



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. 2020/2021

Campus Universitario di Savona

L'ESERCIZIO TERAPEUTICO NEL TRATTAMENTO DEI DISORDINI SOMATOSENSORIALI NEL PAZIENTE CON LBP MUSCOLOSCHELETTRICO CRONICO: GLI ESERCIZI DI CONTROLLO MOTORIO SONO SUPERIORI RISPETTO A ESERCIZI GENERICI?

Candidato:
Dott.ssa FT Francesca Toffali

Relatore:
Dott.ssa FT OMT
Federica Tasin

INDICE

1. ABSTRACT	2
2. INTRODUZIONE	3
3. MATERIALI E METODI.....	6
3.1. Informazioni sulla ricerca.....	6
3.2. Strategia di ricerca.....	6
3.3. Criteri di eleggibilità.....	7
3.4. Gestione dei dati	9
3.5. Selezione degli studi.....	9
3.6. Raccolta dei dati	10
3.7. Data items	10
3.8. Outcome.....	10
3.9. Risk of Bias negli studi individuali.....	10
3.10. Sintesi dei dati	11
3.11. Affidabilità delle evidenze	11
4. RISULTATI	12
4.1. Selezione degli studi.....	12
4.2. Caratteristiche degli studi	15
4.2.1. Tipologia di studi.....	15
4.2.2. Partecipanti.....	15
4.2.3. Descrizione degli interventi	15
4.2.4. Outcome	16
4.2.5. Follow up.....	16
4.2.6. Analisi del rischio di bias	16
4.2.7. Effetti degli interventi	18
4.2.8. Affidabilità delle evidenze	19
5. DISCUSSIONE.....	21
5.1. Riassunto delle evidenze.....	21
5.2. Limiti dello studio	23
5.3. Implicazioni per la ricerca	24
5.4. Implicazioni per la clinica	25
6. CONCLUSIONI	26
7. KEY POINTS.....	27
8. BIBLIOGRAFIA	28

1. ABSTRACT

Introduzione

Il *Low Back Pain* (LBP) muscoloscheletrico aspecifico cronico è un disturbo muscoloscheletrico molto diffuso, che è causa di disabilità e di riduzione della qualità di vita, e che non presenta cause strutturali o organiche ben definite. Il dolore lombare può essere associato ad *impairment* del controllo motorio quando, come reazione di protezione da parte del corpo, vengono promossi pattern di movimento disfunzionali esacerbati durante il controllo della postura e nell'esecuzione di gesti funzionali. Questo *impairment* può essere associato ad alterazioni della propriocezione, della coordinazione e sensorimotorie, è influenzato da molteplici fattori come quelli discriminativo-sensoriali o affettivo-motivazionali, e può essere valutato attraverso diverse batterie di test.

Obiettivi

L'obiettivo di questa revisione sistematica è stato quello di capire quale intervento fosse più efficace nel ridurre il dolore e la disabilità, migliorare la funzionalità e la qualità di vita di pazienti con LBP muscoloscheletrico cronico e *impairment* del controllo motorio. Sono state messe a confronto due tipologie di interventi: l'intervento sperimentale basato su esercizi di controllo motorio (MCE) e quello di controllo costituito da esercizi generici.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta consultando le banche dati PubMed, Cochrane Library e PEDro a settembre 2021. Sono state utilizzate le seguenti parole chiave: *low back pain*, *chronic low back pain*, *aspecific low back pain*, *non-specific low back pain*, *motor control exercise*, *core-stability*, *stabilization exercise*, *neuromuscular exercise*, *sensorimotor exercise*, *motor control impairment*. Sono stati inclusi studi randomizzati controllati (RCT) il cui campione era costituito da una popolazione adulta con LBP e senza patologie specifiche. Sono stati esclusi gli articoli in cui non veniva specificato e valutato l'*impairment* del controllo motorio. Gli outcome esaminati sono stati il dolore, la disabilità, la funzionalità e la qualità di vita.

Risultati

Dai sei articoli che hanno rispettato i criteri di inclusione e che sono stati perciò inclusi nella revisione sistematica è emerso che gli esercizi di controllo motorio sono di poco superiori agli esercizi generici in relazione agli outcome sopracitati.

Discussione

Si suppone che entrambi gli interventi siano efficaci nel migliorare la coordinazione, la propriocezione e la forza muscolare globale, che vadano a migliorare il controllo motorio nelle attività della vita quotidiana, agendo così sulla percezione del dolore, della disabilità e della qualità di vita. Allo stesso tempo si ipotizza che un programma di attività fisica incida positivamente anche sulla sfera psicologica e affettivo-motivazionale.

Conclusioni

Potrebbe essere utile, in un paziente con LBP muscoloscheletrico cronico ed *impairment* del controllo motorio, creare un programma riabilitativo basato sia su esercizi di controllo motorio che su esercizi generici. Sarebbe opportuno ampliare la ricerca per capire quale strategia sia più efficace in pazienti con tale *impairment*.

2. INTRODUZIONE

Il *Low Back Pain* (LBP) viene definito come “dolore e/o limitazione funzionale compreso tra il margine inferiore dell’arcata costale e le pieghe glutee inferiori con eventuale irradiazione posteriore alla coscia ma non oltre il ginocchio che può causare l’impossibilità di svolgere la normale attività quotidiana, con possibile assenza dal lavoro” (PDT Ita 2006). In particolare il LBP muscoloscheletrico aspecifico non presenta cause strutturali o organiche ben definite e la diagnosi di solito viene fatta per esclusione. È il primo disturbo muscoloscheletrico e la prima causa di disabilità per persone con meno di 45 anni, il picco si riscontra tra i 30 e i 50 anni di età, ed ha una prevalenza dell’80% e un’incidenza del 5%. Nel 70%-80% dei casi il recupero è spontaneo, tuttavia in una piccola percentuale dei casi (2%-7%) può cronicizzare. Il LBP viene classificato in base alla durata dei sintomi e nello specifico si parla di LBP acuto nelle prime 4 settimane, LBP subacuto tra le 4-12 settimane, LBP cronico (CLBP) se persiste per più di 12 settimane senza remissione, LBP ricorrente se c’è remissione e i sintomi si ripresentano entro i 3 mesi [1].

Il CLBP viene associato a cambiamenti corticali neurochimici, strutturali e funzionali di molteplici regioni cerebrali inclusa la corteccia somatosensoriale e la corteccia motoria. Si parla in questo caso di “*riorganizzazione corticale*”: a livello del sistema nervoso centrale si riscontrano fenomeni di plasticità per cui si ha ad esempio una espansione della rappresentazione corticale della colonna lombare nella corteccia somatosensoriale primaria e secondaria, ed una riorganizzazione della corteccia motoria con sovrapposizione nella rappresentazione di muscoli superficiali e profondi del tronco (multifido, erettori spinali) e conseguente area di attivazione minore [2].

In clinica la riorganizzazione corticale si evidenzia attraverso aumentati livelli di dolore e diminuzione dell’acuità tattile. Dal punto di vista motorio si notano cambiamenti nella qualità e nel pattern del movimento già all’inizio del processo di cronicizzazione del dolore. La relazione tra dolore e cambiamenti del controllo motorio è stata dimostrata in più studi e viene vista come una reazione protettiva del corpo per limitare la provocazione dell’area dolorosa (strategia motoria di

comportamento adattivo/protettivo); tuttavia questo comportamento a lungo andare può esacerbare i sintomi attraverso la sensibilizzazione del sistema nervoso centrale e periferico (abbassamento della soglia del dolore) e promuovere pattern di movimento disfunzionali (strategia motoria di comportamento mal-adattativo). Le strategie motorie attuate in caso di dolore sono influenzate da fattori discriminativi-sensoriali, affettivo-motivazionali e cognitivi, per cui risultano essere soggettive e personali per ogni individuo [1].

Il *controllo sensomotorio* viene definito come l'"abilità di organizzare e controllare postura, attività muscolare e i movimenti nell'esecuzione di un determinato gesto funzionale". In caso di CLBP si possono evidenziare casi di *dis-regolazione sensomotoria*, cioè di "alterazione dell'insieme dei processi neurofisiologici di natura somatica e sensoriale implicati nel controllo del movimento nella regolazione dell'attività muscolare e della postura" [3].

Deficit nel sistema motorio sono stati correlati a ridotta abilità del sistema nervoso centrale nel processare stimoli propriocettivi. La propriocezione viene definita come informazione afferente che contribuisce alla sensibilità muscolare consapevole, alla postura globale e alla postura segmentale. I feed-back propriocettivi influenzano ad esempio l'accuratezza del movimento ed il timing di inizio dei comandi motori [1].

L'*impairment* del controllo motorio (MCI) in pazienti con LBP cronico emerge attraverso la valutazione posturale, dei pattern direzionali di alterazione motoria (*flexion pattern, active extension pattern, passive extension pattern, lateral shift*) [4], della coordinazione e del controllo neuromuscolare (ad es. Test di dissociazione toraco-lombare [5]), della presenza o meno dei movimenti aberranti. Quest'ultimi sono rappresentati dall'arco doloroso in flessione, dall'arco doloroso al ritorno dalla flessione, dal segno di Gower, dall'*instability catch* e dall'inversione del ritmo lombopelvico. Il MCI si evidenzia inoltre attraverso limitati movimenti attivi della colonna lombare durante le attività funzionali [6]. Luomajoki ha proposto una batteria di sei test per verificare la presenza o meno di una disfunzione del controllo motorio in pazienti con LBP cronico. Tali test sono *Waiters bow, Pelvic tilt, One leg stance, Sitting knee extension, Quadruped position e Prone lying active knee flexion*[7].

Il trattamento riabilitativo della lombalgia cronica è tutt'ora una sfida per i fisioterapisti. Negli ultimi anni si sta cercando di capire gli effetti di interventi basati su esercizi di controllo motorio rispetto ad esercizi generici. Gli esercizi di controllo motorio si focalizzano sull'attivazione dei muscoli profondi della colonna (trasverso, multifidi) con obiettivo il recupero ed il controllo della coordinazione di questi muscoli; tramite le vie afferenti sensoriali, in particolare quelle propriocettive, e l'integrazione di tali informazioni con quelle del sistema nervoso centrale, si regola l'attività dell'apparato muscoloscheletrico per assicurare un adeguato controllo motorio. Le fasi avanzate includono la progressione verso compiti più complessi e funzionali, integrando l'attivazione dei muscoli del tronco. In letteratura vengono proposti diversi termini per indicare trattamenti focalizzati sul controllo motorio: training sensorimotorio, training neuromuscolare, core-stability, training basati sul Pilates [1, 8].

L'obiettivo di questo studio è stato capire se, in base a quanto presente in letteratura, un programma di intervento per pazienti adulti con LBP cronico e *impairment* del controllo motorio basato su esercizi specifici di controllo motorio fosse più efficace rispetto a trattamenti basati su altre forme di esercizio in termini di dolore, disabilità, funzionalità e qualità di vita.

3. MATERIALI E METODI

3.1. Informazioni sulla ricerca

La seguente ricerca è una revisione sistematica, sviluppata seguendo le linee guida definite nella *PRISMA checklist*.

La ricerca è stata lanciata sulle banche dati PubMed, Cochrane Library e PEDro a settembre 2021.

Ulteriori studi sono stati identificati e selezionati manualmente ricercando nella bibliografia o nelle referenze degli articoli individuati.

Non sono state imposte restrizioni di lingua o di data di pubblicazione.

3.2. Strategia di ricerca

Le parole chiave utilizzate per definire la popolazione e l'intervento sono state *low back pain, chronic low back pain, aspecific low back pain, non-specific low back pain, motor control exercise, core-stability, stabilization exercise, neuromuscular exercise, sensorimotor exercise, motor control impairment*. Sono stati inoltre inseriti termini MeSH. La stringa di ricerca utilizzata sulla banca dati PubMed viene esplicitata nella *Tabella 1*.

Per quanto riguarda la ricerca sulla banca dati Cochrane sono state utilizzate le stesse parole chiave e gli stessi termini MeSH.

La ricerca su PEDro è stata sviluppata a partire dai termini chiave *low back pain, motor control ed exercise*, ed è stata ampliata con le seguenti categorie: “*body part*” con *lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis*, “*subdiscipline*” con *musculoskeletal*, e “*topic*” con *chronic pain*.

P	I	C	O
"chronic low back pain" OR "low back pain" OR "lumbar pain" OR lumbago OR "low back ache" OR "nonspecific low back pain" OR "aspecific low back pain"	"motor control" OR proprioception OR "core stability" OR "stabilization exercise" OR "stabilization exercises" OR "sensorimotor exercise" OR "sensorimotor exercises" OR "neuromuscular exercise" OR "neuromuscular exercises" OR "motor impairment" OR "motor impairments" OR "motor control exercise" OR "motor control exercises" OR "motor control training"	"whole body exercise" OR "whole body exercises" OR "general exercise" OR "general exercises" OR "conventional exercise" OR "conventional exercises" OR "aerobic exercise" OR "aerobic exercises" OR exercise OR exercises OR training OR "exercise therapy"	pain OR disability OR "quality of life" OR function
OR "low back pain"[MeSH Terms]	OR proprioception[MeSH Terms]	OR exercise[MeSH Terms]	OR pain[MeSH Terms] OR "quality of life"[MeSH Terms]

Tabella 1.

3.3. Criteri di eleggibilità

I criteri di inclusione ed esclusione sono stati definiti rispettando il PICO (popolazione, intervento, controllo, outcome), e sono stati riassunti nella *Tabella 2*. Sono stati considerati studi randomizzati controllati (RCT); sono stati esclusi *case-studies*, *case-control*, studi di coorte, revisioni sistematiche e metanalisi, trial non controllati e trial non randomizzati. Sono stati esclusi inoltre articoli di cui non è stato possibile ottenere il full-text.

La popolazione presa in esame è rappresentata da adulti (età maggiore di 18 anni) con LBP cronico aspecifico di natura muscoloscheletrica e *impairment* del controllo motorio. Per LBP cronico si intende LBP che dura da più di 12 settimane: articoli nella cui popolazione sono compresi anche soggetti con LBP subacuto non sono

stati presi in considerazione. Sono state escluse persone di età minore di 18 anni e con patologie/condizioni specifiche quali ad esempio osteoartrite, esiti di intervento chirurgico, stenosi, ernia discale, patologie reumatiche, *impairment* cognitivi, demenza, donne in gravidanza o post-partum.

Sono stati inclusi gli articoli in cui il MCI viene valutato attraverso i test descritti nel capitolo introduttivo ed esclusi gli articoli in cui l'*impairment* del controllo motorio non viene menzionato o valutato mediante tecniche considerate non pertinenti (ad esempio EMG di superficie dei muscoli trasverso dell'addome o multifido).

L'intervento di interesse è costituito da esercizi di controllo motorio basati sul rinforzo dei muscoli profondi del tronco (trasverso dell'addome e multifidi) e della loro coordinazione, sulla stabilizzazione specifica, sul miglioramento della propriocezione. Sinonimi di esercizi di controllo motorio trovati in letteratura sono esercizi di propriocezione, training sensorimotorio, training neuromuscolare, esercizi di core stability. Sono stati presi in considerazione studi con tali interventi solo se volti a migliorare il controllo motorio in pazienti con l'*impairment*, mentre sono stati esclusi quando si intendeva il solo rinforzo muscolare.

Il trattamento con cui si confrontano è costituito da esercizi generici e globali, stretching, *graded activity*, rinforzo globale, esercizi McKenzie. Non sono stati presi in considerazione studi che comparano gli effetti degli esercizi di controllo motorio con la terapia manuale, l'inattività, le terapie fisiche, gli interventi farmacologici, gli interventi psicosociali, la teleriabilitazione.

Sono stati inoltre esclusi articoli il cui gruppo di intervento includeva terapie fisiche, terapia manuale o altri interventi (abbinati agli esercizi di controllo motorio); ugualmente sono stati esclusi articoli il cui gruppo di controllo era sottoposto ad esercizi generici abbinati agli interventi passivi appena descritti.

Gli *outcome* primari presi in considerazione sono il dolore, la disabilità, la funzionalità e la qualità di vita.

Criterio	Inclusione	Esclusione
Disegno di studio	Studi randomizzati controllati (RCT)	Case-studies Case-control Studi di coorte Revisioni sistematiche e metanalisi Trial non controllati e trial non randomizzati
Popolazione	Adulti (età maggiore di 18 anni) LBP cronico (da più di 12 settimane) aspecifico di natura muscoloscheletrica Impairment del controllo motorio	Età minore di 18 anni Patologie/condizioni specifiche
Intervento	Esercizi di controllo motorio Esercizi di propriocezione Training sensorimotorio Training neuromuscolare Esercizi di core stability	Terapie fisiche Terapia manuale Interventi passivi
Controllo	Esercizi generici e globali Stretching Graded activity Rinforzo globale Esercizi McKenzie	Terapie fisiche Terapia manuale Interventi passivi
Outcome	Dolore (es. <i>Visual Analogue Scale-VAS</i> , <i>Numerical Rating Scale-NRS</i>) Disabilità (es. <i>Roland Morris Disability Questionnaire-RMDQ</i> , <i>Oswestry Disability Index-ODI</i>) Funzionalità (es. <i>Patient-Specific Functional Scale</i>) Qualità di vita (es. <i>Short-Form 36</i>)	
Altro	Pubblicazione entro 30 settembre 2021 Full-text reperibile	

Tabella 2.

3.4. Gestione dei dati

I risultati della ricerca sono stati caricati sul software RAYYAN, il quale ha permesso di raggruppare i titoli e gli abstract degli articoli trovati nelle tre banche dati. È stato così possibile eliminare facilmente gli articoli doppi esaminandone il titolo, gli Autori e la data di pubblicazione.

3.5. Selezione degli studi

La selezione è stata fatta da una persona in modo indipendente a partire dal titolo e dall'abstract degli articoli trovati. È stato poi esaminato il full-text degli studi selezionati al fine di confermare la presenza dei criteri di inclusione e l'assenza dei criteri di esclusione.

3.6. Raccolta dei dati

L'estrazione dei dati è stata effettuata da una persona, la quale li ha classificati in base alla tipologia. In caso di dati mancanti o incerti sono stati contattati gli Autori degli studi.

3.7. Data items

I dati raccolti riguardano i dati bibliometrici dei singoli studi (Autori, anno di pubblicazione, lingua), la tipologia di studio, la metodologia (incluse le procedure di arruolamento, randomizzazione e i *settings*), le caratteristiche della popolazione (età, sesso, durata dei sintomi), i dettagli degli interventi (esercizi di controllo motorio, Pilates, frequenza, durata, intensità), il numero di partecipanti che hanno abbandonato lo studio, le misure di *outcome* e i cambiamenti nel tempo delle variabili considerate (a breve, medio o lungo termine), i *follow-up*.

3.8. Outcome

Gli *outcome* primari che sono stati analizzati nella revisione sono il dolore (misurato ad esempio con la *Visual Analogue Scale-VAS* o la *Numerical Rating Scale-NRS*), la disabilità (misurata ad es. con la *Roland Morris Disability Questionnaire-RMDQ* o la *Oswestry Disability Index-ODI*), la funzionalità (valutata ad es. con la *Patient-Specific Functional Scale*) e la qualità di vita (misurata ad es. con la *Short-Form 36*).

3.9. Risk of Bias negli studi individuali

La qualità metodologica degli studi è stata valutata attraverso il *Risk of Bias assessment tool* (RoB2) di Cochrane, in cui vengono analizzati cinque domini: il processo di randomizzazione (*randomisation process*), la deviazione rispetto agli interventi prefissati (*deviations from intended interventions*), la presenza di dati mancanti (*missing outcome data*), la misurazione degli *outcome* (*measurement of the outcome*) e la selezione dei risultati riportati (*selection of the reported result*). Il sesto dominio riguarda la valutazione complessiva dei bias (*overall bias*). Ogni articolo è stato infine classificato come *low risk*, *high risk* o *some concerns*.

3.10. Sintesi dei dati

L'eterogeneità tra gli studi è stata esaminata considerando la variabilità tra i partecipanti (sesto, età, durata dei sintomi) e fattori quali la randomizzazione, la cecità nella valutazione degli *outcome*, le tipologie degli interventi, i *follow-up*, gli strumenti usati per la misurazione degli *outcome* ed il rischio di bias dei singoli studi.

3.11. Affidabilità delle evidenze

La valutazione della qualità delle evidenze è stata effettuata attraverso il metodo GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), ed ha preso in considerazione ogni *outcome*. Il *grading* è stato suddiviso in: qualità alta (alto grado di confidenza dei risultati), qualità moderata (discreto grado di confidenza dei risultati), qualità bassa (i risultati sono poco credibili) e qualità molto bassa (i dati esaminati sono totalmente inaffidabili). Si fa riferimento a *risk of bias*, *inconsistency*, *indirectness*, *imprecision* e *publication bias*.

4. RISULTATI

4.1. Selezione degli studi

La ricerca sulle banche dati è stata completata nel mese di settembre 2021. Sono stati trovati 1557 articoli (766 da PubMed, 751 da Cochrane Library e 40 da PEDro), di cui 378 eliminati in quanto duplicati. I 1179 articoli rimasti sono stati analizzati in base al disegno di studio, al titolo e all'abstract; la selezione finale è stata effettuata visionando il full-text. In quest'ultima fase sono stati esclusi gli articoli di cui non si è riuscito a reperire il full-text, e che non rispettavano i criteri di inclusione quali la popolazione presa in esame, l'intervento, il controllo e l'outcome desiderato. Hanno rispettato i criteri di inclusione ed esclusione 6 articoli [9, 10, 11, 12, 13, 14]. La Figura 1 spiega, attraverso il diagramma di flusso, la procedura di ricerca e la selezione degli studi. La Tabella 3 e la Tabella 3 descrivono brevemente le caratteristiche dei vari studi inclusi nella revisione.

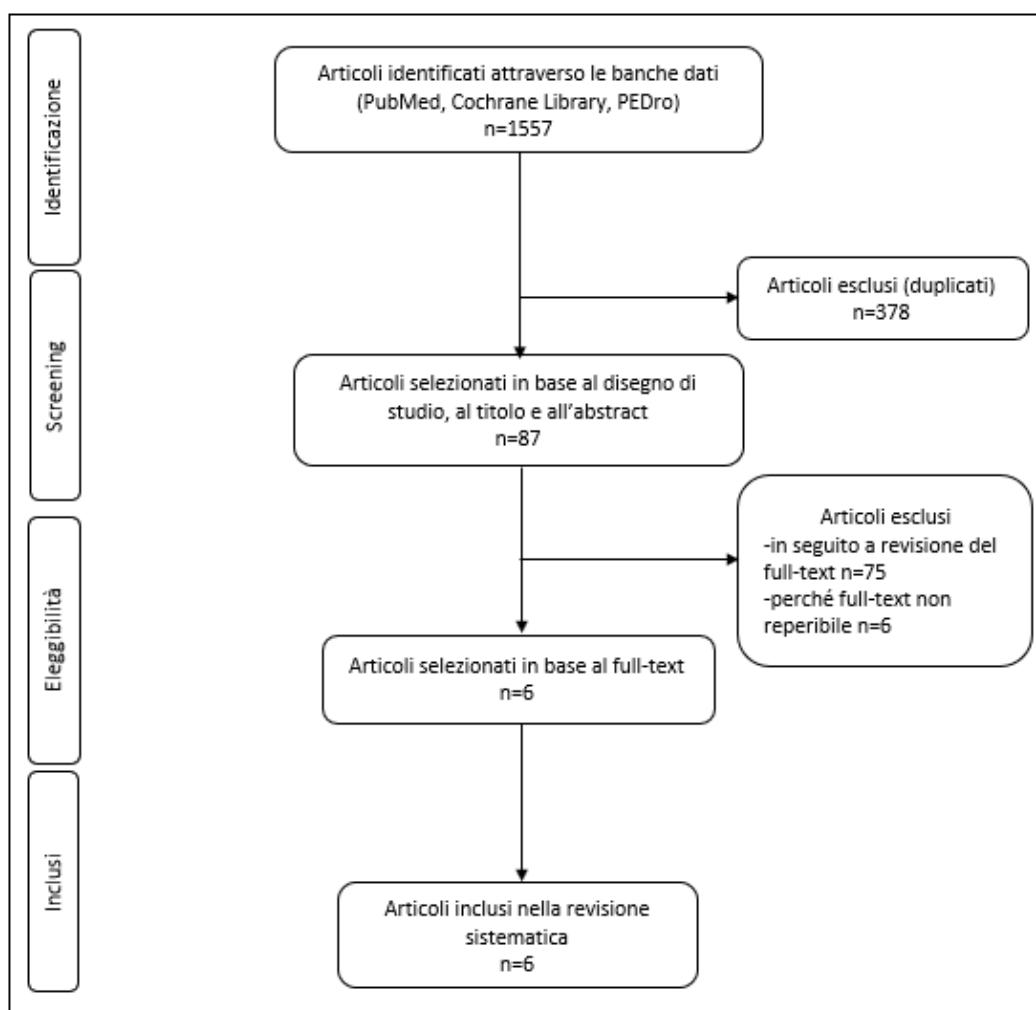


Figura 1: Procedura di ricerca e selezione degli studi.

Autori	Disegno di studio	Popolazione	Partecipanti (N)	Età (anni)	Sesso (F/M)	Intervento sperimentale	Intervento di controllo
B. Aasa (2015) [12]	RCT	CLBP (>3 mesi) con/senza dolore all'arto inferiore MCI (<i>waiter's bow, sitting knee extension e prone-lying active knee flexion</i>)	Tot.=70 MCE=35 C=35	25-60 42± 11 42± 10	39/31 19/16 20/15	<i>Low-load MCE (LMC): 12 sessioni supervisionate individuali di 20-30 min.; 2 vv/sett le prime 4 sett, poi 1 v/sett. per 4 settimane + home exercise 2/3 vv/giorno</i>	<i>High-load lifting exercise (HLL) = deadlift: 12 sessioni supervisionate di 60 min. in gruppi di 5; 2 vv/sett le prime 4 sett, poi 1 v/sett. per 4 settimane + home exercise (trasferire la tecnica nelle ADL)</i>
A. Akbari (2008) [13]	RCT	CLBP (>3 mesi) con/senza dolore all'arto inferiore MCI (strategia di controllo motorio durante il movimento di anti/retroversione del bacino)	Tot.=(58) 49 MCE=(29) 25 C=(29)24	18-80 39.6±3.5 40±3.6	/	MCE: 16 sessioni di 30 min; 2 vv/sett per 8 settimane	Esercizio generico: 16 sessioni di 30 min; 2 vv/sett per 8 settimane
Y. Javadian (2012) [14]	RCT	CLBP (>3 mesi) MCI (movimento aberrante del tronco+ <i>prone instability test</i>)	Tot.=30 MCE=15 C=15	18-45	/	Esercizio generico+es. di stabilizzazione per 8 settimane	Esercizio generico per 8 settimane
L. G. Macedo (2012) [9]	RCT	CLBP (>3 mesi) con/senza dolore all'arto inferiore MCI (valutazione dell'impairment di CM di ogni partecipante)	Tot.=172 MCE=86 C=86	18-80 20-75 18-80	102/70 57/29 45/41	MCE: 14 interventi supervisionati di 1h ciascuno; 2 vv/sett le prime 4 sett, poi 1 v/sett. per 4 settimane, il 13° a 4 mesi, il 14° a 10 mesi + home exercise: ≥30 min./sett nel 1° mese e ≥1 h/sett. nel 2° mese	Graded activity: 14 interventi supervisionati di 1h ciascuno; 2 vv/sett le prime 4 sett, poi 1 v/sett. per 4 settimane, il 13° a 4 mesi, il 14° a 10 mesi + home exercise: ≥30 min./sett nel 1° mese e ≥1 h/sett. nel 2° mese
S. Salamat (2017) [10]	Pilot RCT	CLBP (>3 mesi) MCI (<i>active extension pattern</i>)	Tot.=32 MCE=16 C=16	Media=36.09 media=35.83	/	MCE: 8 sessioni supervisionate di 45 min. per 4 sett (2 vv/sett) + home exercise 45 min. 1v/giorno	Esercizi di stabilizzazione: 8 sessioni supervisionate di 45 min. per 4 sett (2 vv/sett) + home exercise 45 min. 1v/giorno
K. van Baal (2020) [11]	Pilot RCT	CLBP (>3 mesi) con/senza dolore all'arto inferiore MCI (movimenti aberranti)	Tot.=34 MCE=18 C=16	24-59 26-59 24-50	26/8 14/4 12/4	Intervento sensorimotorio: 6 sessioni supervisionate di 30/45 min, 1 o 2 vv/sett + home exercise a discrezione dei partecipanti (intervento di 3-7 settimane totali)	Esercizio generico: 6 sessioni supervisionate in gruppi di 3 (o più) di 30/45 min, 1 o 2 vv/sett + home exercise a discrezione dei partecipanti (intervento di 3-7 settimane totali)

Tabella 3: descrizione degli studi selezionati.

CLBP: chronic low back pain; MCI: motor control impairment; MCE: motor control exercise.

Autori	Dropouts (N)	Dolore	Disabilità	Funzionalità	Qualità di vita	Misurazioni e follow-up	Effetto degli interventi
B. Aasa (2015) [12]	17	VAS (0-100 mm)	<i>Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</i> (solo alla baseline)	<i>Patient-Specific Functional Scale (PSFS)</i>		<i>Baseline</i> 2 mesi 12 mesi	Stessa efficacia nel ridurre dolore ($P=0.505$). MCE più efficace nel migliorare la funzionalità ed il controllo del movimento specifico del tronco ($P<.001$).
A. Akbari (2008) [13]	9	VAS (0-100 mm)		<i>Back Performance Scale (BPS)</i>		<i>Baseline</i> 8 settimane (fine trattamento)	MCE più efficaci nel ridurre l'intensità del dolore ($P=0.015$). Funzionalità migliorata in egual modo con i due interventi ($P=0.096$).
Y. Javadian (2012) [14]		VAS (0-100 mm)	<i>Oswestry Disability Index (ODI)</i>			<i>Baseline</i> 8 settimane 3 mesi	Miglioramento più veloce e significativo del dolore ($P=0.001$) e della disabilità ($P=0.001$) con MCE, anche al follow-up di tre mesi.
L. G. Macedo (2012) [9]	9	NRS (0-10)	<i>Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</i>	<i>Patient-Specific Functional Scale (PSFS)</i>	<i>SF-36</i> versione 1.0 <i>MC (mental component)</i> e <i>PC (physical component)</i>	<i>Baseline</i> 2 mesi 6 mesi 12 mesi	Stessa efficacia nel ridurre il dolore ($P=0.83$), la disabilità ($P=0.45$), aumentare la funzionalità ($P=0.25$) e la qualità di vita (<i>PC P=0.88, MC P=0.62</i>) a breve, medio e lungo termine.
S. Salamat (2017) [10]	8	NRS (0-10)	<i>Oswestry Disability Index (ODI)</i>			<i>Baseline</i> 4 settimane	Stessa efficacia nel ridurre dolore ($P=0.19$) e disabilità nel breve termine ($P=0.55$). MCE sono più efficaci nell'attivare i muscoli del tronco attraverso corretti pattern di movimento (<i>FRR P=0.01</i>).
K. van Baal (2020) [11]	6	Brief Pain Inventory (BPI)	<i>Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ)</i> <i>Oswestry Disability Index (ODI)</i>		<i>SF-36 MC (mental component)</i> e <i>PC (physical component)</i>	<i>Baseline</i> (2 volte a distanza di una settimana) A fine intervento	Intervento sensorimotorio più efficace nel ridurre il dolore e la disabilità, e migliorare la qualità di vita.

Tabella 4: descrizione degli studi selezionati.

4.2. Caratteristiche degli studi

4.2.1. Tipologia di studi

Gli studi degli articoli selezionati sono stati condotti in quattro Paesi differenti: Australia [9], Iran [10, 13, 14], Germania [11], Svezia [12]. Cinque di questi sono RCT [9, 11, 12, 13, 14], uno è uno studio pilota [10].

4.2.2. Partecipanti

In tutto sono stati valutati 396 pazienti, con un'età compresa tra i 18 e gli 80 anni. Non tutti gli studi specificano il numero di uomini e il numero di donne.

La popolazione presa in esame presenta *low back pain* cronico (da più di tre mesi), con o senza dolore all'arto inferiore, e *impairment* del controllo motorio. La valutazione del controllo motorio viene effettuata con differenti modalità. Uno studio lo valuta attraverso i seguenti test: *waiter's bow*, *sitting knee extension* e *prone-lying active knee flexion* [12]; un altro valuta la strategia di controllo motorio durante il movimento di antiversione e retroversione del bacino [13]; due studi [11, 14] attraverso la presenza di movimenti aberranti del tronco e della positività al *prone instability test*; lo studio di *Salamat et al.* [10] include pazienti con *active extension pattern*. Lo studio di *Macedo* [9], tuttavia, non specifica in che modo viene valutato tale impairment.

4.2.3. Descrizione degli interventi

Tutti gli studi comparano l'efficacia di un trattamento basato su esercizi di controllo motorio con un trattamento basato su esercizi generici. Quattro di questi avevano previsto l'aggiunta di esercizi da eseguire a casa, oltre a quelli supervisionati, sia nel gruppo di intervento che di controllo [9, 10, 11, 12]. Lo studio di *Javadian et al.* [14] aveva incluso nell'intervento sperimentale anche esercizio generico, mentre al gruppo sperimentale di *van Baal* [11] veniva fornito un intervento sensorimotorio, comprendente esercizi di controllo motorio e training grafestesico.

Per quanto riguarda il trattamento del gruppo di controllo, tutti gli studi hanno incluso esercizi generici [10, 11, 13, 14] o *graded activity* [9]. Quest'ultima comprendeva esercizi basati su attività che ogni partecipante identificava come problematiche, con lo scopo di eseguirle progressivamente attraverso la modalità *time-contingent*.

(ignorando il dolore), al fine di aumentare gradualmente la tolleranza al movimento temuto. Uno studio soltanto [12] inseriva esercizi di *high-load lifting (deadlift)* all'interno del programma di controllo: il fisioterapista insegnava a ciascun paziente la tecnica per eseguire l'esercizio mantenendo un buon controllo del bacino e del tronco, ed andava ad aumentare progressivamente nel tempo i carichi sollevati.

Gli interventi comprendevano da un minimo di 6 ad un massimo di 14 sessioni supervisionate, con una frequenza di una o due volte a settimana, e per un totale di 3-8 settimane di fisioterapia. Ciascun trattamento aveva una durata che variava dai 20 ai 60 minuti.

4.2.4. Outcome

L'outcome dolore viene misurato in tutti e sei gli studi presi in esame: tre studi [12, 13, 14] utilizzano la scala VAS (0-100 mm), due studi [9, 10] utilizzano la scala NRS (0-10) e uno studio [11] usa la *Brief Pain Inventory* (BPI). L'outcome disabilità viene valutato da cinque autori attraverso il *Roland-Morris Disability Questionnaire* (RMDQ) [9, 11, 12], o la *Oswestry Disability Index* (ODI) [10, 11, 14]. La funzionalità viene misurata in tre studi attraverso la *Patient-Specific Functional Scale* (PSFS) [9, 12] e la *Back Performance Scale* (BPS) [13]. L'outcome qualità di vita viene analizzato solamente in due studi attraverso la scala SF-36 [9, 11].

4.2.5. Follow up

Gli studi presi in esame hanno eseguito la valutazione degli outcome alla *baseline* e a fine trattamento, in un periodo compreso tra le quattro e le otto settimane. Tre studi hanno programmato dei *follow-up* dopo la conclusione dell'intervento, a due, sei o dodici mesi [9, 12, 14].

4.2.6. Analisi del rischio di bias

La qualità metodologica di ogni RCT è stata esaminata mediante RoB2: attraverso la guida *RoB Cochrane Review Group Starter Pack* e il *RoB2 tool* sono stati analizzati i cinque domini di interesse.

Il rischio di bias è stato valutato basso per uno studio [9], moderato per tre studi [11, 12, 13] ed elevato per i due rimanenti [10, 14].

Per quanto riguarda il processo di randomizzazione in alcuni studi non è specificato se gli esaminatori o i partecipanti fossero a conoscenza o meno del gruppo in cui sono stati suddivisi [10, 11, 14].

Per quanto concerne il bias di performance, tutti i fisioterapisti che eseguivano gli interventi (sia quelli sperimentali che di controllo) conoscevano il trattamento che avrebbero erogato ai pazienti.

Nella maggior parte degli studi mancano i dati dei partecipanti che si sono ritirati durante il percorso sperimentale o non viene specificato se le misurazioni degli *outcome* di tali pazienti siano state inserite.

Il rischio di bias nella misurazione degli *outcome* viene valutato basso in tutti gli studi eccetto in due, in cui non viene specificato se chi ha valutato i pazienti fosse a conoscenza del trattamento ricevuto [10, 14].

Infine il rischio di bias nella selezione dei risultati riportati è basso in cinque studi, mentre è moderato in uno [10].

La *Figura 2* e la *Figura 3* riassumono in modo schematico i risultati dell'analisi del rischio di bias di ogni articolo.

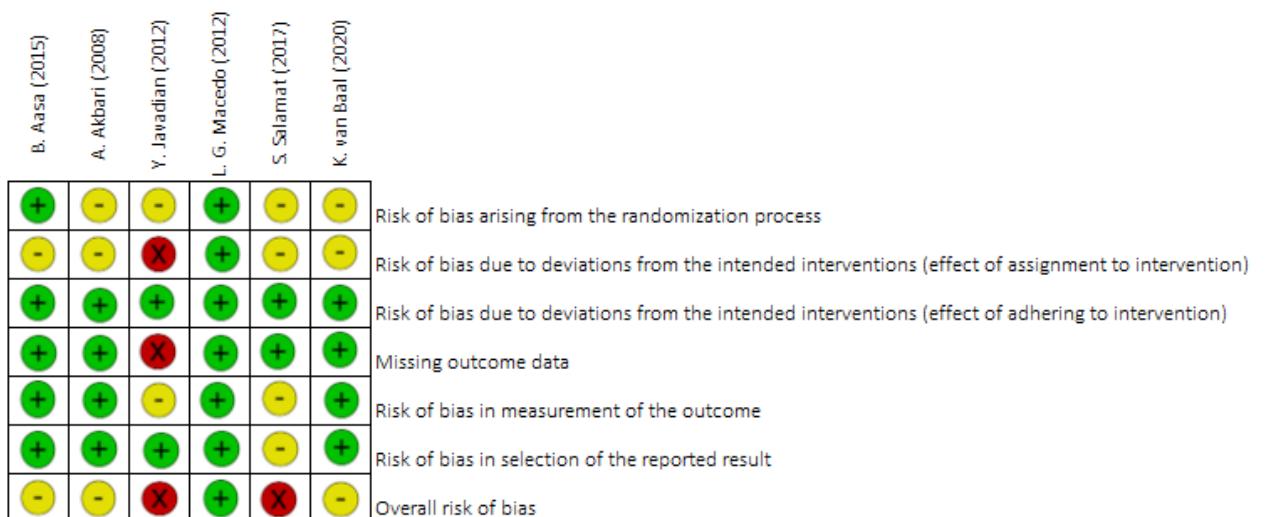


Figura 2

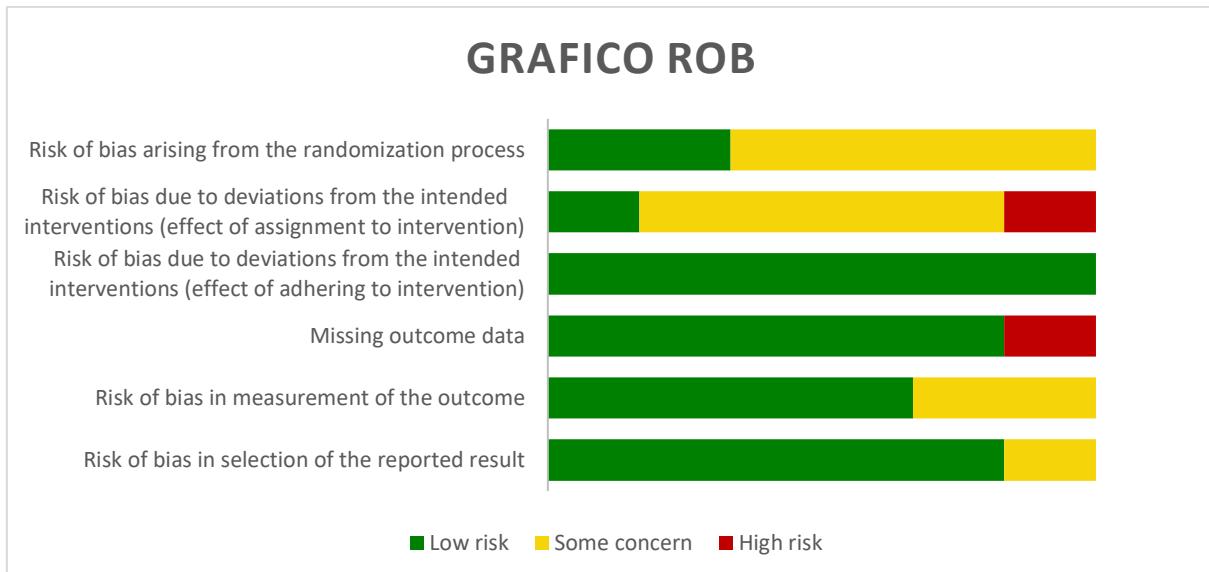


Figura 3

4.2.7. Effetti degli interventi

Alcuni studi non hanno evidenziato superiorità dell'intervento sperimentale rispetto a quello di controllo nel ridurre il dolore, la disabilità, migliorare la funzionalità o la qualità di vita [9, 10]. Nello specifico lo studio di *Macedo* [9] ha comparato gli effetti di un intervento basato su esercizi di controllo motorio e un intervento basato sulla *graded activity*, ed ha evidenziato benefici simili sia a breve, che medio e lungo termine. Non esclude tuttavia che pazienti con *impairment* del controllo motorio possano beneficiare maggiormente dell'intervento sperimentale, mentre pazienti con chinesofobia, evitamento del movimento e bassi livelli di fitness possano trarre maggior vantaggio dalla *graded activity*. Lo studio di *Salamat* [10] ha evidenziato la stessa efficacia di esercizi di controllo motorio ed esercizi di stabilizzazione nel ridurre dolore e disabilità a breve termine in pazienti con LBP cronico. Ha tuttavia dimostrato la superiorità del trattamento sperimentale nel migliorare il *flexion relaxation ratio* (FRR), *outcome* non analizzato in questa revisione.

Lo studio di *Aasa* [12] ha mostrato che i due interventi proposti hanno la medesima efficacia su dolore e disabilità, ma ha tuttavia rivelato un maggior effetto degli esercizi di controllo motorio rispetto ad un programma riabilitativo basato sul *deadlift* nel migliorare la funzionalità. Gli Autori suggeriscono che i partecipanti al gruppo sperimentale siano riusciti a trasferire le abilità motorie acquisite nei movimenti delle attività quotidiane, nei test di controllo motorio somministrati alla *baseline* e nei test

di forza e resistenza. Al contrario suggeriscono che i partecipanti al secondo gruppo abbiano acquisito le abilità nel controllare la posizione neutra del tronco durante il sollevamento di carichi (come nel *deadlift*), migliorando perciò forza e resistenza, ma non siano stati in grado di trasferire tali abilità nei test di controllo motorio.

Akbari [13] dimostra invece che l'intervento sperimentale è stato più efficace rispetto all'esercizio generico nel ridurre il dolore ma non la funzionalità, risultata diminuita in egual modo con entrambi i programmi riabilitativi.

Gli studi di *Javadian* [14] e *van Baal* [11] presentano *outcome* migliori nei gruppi che hanno ricevuto il trattamento sperimentale. *Javadian* [14] abbina esercizi di controllo motorio ad esercizi generici e li compara con gli effetti di soli esercizi generici, mostrando una riduzione di dolore e disabilità sia a breve che medio termine. Esamina inoltre la resistenza muscolare di flessori ed estensori di tronco, *outcome* non presi in considerazione in questa revisione, evidenziando un maggior beneficio con il trattamento sperimentale. Infine, il training sensorimotorio proposto nello studio di *van Baal* [11] sembra più efficace nel ridurre il dolore e migliorare la qualità di vita in pazienti con LBP cronico e *impairment* del controllo motorio, ma nonostante ciò le differenze tra i due gruppi non sono considerate dagli Autori clinicamente rilevanti.

4.2.8. Affidabilità delle evidenze

La qualità globale delle evidenze è stata effettuata tramite l'approccio GRADE, con il quale sono stati analizzati cinque domini per ogni outcome: *limitations in the design and implementation, indirectness of evidence, unexplained heterogeneity or inconsistency of results, imprecision of results, high probability of publication bias*.

Per quanto riguarda l'*outcome* dolore la qualità globale è stata considerata moderata per la mancanza della cecità dei pazienti e/o del personale (*performance bias*), per l'eterogeneità sia metodologica (vengono utilizzate scale di misura differenti) sia statistica (i risultati degli studi sono diversi tra loro), e per l'imprecisione dei risultati (pochi partecipanti inclusi negli studi).

Gli *outcome* funzionalità, disabilità e qualità di vista sono stati valutati ad evidenza moderata/bassa per la presenza di rischio di bias elevato (non c'era la cecità dei partecipanti né dei fisioterapisti, non sempre era chiaro il metodo di randomizzazione), eterogeneità degli studi sia metodologica che statistica,

imprecisione dei risultati (*outcome* non analizzati in tutti gli studi presi in considerazione perciò il numero di pazienti esaminati era molto ridotto).

Per ciò che concerne *indirectness* e *publication bias* non si riscontrano problematiche.

5. DISCUSSIONE

5.1. Riassunto delle evidenze

La ricerca si è posta come obiettivo quello di capire se, in base a quanto presente nella letteratura scientifica, esista un programma di esercizi più efficace rispetto ad altri nel trattamento di pazienti con LBP muscoloscheletrico cronico e *impairment* del controllo motorio. Nello specifico sono stati messi a confronto interventi basati su esercizi di controllo motorio con interventi basati su esercizi generici. Le misure di *outcome* prese in considerazione sono state il dolore, la disabilità, la funzionalità e la qualità di vita.

La revisione degli articoli evidenzia una limitata superiorità dell'intervento riabilitativo con esercizi di controllo motorio rispetto all'intervento con esercizi generici nel miglioramento degli *outcome* dolore, disabilità, funzionalità e qualità di vita in pazienti adulti con LBP muscoloscheletrico cronico e *impairment* del controllo motorio.

Nello specifico, lo studio randomizzato controllato di *Macedo* [9], quello con il più basso rischio di bias, riporta la stessa efficacia dei due interventi sui quattro *outcome* sopra citati sia a breve, che medio e lungo termine. Ciò non esclude che vi sia la possibilità che pazienti con caratteristiche differenti rispondano meglio ad un trattamento piuttosto che ad un altro: ad esempio pazienti con alti livelli di chinesofobia o decondizionati trovino maggior beneficio con un trattamento basato sulla *graded activity*, mentre pazienti il cui *impairment* prevalente è quello del controllo motorio ottengano maggiori risultati con l'intervento sperimentale.

I tre studi con moderato rischio di bias [11, 12, 13] hanno dimostrato avere risultati contrastanti: lo studio di *van Baal* [11] ha riportato una maggior efficacia dell'intervento sensorimotorio rispetto all'esercizio generico su dolore, disabilità e qualità di vita; lo studio di *Aasa* [12] che ha comparato MCE con un intervento basato sul *deadlift* non ha evidenziato differenze sull'outcome dolore, mentre ha rilevato risultati migliori nella funzionalità con l'intervento sperimentale sia a breve che lungo termine; lo studio di *Akbari* [13], al contrario, ha riportato una maggiore efficacia del trattamento sperimentale sul dolore, e nessuna differenza significativa tra i due interventi nella funzionalità a breve termine. Nel primo caso [11] bisogna considerare che i fisioterapisti che conducevano i due trattamenti avevano

competenze differenti: quelli dell'intervento sperimentale erano specializzati in problematiche di colonna, mentre quelli del gruppo di controllo no. Inoltre l'intervento sperimentale veniva svolto individualmente, e perciò era studiato appositamente sul singolo paziente, mentre quello di controllo essendo in piccoli gruppi non era personalizzato o creato su misura. Nello studio di Aasa [12] gli esercizi di controllo motorio erano finalizzati ad educare i pazienti a controllare adeguatamente la postura e l'attivazione muscolare durante i movimenti considerati da essi stessi provocativi: questo tipo di percorso potrebbe averli aiutati a gestire il movimento nelle attività della vita quotidiana in misura maggiore rispetto ai partecipanti al gruppo di controllo (*deadlift*), e ciò potrebbe spiegare i punteggi migliori nell'*outcome* funzionalità.

Anche i due RCT ad elevato rischio di bias hanno dimostrato risultati discordanti: Salamat [10] non ha documentato la superiorità di un intervento rispetto all'altro sugli *outcome* dolore e disabilità a breve termine, probabilmente perché entrambi i gruppi hanno lavorato, nelle fasi più avanzate, sulla gestione del dolore e del movimento durante compiti funzionali legati alle attività della vita quotidiana; mentre Javadian [14] riporta risultati migliori dopo l'intervento sperimentale sia per quanto riguarda il dolore che la disabilità. In quest'ultimo caso è importante sottolineare che anche l'intervento sperimentale comprendeva esercizi di rinforzo generici, e ciò potrebbe aver influito maggiormente sulla forza muscolare globale, sulla coordinazione e sugli aspetti riguardanti la sfera psicologica.

Si potrebbe quindi ipotizzare che, allo stesso modo degli esercizi specifici di controllo motorio eseguiti nei gruppi sperimentali degli articoli analizzati, anche gli esercizi generici di stabilizzazione, la *graded activity* o ad esempio l'allenamento attraverso il *deadlift* vadano ad agire sulla coordinazione, sulla propriocezione e sulla forza muscolare globale, tutte carenti in un paziente con dolore lombare muscoloscheletrico cronico. Di conseguenza si può supporre che, in seguito ad attività di rinforzo generale eseguita per almeno 3 settimane [11] e con costanza, diminuiscano la percezione di disabilità ed incrementino la qualità di vita della persona con la stessa efficacia.

È inoltre interessante osservare come l'esecuzione di attività fisica possa incidere sugli aspetti psicologici, affettivi e motivazionali, e supporre che, essendo essi stessi

coinvolti nei circuiti che vanno ad alimentare il dolore cronico, siano in qualche modo potenziati da qualsiasi intervento fisioterapico basato su esercizi svolti attivamente dal paziente.

Bisogna ulteriormente considerare che le caratteristiche degli studi trovati sono talvolta eterogenee: i tempi di lavoro vanno dalle 3 alle 8 settimane, la tipologia dell'intervento sperimentale è varia (da esercizi di controllo motorio a programmi di riabilitazione sensorimotoria, a volte abbinati ad esercizi generici e a volte ad esercizi non supervisionati a casa), lo stesso gruppo di controllo viene sottoposto ad interventi differenti (esercizi generici, *graded activity*, esercizi di *high-load lifting*), ed infine le misurazioni degli *outcome* sono eseguite in tempi diversi (a fine intervento, a 6 mesi, a 12 mesi). Questo implica una minor validità dei risultati e potrebbe giustificare in parte la non superiorità di un intervento rispetto all'altro.

I risultati di questa revisione sono in linea con quanto emerso dalla revisione di Saragiotto [8] e dalla meta-analisi di Niederer [3]. La prima afferma che, secondo evidenze di bassa qualità, ci sia un piccolo, ma non clinicamente importante, effetto degli esercizi di controllo motorio comparati ad esercizi generici su dolore e disabilità a breve termine, e che, secondo evidenze di alta qualità, non ci sia una differenza clinicamente significativa a medio e lungo termine su tali *outcome*. La meta-analisi di Niederer mostra come un intervento basato su esercizi di controllo motorio, secondo evidenze di bassa e moderata qualità, sia di poco più efficace in termini di dolore e disabilità rispetto ad esercizi aspecifici in pazienti con LBP muscoloscheletrico cronico.

5.2. Limiti dello studio

I *bias* che si ritiene possano limitare maggiormente la qualità degli articoli presi in esame sono quelli legati al processo di randomizzazione, il *bias* di performance ed il *bias* legato alla misurazione degli *outcome*. Per quanto riguarda la randomizzazione, non in tutti gli articoli era chiaro se i partecipanti fossero a conoscenza del gruppo a cui erano stati assegnati. Il *bias* di performance è dovuto al fatto che tutti i fisioterapisti erano consapevoli dell'intervento a cui avrebbero sottoposto i propri pazienti: la cecità dei fisioterapisti è tuttavia difficile da ottenere in questo tipo di studi. Infine, per ciò che concerne la misurazione degli *outcome*, in

due studi non viene specificato se i valutatori fossero a conoscenza del trattamento ricevuto dai partecipanti [10, 14].

Un limite di questa revisione è rappresentato dai criteri di inclusione molto selettivi, che hanno permesso di analizzare pochi articoli. Ciò può essere tuttavia considerato un valore in quanto permette di essere più accurati nel valutare gli effetti di un trattamento specifico in una popolazione ben definita.

Un altro limite della revisione consiste nell'aver incluso RCT con un basso numero di partecipanti, sarebbe infatti utile effettuare studi su popolazioni più ampie al fine di avere risultati più affidabili.

L'eterogeneità dei dati in termini di tipologie di intervento e tempi di *follow-up* è considerata un ulteriore limite di questa ricerca e potrebbe incidere sugli effetti del trattamento, perciò sarebbe opportuno rendere più omogenei gli studi randomizzati controllati così da poterli confrontare più facilmente.

Gli *outcome* analizzati non sono stati ritrovati in tutti e sei gli articoli inclusi, fatta eccezione per il dolore che è stato misurato in ogni RCT. La disabilità è stata valutata in quattro studi [9, 10, 11, 14], la funzionalità in tre studi [9, 12, 13], e la qualità di vita in solamente due studi [9, 11]. Le misure di *outcome*, inoltre, non sono state le medesime, e ciò potrebbe alterare i risultati.

5.3. Implicazioni per la ricerca

Potrebbe essere utile, per la ricerca futura, realizzare studi randomizzati controllati che includano un numero campionario più elevato e, in particolare, che differenzino una popolazione con mal di schiena cronico e impairment del controllo motorio. Molti studi sono stati infatti esclusi in quanto analizzavano pazienti con *low back pain* muscoloscheletrico cronico aspecifico in cui l'*impairment* del controllo motorio non veniva valutato.

Un ulteriore consiglio potrebbe essere quello di valutare gli effetti dell'intervento riabilitativo su tutti e quattro gli *outcome* presi in considerazione in questa revisione, poiché buoni indicatori del successo o insuccesso del nostro intervento nella vita del paziente. Infine si ritiene importante che la valutazione di tali *outcome* venga effettuata anche a lungo termine, per capire se gli effetti del trattamento si mantengono nel tempo, e non solamente alla fine del periodo di intervento.

5.4. Implicazioni per la clinica

È fondamentale per il fisioterapista saper valutare e riconoscere gli impairment di un paziente con *low back pain* muscoloscheletrico cronico e, in questo caso, saper individuare l'*impairment* del controllo motorio attraverso test appropriati. Per quanto riguarda il dolore, la disabilità, la funzionalità e la qualità di vita sembra essere leggermente più efficace un programma basato su esercizi che mirano al recupero del controllo motorio del tronco e del bacino, sia in compiti motori semplici sia nelle attività più funzionali, come possono essere quelle quotidiane. Ciò non toglie che possa essere importante ed ugualmente efficace sottoporre il nostro paziente con tale *impairment* ad esercizi più generici, migliorando la sua tolleranza allo sforzo, la forza muscolare globale, agendo sulla chinesiofobia e spronandolo ad assumere uno stile di vita più attivo a lungo termine, abbinando al nostro intervento un lavoro di informazione ed educazione.

6. CONCLUSIONI

Questa revisione sistematica della letteratura mostra come, secondo evidenze di moderata qualità, un programma terapeutico basato su esercizi di controllo motorio sia di poco più efficace di un programma basato su esercizi generici in una popolazione con LBP muscoloscheletrico cronico e *impairment* del controllo motorio. Sembra infatti che, per quanto riguarda gli *outcome* dolore, disabilità, funzionalità e qualità di vita, il primo intervento dia un beneficio solo lievemente superiore rispetto al secondo.

Sarebbe utile estendere la ricerca, effettuando studi con un numero campionario più elevato, con interventi più omogenei e, magari, che valutino in modo più specifico l'efficacia dei due programmi riabilitativi eseguiti in sinergia sugli stessi pazienti. Potrebbe essere interessante per il fisioterapista capire nello specifico con che modalità e con quali variabili erogare i due interventi, ad esempio in termini di tempi o di carichi.

7. KEY POINTS

- Il LBP muscoloscheletrico cronico può talvolta manifestarsi con *impairment* del controllo motorio, che consiste nell'incapacità di controllare il movimento, la postura e l'attivazione muscolare durante compiti motori funzionali semplici o complessi.
- Tra le proposte riabilitative basate sull'esercizio terapeutico vi sono quelle che comprendono esercizi di controllo motorio. Questi ricercano l'apprendimento dell'attivazione, della coordinazione e del controllo dei muscoli profondi del tronco come il trasverso e il multifido, durante l'esecuzione di attività sempre più complesse.
- Ci siamo chiesti se gli esercizi di controllo motorio siano più efficaci di esercizi non specifici, in termini di dolore, disabilità, funzionalità e qualità di vita.
- Dalla letteratura emerge che gli esercizi di controllo motorio siano di poco più efficaci degli esercizi generici, e che ulteriori studi sperimentali siano necessari per approfondire la tematica.

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] M. A. McCaskey, C. Schuster-Amft, B. Wirth, Z. Suica, E. D. de Bruin, Effects of proprioceptive exercises on pain and function in chronic and low back pain rehabilitation: a systematic literature review. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014; 15:382.
- [2] S. Kälin, A.-K. Rausch-Osthoff, C. M. Bauer, What is the effect of sensory discrimination training on chronic low back pain? A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2016; 17:143
- [3] D. Niederer, J. Mueller, Sustainability effects of motor control stabilisation exercises on pain and function in chronic nonspecific low back pain patients: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *PLoS ONE* 2020; 15 (1): e0227423.
- [4] O'Sullivan, B. Peter. Lumbar segmental 'instability': clinical presentation and specific stabilizing exercise management. *Manual therapy*, 2000, Vol.5 (1), p.2-12.
- [5] E. Elgueta-Cancino, S. Schabrun, L. Danneels, P. Hodges. A clinical test of lumbopelvic control: development and reliability of a clinical test of dissociation of lumbopelvic and thoracolumbar motion. *Manual Therapy* 19 (2014) 418-424.
- [6] P D. Roshini, P Antony Leo Aseer. Motor Control Training in Chronic Low Back Pain. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2019 Apr, Vol-13(4): YC01-YC05.
- [7] H. Luomajoki, J. Kool, ED. De Bruin, O. Airaksinen. Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008;9(1):170.
- [8] B. T. Saragiotto, C. G. Maher, T. P. Yamato, L. O. P. Costa, L. C. Menez Costa, R. W. J. G. Ostelo, L. G. Macedo, Motor control exercise for nonspecific low back pain. *SPINE* 2016; Vol. 41, 16, 1284-1295.
- [9] L. G. Macedo, J. Latimer, C. G. Maher, P.W. Hodges, J. H. McAuley, M. K. Nicholas, et al. Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy* 2012; 92 (3): 363-377.
- [10] Salamat, S., Talebian, S., Bagheri, H., Maroufi, N., Jafar Shaterzadeh, M., Kalbasi, G., O'Sullivan, K. Effect of movement control and stabilization exercises in people with extension related non -specific low back pain- a pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2017), doi: 10.1016/j.jbmt.2017.02.005.

- [11] K. van Baal, J. Allofs, K. Ehrenbrusthoff, C. Grüneberg, T. Hering, C. Kopkow, et al. Effects of a movement control and tactile acuity training in patients with nonspecific chronic low back pain and control impairment – a randomised controlled pilot study. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2020); 21:794.
- [12] B. Aasa, L. Berglund, P. Michaelson, U. Aasa. Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* (2015); 45 (2); 77-85.
- [13] A. Akbari, S. Khorashadizadeh, G. Abdi. The effect of motor control exercise versus general exercise on lumbar local stabilizing muscles thickness: randomized controlled trial of patients with chronic low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 21 (2008) 105–112.
- [14] Y. Javadian, H. Behtash, M. Akbari, M. Taghipour-Darzi, H. Zekavat. The effects of stabilizing exercises on pain and disability of patients with lumbar segmental instability. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 25 (2012) 149–155.