

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA



**MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI
MUSCOLO SCHELETRICI IX° ED**

Presidente: Prof. Michele Abruzzese

SEDE DI SAVONA

TESI DI MASTER:

“REVISIONE SISTEMATICA SULLE PROVE DI EFFICACIA NEL
TRATTAMENTO DEL JOINT POSITION ERROR IN PAZIENTI CON
NECK PAIN”

Relatore:

Dott. Giacomo Rossetti

Candidato: Dott. Giacomo Beccucci

ANNO ACCADEMICO 2011-2012

“REVISIONE SISTEMATICA SULLE PROVE DI EFFICACIA NEL TRATTAMENTO DEL JOINT POSITION ERROR IN PAZIENTI CON NECK PAIN”

Abstract

Al fine di mantenere una postura stabile, sia in condizioni statiche sia durante le attività funzionali, è necessario che vi sia un'integrità di 3 sistemi di controllo: il sistema visivo, il sistema vestibolare e il sistema somatosensoriale.

Vi è una forte relazione tra i sistemi garantiti del controllo posturale e il rachide cervicale. Problematiche a tale distretto possono causare un “mismatch” di informazioni e scatenare sintomatologie di comune riscontro nella pratica clinica di fisioterapisti e terapisti manuali. Obiettivo dello studio è di condurre una revisione al fine di indagare le prove d'efficacia presenti in letteratura inerenti il trattamento del Joint Position Error (JPE), un impairment comune sia in pazienti con esiti di colpo di frusta, sia in pazienti affetti da neck pain atraumatico.

E' stata condotta una ricerca sui maggiori databases. 2 revisori hanno condotto autonomamente la selezione degli articoli. Di ogni elaborato è stata valutata la qualità metodologica, grazie alla PEDro scale, e il livello di significatività statistica ($p < 0.005$). Alla fine del flusso di ricerca sono stati selezionati 6 articoli rispondenti ai criteri di inclusione. La PEDro scale misurata su ciascun articolo va da un minimo di 3 (livello di evidenza “poor”) ad un massimo di 6 (livello di evidenza “good”). Non è stata eseguita una meta-analisi, i cui risultati sarebbero risultati essere confondenti data la bassa validità interna dei trials stessi. 5 dei 6 articoli selezionati hanno mostrato una significatività statistica per le tecniche terapeutiche analizzate ($p < 0.005$). Gli approcci più validi si sono mostrati: manipolazione cervicale ed Esercizi di coordinazione dei movimenti di capo, occhi, e rachide. Studi futuri potranno inoltre cercare di capire quale delle tecniche terapeutiche sia più efficace in base alle caratteristiche cliniche dei pazienti inclusi, in modo da incrementare le strategie di ragionamento clinico e di ordinarle secondo rapporti di causalità.

“REVISIONE SISTEMATICA SULLE PROVE DI EFFICACIA NEL TRATTAMENTO DEL JOINT POSITION ERROR IN PAZIENTI CON NECK PAIN”

Indice

1. INTRODUZIONE	1
1.1. “Funzioni sensomotorie” e controllo posturale.	1
1.2. Il Joint Position Sense.	3
1.3. Obiettivo dello studio.	5
2. MATERIALI E METODI	6
2.1. Database e stringa di ricerca	6
2.2. Criteri per la selezione degli studi	7
2.3. Raccolta, estrazione, analisi e sintesi dei dati.	8
2.4. Valutazione della qualità metodologica.	8
3. RISULTATI	10
3.1. Flusso di ricerca	10
4. DISCUSSIONE.....	15
4.1. Sintesi delle evidenze	15
4.2. Limiti della revisione.	18
5. CONCLUSIONI	20
5.1. Implicazioni per la pratica clinica.....	20
5.2. Implicazioni per la ricerca.....	20
BIBLIOGRAFIA	21

1. INTRODUZIONE

1.1. “Funzioni sensomotorie” e controllo posturale.

Vengono intese come “*funzioni sensomotorie*” tutte le relazioni che si instaurano tra afferenze sensoriali, risposte efferenti e componenti di elaborazione coinvolte nel mantenimento della stabilità nel controllo posturale [1].

Il controllo posturale è un sistema che ci permette il mantenimento di una base di appoggio stabile durante le gestualità funzionali [2,4], grazie all'interazione tra 3 sottosistemi fondamentali:

- Il sistema vestibolare
- Il sistema visivo
- Il sistema somatosensoriale.

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**1 riassume le funzioni cui questi 3 sistemi sono deputati.

Sistema	Funzione
Visivo	Guida il movimento stabilizzando l'immagine attraverso 3 principali sistemi di movimento oculare: smooth pursuit, saccadic system e optokinetic system [1].
Vestibolare	Contribuisce al mantenimento di un adeguato tono muscolare conferendo stabilità al sistema in situazioni statico-dinamiche, attraverso meccanocettori specializzati che registrano velocità e posizione del capo rispetto alla condizione gravitaria [1,2,3].
Somatosensoriale	Controllo dell'orientamento dei segmenti articolari, della posizione del capo rispetto al resto del corpo attraverso connessioni neurofisiologiche con i sottosistemi succitati.

Tabella 1.1: Analisi dei sottosistemi coinvolti nel controllo posturale

A livello cervicale il sistema propriocettivo risulta estremamente sviluppato; nella regione sub-occipitale vi è un'abbondante presenza di meccanocettori,

che garantisce una solida base di controllo su cui il rachide cervicale, in particolare nella sua porzione superiore, gestisce “la partenza” di informazioni somatosensoriali e “l’arrivo” di risposte efferenti conseguenti.

In caso di alterazioni a carico dei 3 sottosistemi espressi in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si viene a creare un “mismatch” di informazioni che può associarsi a sintomi che possono minare la stabilità posturale [3,4]. Problematiche a livello cervicale possono compromettere gli input somatosensoriali diretti a livello centrale e creare un gap di informazioni difficilmente supportabile dagli altri sistemi. Le cause di un alterazione degli input somatosensoriali sono stati discussi da diversi autori in letteratura [1,2,3], e sono riassunti in Tabella 1.2.

Trauma diretto cui conseguono impairment funzionali e morfologici a carico di muscoli e articolazioni.	
Possibili determinanti	Problematiche di natura ischemica o infiammatoria che attivano terminazioni nervose chemosensitive a livello muscolare e articolare, con conseguente alterazione dell’attività dei fusi neuromuscolari.
	Stress psicologici innescano circuiti neuronali ortosimpatici, la cui attivazione, se persistente e mantenuta, altera l’attività dei fusi neuromuscolari.
	Il dolore può alterare l’attività dei fusi neuromuscolari, la modulazione centrale degli input somatosensoriali, e la riorganizzazione corticale e sub-corticale dei sistemi di risposta efferente.

Tabella 1.2: Cause di un alterato input somatosensoriale

Come traslazione clinica di quanto affiora dall’analisi delle alterazioni neurofisiologiche conseguenti a condizioni patologiche a carico della colonna cervicale, gli elementi emergenti, secondo Kristjansson et al. sono riassumibili in 4 grandi disfunzioni[1]:

- Disturbi della percezione Testa-Collo;
- Disturbi del movimento cervicale;

- Disturbi della stabilità posturale: Dizziness e Unsteadiness;
- Disturbi Oculomotori.

La Tabella 1.3 mette in luce gli aspetti legati alle sintomatologie riferite dai pazienti contrapposti ai metodi di valutazione più accurati per la quantificazione delle suddette disfunzioni in campo clinico.

Quadro Disfunzionale	Sintomi Riferiti dal paziente	Meccanismi valutativi
Disturbi della percezione Testa-Collo	Testa "barcollante"	Test di valutazione del JPE tramite puntatore laser [3,5,6]
Disturbi del movimento cervicale	Testa pesante, movimenti a scatti, sensazione di stanchezza a livello cervicale	Fly Test [6]
Disturbi della stabilità posturale: Dizziness e Unsteadiness	Testa vuota e barcollante, sensazione di essere in barca, associata nausea.	Standing Balance, Dynamic gait index [1]
Disturbi Oculomotori.	Vista Offuscata, riduzione quantitativa e qualitativa del campo visivo, fotofobia, disturbi della lettura.	Eye-movement control, gaze stability, eye-head coordination [1,8]

Tabella 1.3: Problematiche cliniche conseguenti ad alterazione degli input somatosensoriali.

1.2. Il Joint Position Sense.

Viene definito da Treleaven et al. come l'accuratezza nel ritorno alla posizione naturale del capo successiva a movimenti del collo in estensione e rotazione[3,4].

Alterazioni a carico del Joint Position Sense (JPS) si possono comunemente riscontrare in pazienti con disordini associati a colpi di frusta (WAD), e, seppur in misura minore, possono essere presenti in quadri di neck pain aspecifici, anche non presentanti la sintomatologia tipica presente nei pazienti con alterazione degli input somatosensoriali (Tabella 1.3).

Da un punto di vista valutativo, nonostante alcune variabilità negli studi presenti in letteratura, il metodo riconosciuto come più affidabile ed accurato per la misurazione del JPS, è quello descritto da Revel et al [5,6].

Per valutare il JPS, gli autori valutano l'abilità del paziente di riposizionare accuratamente il capo rispetto al tronco dopo un movimento attivo nel piano orizzontale; tale misurazione viene denominata "head repositioning accuracy" (HRA).

Il paziente è seduto, posto a 90cm di distanza da un muro, la visione occlusa da degli occhiali di protezione, con un casco sopra il quale è fissato un puntatore laser.

La proiezione del puntatore laser sul muro in situazione di riposo rappresenta lo zero, ovvero la "head-neck reference position" (HNRP).

Dopo alcuni secondi di concentrazione sulla HNRP, il paziente esegue una rotazione del capo e tenta di tornare allo zero di partenza, senza istruzioni riguardanti la velocità di esecuzione del gesto. La distanza dello zero dal punto dove si ferma il puntatore laser alla fine del movimento di ritorno indica l'errore di riposizionamento. Gli autori eseguono 10 trials per ogni rotazione, e calcolano il valore medio delle misurazioni condotte, che corrisponde al HRA. Il test eseguito con questi accorgimenti si è dimostrato affidabile intra ed interesaminatore [6].

La Tabella 1.4 riassume le modalità di riproduzione del JPE.

Postura	Paziente seduto su una sedia posizionata a 90 cm dal muro.
Strumenti utilizzati	Occhiali di protezione, casco e puntatore Laser.
Esecuzione del gesto	10 trials per ogni rotazione.
Valore finale	Media delle 10 misurazioni registrate.

Tabella 1.4: Assessment del JPE.

1.3. Obiettivo dello studio.

Seppur il Joint Position Error (JPE) venga considerato un' alterazione di comune riscontro in quadri di neck pain, sia essi di natura traumatica o idiopatica, in letteratura poco emerge riguardo possibili strategie terapeutiche volte al miglioramento di questa problematica.

Una revisione del 2008 redige in modo non sistematico i trattamenti presenti per il miglioramento del JPS in pazienti con problematiche cervicali [2].

Obiettivo di questa revisione è quello di indagare le prove d'efficacia presenti in letteratura inerenti il trattamento del JPE.

2. MATERIALI E METODI

2.1. Database e stringa di ricerca

I database elettronici in cui è stata condotta la ricerca bibliografica sono:

- PubMed;
- Cochrane Library;
- PEDro (Physiotherapy Evidence Database);
- EMBASE (The Excerpta Medica Database);
- CINAHAL
- SCOPUS.

La tabella 2.1 riassume parole chiave e domini di appartenenza.

Condizioni Cliniche	"Neck Pain"; Whiplash; WAD; "whiplash associated disorders" ; "Motor system disfunction"; "Sensorimotor disturbances"; Acceleration-deceleration; Trauma; Injury.
Tecniche Terapeutiche	"Musculoskeletal Manipulations"; Exercise; "Resistance Training"; "Physical Therapy Modalities"; Rehabilitation; "Multimodal treatment"; "Tailored sensorimotor approach"; Mobilization.
Outcome	Proprioception; Kinesthesia; "Joint position error"; "Cervical proprioceptors"; "Cervicocephalic kinesthetic sensibility"; "Repositioning acuity"; "Repositioning accuracy"; "Cervicocephalic relocation"; "Postural control"; "Postural stability"; "Posture control system"; "Sensorimotor function"; "sensory hypersensitivity".

Tabella 2.1: Parole chiave utilizzate per l'elaborazione della stringa di ricerca

Una volta scelte le parole chiave, la stringa di ricerca successivamente formulata è risultata la seguente:

- ("Neck Pain" OR Whiplash OR WAD OR "whiplash associated disorders" OR ("motor system disfunction" OR "sensorimotor disturbances" OR "sensorimotor disturbance" OR acceleration-deceleration OR trauma OR injury) AND (neck OR cervical)) AND ("Musculoskeletal Manipulations"OR

"Exercise" OR "Resistance Training" OR "Physical Therapy Modalities" OR rehabilitation OR "multimodal treatment" OR "tailored sensorimotor approach" OR mobilization) AND ("Proprioception" OR "Kinesthesia" OR "joint position error" OR "cervical proprioceptors" OR "cervicocephalic kinesthetic sensibility" OR "repositioning acuity" OR "repositioning accuracy" OR "cervicocephalic relocation" OR "postural control" OR "postural stability" OR "posture control system" OR "sensorimotor function" OR "sensory hypersensitivity").

2.2. Criteri per la selezione degli studi

Si è scelto di includere nella ricerca trial clinici controllati randomizzati (RCTs), trial clinici controllati (CT), Case Report, Case Study, Single Subject Design .

Sono stati inclusi solamente studi condotti su soggetti adulti presentanti problematiche a livello cervicale ed associata alterazione del Joint Position Sense.

Si è scelto di includere studi dove venissero utilizzate come intervento tecniche di mobilizzazione o manipolazione, tecniche sui tessuti molli, consigli ergonomici e posturali, esercizio terapeutico.

Per essere inclusi gli studi dovevano misurare la capacità di riposizionare accuratamente il capo in una data posizione (reference position) dopo un movimento attivo sul piano orizzontale o sagittale (HRA). La Tabella riassume i limiti posti dalla revisione per la selezione e l'analisi degli articoli.

Tipologia di Studi	Randomized Control Trials, Control Trials, Single Subject Design, Case Report, Case Study.
Tipologia di Partecipanti	Soggetti adulti con problematiche cervicali ed alterazione del Joint position sense.
Tipologie di intervento e comparazione	Tecniche di mobilizzazione o manipolazione, tecniche sui tessuti molli, consigli ergonomici e posturali, esercizi terapeutici
Tipologie di misurazione dell'outcome	Misurazione della capacità di riposizionare il capo in una data posizione (reference position) dopo un movimento attivo sul piano orizzontale e sagittale (HRA).

Tabella 2.2: Criteri per la selezione degli studi

2.3. Raccolta, estrazione, analisi e sintesi dei dati.

Un revisore (G.B.) ha sviluppato e condotto la ricerca secondo i criteri esposti in tabella 2.2. Sono stati selezionati, sulla base del titolo ed abstract, solo gli studi inerenti l'efficacia di tecniche terapeutiche di varia natura sul recupero del JPS, che rispettassero i criteri di inclusione succitati. Per assicurare l'accuratezza della procedura, un secondo revisore (G.R.) ha controllato la strategia di ricerca ed i risultati della stessa in maniera autonoma.

Le informazioni estrapolate dagli articoli sono state organizzate e riassunte per contenuti quali:

- obiettivo dello studio;
- disegno dello studio;
- dimensione campionaria;
- modalità di intervento e comparazione;
- outcome;
- follow up;
- risultati conseguiti;
- conclusioni degli autori.

Servendosi di media e deviazione standard, la dimensione dell'effetto (effect size) di ogni elaborato è stata riportata come intervallo di confidenza e, qualora non fosse possibile, come livello di significatività statistica (p value <0.05). I dati sono stati sintetizzati servendosi di tabelle e grafici.

2.4. Valutazione della qualità metodologica.

Per evitare possibili bias metodologici, si è optato per una valutazione indipendente degli articoli selezionati nell'elaborato da parte dei due revisori. In una recente revisione sistematica, Olivo e collaboratori hanno evidenziato come la PEDro Scale sia uno strumento altamente affidabile nell'analisi degli RCT e CT. Si è deciso pertanto di adottarla quale strumento idoneo per la valutazione della qualità metodologica degli articoli selezionati [8].

La PEDro scale è uno strumento atto alla valutazione della validità interna degli RCT e CT e dell'attendibilità dei dati statistici estratti dagli studi.

Questo strumento è strutturato in 11 item ognuno valutato come presente (1 punto) o assente (0 punti), per un punteggio totale di 10 (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Basandosi sul punteggio ottenuto dalla PEDro scale, Foley et al. [9] hanno proposto un sistema facilmente fruibile per interpretare la qualità degli studi, classificandoli come:

- “excellent”: score da 9 a 10;
- “good”: score da 6-8;
- “fair”: score da 4 a 5;
- “poor”: score <4.

La tabella 2.3 espone i criteri di valutazione con cui viene utilizzata la scala.

Criterio di valutazione	Score
1. I criteri di eleggibilità dei pazienti sono specificati	No-Si
2. I soggetti sono stati assegnati ai gruppi in modo randomizzato	0-1
3. L'assegnazione al gruppo sperimentale o di controllo è celata	0-1
4. Al baseline, i gruppi sono simili rispetto i più importanti indicatori prognostici	0-1
5. Tutti i soggetti sono “ciechi” rispetto al gruppo di assegnazione	0-1
6. Tutti i terapeuti sono “ciechi” rispetto al trattamento somministrato	0-1
7. Tutti i valutatori sono “ciechi” rispetto ad almeno uno degli outcome dello studio	0-1
8. Le misure per uno o più outcome sono ottenute da più del 85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	0-1
9. Tutti i soggetti esaminati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento stabilito (sperimentale o di controllo) secondo “intention to treat”	0-1
10. I risultati della comparazione intergruppi sono riportati per uno o più outcome	0-1
11. Lo studio fornisce il valore degli indici di variabilità per almeno uno degli outcome chiave	0-1

Tabella 2.3: PEDro scale: items e punteggi.

3. RISULTATI

3.1. Flusso di ricerca

La figura 3.1 riassume il razionale metodologico utilizzato per la selezione degli articoli.

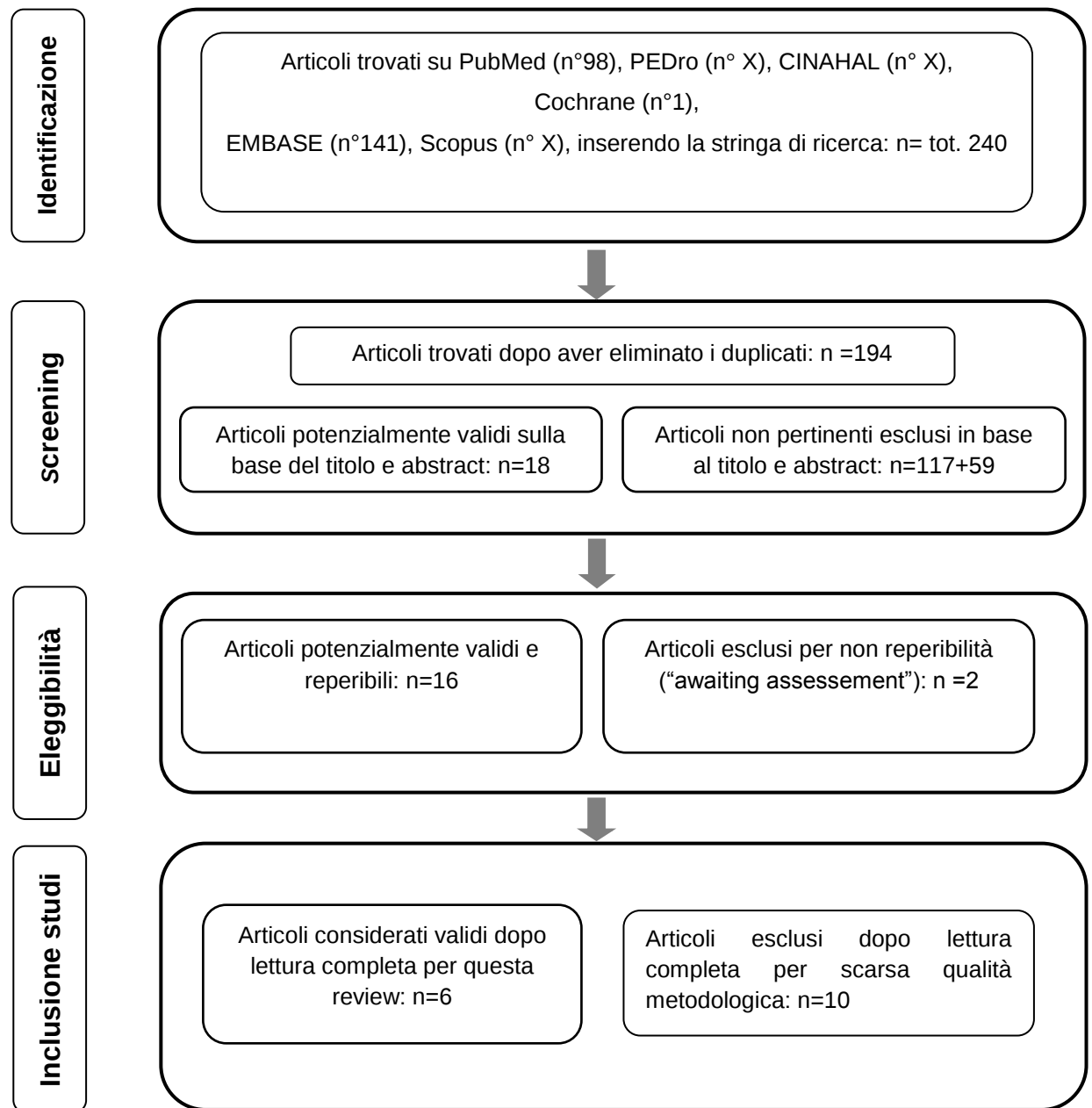


Figura 3.1: Flow Chart

La ricerca estensiva sulle banche dati digitali ha permesso di identificare 240 studi, di questi sono stati scartati 46 articoli poiché citati più di una volta. In totale il numero di lavori eleggibili si è ridotto a 194 articoli. Sono stati esclusi in totale 176 articoli emersi dai vari database poiché sulla base del titolo e dell'abstract non erano pertinenti all'indagine che si proponeva il presente studio, ma si occupavano di altre patologie che sconfinavano nella psicologia (n°4), neurologia (n°19), reumatologia (n°5) studi valutativi (n°37), studi non riguardanti il JPS (n°61) (Figura 2). Si rimanda all'allegato 1 la descrizione esaustiva degli articoli eliminati [Allegato 1].

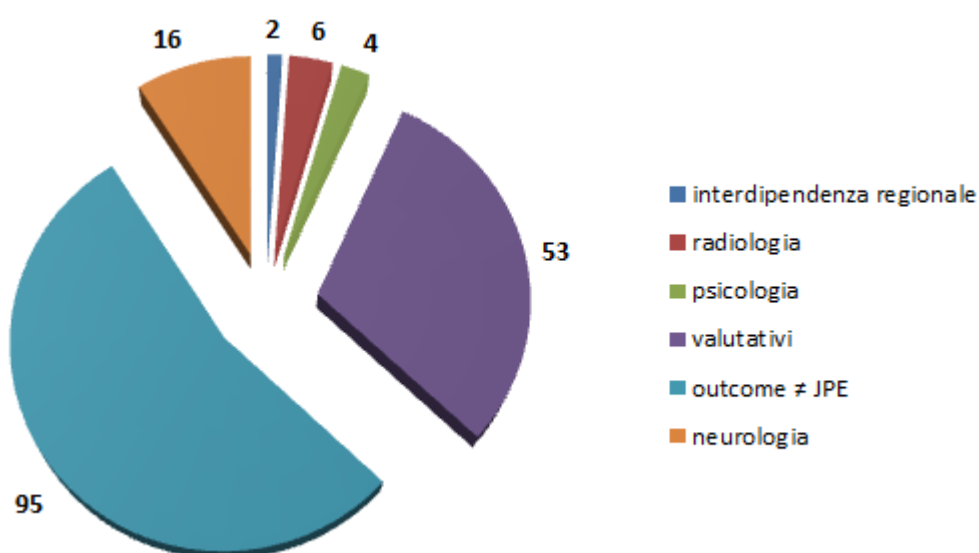


Figura 3.2: Criteri di esclusione

Si è provveduto a reperire gli articoli in full text degli studi che nel titolo e nell'abstract rispettavano i criteri di inclusione, utilizzando le biblioteche dell'Università degli Studi di Genova e Verona. Dopo la completa lettura degli elaborati, sono stati esclusi 10 elaborati non attinenti i criteri di inclusione. 18 articoli si sono dimostrati essere eleggibili all'inclusione dal titolo e abstract ma di due, nonostante vari tentativi, non si è riusciti a recuperare il full text, essi sono ricondotti alla voce "studi awaiting assessment".

Al termine della ricerca, dopo la lettura del full text, sono quindi emersi 6 articoli rilevanti, rispettanti i criteri di inclusione e di esclusione, su di essi è stata condotta una puntuale analisi metodologica. Di essi 5 erano RCTs e 1 Single-Subject.

L'analisi degli articoli, condotta come precisato nei materiali e metodi, è riassunto in tabella

La scarsa qualità metodologica degli studi inclusi non ha consentito di eseguire una meta analisi, i cui risultati sarebbero risultati essere confondenti data la bassa validità interna dei trials stessi. I risultati della revisione sono stati stilati sulla base di tutti i lavori inclusi indipendentemente dalla valutazione metodologica, considerandone i limiti nelle discussioni.

AUTORE	OBIETTIVO STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	DIMENSIONE CAMPIONE	GRUPPO DI CONTROLLO	MODALITA' DI INTERVENTO	OUTCOME	FOLLOW UP	RISULTATI	CONCLUSIONI DEGLI AUTORI	PEDRO SCORE
Palmgren PJ, 2006	chiropractic invasive intervention would provide more improvement of cervical kinesthetic sensibility than noninvasive chiropractic intervention alone	Randomized Control Trial	41 pazienti (27F e 14M) con neck pain atraumatico continuo da 3 mesi	Regular exercises, movement and postural advices	HVT, mobilizzazioni, tecniche miofasciali, esercizi di stabilizzazione	Head Reposition Accuracy (HRA) tramite 3-Space Fastrak	Non riportato	There were significant improvements in all aspects of HRA assessed for the treatment group p<.05	The results of this study support that chiropractic care can be effective in influencing the complex process of proprioceptive sensibility and pain of cervical origin. Relocation dysfunction could be improved in subjects with nontraumatic neck pain.	4/10
Armstrong B.S., 2005	to examine whether activation of the DNF muscles through performing a craniocervical flexion action during head and neck position sense testing, could influence head and neck position sense.	Randomized Control Trial	23 Pazienti con Whiplash grado 2 o 3 e 23 pazienti sani	Trattamento su Pazienti Sani	Training DNF muscles	Misurazione del JPE tramite puntatore laser.	Non riportato	No significative difference between intervention and control group	The performance of the craniocervical flexion action during active head and neck position sense tests had no effect on head and neck position sense in individuals who have developed chronic WAD, or in healthy individuals	3/10
Humphreys B.K., 2002	The purpose of this study is to assess the effect of a rehabilitative exercise program on chronic neck pain subjects' HRA and reported levels of pain.	Randomized Control Trial	56 Pazienti reclutati; 28 sani (14M, 14F), e 28 con chronic neck pain (14M, 14F)	Trattamento su Pazienti Sani	Eye-head-neck, and eye-head-neck-upper limb coordination exercises	HRA for all active cervical range-of-motion, measured by a helmet-mounted laser pointer on a paper target	Non riportato	All active HRA was found to be significantly reduced in neck pain subjects compared to non-neck pain subjects on entry (p < 0.001)	This study provides evidence that simple, eye-head-neck, co-ordination exercises, may be helpful in reducing functional impairment in terms of cervicocephalic kinesthesia	5/10
Heikkilä H., 2000	The aim of this study is to compare the effects of three different therapy forms, usually used for patients with neck pain in Sweden (acupuncture, high-velocity low-amplitude manipulation, and NSAID-percutan application versus no therapy) on dizziness/vertigo, cervical pain and cervical kinesthetic sensibility, in patients with vertigo of suspected cervical origin.	Single-subject experimental design	14 pazienti (6M e 8F); 4 di queste esiti di incidente stradale. Complaints of dizziness or vertigo of suspected cervical origin.	NO control	Acupuncture, cervical manipulation, Nsaid gel (Ketoprofen) and no therapy. Il trattamento dura 2 settimane.	HRA for horizontal and vertical plane	Non riportato	Acupuncture and manipulation improving the accuracy for repositioning at the vertical plane p<0.004	The results of this study suggest that spinal manipulation may be most effective in influencing the complex process of proprioceptive sensibility and dizziness of cervical origin.	3/10

Tabella 3.1: Caratteristiche degli studi inclusi e analizzati (prima parte)

AUTORE	OBIETTIVO STUDIO	DISEGNO DI STUDIO	DIMENSIONE CAMPIONE	GRUPPO DI CONTROLLO	MODALITA' DI INTERVENTO	OUTCOME	FOLLOW UP	RISULTATI	CONCLUSIONI DEGLI AUTORI	PEDRO SCORE
Jull G, 2007	The purpose of this study was to compare a conventional proprioceptive training program based on that described by Revel ¹⁹ to a second exercise intervention, which trains the coordination of the neck flexor muscles, and in particular, the deep cervical flexor muscles (longus capitis and colli) with a craniocervical flexion (C-CF) exercise	Randomized Control Trial	64 pazienti femmine with a history of chronic neck pain of either idiopathic (n=39) or traumatic (n=25) origin of greater than 3 months' duration with abnormal measures of joint position sense	Training of the craniocervical flexor muscles	Exercises included head relocation practice, gaze stability, eye-follow and eye/head coordination exercises.	JPE, using the protocol of Revel et al.	1 settimana dopo la fine del trattamento	patients who participated in the proprioceptive training demonstrated a greater reduction in JPE from right rotation following the intervention compared to the C-CF training group (t42¼2.1, p<0.05). No significant difference was identified between groups for change in JPE from extension (t49¼ 0.1, p¼0.9) and from left rotation (t51¼ 1.1, p¼0.3)	The results of this study indicate that both proprioceptive training and C-CF training are efficacious in improving cervical JPE after a 6-week training period, albeit that there weresome marginally greater benefits with the proprioception training protocol	6/10
Revel M., 1994	To determine wheter an exercise program based on eye-head coordination can improve cervicocephalic kinesthesia an at the same time decreas pain in cervicalgic patients	Randomized Control Trial	60 Pazienti (9M e 51F) with chronic neck pain	Common symptomatic treatment such as NSAID, analgesic drugs (AD)	Rehabilitation in addition to common symptomatic treatment (NSAID, AD)	HRA, with the vision occluded by goggles, wearing a helmet on the top on which was fixed a light-beam.	10 settimane dalla presa in carico	In the intervention group the difference between the mean HRA before and after treatment was highly significant (p=0,0004). At 10 weeks follow up, greater gain in HRA was observed in the intervention group than in the Control group (p=0,005)	The results of this study suggest that a rehabilitation program based on eye-head coupling should be included in most medical management of cervicalgic patients	4/10

Tabella 3.1: Caratteristiche degli studi inclusi e analizzati (seconda parte)

4. DISCUSSIONE

4.1. Sintesi delle evidenze

In questa revisione sistematica sono stati analizzati 6 articoli investiganti l'efficacia di varie strategie terapeutiche per il miglioramento del JPE in pazienti con neck pain, sia esso di natura idiopatica o traumatica.

Alla luce di quanto emerge dall'analisi critica dei risultati ottenuti dagli studi, i trattamenti analizzati dai vari autori per il recupero del JPE si sono mostrati efficaci; solo Armstrong et al. In un RCT del 2005 ha trovato il training dei muscoli flessori profondi privo di significatività statistica in pazienti con whiplash di grado 2 o 3 rispetto a soggetti sani[11]. La Tabella.1 riassume in modo chiaro i livelli di significatività trovati dagli articoli analizzati

3 degli articoli analizzati [12,13,14] hanno incluso nello studio pazienti affetti da chronic neck pain. Jull e collaboratori hanno specificato se il chronic neck pain fosse sotteso ad un evento traumatico oppure di natura idiopatica[15].

Armstrong et al. hanno incluso nello studio pazienti con WAD di grado 2 o 3[11]. Heikkila et al hanno invece deciso di strutturare un Single Subject design, nel quale sono stati inclusi pazienti lamentanti sintomi quali dizziness o vertigo, problematiche che sovente lamentano pazienti con neck pain[16], e che sono spesso associati a impairment quali alterazioni propriocettive o dell'equilibrio [17,18,19].

Le tecniche utilizzate negli articoli sono riassunte in Tabella.1. Palmgren et al. comparano tecniche miofasciali, mobilizzazioni, HVT ed esercizi di stabilizzazione rispetto a esercizi convenzionali, consigli circa la postura e il movimento. Non è però specificato il razionale con cui venga scelta una tecnica rispetto ad un'altra nel gruppo di studio. Questo può rappresentare un limite nella qualità dell'evidenza dei risultati ottenuti in questo studio.

Due articoli studiano l'effetto di un training dei Cranio Cervical Flexors Muscles (CCFM) per il miglioramento del JPE [11,15]; Jull et al. comparano il training a un "training propriocettivo" comprendente diversi esercizi come:

- Head Relocation practice
- Gaze Stability
- Eye-Follow
- Eye-Head Coordination

Il regime con cui sono stati proposti gli esercizi è stato estratto dallo studio di Revel et al., anch'esso presente in revisione e comparato ad "analgesic drugs" e Fans[14].

Humpreys et al [13] propongono un "rehabilitation program" strutturato su due esercizi:

- Eye-Head-Neck Coordination exercise.
- Eye-Head-Neck-Upper-limb Coordination exercise.

Il Single Subject design prima citato, nonostante abbia livelli di evidenza più bassi rispetto agli altri studi, permette di evidenziare gli effetti dell'intervento terapeutico scelto, e di ridurre potenziali Bias di interpretazione[16]. In questo paper sono stati messi a confronto diverse tecniche di trattamento, quali agopuntura, manipolazione cervicale, FANS (ketoprofen) e nessuna terapia (Tabella.1).

Autore	Tecnica terapeutica	Risultati
Palmgren PJ et al.	HVT, mobilizzazioni, tecniche mio-fasciali, esercizi di stabilizzazione VS Esercizi convenzionali, consigli circa postura e movimento.	Significant improvements in all aspects of HRA assessed for the treatment group. p<0.005
Armstrong BS et al.	Training CCFM	No significant difference between intervention and control group
Humphreys BK et al.	Eye-Head-Neck Coordination e Eye-Head-Neck-Upper-limb Coordination exercises	All active HRA was found to be significantly reduced in neck pain subjects compared to non-neck pain subjects on entry. p<0.001
Heikkilä H et al.	Agopuntura, manipolazione cervicale, Fans gel (Ketoprofen) e nessuna terapia.	Acupuncture and manipulation improving the accuracy for repositioning at the vertical plane . p<0.004
Jull G et al.	Head Relocation practice, Gaze Stability, Eye-Follow, Eye-Head Coordination VS Training CCFM	Proprioceptive training demonstrated a greater reduction in JPE from right rotation following the intervention compared to the C-CF training group. p<0.005 . No significant difference was identified between groups for change in JPE from extension and from left rotation.
Revel M et al.	In the intervention group the difference between the mean HRA before and after treatment was highly significant . p=0.0004 . At 10 weeks follow up, greater gain in HRA was observed in the intervention group than in the Control group. p=0.005 .	In the intervention group the difference between the mean HRA before and after treatment was highly significant . p=0.0004 . At 10 weeks follow up, greater gain in HRA was observed in the intervention group than in the Control group. p=0.005 .

Tabella 4.1: Tecniche terapeutiche e risultati a confronto.

Per quanto riguarda l'outcome, come specificato nei criteri di inclusione, tutti gli articoli misurano la capacità di riposizionare il capo in una data posizione, detta "reference position", dopo un movimento attivo sul piano orizzontale e sagittale (HRA).

Revel et al. in uno studio del 1991 fanno chiarezza circa modalità e feedback da utilizzare per una misurazione accurata ed affidabile del JPE[6]. Questo protocollo è quello maggiormente adottata in letteratura e presente nella maggior parte degli studi analizzati[11,13,14,15]. Tuttavia sono esistenti delle differenze nelle modalità di misurazione del HRA.

Uno degli articoli non specifica il protocollo di esecuzione del JPE, e calcola gli errori medi non solo per le rotazioni, ma anche per la flessione e l'estensione [16].

Palmgren et al. spiegano in maniera accurata l'esecuzione della misurazione, esistono tuttavia delle differenze rispetto alle modalità espresse da Revel (vedi introduzione).

La valutazione dell'attendibilità dei dati statistici estratti dagli studi è stata eseguita, come riportato nella sezione Materiali e Metodi, tramite la PEDro scale. La tabella 4.2 ci permette di analizzare i risultati delle PEDro scale di tutti gli articoli analizzati.

Autore	PEDro Scale	Valutazione
Palmgren PJ et al.	4/10	Fair
Armstrong BS et al.	3/10	Poor
Humphreys BK et al.	5/10	Fair
Heikkilä H et al.	3/10	Poor
Jull G et al.	6/10	Good
Revel M et al.	4/10	Fair

Tabella 4.2: Risultati della PEDro scale e valutazione secondo Foley.

4.2. Limiti della revisione.

I risultati ottenuti dalla PEDro scale di ciascuno studio analizzato indicano che solo uno degli studi inclusi in questa revisione presenta valori di qualità metodologica "buoni". Questo è sicuramente uno dei limiti della revisione, che non permette di quantificare statisticamente, tramite metanalisi, i risultati estratti dagli studi. Un altro dei limiti degli studi è l'assenza di un sistema valido esternamente per la valutazione del JPE; spesso i sistemi utilizzati

negli studi sono volti all'ottenimento del risultato più accurato, al fine di alzare la qualità metodologica della ricerca. E' auspicabile che la ricerca in fisioterapia si possa occupare anche di calare nella clinica quotidiana quanto verificato nei progetti di ricerca.

Nonostante la ricerca estensiva in 6 databases e lo screening bibliografico degli articoli inclusi, alcuni studi possono non esser stati indicizzati e messi all'interno della revisione (publication bias). Inoltre è possibile ci possa essere un bias di linguaggio, a causa dei limiti per quanto riguarda la lingua immessi nelle strategie di ricerca. Gli strumenti utilizzati ci hanno permesso solo di analizzare e poter fare delle desunzioni solo circa la validità interna. Non è stato possibile fare lo stesso per quanto concerne la validità esterna.

5. CONCLUSIONI

5.1. Implicazioni per la pratica clinica.

Le ridotte dimensioni campionarie, la qualità metodologica mostratasi nel complesso “poor”, da a questa revisione sistematica una generalizzabilità povera. Tuttavia gli approcci più validi si sono mostrati, per quanto riguarda il dominio d’azione del fisioterapista:

- Manipolazione Cervicale
- Esercizi di coordinazione dei movimenti di capo, occhi, e rachide.

5.2. Implicazioni per la ricerca

Studi futuri necessitano un’analisi di un campione maggiore al fine di rendere più rappresentativo il campione selezionato. Inoltre è necessario un incremento della qualità metodologica degli studi riguardanti questo impairment, al fine di avere un livello di evidenza maggiore.

Studi futuri potranno inoltre cercare di capire quale delle tecniche terapeutiche sia più efficace in base alle caratteristiche cliniche dei pazienti inclusi, in modo da incrementare le strategie di ragionamento clinico e di ordinarle secondo rapporti di causalità.

E’ infine auspicabile trovare un metodo di valutazione del JPE più applicabile da un punto di vista clinico, di modo da trasferire in maniera netta le desunzioni fatte dagli studi nella pratica clinica di tutti i giorni.

BIBLIOGRAFIA

1. Kristjansson E, Treleaven J. *Sensorimotor Function and Dizziness in Neck Pain: Implications for Assessment and Management*. Jour Orthop Sports Phys Ther 2009; 39(5): 364-377.
2. Treleaven J. *Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control*: Man Ther 2008; 13: 2-11.
3. Treleaven J. *Dizziness, Unsteadiness, Visual Disturbances, and Postural Control: Implications for the Transition to Chronic Symptoms After a Whiplash Trauma*. Spine 2011; 36: 211 – 217.
4. Treleaven J, Jull G, Sterling M. *Dizziness And Unsteadiness Following Whiplash Injury: Characteristic Features And Relationship With Cervical Joint Position Error*. J Rehabil Med 2003; 35: 36–43.
5. Kristjansson E, Jull G, Dall'Alba P. *Cervicocephalic kinaesthesia: reliability of a new test approach*. Phys Res Int 2001; 6(4): 224–235.
6. Revel M, Andre-Deshays C et al. *Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain*. Arch of Phys Med Rehab 1991;72:288–91.
7. Grip H, Jull G, Treleaven J. *Eye-head coordination using simultaneous measurement of eye in head and head in space movements: potential for use in subjects with a whiplash injury*. J Clin Mon Computing 2009; 23: 31-40.
8. Kristjansson E, Hardardottir L et al. *A new clinical test for cervicocephalic kinesthetic sensibility: "the fly"*. Arch of Phys Med Rehab 2004;85(3):490–5.
9. Olivo SA, Macedo LG, Gadotti IC et al. *Scales to assess the quality of randomized controlled trials: a systematic review*. Phys Ther 2008; 88:156-175.
10. Subramanian SK, Massie CL, Malcolm MP et al. *Does provision of extrinsic feedback result in improved motor learning in the upper limb poststroke? A systematic review of the evidence*. Neur rehab Neur Rep. 2010; 24:113-24.
11. Armstrong BS, McNair PJ, Williams M. *Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the cranio-cervical flexion action*. Clin Biomech 2005; 20:675–684
12. Palmgren J, Sandstrom PJ, Lundqvist F, Heikkilä H. *Improvement After Chiropractic Care In Cervicocephalic Kinesthetic Sensibility And Subjective Pain Intensity In Patients With Nontraumatic Chronic Neck Pain*. Jour Man and Phys Ther 2005; 29(2): 100-106.
13. Humphreys BK, Irgens PM. *The Effect of a Rehabilitation Exercise Program on Head Repositioning Accuracy and Reported Levels of Pain in Chronic Neck Pain Subjects*. Journal of Whiplash & Related Disorders 2002; 1(1):99-112.
14. Revel M, Minguet M, Gergoy P, Vaillant J, Manuel JL. *Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: A randomized controlled study*. Arch Phys Med Rehabil 1994; 78:895-9.
15. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. *Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes*. Jour orthop res 2007; 404-412.
16. Heikkilä H, Johansson M, Wenngren BI. *Effects of acupuncture, cervical manipulation and NSAID therapy on dizziness and impaired head repositioning of suspected cervical origin: A pilot study*. Man Ther 2000; 5(3): 151:157.

17. Brandt T. *Cervical vertigo. In: Vertigo: It's Multisensory Syndromes.* London, Springer Verlag 1991; 277-281.
18. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. *Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy.* J Man Physiol Ther 1997; 21:24-29.
19. Rubin AM, Woolley SM, Dailey VM, Goebel JA. *Postural stability following mild head or whiplash injuries.* Am J Otolaryng 1995; 16(2):216-221.