



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2022/2023

Campus Universitario di Savona

# **L'allenamento della forza nei disturbi lombopelvici**

Candidato:

Dott. FT, Edoardo De la Pierre

Relatore:

Dott. FT, OMTP, Alessio Autiello

# INDICE

<b>Abstract</b> .....	<b>2</b>
<b>Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>Materiali e metodi</b> .....	<b>6</b>
Criteri di eleggibilità .....	6
Criteri di inclusione ed esclusione .....	6
Strategia di ricerca.....	7
Selezione degli studi .....	8
Rischio di bias nei singoli studi .....	8
Misure di sintesi.....	8
<b>Risultati</b> .....	<b>9</b>
Selezione degli studi .....	9
Caratteristiche degli studi inclusi .....	11
Caratteristiche degli interventi .....	11
Misure di outcome e follow-up .....	11
Qualità metodologica degli studi inclusi .....	13
Risultati degli studi .....	14
Dolore .....	14
Disabilità .....	14
<b>Discussione</b> .....	<b>15</b>
Limitazioni.....	16
<b>Conclusione</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>19</b>

## ABSTRACT

**Background:** Il Low Back Pain (LBP) e il Pelvic Girdle Pain (PGP) sono disturbi muscolo scheletrici con un'alta prevalenza nella popolazione e comportano riduzioni a livello di funzioni, attività e partecipazione. Per *Combined Pain* intendiamo quando il quadro clinico che si manifesta con PGP e LBP contemporaneamente. L'esercizio terapeutico, incentrato sulla riduzione del dolore e della disabilità e sul migliorare i fattori psico-sociali associati, è uno degli interventi più utilizzati nel trattamento di questi pazienti. Negli ultimi anni è in crescita il numero di studi che propone l'allenamento della forza, o contro resistenza, come approccio riabilitativo.

**Obiettivo:** L'obiettivo di questa revisione è di valutare gli effetti dell'allenamento della forza e degli esercizi contro resistenza per il miglioramento del dolore e disabilità in soggetti con Low Back Pain, Pelvic Girdle Pain e *Combined Pain*.

**Strategie di ricerca:** È stata condotta una ricerca sulle banche dati MEDLINE (PubMed) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro) tramite il modello PEO.

**Criteri di inclusione:** Adulti con diagnosi di LBP, PGP o *Combined Pain*; intervento tramite l'allenamento della forza o esercizi contro resistenza di almeno 4 settimane.

**Misure di outcome:** Misure cliniche del dolore, Numeric Pain Rating Scale (NPRS), e della disabilità, Oswestry Disability Index (ODI).

**Estrazione ed analisi dei dati:** La qualità metodologica degli studi inclusi è stata valutata tramite la Newcastle-Ottawa scale (NOS).

**Risultati:** Dei 966 studi ottenuti attraverso le ricerche sulle banche dati 3 hanno rispettato i criteri di inclusione, per un totale di 119 partecipanti. L'intervento tramite allenamento della forza è risultato efficace nel miglioramento del dolore, raggiungendo il valore della *minimal clinically important difference* (MCID) in due studi, e nel miglioramento della disabilità in soggetti con LBP.

**Conclusione:** Questa revisione dimostra che un intervento di allenamento della forza può essere considerato efficace nel miglioramento del dolore e della disabilità in soggetti con LBP, tuttavia i dati esaminati sono esigui e non sono stati trovati studi includibili riguardanti questa tipologia di trattamento in soggetti con PGP o *Combined Pain*.



## Introduzione

Il Low Back Pain (LBP) è 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 [1].

La classificazione di LBP è caratterizzata da tre diverse popolazioni, il LBP di natura muscolo-scheletrica è quello a maggior prevalenza e in letteratura viene identificato come "Non Specific o Aspecific Low Back Pain". Ci sono poi altre due popolazioni di LBP: quello di natura sistemica, la cui eziologia è data da infezioni, tumori, spondiloartropatie infiammatorie e quello in cui il LBP è il sintomo di un altro quadro patologico [2].

Almeno l'80% della popolazione ha un evento di LBP nella propria vita, che rappresenta in termine di prevalenza il primo disturbo muscolo scheletrico. Il numero di casi prevalente aumenta con l'aumentare dell'età e raggiunge il suo picco tra i 45 e i 54 anni per entrambi i sessi, la prevalenza è maggiore nelle donne rispetto agli uomini [3]. Da un punto di vista temporale il LBP si divide in: acuto (<4 settimane); subacuto (dalle 4 alle 12 settimane); cronico (oltre le 12 settimane con dolore continuo e senza remissione); ricorrente (più di 1 episodio/anno con remissione entro le 12 settimane) [4].

È stato osservato che le problematiche psicosociali concomitanti fanno parte del quadro clinico del LBP tanto quanto il problema fisico e ne influenzano la prognosi; infatti comportamenti di paura ed evitamento, credenze, scarso supporto sociale, contesto lavorativo, stato socio-economico, disordini affettivi ed emotivi (come depressione, ansia, angoscia) amplificano e contribuiscono al mantenimento del dolore e della disabilità nel tempo con il rischio di cronicizzazione [5]. La persistenza di dolore oltre le 3/4 settimane è un campanello d'allarme importante per la cronicizzazione, infatti questo arco temporale rappresenta il decorso del LBP più frequente che prevede, nel 70-80% dei casi, un recupero spontaneo [4].

Il termine "Pelvic Girdle Pain" (PGP) indica una condizione patologica di dolore localizzato al cingolo pelvico di origine muscoloscheletrica, non causato da disordini di tipo ginecologico o urologico. Si tratta di un dolore che si localizza in prossimità delle articolazioni sacro-iliache, la delimitazione superiore è data dalla cresta iliaca e la limitazione inferiore dalle pieghe glutee. Questo dolore può talvolta irradiare anteriormente alla regione della sinfisi pubica in regione inguinale, e posteriormente alla regione posteriore della coscia [6].

In passato in letteratura sono stati utilizzati anche altri termini per definire questa problematica, come *Lumbopelvic Pain*, termine molto generico che indica un qualche tipo di dolore in regione lombare o pelvica, in cui però non è stato fatto alcun processo diagnostico che permetta di discriminare l'origine, lombare o cingolo pelvico, di questo dolore [7]. Parliamo invece di *Combined Pain* quando il quadro clinico si manifesta con PGP e LBP contemporaneamente [8].

Il PGP determina sia impairments funzionali, come strategie motorie alterate a carico del rachide lombare e delle articolazioni coxo-femorali, che limitazioni della attività, che si manifestano soprattutto con una ridotta endurance del cammino e nel mantenimento della posizione seduta o eretta [6-9]. Studi più recenti hanno preso in considerazione il fatto che possa esserci anche una sensibilizzazione dei tessuti, dovuta a meccanismi di modulazione che derivano da fattori psicologici, da comorbidità compresenti, da fattori biopsicosociali e da alterazioni del pattern motorio [10].

Esistono alcuni sottogruppi clinici più predisposti allo sviluppo del PGP, in primo luogo le donne in gravidanza, a sua volta suddiviso in due sottogruppi, uno con esordio dei sintomi che avviene durante la gravidanza e l'altro con insorgenza post parto, nelle 3 settimane successive. Nella popolazione non in gravidanza sono spesso coinvolti in questa problematica soggetti che hanno subito traumi, specie in regione del cingolo pelvico, popolazione con patologie infiammatorie del

rachide, microtraumatismi ripetuti nel tempo e soggetti con una storia di fusione chirurgica spinale [6-11].

Per quanto riguarda il trattamento di pazienti con LBP, PGP o *Combined Pain*, sono numerosi gli approcci terapeutici che la letteratura scientifica ha investigato nel corso degli anni; l'obiettivo di questi interventi è incentrato sulla riduzione del dolore e della disabilità e sul migliorare i fattori psicosociali associati. In questo contesto si inserisce l'esercizio terapeutico che è emerso, secondo le più recenti linee guida, essere una componente fondamentale nella gestione di questi pazienti [12-13]. I programmi riabilitativi comunemente utilizzati per il LBP e per il PGP comprendono diverse tipologie di esercizio terapeutico: esercizi aerobici o di resistenza, di forza, di controllo motorio o di stabilizzazione, propriocettivi, di stretching e di coordinazione sono le proposte più studiate in ambito scientifico [14-15]. La ragione per cui l'esercizio sarebbe efficace nel ridurre dolore e disabilità non è a oggi del tutto chiaro e probabilmente coinvolge diversi aspetti, sia di natura biomeccanica che di natura psicosociale, neurofisiologica e sistemica [16].

Nello sviluppo di un programma di esercizio appropriato nei pazienti con disturbi lombopelvici vanno rispettati alcuni principi che permettono di aumentarne l'efficacia. Risulta, infatti, di fondamentale importanza personalizzare il programma di esercizio sul singolo paziente in base alle sue credenze, aspettative e alle sue richieste funzionali [17]. Una volta fatto questo sarà necessario applicare un carico ottimale con un sovraccarico progressivo nel tempo per massimizzare l'adattamento fisiologico tissutale e nervoso del soggetto al fine di ottenere costanti miglioramenti su dolore e disabilità [18].

Per allenamento della forza, o contro resistenza, si intende un programma di esercizi basato sul sollevamento di pesi in determinati movimenti standardizzati, come squat o deadlift, mirato allo sviluppo della forza, della potenza e della dimensione muscolare. Risulta fondamentale in questa tipologia di allenamento aumentare progressivamente il carico nelle sessioni e, secondo la letteratura, un approccio ad alta intensità (>70% di 1RM) sembra essere più efficace di un approccio a bassa intensità [19].

L'esercizio terapeutico ha un'efficacia dimostrata, sia in generale nei disturbi muscoloscheletrici, che nei pazienti con LBP e PGP, le tipologie che sono state analizzate in letteratura sono tante e non possiamo stabilire in forma netta quello che è il primato in termini di efficacia di una tipologia rispetto ad un'altra [14]. Due recenti meta-analisi, tuttavia, hanno concluso che l'esercizio contro resistenza o di forza, l'esercizio di controllo motorio o stabilizzazione e l'esercizio aerobico sembrerebbero avere uno spettro di efficacia leggermente più ampio rispetto alle altre tipologie di esercizio nei pazienti con LBP [14-19-20]. L'allenamento della forza o contro resistenza è infatti tra le opzioni di trattamento migliori per la gestione dei pazienti con LBP o PGP e ha un'efficacia da lieve a moderata nel ridurre il dolore e la disabilità e nel migliorare la qualità di vita dei soggetti [21-22-23-24-25].

**Obiettivo:** L'obiettivo di questa revisione sistematica della letteratura è di ricercare, riassumere ed analizzare gli effetti dell'allenamento della forza e degli esercizi contro resistenza per il miglioramento del dolore e disabilità in soggetti con Low Back Pain, Pelvic Girdle Pain e Combined Pain.

## **Materiali e Metodi**

**Razionale:** Il quesito di questa revisione è valutare se tra le varie tipologie di esercizio presenti in letteratura l'allenamento della forza può essere una strategia utile nella riduzione di dolore e disabilità nei disturbi lombopelvici.

La presente revisione è stata condotta seguendo le linee guida del "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses" (PRISMA) [26].

Il quesito di ricerca è stato formulato attraverso il modello PEO(T)

- Popolazione  
Low Back Pain, Pelvic Girdle Pain, Combined Pain
- Esposizione  
Programma di allenamento della forza o di esercizi contro resistenza
- Outcome  
VAS, NRS, RMDQ, ODI

### ***Criteri di eleggibilità***

Gli studi sono stati selezionati secondo i seguenti criteri di **inclusione**:

*Population:*

- Adulti (>18 anni) con diagnosi di Low Back Pain, Pelvic Girdle Pain o Combined Pain

*Exposition:*

- Riabilitazione tramite l'allenamento della forza o esercizi contro resistenza, almeno quattro settimane di esposizione

*Outcome Measures:*

- Misure cliniche del dolore, tramite la Visual Analogue Scale (VAS), Numeric Pain Rating Scale (NPRS), e della disabilità tramite il Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ) e Oswestry Disability Index (ODI).

### ***Criteri di inclusione ed esclusione***

- Tipologia di studi inclusi: studi osservazionali, studi caso-controllo, studi longitudinali di coorte

Criteri di esclusione:

- Studi non in lingua inglese o italiana
- Studi il cui full text non è disponibile
- Studi che esaminino pazienti con LBP o PGP secondario a patologie specifiche (fratture, tumori, infezioni, patologie infiammatorie, sindromi radicolari)
- Presenza di red flag
- Studi il cui titolo o abstract non sia pertinente all'argomento trattato in questa revisione

## **Strategia di ricerca**

Un singolo ricercatore ha effettuato uno screening della letteratura online nel periodo Settembre-Ottobre 2022 attraverso le seguenti banche dati: MEDLINE (PubMed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro). La strategia di ricerca è stata condotta seguendo il modello PEO (Population, Exposition, Outcome measures). La ricerca è stata condotta combinando con l'operatore booleano "AND": la popolazione "Low Back Pain" "Pelvic Girdle Pain", "Combined Pain", con l'intervento "Resistance training", "Strenght training", con outcome inerenti al dolore o alla disabilità. I termini di ricerca sono stati adattati ad ogni singola banca dati. L'autore ha successivamente analizzato gli studi, titoli ed abstract, per selezionare gli studi rilevanti includendo solamente articoli in lingua inglese.

*Stringhe di Ricerca:*

### **PubMed:**

Population: (((((((((((("low back pain") OR (low back pain[MeSH Terms])) OR ("lumbago")) OR ("non-specific low back pain")) OR ("lumbopelvic pain")) OR ("low back ache")) OR (pelvic girdle pain[MeSH Terms])) OR ("pelvic girdle pain")) OR ("combined pain")) OR ("sacroiliac joint pain")) OR ("sacroiliac joint syndrome")) OR ("sacroiliac joint dysfunction")) OR ("pelvic joint instability"))

Exposition: (((((((((((((resistance training[MeSH Terms]) OR (muscle strength[MeSH Terms])) OR ("resistance training")) OR (High-Intensity Interval Training[MeSH Terms])) OR ("muscle strength")) OR ("strengthening program")) OR ("weight-lifting")) OR ("resistance exercise")) OR ("strength training")) OR ("weight-bearing exercise")) OR ("powerlifting")) OR ("high load resistance training")) OR ("deadlift exercise"))

Outcome measure: (((((pain[MeSH Terms]) OR (disability evaluation[MeSH Terms])) OR (pain measurement[MeSH Terms])) OR ("pain")) OR ("disability"))

Stringa finale (P) AND (E) AND (O)

((((((((((((("low back pain") OR (low back pain[MeSH Terms])) OR ("lumbago")) OR ("non-specific low back pain")) OR ("lumbopelvic pain")) OR ("low back ache")) OR (pelvic girdle pain[MeSH Terms])) OR ("pelvic girdle pain")) OR ("combined pain")) OR ("sacroiliac joint pain")) OR ("sacroiliac joint syndrome")) OR ("sacroiliac joint dysfunction")) OR ("pelvic joint instability")) AND (((((((((((((resistance training[MeSH Terms]) OR (muscle strength[MeSH Terms])) OR ("resistance training")) OR (High-Intensity Interval Training[MeSH Terms])) OR ("muscle strength")) OR ("strengthening program")) OR ("weight-lifting")) OR ("resistance exercise")) OR ("strength training")) OR ("weight-bearing exercise")) OR ("powerlifting")) OR ("high load resistance training")) OR ("deadlift exercise")) AND (((((pain[MeSH Terms]) OR (disability evaluation[MeSH Terms])) OR (pain measurement[MeSH Terms])) OR ("pain")) OR ("disability"))

### **PEDro:**

Abstract & Title: Low Back Pain AND strength training

Body Part: Lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis

Subdiscipline: musculoskeletal

### ***Selezione degli studi***

Inizialmente sono stati rimossi gli studi duplicati; successivamente, dall'analisi dei titoli sono stati rimossi gli studi che non erano inerenti rispetto al quesito di ricerca. Sono poi stati analizzati gli abstract dei rimanenti studi per selezionare solo quelli in cui era presente la popolazione e l'esposizione previste da questa revisione. Infine degli studi selezionati è poi stato analizzato il full text per verificare i criteri di inclusione ed esclusione.

### ***Rischio di bias nei singoli studi***

Per la valutazione del rischio di bias degli studi inclusi è stata utilizzata la Newcastle-Ottawa scale (NOS) [27]. Questo strumento permette di valutare la qualità metodologica degli studi di coorte e degli studi caso-controllo.

### ***Misure di sintesi***

Per ogni studio incluso sono state estratte le seguenti caratteristiche:

- 1) Caratteristiche generali (titolo, autore e anno di pubblicazione)
- 2) Caratteristiche demografiche dei pazienti (numerosità, età, sesso, durata dei sintomi)
- 3) Principali caratteristiche del trattamento sperimentale (tipologia di allenamento della forza e tipologia di esercizi utilizzata)
- 4) Posologia del trattamento sperimentale (durata e frequenza)
- 5) Eventuali follow-up
- 6) Misure di outcome utilizzate

## **Risultati**

### ***Selezione degli studi***

La ricerca delle banche dati online ha prodotto 880 risultati su PubMed e 86 su PEDro, per un totale di 966 articoli. Gli articoli estratti tramite questa ricerca sono stati successivamente caricati sulla piattaforma online *Rayyan QCR* che ha permesso la rapida rimozione dei duplicati e la selezione dei possibili studi includibili. Dopo la rimozione di 52 duplicati si è intrapresa la lettura dei titoli dei restanti 914 articoli considerati rilevanti per valutare se rispettavano i criteri di inclusione (*PEO*). In questo passaggio sono stati esclusi 859 articoli che non hanno soddisfatto i criteri di inclusione. Si è poi proseguito nella lettura e analisi degli abstract e *full text* dei restanti 55 articoli di cui 52 sono stati esclusi, 22 poiché avevano un intervento che non prevedeva l'allenamento della forza contro resistenza, 8 avevano una popolazione errata, 19 avevano un disegno di studio inadatto e 3 avevano un outcome diverso da quanto previsto nei criteri di inclusione. I rimanenti 3 studi [28-29-30], pubblicati nel periodo tra il 1991 e il 2020, hanno rispettato i criteri di inclusione e sono stati analizzati per valutarne la qualità metodologica. (*Fig. 1*).

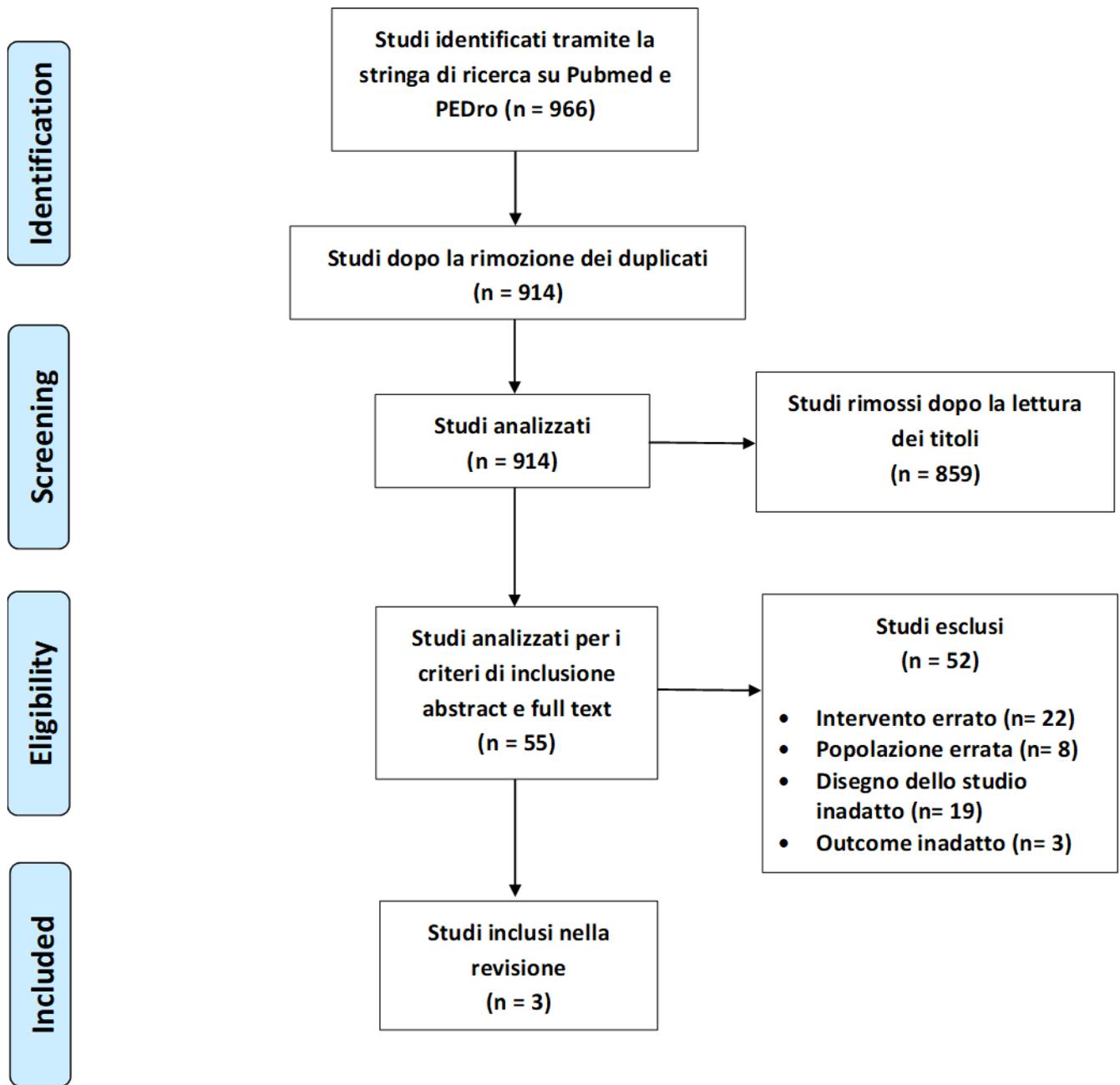


Figura 1: Flow chart

### ***Caratteristiche degli studi inclusi***

Complessivamente gli studi selezionati includono un totale di 119 partecipanti con LBP che hanno completato i programmi di intervento. L'età media dei pazienti reclutati dagli studi è di 37,82 anni con un range che varia tra i 20 e i 65 anni. Tutti gli studi coinvolgono soggetti di entrambi i sessi. Lo studio di Tjøsvoll et al. include una popolazione che abbia il LBP da almeno 3 mesi con un'intensità NRS di almeno 4 su 10 nelle ultime 2 settimane. Lo studio di Kumar et al. include soggetti con un NRS tra 3 e 6 e divide la coorte in due gruppi in base alla durata dei sintomi: un gruppo con sintomi da più di un anno, e l'altro con sintomi tra i 3 e i 12 mesi. Infine lo studio di Estlander et al. include soggetti lavoratori con LBP ricorrente o cronico che influisca sulla loro capacità di lavoro.

### ***Caratteristiche degli interventi***

I programmi di allenamento della forza degli studi inclusi sono molto diversi tra loro in termini di posologia, intensità e tipologia di esercizi svolti. La durata degli interventi varia da 4 a 16 settimane e la frequenza da 2 volte la settimana a tutti i giorni. Due studi [28-30] prevedono anche una fase di adattamento di 4 e 5 settimane, rispettivamente, per far familiarizzare i pazienti con gli esercizi, insegnargli la corretta modalità di esecuzione e inserire gradualmente i sovraccarichi. Per la progressione dei carichi lo studio di Tjøsvoll et al. utilizza un modello di periodizzazione settimanale con un sovraccarico progressivo graduale, diviso in 3 cicli: resistenza alla forza per una settimana (70% 1RM), forza per due settimane (80-90% 1RM) e ciclo di scarico per una settimana (50% 1RM); i pazienti eseguivano 4 esercizi: squat, panca piana, stacchi e pendlay row con presa pronata. Lo studio di Kumar et al. combina l'allenamento di rinforzo del core con l'allenamento contro resistenza del grande gluteo in diversi esercizi, ma non riporta la modalità di progressione dei carichi utilizzata. Infine lo studio di Estlander et al. dopo una fase di adattamento a casa prevede un trattamento intensivo con esercizi di rinforzo del tronco e degli arti inferiori con sovraccarico progressivo a partire dal 40-50% 1RM, esercizi di mobilità, aerobici e terapia di gruppo cognitiva-comportamentale. In Tabella 1 sono riassunte tutte le caratteristiche degli studi inclusi.

### ***Misure di outcome e follow-up***

Tutti gli studi inclusi hanno preso in considerazione il dolore tra le misure di outcome, 2 hanno utilizzato una Numeric Pain Rating Scale (NPRS, 0-10) [29-30], mentre uno ha utilizzato un Pain Index con una scala numerica su 5 punti (0-5) [28]. Tra questi, lo studio di Tjøsvoll et al. riporta la valutazione del dolore sia al momento della valutazione, sia il peggior dolore provato nelle ultime due settimane e il peggior dolore provato nelle ultime 4 settimane. Tutti gli studi hanno valutato la disabilità dei soggetti, 2 utilizzando l'Oswestry Disability Index (ODI) [29-30] e uno utilizzando il Functional Capacity Questionnaire [28], un questionario sulla disabilità con 24 domande. Per quanto

riguarda i follow-up, due studi non l'hanno previsto: uno ha analizzato i dati solamente all'inizio, a metà e alla fine dello studio [30], mentre il secondo ha fatto una analisi pre e post intervento [29]; infine l'ultimo studio ha previsto un follow-up via email a 3 settimane e 12 mesi dopo la fine dell'intervento [28].

Tabella 1: caratteristiche degli studi inclusi.

<b>Autore, anno, paese</b>	<b>Popolazione</b>	<b>Intervento</b>	<b>Misure di outcome e follow-up</b>
Tjøsvoll 2020, Norvegia	N= 24 Età= 40 F= 45.8%  Non-specific LBP, durata > di 3 mesi con NRS > di 4 nelle ultime 2 settimane	16 settimane, 4 settimane iniziali di adattamento, 2 volte alla settimana per 1.5 ore. Modello di periodizzazione settimanale con sovraccarico progressivo graduale, diviso in 3 cicli: resistenza alla forza 1 settimana (70% 1RM), forza 2 settimane (80-90% 1RM) e ciclo di scarico 1 settimana (50% 1RM). I pazienti eseguivano: riscaldamento, squat, panca piana, stacchi e pendlay row con presa pronata	Baseline, 8 e 16 settimane  Dolore: NRS Disabilità: ODI Pain Self-Efficacy Questionnaire (PSEQ) Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ)
Kumar 2015, India	N= 30 Età= 31,86  Non-specific CLBP con NRS tra 3 e 6 Gruppo 1: durata dei sintomi > di 12 mesi Gruppo 2: durata dei sintomi tra 3 e 12 mesi	3 giorni la settimana per 6 settimane. 10 minuti di riscaldamento, esercizi di flessibilità, rinforzo del core: con attivazione del trasverso dell'addome con biofeedback, esercizi in catena chiusa del quadrante superiore, controllo segmentale della colonna lombare in catena aperta con movimenti degli arti. Rinforzo del grande gluteo: squat monopodalico e stacco monopodalico con carico variabile	Baseline e dopo 6 settimane  Dolore: NRS Disabilità: ODI Sorensen test Modified-Modified Schober's test Pressure biofeedback unit per TrA Jamar Hydraulic Hand Dynamometer per grande gluteo
Estlander 1991, Finlandia	N= 65 Età=41,6 F=46%  LBP ricorrente o cronico che influisca sulla capacità lavorativa	Periodo di adattamento a casa di 5 settimane. 4 settimane di intervento esercizi di rinforzo di tronco e gambe 2 ore al giorno con una resistenza progressiva a partire da un 40-50% del massimale. In aggiunta, esercizi di mobilizzazione del tronco, esercizi funzionali per il lavoro ripetitivi con pesi come sollevare e trasportare sovraccarichi, esercizi back school 2 ore la settimana e gruppo di terapia cognitivo-comportamentale 3 ore la settimana	Baseline, ogni settimana fino alla 4, follow-up 3 settimane e 12 mesi.  Dolore: Pain Index 0-5 Disabilità: Functional Capacity Questionnaire

### **Qualità metodologica degli studi inclusi**

L'analisi della qualità metodologica degli studi inclusi è stata effettuata tramite la Newcastle-Ottawa Scale (NOS), che è un valido ed affidabile strumento per valutare la qualità degli studi di coorte e degli studi caso-controllo [27]. Questa scala valuta gli studi di coorte basandosi su 8 criteri che sono considerati soddisfatti o meno all'interno dello studio preso in esame. 4 domande riguardano la metodologia di selezione della coorte, 1 la confrontabilità delle coorti (dal valore complessivo di 2 punti) e 3 valutano la rilevazione degli outcome e i follow-up. Come si può vedere in Tabella 2 gli studi hanno una buona qualità metodologica per quanto riguarda la selezione della coorte e per quanto riguarda la comparabilità tra le coorti, mentre hanno una media qualità per quanto riguarda l'analisi degli outcome per la mancanza di follow-up adeguati in due studi su tre.

Tabella 2: qualità metodologica degli studi inclusi.

<b>Criteri NOS</b>	Kumar 2015	Estlander 1991	Tjøsvoll 2020
Rappresentatività della coorte degli esposti	SI	SI	SI
Selezione della coorte di non esposti	Non presente	Non presente	SI
Accertamento dell'esposizione	SI	SI	SI
Dimostrazione che l'outcome non era presente all'inizio dello studio	SI	SI	SI
Confrontabilità delle coorti (2 punti disponibili)	SI SI	NO SI	SI SI
Rilevazione misure di risultato	SI	SI	SI
Adeguatezza lunghezza del follow-up	SI	SI	SI
Completezza follow-up e drop-out	SI	NO	NO

## ***Risultati degli studi***

### ***Dolore***

Lo studio di Tjøsvoll et al. riporta un miglioramento statisticamente significativo sul dolore misurato con la NPRS a seguito delle 16 settimane di allenamento della forza. In particolare dimostra una diminuzione del dolore al momento della valutazione da 2.9 (2.2–3.6) alla baseline, a 1.9 (1.2–2.5) a 8 settimane e 1.8 (1.1–2.4) a 16 settimane con una  $p \leq 0.05$  in entrambe le misurazioni. Per quanto riguarda il peggior dolore provato nelle ultime due settimane si passa da una baseline di 6.5 (5.8–7.2), a 3.9 (3.1–4.6) a 8 settimane e 3.0 (2.3–3.8) a 16 settimane; in entrambi i casi la differenza è statisticamente significativa con una  $p \leq 0.01$ . Infine anche per il peggior dolore provato nelle ultime quattro settimane la differenza è statisticamente significativa con una  $p \leq 0.01$ , passando da una baseline di 6.7 (6.2–7.5), a 4.3 (3.5–5.7) a 8 settimane e 3.6 (2.8–4.3) a 16 settimane. Lo studio di Kumar et al. riporta un miglioramento della NPRS a seguito delle 6 settimane di intervento da 5,67 a 0,47 per il gruppo con sintomi della durata > di 12 mesi e da 5,67 a 1,047 per il gruppo con sintomi tra i 3 e i 12 mesi. L'analisi statistica ha mostrato un miglioramento significativo in entrambi i gruppi con  $p \leq 0.05$ , senza tuttavia riportare una differenza significativa nell'analisi tra i due gruppi. Lo studio di Estlander et al. non dimostra un miglioramento del dolore misurato quotidianamente con il Pain Index (0-5) durante le 4 settimane di intervento; tuttavia, riporta un miglioramento statisticamente significativo con  $p = 0.001$  alla terza settimana di follow-up e questo miglioramento si mantiene anche al follow-up di un anno.

### ***Disabilità***

Per quanto riguarda la disabilità lo studio di Tjøsvoll et al. la valuta con l'ODI e riporta un valore alla baseline di 8.4 (7.8–9.7), 7.3 (5.9–8.6) a 8 settimane e 5.3 (3.9–6.6) a 16 settimane; sia nelle misurazioni a 8 settimane che a 16 settimane c'è una differenza statisticamente significativa con una  $p \leq 0.05$ . Lo studio di Kumar et al. riporta un miglioramento sul ODI da 54.2 alla baseline a 6.8 dopo le 6 settimane di intervento per il gruppo uno, mentre per il gruppo due riporta un miglioramento da 51.67 alla baseline a 8.13 al post trattamento. L'analisi statistica ha dimostrato un miglioramento statisticamente significativo in entrambi i gruppi con  $p \leq 0.05$ , senza tuttavia riportare una differenza significativa nell'analisi tra i due gruppi. Lo studio di Estlander et al. valuta la disabilità con il Functional Capacity Questionnaire e riporta un miglioramento statisticamente significativo sia al primo follow-up post trattamento di 3 settimane che al follow-up di un anno, in entrambe le misurazioni con una  $p \leq 0.001$ .

## Discussione

Questa revisione sistematica ha ricercato, riassunto ed analizzato gli effetti dell'allenamento della forza e degli esercizi contro resistenza per il miglioramento del dolore e disabilità in soggetti con Low Back Pain, Pelvic Girdle Pain e *Combined Pain*.

Questa revisione è basata su 3 studi di coorte che hanno rispettato i criteri di inclusione, in totale sono stati analizzati i dati di 119 partecipanti esclusivamente con LBP. Questa revisione identifica un effetto benefico dell'allenamento della forza sul dolore e sulla disabilità in soggetti con LBP, tuttavia dallo screening della letteratura non sono emersi studi includibili nella revisione che valutassero questa tipologia di intervento su soggetti con PGP o *Combined Pain*.

I risultati dei singoli studi mostrano dei miglioramenti significativi a favore dell'impiego dell'allenamento della forza sul dolore in soggetti con LBP, misurato tramite la NPRS o il Pain Index. Per quanto riguarda il dolore valutato tramite la NPRS gli studi di Tjøsvoll et al. e di Kumar et al. dimostrano miglioramenti statisticamente significativi, raggiungendo il valore della *minimal clinically important difference* (MCID) di 2 punti. Questo risultato conferma che un allenamento della forza è un approccio efficace per migliorare il dolore in soggetti con LBP, nonostante i meccanismi che determinano questa riduzione significativa del dolore e della disabilità siano probabilmente multifattoriali. I tre studi inclusi mostrano anche un miglioramento significativo a favore dell'utilizzo dell'allenamento della forza sulla disabilità, misurata tramite l'Oswestry Disability Index e il Functional Capacity Questionnaire. Questi risultati positivi dell'effetto dell'allenamento della forza sul dolore e sulla disabilità sono in accordo con una precedente revisione su soggetti con LBP [31]. Tuttavia, la revisione di Owen et al. [14], che valuta quale tipologia di esercizio dia maggior beneficio nel trattamento del LBP, suggerisce che non possiamo stabilire in modo netto quello che è il primato in termini di efficacia di una tipologia di esercizio rispetto ad un'altra sul miglioramento del dolore e disabilità e che quindi ulteriori studi e meta-analisi siano necessari per indagare in maniera più approfondita l'argomento.

In letteratura è stato studiato che pazienti con LBP presentano spesso una ridotta forza e resistenza dei muscoli estensori del tronco e dell'addome, ma anche un loro ritardo di attivazione durante attività e gesti funzionali rispetto ai soggetti sani. Inoltre uno stile di vita sedentario con una mancanza di attività fisica porta ad un'ulteriore perdita di potenza e di forza dei muscoli, contribuendo ed amplificando un circolo vizioso che mantiene il dolore e la disabilità nel tempo in pazienti con LBP [32]. Da queste considerazioni si è quindi sviluppata la necessità di valutare come esercizi che si concentrano sul miglioramento della forza dei muscoli del tronco possano essere efficaci nel ridurre il dolore e la disabilità associate al LBP e alcuni studi hanno mostrato come l'allenamento contro resistenza ad alta intensità sia in grado di dare risultati incoraggianti [33].

È però difficile generalizzare i risultati di questa revisione poiché gli studi inclusi sono molto eterogenei sia per quanto riguarda la tipologia di intervento proposta come allenamento della forza

sia perché questo allenamento è spesso associato ad altri interventi, come per esempio all'allenamento di stabilizzazione del core nello studio di Kumar et al. Gli esercizi di allenamento della forza sono differenti tra gli studi sia come modalità di somministrazione che come posologia, frequenza, volume, intensità e progressione di carico. È possibile che queste variabilità negli interventi proposti siano date dai pochi dati raccolti ed analizzati in questa revisione che ha valutato solamente tre studi. Inoltre lo studio di Estlander et al. è molto vecchio, del 1991, e a livello metodologico presenta alcune limitazioni come per esempio la limitata durata dell'intervento, non descrive in maniera approfondita la tipologia di esercizi con sovraccarico svolti e le misure di outcome utilizzate sono differenti rispetto agli altri studi. Non si possono, infine, trarre conclusioni rilevanti sull'efficacia a lungo termine di questa tipologia di intervento data la carenza di studi con follow-up adeguato; l'unico studio incluso che prevede un follow-up a lungo termine, tuttavia, suggerisce che i risultati ottenuti dall'allenamento della forza sul dolore e disabilità possono essere mantenuti fino a un anno dopo il termine dell'intervento [28].

I risultati dello studio di Berglund et al. dimostrano che in soggetti con LBP con più basse intensità di disabilità e dolore alla baseline e più alte prestazioni al test di Biering-Sørensen, test che valuta l'endurance muscolare degli estensori del tronco, abbiano maggior probabilità di trarre beneficio da un allenamento della forza con sovraccarichi; quindi questi tre parametri sono da prendere in considerazione prima di proporre questa strategia di trattamento, suggerendo che i sovraccarichi debbano essere inseriti in una fase di buona tolleranza al carico, bassa reattività e in presenza di bassi livelli di disabilità [34]. Tra le varie modalità di esercizio utilizzate nel trattamento del LBP, l'allenamento della forza può quindi essere una delle tecniche a disposizione del fisioterapista per aumentare la capacità di carico del paziente e rinforzare la muscolatura deficitaria di questi soggetti, ed è applicabile soprattutto in pazienti giovani, con bassi livelli di dolore e disabilità e con l'obiettivo di un graduale ritorno all'attività sportiva.

### **Limitazioni**

Questa revisione ha alcune limitazioni che sono da prendere in considerazione quando si analizzano i risultati. In primo luogo, la ricerca sulle banche dati online e il processo di selezione hanno permesso di includere solamente tre studi che hanno rispettato i criteri di inclusione e quindi sono stati sintetizzati ed analizzati solamente pochi dati. In secondo luogo, il quesito della revisione non era incentrato solo sul LBP ma anche sul PGP e sul *Combined Pain*, ma purtroppo dallo screening della letteratura non sono stati trovati studi includibili che affrontassero l'allenamento della forza in questa tipologia di pazienti, probabilmente perché i criteri di inclusione sono molto specifici limitando il campo della ricerca e di conseguenza degli studi includibili. In aggiunta, c'è una grande variabilità tra gli studi per ciò che si intende con il termine allenamento della forza. Sebbene questa tipologia di intervento sia stata definita come un programma di esercizi basato sul sollevamento di

sovraccarichi mirato allo sviluppo della forza, della potenza e della dimensione muscolare, gli studi inclusi propongono differenti protocolli di intervento. Sono stati utilizzati diversi esercizi, posologia, frequenza, volume, intensità di carico e progressione dei carichi sono altamente variabili negli studi inclusi; per esempio la frequenza variava da 2 volte la settimana a tutti i giorni. Inoltre lo studio di Estlander et al. è molto datato, del 1991, e presenta alcune lacune metodologiche, utilizza misure di outcome diverse dagli altri studi, ha una durata limitata del trattamento, non riporta in maniera approfondita il protocollo di trattamento. Questa mancanza di protocollo preciso è quindi una limitazione dello studio e perciò, sebbene i criteri di inclusione siano stati ben stabiliti, è difficile generalizzare i risultati. Un'altra limitazione di questa revisione è la mancanza di un follow-up a lungo termine in due dei tre studi inclusi che valuti il mantenimento dei miglioramenti; perciò, per migliorare l'evidenza degli effetti di un intervento tramite allenamento della forza, nuove revisioni dovrebbero includere studi che riportino protocolli chiari per l'intervento e anche confronti con altre tipologie di trattamento. Quindi, nonostante questa revisione dimostri che la riabilitazione tramite allenamento della forza sia in grado di ridurre il dolore e la disabilità in soggetti con LBP, si suggeriscono ulteriori studi con una grande numerosità campionaria e maggiori follow-up.

## **Conclusione**

In conclusione, con la premessa che i dati esaminati e valutati sono numericamente esigui per costituire una base statistica valida di riferimento, questa revisione di tre studi di coorte dimostra che un intervento di allenamento della forza può essere considerato efficace nel miglioramento del dolore e della disabilità in soggetti con LBP, tale esito ne giustifica l'utilizzo; tuttavia, non sono stati trovati dati riguardanti questa tipologia di trattamento in soggetti con PGP o *Combined Pain*. Ulteriori studi con dati aggiuntivi potrebbero aiutare a confermare questi risultati e a migliorare la precisione della stima dell'effetto di questa tipologia di trattamento.

## **Bibliografia**

1. Giovannoni S, et al. Percorsi diagnostico terapeutici per l'assistenza ai pazienti con mal di schiena. Pacini Editore S.p.A 2006.
2. Maher C, et al. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2017 Feb 18;389(10070):736-747. Epub 2016 Oct 11.
3. Chen S, et al. Global, regional and national burden of low back pain 1990-2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *J Orthop Translat*. 2022 Jan; 32: 49-58. Published online 2021 Sep 10.
4. Da C Menezes Costa L, et al. The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. *CMAJ*. 2012 Aug 7;184(11):E613-24. Epub 2012 May 14.
5. Glare P, et al. Transition from acute to chronic pain: where cells, systems and society meet. *Pain Manag*. 2020 Nov;10(6):421-436. Epub 2020 Oct 28.
6. Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, Sturesson B, Stuge B. European guideline for the diagnosis and treatment of the pelvic girdle pain *Eur Spine J* 2008;17(6):794-819.
7. Gutke A et al. Treatments for pregnancy related lumbopelvic pain : A systematic review of physiotherapy modalities . *Acta Obstet Gynecol Scand* . 2015;94(11):1156-67.
8. Gutke A et al. The Severity and Impact of Pelvic Girdle Pain and Low Back Pain in Pregnancy: A Multinational Study. *J Womens Health ( Larchmt )*. 2018 Apr;27(4):510-517.
9. Aldabe D et al. A multivariate model for predicting PPGP considering postural adjustment parameters. *Musculoskeletal Science and Practice* 48 (2020) 102153.
10. Beales D et al. Understanding and managing pelvic girdle pain from a person centred biopsychosocial perspective. *Musculoskeletal Science and Practice*.
11. Laslett M et al. Clinical Diagnosis of Sacroiliac Joint Pain. *Techniques in Orthopaedics* Volume 00, Number 00, 2018.
12. NICE guideline NG59 . Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management. 2016 and update 2020.
13. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J* [Internet]. 2018;27(11):2791-803.
14. Owen, P. J., Miller, C. T., Mundell, N. L., Verswijveren, S. J., Tagliaferri, S. D., Brisby, H., Bowe, S. J., & Belavy, D. L. (2019). Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 1-12.
15. Wang H, Feng X, Liu Z, Liu Y, Xiong R. A rehabilitation programme focussing on pelvic floor muscle training for persistent lumbopelvic pain after childbirth: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 2021 Apr 12;53(4):jrm00180. doi : 10.2340/165019772812. PMID: 33723616; PMCID: PMC8814832.
16. Wun A, Kollias P, Jeong H, Rizzo RR, Cashin AG, Bagg MK, et al. Why is exercise prescribed for people with chronic low back pain? A review of the mechanisms of benefit proposed by clinical trialists [Internet]. Vol. 51, *Musculoskeletal Science and Practice*. Elsevier Ltd; 2021 [cited 2021 Jul 5].
17. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care*. 2017;15(4):413-21.
18. Glasgow P, Phillips N, Bleakley C. Optimal loading: Key variables and mechanisms. *Br J Sports Med*. 2015;49(5):278-9.
19. Kristensen, J., & Franklyn-Miller, A. (2012). Resistance training in musculoskeletal rehabilitation: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 46(10), 719-726. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.079376>.
20. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil*. 2015;29(12):1155-67.
21. Wewege MA, Booth J, Parmenter BJ. Aerobic vs. resistance exercise for chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *J Back Musculoskeletal*

- Rehabil [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 5];31(5):889–99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29889056/>
22. A S, M S, A H, V C. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2021 Jul 15];29(12):1155–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25681408/>
  23. PJ O, CT M, NL M, SJJM V, SD T, H B, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Jul 11];54(21):1279–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31666220/>
  24. Van Benten E et al. Recommendations for Physical Therapists on the Treatment of Lumbopelvic Pain During Pregnancy: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther* 2014;44(7):464–473.
  25. Shiri et al. Exercise for the prevention of low back and pelvic girdle pain in pregnancy: A meta analysis of randomized controlled trials. *Eur J Pain*. 2018 Jan;22(1):19–27.
  26. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, McKenzie JE. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372:n160. doi: 10.1136/bmj.n160. PMID: 33781993; PMCID: PMC8005925.
  27. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2010 Sep;25(9):603–5. doi: 10.1007/s10654-010-9491-z. Epub 2010 Jul 22. PMID: 20652370.
  28. Estlander AM, Mellin G, Vanharanta H, Hupli M. Effects and follow-up of a multimodal treatment program including intensive physical training for low back pain patients. *Scand J Rehabil Med*. 1991;23(2):97–102. PMID: 1832790.
  29. Kumar T, Kumar S, Nezamuddin M, Sharma VP. Efficacy of core muscle strengthening exercise in chronic low back pain patients. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(4):699–707. doi: 10.3233/BMR-140572. PMID: 25467999.
  30. Tjøsvoll SO, Mork PJ, Iversen VM, Rise MB, Fimland MS. Periodized resistance training for persistent non-specific low back pain: a mixed methods feasibility study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020 May 8;12:30. doi: 10.1186/s13102-020-00181-0. PMID: 32411374; PMCID: PMC7206666.
  31. Kristensen J, Franklyn-Miller A. Resistance training in musculoskeletal rehabilitation: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2012 Aug;46(10):719–26. doi: 10.1136/bjism.2010.079376. Epub 2011 Jul 26. PMID: 21791457.
  32. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Oct 15;24(20):2085–9; discussion 2090. doi: 10.1097/00007632-199910150-00004. PMID: 10543003.
  33. Verbrugghe J, Agten A, Stevens S, Hansen D, Demoulin C, Eijnde BO, Vandenabeele F, Timmermans A. High Intensity Training to Treat Chronic Nonspecific Low Back Pain: Effectiveness of Various Exercise Modes. *J Clin Med*. 2020 Jul 27;9(8):2401. doi: 10.3390/jcm9082401. PMID: 32727108; PMCID: PMC7465397.
  34. Berglund L, Aasa B, Hellqvist J, Michaelson P, Aasa U. Which Patients With Low Back Pain Benefit From Deadlift Training? *J Strength Cond Res*. 2015 Jul;29(7):1803–11. doi: 10.1519/JSC.0000000000000837. PMID: 25559899.