomi dopo aver completato il programma, 5 non sono stati disponibili per motivi personali, 8 hanno sviluppato altri sintomi all'avambraccio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • VAS diurna gruppo A (p non significativa) (m pre 3.5 ds=2.5 ; m post 2.3 ds=2.7; gruppo B
--------------------------	---	--	--	---------------	--

- formicolio e parestesie nel territorio dell' ulnare al gomito all' avambraccio e alla mano
- test di Tinel positivo al tunnel cubitale

Criteri esclusione

- soggetti con problemi al rachide cervicale
- con pregresso trauma e/o chirurgia allo stesso arto
- con artriti
- con gonfiore palpabile al gomito
- con sublussazione del nervo ulnare.

- Gruppo C n=15 educazione

($p < 0,0011$) (m pre 3.4 ds=2.4; m post 1.4 ds=1.7) gruppo C ($p = 0.002$) (m pre 4.4. ds=2.2 ; m post 2.3 ds=2.8)

- VAS notturna gruppo A ($p=0,001$) (m pre 5.5 ds=2.4 ; m post 2.8 ds=2.9; gruppo B ($p=0,0007$) (m pre 4.6 ds=2.6; m post 1.8 ds=2.5) gruppo C ($p = 0.0012$) (m pre 6.2. ds=2.6 ; m post 3.7 ds=2.9)
- canadian occupation performance measure (COPM) performance gruppo A ($p=0,001$) (m pre 4.8 ds=1.4 ; m post 6.7 ds=2.3; gruppo B ($p=0,0003$) (m pre 5.1 ds=1.6; m post 7.9 ds=1.7) gruppo C ($p = 0.0039$) (m pre 4.4 ds=1.3 ; m post 6.5 ds=1.8)
- canadian occupation performance measure (COPM) satisfaction gruppo A ($p=$ non significativa) (m pre 33 ds=1.4 ; m post 6.5 ds=2.7; gruppo B ($p=0,0001$) (m pre 3.5 ds=2.3; m post 7.8 ds=1.7) gruppo C ($p = 0.0001$) (m pre 2.4 ds=1.2 ; m post 6.1 ds=2.6)

Marks 2011	n=20	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=10 • Gruppo B n=10 ULNT1 	<ul style="list-style-type: none"> • VAS regione del collo a riposo • VAS regione arto superiore a riposo • AROM rachide cervicale • Estensione gomito dopo aver inserito le componenti ULNT1 	Pre e dopo una settimana	<ul style="list-style-type: none"> • VAS regione del collo a riposo gruppo A (p=0.35) (differenza pre e post -1.52) gruppo b (p=0.41) (differenza pre e post -0,77) • VAS regione arto superiore a riposo gruppo A (p=0.41) (differenza pre e post -1.48) gruppo b (p=0.41) (differenza pre e post -1.63) <ul style="list-style-type: none"> • AROM estensione rachide cervicale • AROM lateroflessione lato non sintomatico • Estensione gomito dopo aver inserito le componenti ULNT1
	<p>criteri inclusione</p> <ul style="list-style-type: none"> • dolore al collo irradiato all arto superiore, • limitazione del ROM del rachide cervicale • ULNT1 positivo. <p>Criteri esclusione</p> <ul style="list-style-type: none"> • fibromialgia, • sottoposti in passato a chirurgia del rachide cervicale e/o toracico o dell' arto superiore • limitazione articolare della gleno-omeroale o del gomito o del polso che potesse intervenire con il test ULNT1, • malattie neurologiche • non di lingua tedesca. 	<p>mobilizzazione rachide cervicale e prima costa</p> <p>Il trattamento è stato erogato una sola volta per 15 minuti</p>			

Nee 2016	n=60	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=40 educazione + trattamento neurodinamico di gliding e tensioning • Gruppo B nessun trattamento <p>Il gruppo A è stato sottoposto a 4 trattamenti in due settimane</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Global rating of change scale • NPRS collo • NPRS braccio • Neck disability index 	Pre e a 4 settimane	<p>4 soggetti sono stati persi al follow-up, due per gruppo. Il gruppo sperimentale ha ottenuto risultati statisticamente significativi superiori in tutti gli outcome rispetto al gruppo di controllo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global rating of change scale 21 soggetti del gruppo A sono migliorati di almeno 4 punti rispetto a 3 soggetti del gruppo B • NPRS collo gruppo A (m post 2.6 sd=2.4) gruppo B (m post 4.2 sd=2.2) • NPRS braccio gruppo A (m post 2.4 sd=2.1) gruppo B (m post 4.0 sd=1.9) • Neck disability index riposo gruppo A (m post 8.9 sd=5.4) gruppo B (m post 11.2 sd=5.0)
criteri inclusione	<ul style="list-style-type: none"> • età compresa tra i 18 e i 60 anni • dolore al collo e unilateralmente al braccio di origine non traumatica, che si irradia al di sotto della tuberosità deltoidea. • I sintomi presenti da almeno 4 settimane e avere un intensità sulla scala NPRS > 3. 				

Coppieters 2003	n=20	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo A n=10 glide controlaterale del segmento 	<ul style="list-style-type: none"> • NPRS • ROM in 	Pre e post trattamento	<ul style="list-style-type: none"> • NPRS gruppo A (p=0,002) (m pre 7.3; m post 5.8; gruppo B (p=0,28) (m pre 7.7; m post 7.3)
--------------------	------	---	--	---------------------------	---

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <p>criteri inclusione</p> <ul style="list-style-type: none"> • dolore cervico-brachiale • sintomi presenti da un minimo di 2 settimane e un massimo di 6 mesi. | <p>cervicale ritenuto ipomobile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppo B n=10 ultrasuoni | <p>estensione di gomito (dopo aver inserito le componenti del test ULNT1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Body chart per distribuzione dei sintomi | <ul style="list-style-type: none"> • ROM in estensione di gomito (dopo aver inserito le componenti del test ULNT1) gruppo A (p=0,0002) (m pre 137; m post 153; gruppo B (p=0,74) (m pre 127; m post 128) • Body chart per distribuzione dei sintomi) gruppo A (p=0,0002) (m pre 26.7; m post 22.9; gruppo B (p=0,052) (m pre 22.3; m post 12.6) |
|--|--|--|---|

Abbreviazioni: m media, ds deviazione standard, NPRS numeric pain rating scale, DASH disability arm shoulder and hand scale, VAS visual analog scale, ROM range of movement.

3.3 RISCHIO DI BIAS DEGLI STUDI SELEZIONATI

Bialosky [9] è stato giudicato a probabile rischio BIAS poiché non è specificato se i valutatori dei risultati fossero all' oscuro dell' intervento ricevuto dai partecipanti.

Bardak [11] è stato giudicato a probabile rischio BIAS poiché, nel protocollo dello studio è presente la valutazione del dolore tramite la scala VAS, di cui però non si riportano i risultati. Inoltre lo studio valuta l' efficacia di un farmaco in contrapposizione al trattamento neurodinamico ed è parzialmente finanziato da una ditta farmaceutica.

Anche Marks[14] è stato giudicato a probabile rischio di BIAS poiché non è stato specificato se i valutatori dei risultati fossero a conoscenza o meno dell' intervento ricevuto dai partecipanti.

TABELLA 4 BIAS STUDI NEUROPATIE PERIFERICHE

	Bialosky	Tal-Akabi	Bardak	Wolny	Svernlov
Selection bias	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW
Performance bias	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW
Attrition bias	LOW	LOW	LOW	LOW	LOW
Detection bias	UNCLEAR	LOW	LOW	LOW	LOW
Reporting bias	LOW	LOW	UNCLEAR	LOW	LOW
Risultato finale	UNCLEAR RISK OF BIAS	LOW RISK OF BIAS	UNCLEAR RISK OF BIAS	LOW RISK OF BIAS	LOW RISK OF BIAS

TABELLA 5 BIAS STUDI RADICOLOPATIA CERVICALE

	Marks	Nee	Coppietets
Selection bias	LOW	LOW	LOW
Performance bias	LOW	LOW	LOW
Attrition bias	LOW	LOW	LOW
Detection bias	UNCLEAR	LOW	LOW
Reporting bias	LOW	LOW	LOW
Risultato finale	UNCLEAR RISK OF BIAS	LOW RISK OF BIAS	LOW RISK OF BIAS

3.4 SINOSI DEI RISULTATI

3.4.1 MISURE DI OUTCOME

3.4.1.1 NEUROPATIE PERIFERICHE

4 studi [9;10;12;13] hanno preso in considerazione il dolore come outcome primario:

Bialosky [9] e Wolny [12] l' hanno valutato tramite la numeric pain rating scale (NPRS), mentre Tal Akabi [10] e Svernlöv [13] tramite la visuo analogue scale (VAS).

Tutti gli studi hanno preso in considerazione la valutazione della disabilità/funzionalità:

Bialosky[9] tramite la disabilities of the arm, shoulder and hand scale (DASH), Tal Akabi

[10] tramite la functional box scale, Bardak [11] tramite la functional status scale (FPS),

Wolny [12] tramite la Boston carpal tunnel questionnaire (BCTQ), Svernlöv [13] tramite la canadian occupation performance measure (COPM).

Uno studio [10] ha analizzato il ROM; uno [11] la positività ai tests Tinel, Phalen e compression; uno [12] la velocità di conduzione motoria e sensoriale, la forza e il 2 point discrimination.

3.4.1.2 RADICOLOPATIA CERVICALE

Tutti gli studi hanno preso in esame il dolore: Marks [14] tramite la Visual analog scale (VAS), Nee [15] e Coppieters [16] tramite la la numeric pain rating scale (NPRS).

Due studi hanno preso in esame il ROM: uno [14] ha misurato il ROM del rachide cervicale e l' altro [15] ha misurato il ROM di estensione di gomito dopo aver inserito le componenti del ULNT1.

Uno studio [14] ha utilizzato Global rating of change scale e il neck disability index (NDI), un altro [15] la body chart.

3.4.2 APPROCCI TERAPEUTICI

3.4.2.1 NEUROPATIE PERIFERICHE

Bialosky [9] ha incluso 40 pazienti di età compresa tra 18 e 70 anni con chiari sintomi da CTS che durassero da più di 12 settimane e un' intensità di dolore > di 4/10 in NRS.

Li ha randomizzati in due gruppi di egual numero: ad entrambi ha fornito uno splint da utilizzare durante le attività giornaliere, poi al gruppo A ha erogato una tecnica per la mobilizzazione del nervo mediano, mentre al B una tecnica "sham".

Sono stati eseguiti 2 trattamenti a settimana per tre settimane ed è stata fatta una valutazione alla baseline una al termine del trattamento.

In termini di **dolore** NPRS è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo all' interno dei gruppi ($p=0,01$): gruppo A (m pre 51.3 ds=28.8; m post 34.7; ds=27.5) gruppo B (m pre 45 ds=28.5; m post 37.9 ; ds=29.5).

Tuttavia non è stata riscontrata una differenza significativa tra i due gruppi ($p=0,73$).

Anche nella scala DASH è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo della **funzionalità** all' interno dei gruppi ($p=0,01$): gruppo A (m pre 36 ds=15.5; m post 30.6; ds=19.4) gruppo B (m pre 41.3 ds=19; m post 35.9 ; ds=17.9).

Non è stata rilevata però una differenza significativa tra i due gruppi ($p=0,99$).

Tal Akabi [10] ha incluso 21 pazienti di età compresa tra 29 e 85 anni con test di Tinel, di Phalen e ULTT2A positivi e indicazione di decompressione chirurgica.

Li ha randomizzati in tre gruppi di egual numero: al gruppo A ha eseguito la tecnica ULTT2A, al B una mobilizzazione carpale e al C nessun trattamento.

E' stato eseguito un solo trattamento ed è stata fatta una valutazione alla baseline e dopo di esso.

In termini di **dolore** VAS è stato rilevato un miglioramento statisticamente significativo all' interno dei gruppi A e B, ma non una differenza statisticamente significativa tra di essi:

gruppo A ($p<0,002$) (m pre 2.42; m post 1.57;) gruppo B ($p<0,001$) (m pre 2.29 ; m post 0.71) gruppo C (p non significativa) (m pre 2 ; m post 2.14).

Anche per quanto riguarda il **ROM** in flessione di polso non vi è una differenza statisticamente significativa tra i gruppi A e B, mentre vi è un miglioramento statisticamente significativo all' interno del gruppo A: gruppo A ($p<0,05$) (m pre 51.85; m post 60.85;) gruppo B (p non significativa) (m pre 50.57 ; m post 60) gruppo C (p non significativa) (m pre 51.85 ; m post 53.57).

Per quanto riguarda il **ROM** in estensione di polso non vi è una differenza statisticamente significativa tra il gruppo A e il gruppo B, ma vi sono miglioramenti statisticamente significativi in entrambi i gruppi: polso gruppo A ($p < 0,05$) (m pre 54.14; m post 67.42;) gruppo B ($p < 0,05$) (m pre 57.14 ; m post 68.28) gruppo C (p non significativa) (m pre 59.42 ; m post 61.42).

Per ciò che concerne la **functional box scale** si hanno miglioramenti nel gruppo A e nel B: gruppo A (m pre 2; m post 1.14;) gruppo B (m pre 2 ; m post 0.71) gruppo C (m pre 2.42 ; m post 2.42)

Bardak [11] ha incluso 111 soggetti, di cui 108 donne, e 91 casalinghe, con diagnosi di CTS. Ha randomizzato i partecipanti in tre gruppi: il gruppo A ha ricevuto uno splint in posizione neutra di polso e delle infiltrazioni di betametassone; il B splint in posizione neutra di polso, infiltrazioni di betametassone e esercizi neurodinamici domiciliari 3 volte al giorno per 6 settimane, il C solo esercizi neurodinamici domiciliari 3 volte al giorno per 6 settimane. La valutazione è stata fatta al baseline e a 8 settimane.

Non è stata rilevata una differenza statisticamente significati negli outcome tra il gruppo A e il B, mentre è stata rilevata tra i primi due gruppi e il C con risultati a favore dei primi due.

Positività al Phalen: gruppo A ($p < 0,001$) (m pre 87.8; m post 51.2;) gruppo B ($p < 0,001$) (m pre 97.1 ; m post 60) gruppo C (p non significativa) (m pre 71.4 ; m post 62.9).

Positività al Tinel gruppo A ($p < 0,002$) (m pre 53.7; m post 36.6;) gruppo B ($p = 0,36$) (m pre 71.4 ; m post 62.9) gruppo C ($p = 0.13$) (m pre 37.1 ; m post 51.4).

Positività al compression test gruppo A ($p < 0,001$) (m pre 68.3; m post 26.8;) gruppo B ($p = 0,001$) (m pre 85.7 ; m post 48.6) gruppo C ($p = 0.04$) (m pre 54.3 ; m post 34.3).

Function status scale (FSS) gruppo A ($p < 0,001$) (m pre 14.8; m post 11); gruppo B ($p < 0,001$) (m pre 15.5 ; m post 10.8) gruppo C ($p = 0.001$) (m pre 17 ; m post 15.2).

Wolny [12] ha reclutato 180 soggetti con diagnosi di CTS, positività al Phalen e al Tinel tests, parestesie notturne e intorpidimento o formicolio nell' area del nervo mediano. Come criteri di inclusione ha aggiunto: velocità di conduzione inferiore a 50 m/s e latenza motoria superiore a 4 m/s.

I soggetti sono stati randomizzati in due gruppi di egual numero: il gruppo A ha ricevuto un tecnica neurodinamica ULNT1A, mentre il gruppo B un trattamento con tecnica “sham”.

Sono state effettuate 2 sedute a settimana per 10 settimane. La valutazione è stata effettuata alla baselineline e a 10 settimane.

Nei parametri NCS (velocità di conduzione sensoriale, velocità di conduzione motoria e latenza motoria) sono state riscontrate differenze statisticamente significativa tra i due gruppi ($p<0,01$).

Velocità di conduzione sensoriale: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 24.6 ds=15.3; m post 39.8 ds=11.3); gruppo B ($p=0,93$) (m pre 24.7 ds=7.89; m post 25.1 ds=7.77).

Velocità di conduzione motoria: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 52.4 ds=3.53; m post 56.1 ds=6.72); gruppo B ($p=0,37$) (m pre 52.6 ds=3.94; m post 54.1 ds=4.32)

Latenza motoria motoria: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 5.51 ds=1.08; m post 4.43 ds=0.81); gruppo B ($p=0,38$) (m pre 5.43 ds=0.81; m post 5.81 ds=1.13)

E' stata rilevata una differenza statisticamente significativa tra i gruppi anche al BCTQ ($p<0,01$).

Per quanto riguarda la **funzionalità** al Boston carpal tunnel questionnaire: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 2.84 ds=0.72; m post 1.94 ds=0.61); gruppo B ($p=0,99$) (m pre 3.04 ds=0.64; m post 3.09 ds=0.68).

Anche al 2 point discrimination è stata rilevata una differenza statisticamente significativa tra i gruppi ($p<0,01$).

2 point discrimination finger I: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 6.36 ds=1.79; m post 3.96 ds=0.85); gruppo B ($p=0,73$) (m pre 6.18 ds=1.55; m post 6.32 ds=1.66).

2 point discrimination finger II: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 5.84 ds=1.87; m post 3.39 ds=0.76); gruppo B ($p=0,99$) (m pre 5.72 ds=1.73; m post 5.73 ds=1.41).

2 point discrimination finger III: gruppo A ($p<0,01$) (m pre 6.03 ds=1.56; m post 3.29 ds=0.86); gruppo B ($p=0,94$) (m pre 5.77 ds=1.19; m post 5.67 ds=1.14).

Non è stata rilevata, invece, una differenza statisticamente significativa tra i gruppi alla valutazione della **forza** ($p>0,05$).

Forza di presa della mano: gruppo A ($p=0,09$) (m pre 27.7 ds=6.66; m post 28.4 ds=6.11); gruppo B ($p=0,18$) (m pre 29.6 ds=5.67; m post 30.3 ds=5.38).

Forza della pinza pollice superficie laterale dell' indice: gruppo A ($p<0,99$) (m pre 8.05 ds=1.55; m post 8.16 ds=1.49); gruppo B ($p=0,70$) (m pre 8.07 ds=1.14; m post 8.25 ds=1.24).

Svernlov [13] ha reclutato 70 partecipanti che svolgono un lavoro manuale e in cui l' arto affetto era quello dominante. I criteri di inclusione sono stati: formicolio e parestesie nel territorio dell' ulnare al gomito, all' avambraccio e alla mano e test di Tinel positivo al tunnel cubitale.

I partecipanti sono stati randomizzati in 3 gruppi: Gruppo A ha ricevuto uno splint notturno

per 3 mesi, educazione ; il B esercizi neurodinamici per gliding nervo ulnare (6 posizioni da mantenere 30 secondi per tre volte, due volte al giorno) ed educazione; il C solo educazione. La valutazione è stata fatta alla baseline e dopo 6 mesi di trattamento.

Per quanto riguarda il **dolore** diurno non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi: gruppo A (p non significativa) (m pre 3.5 ds=2.5 ; m post 2.3 ds=2.7; gruppo B (p<0,0011) (m pre 3.4 ds=2.4; m post 1.4 ds=1.7); gruppo C (p =0.002) (m pre 4.4. ds=2.2 ; m post 2.3 ds=2.8).

Anche per quanto concerne il **dolore** notturno non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi: gruppo A (p=0,01) (m pre 5.5 ds=2.4 ; m post 2.8 ds=2.9; gruppo B (p=0,0007) (m pre 4.6 ds=2.6; m post 1.8 ds=2.5); gruppo C (p =0.0012) (m pre 6.2. ds=2.6 ; m post 3.7 ds=2.9).

Anche nella valutazione della **funzionalità** tramite la canadian occupational performance measure performance non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi: gruppo A (p=0,001) (m pre 4.8 ds=1.4 ; m post 6.7 ds=2.3; gruppo B (p=0,0003) (m pre 5.1 ds=1.6; m post 7.9 ds=1.7) gruppo C (p =0.0039) (m pre 4.4 ds=1.3 ; m post 6.5 ds=1.8).

Così come nella valutazione della soddisfazione tramite la canadian occupational performance measure satisfaction: gruppo A (p= non significativa) (m pre 3.3 ds=1.4 ; m post 6.5 ds=2.7; gruppo B (p=0,0001) (m pre 3.5 ds=2.3; m post 7.8 ds=1.7); gruppo C (p =0.0001) (m pre 2.4 ds=1.2 ; m post 6.1 ds=2.6).

3.4.2.2 RADICOLOPATIA CERVICALE

Marks [14] ha reclutato 20 partecipanti con dolore al collo irradiato ad un arto superiore e con limitazione del ROM del rachide cervicale.

Li ha randomizzati in due gruppi di egual numero: al gruppo A sono stati mobilizzati i segmenti del rachide cervicale ritenuti disfunzionali tramite movimenti accessori passivi, ma non movimenti di gliding laterale, e/o la prima costa, al gruppo B è stata erogata la tecnica ULNT1.

Ai partecipanti è stato erogato un solo trattamento di 15 minuti e la valutazione è stata effettuata pre trattamento e dopo una settimana.

Per quanto riguarda il **dolore** al collo e all' arto superiore non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi ($p=0,247$): VAS regione collo gruppo A ($p=0.35$) (differenza pre e post -1.52) gruppo B ($p=0.41$) (differenza pre e post -0,77); VAS regione arto superiore a riposo gruppo A ($p=0.41$) (differenza pre e post -1.48) gruppo b ($p=0.41$) (differenza pre e post -1.63).

Per quanto riguarda il **ROM** in estensione del rachide cervicale sono stati osservati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo A: (6.6 VS -2.4) ($p=0,05$).

Anche nel **ROM** in lateroflessione dal lato non sintomatico sono stati osservati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo A: (7.8 VS 1.6) ($p=0,011$).

Anche Per il ROM in Estensione gomito dopo aver inserito le componenti ULNT1 sono stati osservati miglioramenti statisticamente significativi a favore del gruppo A: gruppo A ($p=0.003$) (differenza pre e post 23.3) gruppo b ($p=0.015$) (differenza pre e post 13).

Nee [15] ha reclutato 60 pazienti con età compresa tra i 18 e i 60 anni, dolore al collo e unilateralmente al braccio di origine non traumatica, che si irradia al di sotto della tuberosità deltoidea e con sintomi presenti da almeno 4 settimane con intensità sulla scala NPRS > 3 .

Li ha randomizzati in due gruppi: al gruppo A ha fornito educazione e un trattamento neurodinamico di gliding (glide cervicale controlaterale con oscillazione del cingolo scapolare e flessione del rachide cervicale) e tensioning (esercizi domiciliari per il trattamento del nervo mediano e delle radici cervicali), al gruppo B nessun trattamento.

Il gruppo A è stato sottoposto a 2 trattamenti settimanali per 2 settimane, al termine delle quali è stata fatta la valutazione finale.

Il gruppo sperimentale ha ottenuto risultati statisticamente significativi superiori in tutti gli outcome rispetto al gruppo di controllo ($p<0.05$)

Per quanto riguarda la **funzionalità** valutata con global rating of change scale 21 soggetti del gruppo A sono migliorati di almeno 4 punti rispetto a 3 soggetti del gruppo B.

Per quanto riguarda il **dolore** al collo valutato con NPRS: gruppo A (m post 2.6 sd=2.4) gruppo B (m post 4.2 sd=2.2).

Per quanto riguarda il **dolore** all'arto superiore valutato con NPRS: gruppo A (m post 2.4 sd=2.1) gruppo B (m post 4.0 sd=1.9).

Per quanto riguarda la **disabilità** valutata con il neck disability index: gruppo A (m post 8.9 sd=5.4) gruppo B (m post 11.2 sd=5.0).

Coppieters [16] ha reclutato 20 soggetti con dolore cervico-brachiale e sintomi presenti da un minimo di 2 settimane ad un massimo di 6 mesi.

Li ha randomizzati in due gruppi di egual numero: al gruppo A ha effettuato un glide controlaterale del segmento cervicale ritenuto ipomobile alla valutazione e al gruppo B ha effettuato degli ultrasuoni.

La valutazione è stata effettuata pre e post trattamento.

E' stata riscontrata una differenza statisticamente significativa in tutti gli outcome ($p < 0.036$).

Per quanto riguarda il **dolore** valutato con NPRS: gruppo A ($p=0,002$) (m pre 7.3; m post 5.8; gruppo B ($p=0,28$) (m pre 7.7; m post 7.3).

Per ciò che concerne il **ROM** in estensione di gomito dopo aver inserito le componenti dell'ULNT1: gruppo A ($p=0,0002$) (m pre 137; m post 153; gruppo B ($p=0,74$) (m pre 127; m post 128).

Per quanto riguarda la **distribuzione dei sintomi** valutata tramite la body chart: gruppo A ($p=0,0002$) (m pre 26.7; m post 22.9; gruppo B ($p=0,052$) (m pre 22.3; m post 12.6)

4. DISCUSSIONE

L'obiettivo della revisione era quello di indagare l'efficacia delle tecniche neurodinamiche, sia di neuro-tensione che di scivolamento, nella gestione dei disordini muscoloscheletrici dell'arto superiore, siano essi neuropatie periferiche o di origine radicolare.

L'efficacia delle tecniche neurodinamiche, per quanto riguarda la gestione delle neuropatie periferiche dell'arto superiore, non è chiaramente documentata, gli studi sono tra loro eterogenei e di bassa qualità metodologica [1;6;7]

Anche per ciò che concerne le radicolopatie cervicali la letteratura non è concorde riguardo l'efficacia delle tecniche neurodinamiche: la revisione condotta da Thoomes [5] conclude che ci sono limitate evidenze sull'efficacia delle tecniche neurodinamiche, mentre quella condotta da Basson [1] afferma che l'efficacia sia buona. Entrambi gli autori sono concordi sul fatto che gli studi siano tra loro eterogenei e di limitata qualità metodologica [1;5].

Questa revisione ha preso in esame 8 RCTs, cinque per quanto riguarda le neuropatie periferiche e tre per le radicolopatie cervicali.

Dei cinque riguardanti le neuropatie periferiche, due [9;11] e uno [14] dei tre riguardanti le radicolopatie, sono stati giudicati a probabile rischio BIAS poiché non specificano se i valutatori dei risultati fossero o meno a conoscenza dell'intervento ricevuto dai partecipanti [9;14] o poiché uno degli outcome presenti nel protocollo (dolore) non si ritrova nei risultati [11].

Per quanto riguarda le neuropatie periferiche dell'arto superiore dall'analisi dei risultati emerge che il trattamento neurodinamico è di dubbia efficacia in termini di riduzione del dolore e della disabilità.

Due studi [9;12] hanno confrontato l'efficacia tra la tecnica ULNT1A ed una tecnica sham. Nel primo studio [9] ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi in entrambi i gruppi in termini di dolore e funzionalità come outcome primari, ma non differenze statisticamente significative tra i due. Nel secondo studio [12] ci sono stati miglioramenti statisticamente significativi in termini di funzionalità e di dolore, come outcome secondario, solo nel gruppo sperimentale; sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi in tutti gli outcome, eccetto che nella forza muscolare.

Due studi [11;13], sebbene il primo abbia preso in esame pazienti con CTS e il secondo pazienti con sindrome del tunnel cubitale, hanno assegnato ai partecipanti esercizi

neurodinamici da svolgere a domicilio: nel primo caso [11] si hanno dei miglioramenti statisticamente significativi in termini di funzionalità, ma inferiori rispetto al trattamento effettuato con splint e iniezioni di steroidi; nel secondo [13] si hanno miglioramenti statisticamente significativi sia in termini di dolore che in termini di funzionalità.

I risultati emersi sono però da prendere con cautela a causa della eterogeneità degli studi presi in esame.

Gli studi differiscono molto tra loro a causa dei criteri di selezione dei pazienti utilizzati: tutti utilizzano la dicitura “chiari sintomi da CTS”, ma uno [9] impone dei limiti temporali (sintomi presenti da più di 12 settimane) e punteggio minimo alla NPRS di 4, uno [10] l’ indicazione di decompressione chirurgica, un altro [11] la velocità di conduzione motoria inferiore a 50 m/s e la latenza motoria superiore a 4 m/s, l’ ultimo [12] invece ha preso in esame pazienti con sindrome del tunnel cubitale.

Gli studi differiscono tra loro anche per le misure di outcome utilizzate: quattro studi [9;10;12;13] valutano il dolore come outcome primario tramite VAS o NPRS; la funzionalità invece è stata valutata con una scala diversa in ogni studio: disability arm shoulder and hand questionnaire [9], functional box scale[10], functional status scale, che dalle ricerche effettuate sembrerebbe essere una scala di valutazione pediatrica [11], Boston carpal tunnel questionnaire [12], canadian occupation performance measure [13].

Gli studi differiscono tra loro anche in termini di follow-up: 3 studi [11,12,13] hanno fissato il follow-up ad almeno 8 settimane, uno [9] a 3 settimane e l’ ultimo [10] subito dopo il trattamento.

I risultati ottenuti da questa revisione sono sovrapponibili con quelli ottenuti da Basson [1] nel 2017, nella suo studio asserisce che “la neuromobilizzazione per la CTS non mostra effetti significativi per gli outcome clinici valutati”. Sarebbe scorretto affermare che negli studi inclusi nella presente non vi siano miglioramenti statisticamente significativi nel gruppo neurodinamico, ma in quattro [9;10;11;13] dei cinque studi non sono state rilevate differenze statisticamente significative tra i gruppi o i risultati erano a favore del gruppo non-neurodinamico.

Ciò potrebbe voler dire che i miglioramenti rilevati potrebbero essere indipendenti dalla mobilizzazione nervosa.

Va sottolineato che in due degli studi [11;13] il trattamento consisteva in esercizi domiciliari e perciò non si può sapere se i soggetti abbiano effettivamente svolto gli esercizi come da protocollo.

Bisogna inoltre ricordare che 4 di 5 studi erano riferiti alla gestione delle CTS e perciò questi risultati non si possono estendere di default alle altre neuropatie periferiche.

Per quanto riguarda le radicolopatie cervicali dagli studi presi in esame emerge che il trattamento neurodinamico è efficace in termini di riduzione del dolore e dell' aumento del ROM.

Anche in questo caso i risultati emersi dagli studi sono da prendere con cautela a causa dell' eterogeneità dei suddetti.

Per ciò che concerne i criteri di inclusione i tre studi presentano sostanziali differenze: uno studio [14] prevedeva la limitazione del ROM cervicale e il test ULNT1 positivo, un altro [15] che i sintomi fossero presenti da almeno 4 settimane e un' intensità sulla scala NPRS di almeno 4, l' ultimo [16] che i sintomi fossero presenti da almeno 2 settimane ad un massimo di 6 mesi.

Anche per ciò che riguarda il trattamento gli studi differiscono notevolmente tra loro: il primo studio [14] ha confrontato l' efficacia della mobilizzazione cervicale e/o della prima costa con la tecnica ULNT1, il secondo [15] un trattamento di gliding e tensioning associato all' educazione con “nessun trattamento”, l' ultimo [16] una tecnica di gliding laterale del segmento cervicale ritenuto ipomobile dal fisioterapista con gli ultrasuoni.

Per quanto riguarda gli outcome la valutazione del dolore come endpoint primario si ritrova in tutti gli studi: in due tramite la NPRS [15;16] e nell' altro [14] con la VAS.

La valutazione del ROM di estensione di gomito, dopo aver inserito le componenti ULNT1, si ritrova in due studi [14;16].

La valutazione della disabilità si ritrova in un solo studio [15] tramite la neck disability index.

Anche in termini di follow-up gli studi differiscono notevolmente tra loro: il primo [14] ha fissato il follow-up ad una settimana dal trattamento, il secondo [15] a 4 settimane e l' ultimo [16] subito dopo aver erogato il trattamento. Solo uno studio su tre ha valutato i risultati nel medio termine.

I risultati ottenuti sono in linea con la revisione condotta da Basson [1] nel 2017, che già affermava l' efficacia, in termini di dolore, della tecnica di gliding laterale.

Anche in questo caso la suddetta tecnica ha portato miglioramenti statisticamente significativi in termini di dolore in due studi [15;16] nel breve termine.

Sembrerebbe, dai risultati dello studio [14] rimanente, che anche la tecnica ULNT1 possa dare benefici in termini di dolore, seppur minori di una mobilizzazione del rachide cervicale e/o della prima costa senza intento neurodinamico.

4.1 LIMITI E PUNTI DI FORZA

Uno dei punti di forza di questa revisione è l'esser stata realizzata seguendo quanto previsto dal PRISMA statement.

Uno dei limiti è la ricerca limitata ad una sola lingua, l'inglese, anche se la maggior parte della letteratura è scritta in tale idioma.

4.2 IMPLICAZIONI PER FUTURE RICERCHE

Data la grande eterogeneità degli studi, è auspicabile che le ricerche future tentino di rendere il campione più omogeneo possibile, usando dei criteri di inclusione più simili; questo vale anche per i trattamenti erogati e la loro posologia.

Ciò vale anche per le misure di outcome utilizzate, soprattutto per quanto riguarda le scale di valutazione della disabilità utilizzate, che sono state le più svariate.

Anche per quanto riguarda i follow-up sarebbe bene che non si limitassero a verificare l'efficacia del trattamento nel breve, e a volte nel medio termine, ma che ne indagassero gli effetti anche nel medio-lungo periodo.

5. CONCLUSIONI

Il trattamento neurodinamico risulta non efficace nella gestione conservativa delle neuropatie periferiche, mentre risulta esserlo nella gestione conservativa delle radicolopatie cervicali, soprattutto mediante l'uso della tecnica di gliding laterale.

Gli studi a disposizione però sono estremamente eterogenei tra loro sia per quanto riguarda i criteri di selezione dei pazienti, sia per le tempistiche di follow-up che per le modalità di trattamento.

Dai risultati di questa revisione emerge la necessità di svolgere studi futuri più omogenei tra loro, al fine di poter indagare meglio l'efficacia del trattamento neurodinamico nei dolori di origine muscoloscheletrica.

5.1 CONFLITTI DI INTERESSE

Non sono riportati conflitti di interesse e non sono stati ricevuti finanziamenti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Basson et al. The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2017;47(9):593-615. doi:10.2519/jospt.2017.7117
- [2] Cohen. Neuropathic pain: mechanisms and their clinical implications. *British journal of sport medicine* 2014;348:f7656. doi: 10.1136/bmj.f7656
- [3] Schmid et al. Reappraising entrapment neuropathies e Mechanisms, diagnosis and management. *Manual therapy* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2013.07.006>
- [4] Coppetiers et Butler. Do ‘sliders’ slide and ‘tensioners’ tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Manual therapy* 2006. doi:10.1016/j.math.2006.12.008
- [5] Thoomes. Effectiveness of manual therapy for cervical radiculopathy cervicale, a review. *Chiropratic and manual therapy* 2016. DOI 10.1186/s12998-016-0126-7
- [6] Ellis et al. Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *The journal of manual & manipulative therapy* Vol. 16 No. 1 (2008), 8–22
- [7] Su. Does evidence support the use of neural tissue management to reduce pain and disability in nerve-related chronic musculoskeletal pain? A systematic review with meta-analysis. *the clinical journal of pain* 2015. DOI:10.1097/AJP.0000000000000340
- [8] Szikszay et al. In vivo effects of limb movement on nerve stretch, strain, and tension: A systematic review. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 2017. DOI 10.3233/BMR-169720
- [9] Bialosky. A randomized sham-controlled trial of a neurodynamic technique in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2009;39(10):709-723. doi:10.2519/jospt.2009.3117
- [10] Tal Akabi. An investigation to compare the effectiveness of carpal bone mobilisation and neurodynamic mobilisation as methods of treatment for carpal tunnel syndrome. *Manual therapy* 2000. doi:10.1054/math.2000.0355
- [11] Bardak. Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome. *Springer Healthcare Communications* 2008 26(1):107-116. DOI 10.1007/s12325-008-0134-7

- [12] Wolny. Neurodynamic techniques versus “sham” therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome; a randomized placebo-controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2017. 10.1016/j.apmr.2017.12.005
- [13] Svernlöv. Conservative Treatment of the Cubital Tunnel Syndrome. *Journal of hand surgery* 2009. DOI: 10.1177/1753193408098480
- [14] Marks. Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome. A randomized clinical trial. *Journal of physical therapy* 2011;4:9-17.
- [15] Nee. Neural tissue management provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patients with nerve-related neck and arm pain: a randomised trial. *Journal of physiotherapy* 2012. 58: 23 - 31
- [16] Coppieters. The immediate effects of a cervical lateral glide treatment technique in patients with neurogenic cervicobrachial pain. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy* 2003;33:369–378.

+

ALLEGATI

1. PROTOCOLLO DI REVISIONE

OBIETTIVO

L'obiettivo è quello di indagare l'efficacia di tecniche neurodinamiche (sia di neuro-tensione, che di scivolamento) nella gestione dei disordini muscoloscheletrici dell'arto superiore, siano essi neuropatie periferiche o di origine radicolare.

STRATEGIA DI RICERCA

Pazienti

I soggetti dovevano essere maggiorenni con disordini muscoloscheletrici agli arti superiori derivati da neuropatie periferiche o da radicolopatia cervicale.

Sono stati esclusi studi che prendevano in esame pazienti post-chirurgici.

Intervento

Sono stati presi in esame studi che indagavano l'efficacia delle manovre neurodinamiche di gliding o tensioning ed esclusi quelli in cui il trattamento neurodinamico è ibrido a trattamento farmacologico.

Confronto

E' stato accettato qualsiasi tipo di confronto

Outcome

Si è deciso di prendere in considerazione studi con qualsiasi outcome.

Popolazione	thoracic outlet syndrome, pronator teres syndrome, supinator syndrome, cubital tunnel syndrome, carpal tunnel syndrome, guyon tunnel syndrome, radicolopatia cervicale
Intervento	Tecniche neurodinamiche di gliding e tensioning
Confronto	Qualsiasi
Outcome	Tutti gli outcome
Parole chiave	Neurodynamic, radicolopatia cervicale, nerve compression syndrome, physiotherapy

La stringa è stata costruita utilizzando il modello PICO

STRINGHE DI RICERCA UTILIZZATE

Database	Stringa
Medline	(("Nerve Compression Syndromes"[Mesh] OR "Radicolopatia cervicale"[Mesh] OR neuromusculoskeletal OR "entrapment neuropathies" OR "nerve entrapment syndrome") AND (physiotherapy OR gliding OR mobilization OR treatment OR diagnosis)) OR (neurodynamic*)
Cochrane	"nerve compression syndromes" OR radicolopatia cervicale OR neurodynamic
Pedro	neurodynamic*

CRITERI DI ELIGIBILITA'

Criteria di inclusione

- studi di tipo RCT e revisioni sistematiche
- studi condotti su specie umana

Criteria di esclusione

- Studi redatti non in lingua inglese
- Studi di cui non è stato possibile reperire il full text
- Studi in cui il trattamento neurodinamico fosse ibrido ad altri trattamenti

CRITERI DI SELEZIONE DEGLI STUDI

Lo screening degli studi verrà effettuato seguendo i seguenti step:

- rimozione dei duplicati
- selezione degli studi per titolo
- selezione degli studi per abstract
- selezione degli studi per lettura dei full-text
- flow-chart della strategia di ricerca

PROCESSO DI ACQUISIZIONE DATI

Dagli studi inclusi sono state estratte informazioni relative alle caratteristiche: della popolazione (sesso, età, patologia, numero di partecipanti), del trattamento (tipologia, posologia e durata) e degli outcome (scale di valutazione, durata del follow-up, perdita partecipanti al follow-up, significatività statistica degli outcome)

I dati sono stati estratti da un unico revisore.

VALUTAZIONE DELLA VALIDITA' INTERNA

La valutazione della validità interna e l'analisi del rischio BIAS è stata eseguita tramite il “Risk of bias tool” della Cochrane.