



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

Esercizio con dolore, proposte, razionale ed efficacia.

Candidati:

Petrocchi Fabio

Di Francesco Elena

Relatori:

Ristori Diego

Miele Simone

INDICE

1. ABSTRACT.....	4
2. INTRODUZIONE.....	5
3. MATERIALI E METODI.....	8
3.1 Criteri di eleggibilità.....	8
3.2 Fonti delle informazioni.....	9
3.3 Strategia di ricerca.....	9
3.4 Gestione dei dati.....	10
3.5 Estrazione dati.....	11
3.6 Outcomes e priorità.....	11
3.7 Risk of Bias degli studi.....	12
4. RISULTATI.....	13
5. DISCUSSIONE.....	21
6. CONCLUSIONE.....	25
7. BIBLIOGRAFIA.....	27
8. APPENDICE.....	30
a. Protocollo	

1. ABSTRACT

Background: è ormai noto che l'esercizio terapeutico è uno strumento molto efficace nel trattamento delle problematiche di natura muscoloscheletrica. Nella prescrizione dell'esercizio si è abituati a considerare molte variabili per definirne il dosaggio: il carico esterno ed interno dell'individuo, le sue preferenze, le variabili proprie dell'esercizio (intensità, volume, frequenza, densità, TUT, complessità) e, di recente, anche il dolore è stato introdotto come parametro con cui dosare l'esercizio. Tuttavia, attualmente vi è incertezza su quali indicazioni riguardanti l'esercizio con dolore siano opportune, infatti nella letteratura scientifica vi è molta disomogeneità di indicazioni fornite ai pazienti tra i vari autori che ne fanno menzione.

Obiettivi: indagare la situazione attuale in letteratura per ciò che riguarda il dolore durante gli esercizi: ovvero le proposte presenti, la loro efficacia e l'eventuale razionale.

Metodi: sono stati consultati i database di Medline tramite Pubmed, Cochrane Library e CENTRAL ed infine PEDro in relazione al quesito clinico dell'esercizio svolto in presenza di dolore in una popolazione di pazienti affetti da problematiche muscoloscheletriche. I criteri d'inclusione degli studi erano: popolazione maggiorenne con problematica di natura muscoloscheletrica, tipologia d'intervento in cui il dolore durante gli esercizi è compreso, considerato o consigliato, lingua inglese e italiana, pubblicato entro febbraio 2023. Il processo di selezione è stato portato avanti da due membri del team (FP e EDF), i quali hanno successivamente estratto i dati dagli studi, eseguito la valutazione del rischio di bias ed esposto i risultati su tabella.

Risultati: sono stati trovati complessivamente 1728 articoli, di questi 5 hanno soddisfatto appieno i criteri d'inclusione. Dai risultati ottenuti si può affermare che in ogni gruppo d'intervento in cui il dolore era concesso durante gli esercizi ha ottenuto risultati migliori in modo significativo rispetto al gruppo di controllo.

Conclusioni: è possibile affermare che vi sono diverse modalità di somministrazione dell'esercizio con dolore in letteratura e che, queste modalità, sono tutte efficaci nel migliorare la condizione clinica del paziente. Infine l'esercizio con dolore è utile, sicuro ed efficace.

2. INTRODUZIONE

L'esercizio terapeutico è una tipologia di trattamento con comprovata efficacia nella gestione del dolore legato a problematiche muscolo-scheletriche, incluso il dolore cronico. Tuttavia, l'esercizio non deve considerarsi una panacea e non è sufficiente consigliare semplicemente di fare esercizio per assistere ad un cambiamento clinico significativo, bensì è necessario mettere in atto un intervento programmato e personalizzato sul singolo paziente. ⁽¹⁻³⁾ Infatti, per esercizio terapeutico si intende la "Sistematica e pianificata esecuzione di movimenti, posture o attività finalizzate a ridurre la sintomatologia del paziente e a migliorare la funzione, ridurre la disabilità, prevenire i fattori di rischio e/o ottimizzare lo stato di benessere psico-fisico della persona" come definito da Kisner nel 1985. Inoltre, la APTA (American Physical Therapy Association) arricchisce la definizione affermando che "I programmi di esercizio terapeutico differiscono da quelli dell'esercizio tradizionale e sono designati da professionisti della riabilitazione al fine di ottenere risultati misurabili specifici". Questa seconda definizione precisa come l'esercizio abbia lo scopo di migliorare il livello di performance nello sport o nel fitness mentre l'esercizio terapeutico, prescritto da un professionista sanitario, sia indicato in presenza di disordini muscoloscheletrici ed abbia lo scopo di raggiungere outcome di interesse sanitario.

Un principio fondamentale dell'esercizio terapeutico è quello di sottoporre le strutture corporee ad un Optimal Loading, ovvero ad un carico ottimale che, quando applicato, induce reazioni fisiologiche volte a massimizzare l'adattamento tissutale, aumentandone così la capacità di carico grazie all'effetto della supercompensazione.⁽⁴⁻⁵⁾ Nella stesura di un programma di esercizio terapeutico è essenziale valutare e modulare il carico esterno, il quale è determinato da variabili che permettono di modificare l'entità dello stimolo somministrato. Queste variabili sono:

- Intensità: la resistenza/ il sovraccarico;
- Volume: il numero di serie e di ripetizioni;
- Frequenza: il numero di esecuzioni in un periodo di tempo;
- Densità: il tempo di recupero;
- Tempo: la durata/ il time under tension (TUT);
- Complessità: la posizione, il ROM e la tipologia di contrazione.

Questi parametri devono essere gestiti tenendo in considerazione il carico interno di ogni individuo, ovvero la risposta fisiologica, psicologica e dolorosa che segue l'applicazione di un carico esterno.⁽⁴⁾ L'esacerbazione del dolore in risposta all'esercizio può essere, infatti, un ostacolo all'aderenza dell'esercizio terapeutico, da cui ne può conseguire un ciclo di inattività fisica che porta ad un peggioramento nel tempo sia del dolore che della disabilità.⁽⁶⁾ Risulta fondamentale, pertanto, educare i pazienti su come gestire il dolore evocato durante o in seguito l'esecuzione di esercizi.

Purtroppo, attualmente, vi è un elevato livello di incertezza quando si parla di esercizio terapeutico appropriato per una data patologia o per un dato paziente.⁽⁷⁻⁹⁾ In particolare la criticità maggiormente riscontrata in letteratura è l'assenza di indicazioni su come i soggetti si debbano comportare nei confronti del dolore, ovvero se durante l'esercizio questo debba essere evitato, ricercato oppure sopportato fino ad una determinata soglia.⁽¹⁰⁾

È importante sottolineare come i pazienti che soffrono di dolore muscoloscheletrico possano avere patologie simili ma presentazioni cliniche diverse, poiché quest'ultime sono il risultato di credenze, comportamenti e aspettative che determinano risposte differenti anche a parità di esercizio.⁸ La mancata comprensione di questi aspetti legati alla persona potrebbe significare non somministrare un trattamento adeguato e/o causare eventuali flare up.⁽⁹⁾⁽¹⁾

Al momento vengono fornite ai pazienti informazioni discordanti. Ciò è evidenziato dallo studio cross-sectional di Littlewood, secondo cui alcuni fisioterapisti danno indicazione ai pazienti di evitare il dolore durante gli esercizi, a prescindere dalla loro condizione clinica; altri professionisti indicano invece che è possibile continuare l'esercizio se il dolore è sotto una certa soglia, ovvero sotto "2/10" o "4/10", dove 10 è il peggior dolore immaginabile. Infine, un'ulteriore categoria di fisioterapisti consiglia ai pazienti di tollerare un dolore "moderato" o "accettabile", quindi non chiaramente definito.⁽¹¹⁻¹²⁾

Grazie al lavoro di Smith et al. del 2017, i quali definiscono esercizio nel dolore come "l'esercizio terapeutico in cui il dolore è incoraggiato o consentito", sappiamo che l'esecuzione di esercizi con dolore non è un ostacolo al raggiungimento degli obiettivi posti dal percorso riabilitativo, ma che anzi ciò potrebbe contribuire ad apportare risultati migliori. Infatti, il beneficio dei protocolli che accettano il dolore durante l'esercizio è dovuto all'impatto positivo che questi hanno sul sistema nervoso centrale, in quanto l'esercizio contrasta comportamenti come la chinesiofobia e la catastrofizzazione, violando l'aspettativa che il dolore è uguale a danno.⁽¹⁰⁾

Gli autori Smith, Bunzli et al. hanno studiato le paure dei pazienti nell'eseguire attività dolorose e hanno scoperto che alcuni individui erano convinti che l'attività dolorosa avesse conseguenze dannose per l'integrità strutturale della propria colonna vertebrale, altri credevano che il dolore avrebbe condotto ad una perdita funzionale ed altri ancora che ciò avrebbe apportato sia maggiore danno che maggiore sofferenza. Queste credenze errate possono suscitare il timore del movimento e perciò indurre i pazienti ad evitarlo. Tuttavia, evitare l'attività fisica si traduce in un peggioramento della condizione clinica con esacerbazione del dolore e aumento della disabilità.

Affinché ciò non avvenga, gli studi sperimentali effettuati su pazienti sani dimostrano che prevedere il dolore, avere il controllo su di esso e sulla sua intensità riduce la paura correlata al danno; motivo per cui, il terapeuta che mette al corrente il paziente sull'attività dolorosa, rassicurandolo e permettendogli di avere il controllo su di esso, riduce la minaccia che il dolore per lui rappresenta.⁽¹³⁾

Purtroppo, però, ad oggi in letteratura non è ancora di uso comune utilizzare il dolore come variabile per il dosaggio dell'esercizio, in quanto questo viene esclusivamente considerato come misura di outcome. Infatti, solo negli ultimi anni sono stati pubblicati studi che indicano chiaramente come i partecipanti dei trials dovevano comportarsi nei confronti del dolore durante gli esercizi.⁽¹⁴⁻¹⁵⁾ Pertanto, questo studio si pone l'obiettivo di indagare qual è la situazione attuale in letteratura per ciò che riguarda il dolore durante gli esercizi: ovvero le proposte, l'efficacia e il razionale dietro a questo argomento così affascinante eppure così complesso.

3. METODI

Questa revisione sistematica ha seguito le raccomandazioni del PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis Protocols) attraverso l'elaborazione di un protocollo di ricerca che sarà registrato presso l'International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO).

3.1 Criteri di eleggibilità

Tipologia degli studi

Non verrà fatta esclusione per disegno di studio così da includere tutti i potenziali studi ammissibili, mentre verranno esclusi studi con full-text non disponibile o non reperibile.

Partecipanti

Saranno inclusi individui di età maggiore o uguale a 18 anni, senza distinzione di genere o di etnia, che presentano una qualsiasi problematica muscoloscheletrica di pertinenza fisioterapica.

Intervento

Gli studi saranno selezionati se la tipologia di intervento studiata comprenderà lo svolgimento di esercizi con dolore. Sia come intervento isolato sia a supporto di altre strategie terapeutiche. Dovranno essere esplicitate le modalità di somministrazione di tutti gli interventi.

Controllo

Non ci sono limiti ai confronti, pertanto verranno incluse tutte le tipologie e le modalità di intervento di confronto descritte dagli studi inclusi.

Outcome

Verranno inclusi i seguenti outcomes degli studi selezionati: l'intensità del dolore (valutato con la VAS, la NPRS, la McGill Pain, la LANSS o altro strumento utilizzato dallo studio incluso); la funzionalità del distretto in esame e la disabilità attraverso i PROMs ed i test funzionali distretto specifici utilizzati dagli studi inclusi; la partecipazione (tramite il return to sport, il return to work o gli eventuali strumenti utilizzati dagli studi inclusi).

Lingua: verranno inclusi studi in lingua inglese e italiana.

Time stamp: l'ultima ricerca sarà effettuata a febbraio 2023 compreso.

Time frame: la durata degli studi, il numero dei follow-ups e la distanza tra loro non è un dato di nostro interesse per l'inclusione o l'esclusione di uno studio da questa revisione. Nei risultati verranno specificate le informazioni riguardanti i follow ups.

3.2 Fonti delle informazioni

Verrà condotta una ricerca sistematica della letteratura scientifica consultando i seguenti database elettronici:

- MEDLINE tramite Pubmed
- PEDro
- Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)
- Cochrane library

Qualora dovesse rivelarsi necessario verranno contattati gli autori degli studi. Nel caso in cui non fosse possibile reperire il full text di uno studio ritenuto d'interesse anche tramite il contatto con gli autori questo costituirà motivo d'esclusione dalla revisione.

Inoltre, verranno inclusi articoli rilevanti presenti nella bibliografia degli studi inclusi.

3.3 Strategia di ricerca

Verrà condotta una ricerca sul database MEDLINE tramite l'interfaccia PUBMED utilizzando una combinazione di termini medici e parole chiave correlate al PICO, questi verranno combinati tra loro utilizzando gli operatori booleani "AND" e "OR" per creare una strategia di ricerca il più sensibile possibile (consultabili in tabella 1). Una volta terminata la ricerca su MEDLINE, la stringa

di ricerca verrà riadattata alla terminologia e ai metodi di ricerca degli altri database PEDro e Cochrane.

Tab. 1: Strategia di ricerca (MEDLINE)

Popolazione	Intervento	Outcome
Musculoskeletal disorders Musculoskeletal pain Musculoskeletal impairment	Exercise therapy Rehabilitation Therapeutic exercise Physiotherapy Painful activity Painful exercise	Pain measurements Disability evaluation Physical function Activities of Daily Living Numeric Pain Rating Scale Patient Reported Outcome Measures Visual Analog Scale Pressure Pain Threshold

Stringa di ricerca

((((Musculoskeletal Pain[MeSH Terms]) OR ("musculoskeletal impairment") OR ("musculoskeletal disorders") OR ("musculoskeletal pain"))) AND ((((((exercise therapy[MeSH Terms]) OR (Rehabilitation[MeSH Terms])) OR ("therapeutic exercise")) OR ("physiotherapy")) OR ("painful activity")) OR ("painful exercise")))) AND (((((((pain measurements[MeSH Terms]) OR (Disability Evaluation[MeSH Terms])) OR ("physical function")) OR ("Activities of Daily Living")) OR ("Numeric Pain Rating Scale")) OR ("Patient Reported Outcome Measures")) OR ("Visual Analog Scale")) OR ("Pressure Pain Threshold"))

3.4 Gestione dei dati

Gli studi trovati dai diversi database, dopo aver verificato l'accordo tra i due revisori, saranno raccolti e inseriti in un programma al fine di eliminare le doppie copie.

Processo di selezione: due membri del team (FP) e (EDF) ricercheranno indipendentemente gli studi nei principali database. Nella fase iniziale di screening identificheranno gli studi da includere nella revisione attraverso un confronto del titolo e dell'abstract con i criteri di inclusione ed esclusione scelti per questo studio. Qualora dovessero esserci disaccordi tra i due membri su uno o più titoli la questione verrà discussa e risolta con l'intero team. Nella seconda fase verranno visionati i testi interi degli articoli selezionati e verranno nuovamente applicati i criteri di inclusione ed esclusione presenti in questo protocollo e, come per la prima fase, qualora dovessero esserci disaccordi tra i due membri su uno o più titoli la questione verrà discussa e risolta con l'intero team. Tuttavia, nell'eventualità che uno studio ritenuto rilevante per la revisione sistematica dovesse mancare di alcune informazioni previste dai criteri di inclusione, si contatterà direttamente l'autore dell'articolo per provare ad ottenere le informazioni mancanti. Se i dati non saranno reperibili, lo studio verrà escluso dalla revisione.

Processo di raccolta dei dati: i dati verranno estratti da due revisori che lavoreranno contemporaneamente.

3.5 Estrazione dati

Dagli studi inclusi verranno estratte le seguenti informazioni:

- Autore
- Anno di pubblicazione
- Tipologia di studio
- Informazioni sui partecipanti (età, sesso, condizione clinica di partenza/diagnosi alla baseline)
- Tipologia e modalità di intervento
- Se presente la tipologia di confronto
- Dosaggio dell'esercizio prescritto
- Indicazione sulla gestione del dolore
- Follow ups
- Gli outcomes su dolore, funzionalità, disabilità e partecipazione

3.6 Outcomes e priorità

L'outcome primario preso in considerazione sarà l'intensità del dolore attraverso la VAS, la NPRS o qualsiasi altro strumento di misura che sarà utilizzato dallo studio incluso.

Gli outcome secondari saranno la funzionalità, la disabilità e la partecipazione; verranno pertanto inclusi gli strumenti di misura utilizzati dagli studi selezionati (test di forza, range of motion, test funzionali, questionari, RTS, RTW, ecc).

3.7 Risk of Bias degli studi

Gli studi inclusi in questa revisione verranno valutati metodologicamente dai due revisori in maniera indipendente. Successivamente le due valutazioni verranno confrontate e unite, eventuali incongruenze verranno discusse e risolte tramite accordo e, nel caso ciò non fosse possibile, la questione verrà risolta con l'intero team.

In particolare verranno utilizzati:

- ROB 2.0 della Cochrane Collaboration per gli RCT.
- Amstar per le revisioni sistematiche.
- ROBINS I per gli studi osservazionali di coorte e case-control.
- NOS (Newcastle-Ottawa Scale) per gli studi osservazionali case-report e case-series.

I singoli studi avranno un impatto diverso sui risultati dell'analisi qualitativa a seconda della rigorosità metodologica con cui sono stati condotti.

Sintesi dei dati

Verrà effettuata una sintesi dei dati con esposizione sia su tabella che discorsiva.

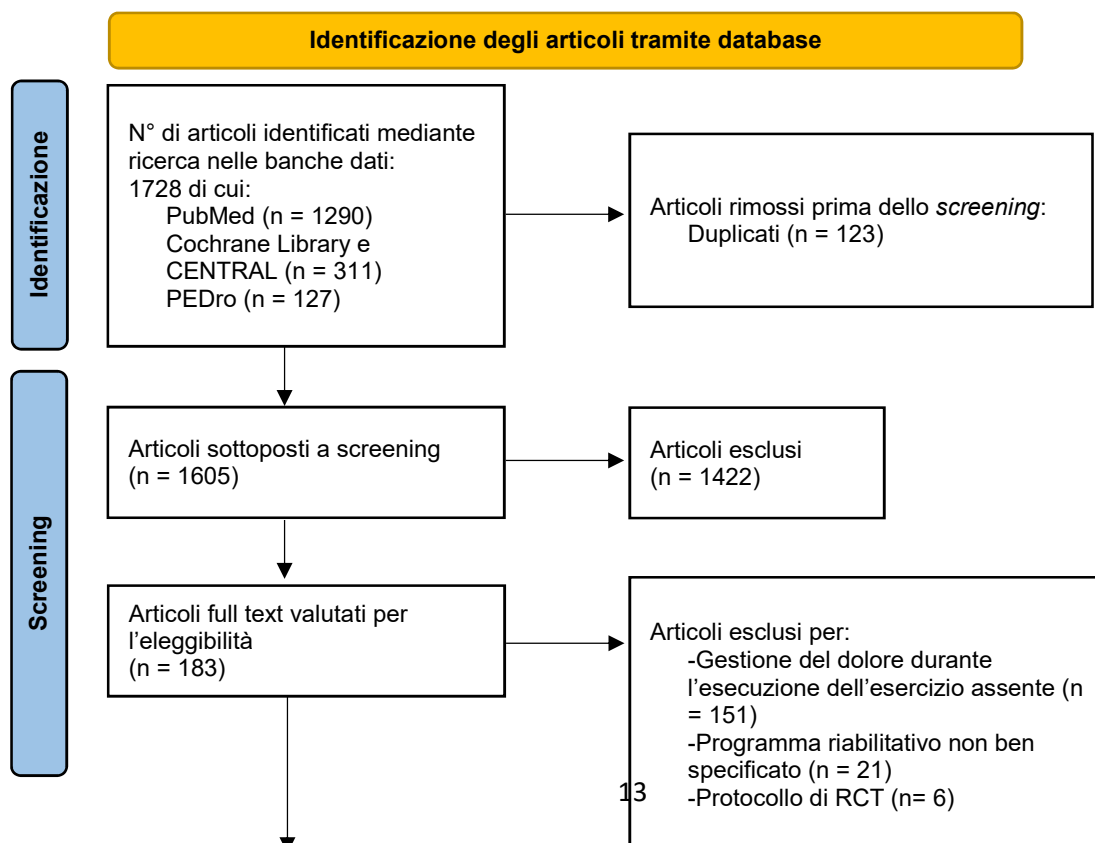
4. RISULTATI

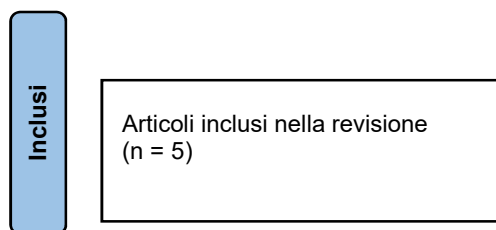
4.1 Selezione degli articoli e flow – chart

La ricerca effettuata utilizzando i criteri indicati nel capitolo precedente ha prodotto risultati provenienti da Pubmed, PEDro, Cochrane Centrale Register of Controlled Trials e Cochrane library per un totale di 1728 articoli, di cui 123 esclusi in quanto duplicati.

Sono stati pertanto analizzati 1605 titoli e abstract, dalla loro lettura ne sono stati scartati 1422 in quanto non soddisfacevano i criteri di eleggibilità. Si sono così ottenuti 183 articoli potenzialmente eleggibili che sono stati sottoposti alla lettura integrale dei full text. In seguito alla lettura integrale sono stati scartati 178 articoli poiché al loro interno non era esplicitata la gestione del dolore durante gli esercizi o perché non era possibile risalire al programma di esercizi utilizzato.

Alla fine del processo di selezione sono stati ricavati un totale di 5 articoli. Di seguito viene riportata la *FLOW-CHART* di selezione degli articoli.





4.2 Valutazione Risk of Bias degli studi

Come stabilito nel protocollo della presente revisione, la qualità degli studi selezionati è stata valutata con la RoB 2.0, la ROBINS-I e la Amstar in quanto sono stati inclusi articoli RCT, Trials non controllati e una revisione sistematica.

Nella tabella sottostante vengono riportati i dettagli della valutazione per ogni item della RoB 2.0 per gli RCT inclusi.

Autore	Risk of bias arising from randomization process	Risk of bias due to deviations from intended interventions	Risk of bias due to missing outcome data	Risk of bias in measurement of the outcome	Risk of bias in selection of the reported result	Overall risk of bias
Sveaas 2019	Low risk	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Rasotto 2015	High risk	High risk	Some concerns	Low risk	Low risk	High risk

Tabella 1.

Per ciò che riguarda il risk of bias dei trial non controllati è stata utilizzata la ROBINS-I, come illustrato nella tabella sottostante.

Autore	Bias due to confounding	Bias in selection of participants into the study	Bias in classification of interventions	Bias due to deviations from intended interventions	Bias due to missing data	Bias measurement of outcomes	Bias in selection of the reported result	Overall risk of bias
Bruvoll 2021	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Esculier 2016	Low risk	Low risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Moderate risk	Low risk	Moderate risk

Tabella 2.

Infine, il risk of bias dello studio Smith 2017, unica revisione sistematica inclusa, è stato valutato con la Amstar. Il risultato restituito indica che la revisione è una “High quality review”.

Di seguito la tabella 3 riassuntiva di tutti i dati estratti dai singoli studi e dei risultati.

<i>Titolo, autore ed anno pubblicazione</i>	<i>Disegno dello studio</i>	<i>Campione</i>	<i>Intervento</i>	<i>Confronto</i>	<i>Follow up</i>	<i>Misure di outcomes</i>	<i>Outcomes</i>
<i>C. Rasotto, M. Bergamin, A. Simonetti, S. Maso, G. B. Bartolucci, A. Ermolao, M. Zaccaria. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb workrelated musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. 2015</i>	RCT	68 persone: -34 Gruppo Intervento (GI) -34 Gruppo controllo (GC) Sesso: M Età media: 41.10 ± 7.69 Condizione clinica di partenza: nessuna	Vedi tabella 4	Continuare a svolgere le loro normali attività quotidiane	0 – 9 mesi	<u>Outcome primario:</u> -VAS per dolore a collo, spalla, gomito e polso. <u>Outcome secondari:</u> -DASH -NPDS-I -Dinamometro per la forza di presa -Back scratch test per la flessibilità della parte superiore del corpo. -ROM di elevazione e abduzione della spalla misurati mediante goniometro elettronico. -Goniometro digitalizzato con casco per flessione, estensione, inclinazione laterale e rotazione della testa	GI vs GC ha presentato VAS ridotta in modo significativo VAS neck (p= 0.0164), VAS shoulder (p= 0.0224), VAS wrist (p= 0.0007). A 10 mesi è diminuita del 50% la VAS neck, del 82,1% la VAS shoulder, del 97,7% la VAS elbow e del 81,1% la VAS wrist. Presa di forza aumentata del 70,6% a T5 e del 86,6% a T10 nel GI mentre è invariata nel GC. ROM aumentati nel GI SHeI (p = 0.0064), SHab (p = 0.0059), FLhead (p = 0.0035), LIhead (p = 0.0009) e ROhead (p = 0.0012), a T10 dalla baseline. Migliorati nel GI HG (p= 0.0131), BS (p= 0.0019), DASH (p= 0.0012), and NPDS-I (p= 0.0078)
<i>B. E. Smith, P. Hendrick, T. O Smith, M. Bateman, F. Moffatt, M. S. Rathleff, J. Selfe, P. Logan. Should exercises be painful in the management of chronic musculoskeletal pain? A systematic review and meta-analysis 2017</i>	Revisione sistematica e meta-analisi	447 persone: - 226 GI - 221GC Sesso: 46% F 54% M Età media: 47 Condizione clinica di partenza: dolore MSK cronico di cui 1 studio LBP, 3 studi	Vedi tabella 4	Programmi di esercizi non dolorosi	Breve. medio e lungo termine	-VAS -SPADI -KOOS -FFI -Peggior dolore e dolore al primo passo da 0 a 10	La meta-analisi condotta su 6 studi ha dimostrato benefici significativi dell'esercizio con dolore nel breve termine con small effect size of -0.28 (95% CI -0.49 to -0.08) e nel medio termine con medium effect size of -0.59 (95% CI -1.03 to -0.15). Nel lungo termine non c'era alcuna differenza statisticamente significativa con n effect size of 0.01 (95% CI -0.39 to 0.41).

<i>Titolo, autore ed anno pubblicazione</i>	<i>Disegno dello studio</i>	<i>Campione</i>	<i>Intervento</i>	<i>Confronto</i>	<i>Follow up</i>	<i>Misure di outcomes</i>	<i>Outcomes</i>
<i>M. Bruvoll, T. A. Torstensen, D. M. Conradsson, B. O. Äng and H. Østerås. Feasibility of high dose medical exercise therapy in patients with long-term symptomatic knee osteoarthritis 2021</i>	Trial non controllato	shoulder pain, 2 studi Achilles pain, 1 studio plantar heel pain 29 persone Sesso: 16 M, 13 F Età: tra 45 e gli 85 anni Condizione clinica di partenza: Osteoartrosi del ginocchio sintomatica a lungo termine	Vedi tabella 4	/	Dopo il 6°, 12°, 18°, 24°, 30°, e 36° trattamento	L'outcome era indagare la fattibilità della terapia di esercizio medico ad alte dosi come trattamento promettente per i pazienti con dolore muscoloscheletrico.	3 dropouts per troppo dolore, scarso tempo e condizione clinica peggiorata. Tempo dedicato agli esercizi globali e al numero totale delle ripetizioni svolte aumentato del 38-58%. Dal I° al III° follow up si è passati da 25 a 37 min. Dal III° all'ultimo follow up si osserva un plateau per cui il tempo dedicato agli esercizi non è ulteriormente aumentato e corrisponde al 79-92% della dose target degli allenamenti. VAS ridotta del 70% tra la baseline (33mm, IQR: 39) e al termine dell'intervento (10mm, IQR 25, P=.003)
<i>J.F. Esculier, L. J. Bouyer, and JS Roy The Effects of a Multimodal Rehabilitation Program on Symptoms and Ground-Reaction Forces</i>	Trial non controllato	21 corridori Sesso: / Età: 34,1 ± 6,0 anni Condizione clinica di partenza: Patellofemorale pain (PFP)	Vedi tabella 4	/	0 – 8 settimane	Global rating of change (GRC) scala a 15 punti sul cambiamento percepito da -7 a +7, considerato un successo con +5. Il questionario KOS-ADLS (Activities of Daily Living Scale of the Knee Outcome Survey) e le scale analogiche visive per il dolore abituale (VAS-U), il dolore peggiore	No dropouts. GRC ≥+5 per 16 runners, GRC da +2 a +4 per 3 runners e GRC= 0 (no cambiamento) per altri 2. Migliorate statisticamente e con significatività clinica la KOS-ADLS (+17.8 pts), VAS-U (-19.2 pts), VAS-W (-28.7 pts), e VAS-R (-32.2 pts). Nessuna differenza nella forza

Titolo, autore ed anno pubblicazione	Disegno dello studio	Campione	Intervento	Confronto	Follow up	Misure di outcomes	Outcomes
in Runners With Patellofemoral Pain Syndrome 2016						(VAS-W) e il dolore durante la corsa (VAS-R) sono stati utilizzati per valutare i cambiamenti nei sintomi e nella funzione. Sono state misurate anche la vertical loading rate (VLR), le forze di reazione verticale al suolo (VGRF) durante la corsa e la forza isometrica degli arti inferiori.	isometrica degli AAIL. Decremento istantaneo della VLR in media del 13% e post riabilitazione del 17,8%. La frequenza del passo è significativamente aumentata del 3,7%. L'appoggio del piede si è modificato sull'avampiede per 5 runners (che hanno dato GRC > 5).
S. H. Sveaas, A. Bilberg, I. J. Berg, S. A. Provan, S. Rollefstad, A. G. Semb, K. B. Hagen, M. W. Johansen, E. Pedersen, H. Dagfinrud High intensity exercise for 3 months reduces disease activity in axial spondyloarthritis (axSpA): a multicentre randomised trial of 100 patients 2019	RCT	100 persone: -50 Gruppo I -50 Gruppo C Età: dai 20 ai 60 anni Condizione clinica di partenza: spondiloartrite e assiale	Vedi tabella 4	Cure standard	0 – 3 mesi	<u>Outcome primari:</u> -Ankylosing Spondylitis (AS) Disease Activity Scale (ASDAS) -Bath AS Disease Activity Index (BASDAI). <u>Outcomes secondari:</u> -Marcatori infiammatori -Funzione fisica (misurata attraverso la Bath AS Functional Index) -Salute cardiovascolare (valutata con un test massimale su un tapis roulant che prevedeva la camminata in salita fino all'esaurimento secondo il protocollo Balke modificato).	3 dropouts ASDAS: è migliorata del 27% nel GI e del 4% nel GC quindi vi è differenza del 23%. BASDAI: è migliorata del 33% nel GI e del 9% nel GC quindi vi è differenza del 24%. A 3 mesi 25 pz (52%) nel GI e 5 pz (10%) nel GC hanno ottenuto un 20% di miglioramento. 18 pz (38%) nel GI hanno ottenuto il 40% di miglioramento contro i 2 pz (4%) del GC. Funzione fisica: GI 38% vs GC 11% con 27% di differenza. Flessibilità GI 14% vs GC 4% con 10% di differenza. Effetto significativo di 8,2% nella VO2 tra i gruppi (p<0,001).

Tabella 3.

Autore, anno	Tipo di intervento	Indicazione gestione del dolore	Frequenza	Intensità dello sforzo/esercizio	Durata
--------------	--------------------	---------------------------------	-----------	----------------------------------	--------

Autore, anno	Tipo di intervento	Indicazione gestione del dolore	Frequenza	Intensità dello sforzo/esercizio	Durata
Rasotto, 2015	-8' di riscaldamento a bassa intensità -15' composti da 3 set di 5 esercizi su misura con pesi leggeri o elastici a bassa intensità con 30'' di pausa -8' defaticamento con il mantenimento di 6 posizioni di stretching per 60-90''	Presente durante la mobilità attiva, assente durante l'allenamento di forza	2 vol/sett per 9 mesi	5-7 su una scala da 0 a 10	30 minuti
Sveaas 2019	Allenamento cardiorespiratorio con intervalli ad alta intensità su un tapis roulant e allenamento di forza che consiste in un carico esterno per i principali gruppi muscolari, adattato individualmente: (6 esercizi, 8-10 ripetizioni al massimo, 2-3 serie)	Durante gli esercizi tollerare fino a 5 su una scala da 0 a 10. Se il dolore peggiorava il giorno dopo, gli esercizi venivano adattati	3 vol/sett per 12 settimane. 2 sedute supervisionate ed 1 seduta individuale	/	40-60 minuti
Bruvold 2021	40 min di esercizi globali (cyclette) e 720 ripetizioni di esercizi semiglobali (step up, step-down e squat) e locali (estensione del ginocchio a catena cinetica aperta contro resistenza adattata al livello del singolo individuo). Muscoli targettizzati: quadricipiti, hamstrings, grandi glutei, solei, gastrocnemi. L'intervento prevedeva la progressione negli esercizi sia di intensità che di volume degli esercizi in base ai miglioramenti presentati dai singoli partecipanti.	VAS da 0 a 1. Non dovrebbe esserci un aumento del dolore e del gonfiore per più di 24 ore dopo il trattamento	3 vol/sett per 12 settimane	/	70-90 minuti

Autore, anno	Tipo di intervento	Indicazione gestione del dolore	Frequenza	Intensità dello sforzo/esercizio	Durata
Esculier 2016	<p>Aumentare la frequenza del passo durante gli allenamenti di corsa, ridurre il rumore e/o utilizzare un appoggio di avampiede o mesopiede. Prediligere allenamenti più frequenti a distanze più brevi, ridurre la velocità della corsa ed evitare discese.</p> <p>Programma di esercizi suddiviso in 4 fasi con target quadricipiti e glutei, per ogni esercizio venivano eseguite 2 serie x 10-15 rep.</p> <p><u>Fase 1</u>: rep di abduzione dell'anca in posizione laterale, clamshell in posizione laterale con elastico, ponte in posizione supina e step-up.</p> <p><u>Fase 2</u>: squat con elastico, step-down, rinforzo dell'anca multidirezionale, plank e side plank sulle ginocchia.</p> <p><u>Fasi 3 e 4</u>: graduale aumento del carico sul PFJ e la richiesta di controllo/ forza motoria. Esercizi in monopodalica, l'altezza del passo è stata aumentata e sono stati aggiunti resistenza (fasce elastiche) e salti, mentre i plank addominali sono stati fatti progredire attraverso livelli di difficoltà più elevati.</p> <p>Se al Thomas test si evidenziava ridotta estensibilità di quadricipite o della bandelletta ileo-tibiale veniva aggiunto lo stretching.</p>	<p>VAS di 2/10 durante l'allenamento di corsa. Inoltre, il dolore doveva tornare al livello precedente all'esercizio entro 60 minuti dopo l'allenamento.</p> <p>Durante gli esercizi di rinforzo il dolore non doveva presentarsi.</p>	<p>3 vol/sett gli esercizi di rinforzo. Tutti i giorni gli esercizi di controllo motorio.</p> <p>Per un totale di 8 settimane.</p>	/	/
Smith 2017	<p>I 7 studi inclusi in questa revisione hanno messo a confronto programmi di carico e resistenza mirati a movimenti e attività di rinforzo in cui il dolore era incoraggiato/permesso. Per vedere il programma di esercizi di ogni studio incluso in questa revisione visionare le immagini 1 e 2 alla fine di questo capitolo.</p>	<p>Ai pazienti è stato detto che era accettabile e sicuro provare dolore durante gli esercizi. Nello specifico 4 studi hanno dato indicazione che un dolore di 5/10 era accettabile, 2 studi prevedevano la percezione di dolore durante l'esercizio come requisito o di aspettarselo; mentre uno studio indicava che il dolore durante l'esercizio era permesso.</p>	<p>Vedi immagini 1 e 2 alla fine del capitolo</p>	<p>Vedi immagini 1 e 2 alla fine del capitolo</p>	<p>Specificata solo nello studio sul LBP: sessioni di 60 min</p>

Tabella 4.

Table 2 Characteristics of included trials

Study characteristics	Participant characteristics	Intervention and setting
Aasa <i>et al</i> (2015) ⁴³ Michaelson <i>et al</i> (2016) ⁷² 2 groups: 1. High-load lifting exercise 2. Low-load motor control exercises	70 patients recruited from occupational healthcare services in Sweden (mean age 42, 56% female); inclusion criteria included: (a) adults with low back pain >3 months' duration and (b) with or without leg pain	Physiotherapy clinic, sports centre and home setting 1. n=35; group exercises based at a sports centre (5 participants in each group), with pain up to 50 mm Visual Analogue Scale acceptable, such that the pain subsided after each set of exercises; 12 treatment sessions over an 8-week period (weeks 1–4, 2 sessions per week; weeks 5–8, 1 session per week); 60 min in duration; no home exercises 2. n=35; pain-free individual exercises at a physiotherapy centre; 12 treatment sessions over an 8-week period (weeks 1–4, 2 sessions per week; weeks 5–8, 1 session per week); 20–30 min in duration; exercises involved improving control around joint neutral positions; in supine, four-point kneeling, sitting, and/or standing positions; Plus home exercises, 10 repetitions 2–3x a day
Holmgren <i>et al</i> (2012) ⁷⁰ Hallgren <i>et al</i> (2014) ⁷¹ 2 groups: 1. Specific exercises group 2. Control exercise group Patients were given the option at 3 months of continuing to have an arthroscopic subacromial decompression.	97 patients recruited from the waiting list for an arthroscopic subacromial decompression from a university hospital in Sweden (mean age 52, 37% female); inclusion criteria included (a) adults with lateral shoulder pain >6 months, (b) failed 3 months of previous primary care, (c) signs of impingement symptoms and (d) positive Neer's impingement test of a subacromial anaesthetic injection	Physiotherapy and home setting 1. n=51; eccentric rotator cuff exercises and concentric/eccentric scapula exercises; recommendation of 5/10 numerical rating scale for pain during exercises, such that the pain subsided by the next exercise session; 7 physiotherapy appointment, weekly first 2 weeks, alternative weeks thereafter; exercises to be performed at home once or twice a day for 12 weeks 2. n=46; pain-free upper limb and neck exercises; 7 physiotherapy appointment, weekly first 2 weeks, alternative weeks thereafter; exercises to be performed at home once or twice a day for 12 weeks
Littlewood <i>et al</i> (2015) ⁵² 2 groups: 1. Self-managed exercises 2. Usual physiotherapy	86 patients recruited from UK, NHS physiotherapy waiting list (mean age 55, 50% female); inclusion criteria included (a) adults with shoulder pain >3 months, (b) maintained shoulder ROM and (c) pain with resisted movements	Physiotherapy and home setting 1. n=42; single shoulder exercise guided by the symptomatic response, requiring pain to be produced during exercise, such that the pain subsided after the exercises; typically involving a weighted shoulder abduction exercise of 3 sets of 10–15 repetitions; pragmatic approach to number of follow-ups, timings of appointments and point of discharge; that is, the treating physiotherapist and patient will determine these factors 2. n=44; usual physiotherapy, * including advice, stretching, exercise, manual therapy, massage, strapping, acupuncture, electrotherapy, corticosteroid injection at the discretion of the treating physiotherapist; pragmatic approach to number of follow-ups, timings of appointments and point of discharge; that is, the treating physiotherapist and patient will determine these factors

Imagine 1.

Table 2 Continued

Study characteristics	Participant characteristics	Intervention and setting
Maenhout <i>et al</i> (2013) ⁴⁷ 2 groups: 1. Traditional rotator cuff training with heavy load eccentric training 2. Traditional rotator cuff training	61 patients recruited from a shoulder surgeon's clinic in Belgium (mean age 39.8, 41% female); inclusion criteria included (a) adults with >3 months of shoulder pain, (b) painful arc, (c) 2 out of 3 impingement tests, (d) pain on palpation of rotator cuff tendons	Physiotherapy and home setting 1. n=31; the same exercises as group 2, plus a heavy loaded eccentric exercise of abduction within the scapular plane; 3 sets of 15 repetitions, such that the patient experiences pain on the last set, up to 5/10 Visual Analogue Scale, such that the pain subsided by the following morning. 2. n=30; pain-free, traditional rotator cuff exercises of internal and external rotation with a resisted rubber band; performed once a day, with 3 sets of 10 repetitions; both groups had exercise prescription and monitoring through 9 physiotherapy appointments over 12 weeks
Nørregaard <i>et al</i> (2007) ⁷³ 2 groups: 1. Eccentric exercises 2. Stretching exercises	45 patients recruited from a clinic of sports medicine in Denmark (mean age 42, 49% female); inclusion criteria included (a) adults with Achilles pain >3 months, (b) local thickening >2 mm on ultrasound, (c) diffuse posterior ankle pain	Sports medicine clinic and home setting 1. n=21; information leaflet with home exercise programme on; to be performed twice a day, for 12 weeks; 1 follow-up appointment at 3 months; 3 sets of 15 repetitions of eccentric calf exercises, with knee straight and semi-flexed; patients told to expect pain during the exercises, but to avoid increasing daily pain or morning stiffness 2. n=24; information leaflet with home exercise programme on; to be performed twice a day, for 12 weeks; 1 follow-up appointment at 3 months; pain-free standing stretches for gastrocnemius and soleus; 5 repetitions of 30 s each
Rathleff <i>et al</i> (2015) ⁵¹ 2 groups: 1. High-load strengthening exercises 2. Stretching exercises	48 patients recruited from a university hospital, regional hospital and private clinic in Denmark (mean age 46, 66% female); inclusion criteria included (a) adults with plantar fasciitis >3 months, (b) pain on palpation, (c) local thickening >4 mm on ultrasound	Home based exercises 1. n=24; information leaflet, heel inserts and a prescription of a high-load strength programme; consisting of single calf raises with a towel rolled up under the toes for maximum toe extension, activating the windlass mechanism; each calf raises was 3 s up, 2 s pause, 3 s down; weight was added in rucksacks, starting at 12 repetition maximum for three sets, and slowly progressed over 3 months; patients were advised to perform the exercise every other day; exercises were allowed to be painful, with no postincrease in pain. 2. n=24; information leaflet, heel inserts and a prescription of pain-free* plantar-specific stretches; patients were asked to stretch the plantar fascia in a cross-legged position by extending their toes, hold for 10 s, 10 times, 3x a day for 3 months
Silbernagel <i>et al</i> (2001) ⁷⁴ 2 groups: 1. Eccentric exercises 2. Regular concentric/eccentric exercises	40 patients recruited from mailings to hospitals, clinics and sports clubs in Sweden (mean age 45, 23% female); inclusion criteria included (a) adults with Achilles pain >3 months	Clinic and home setting 1. n=22; progressive eccentric exercise programme to be performed 2x a day, plus three sets of six different stretching exercises, 20 s each, as well as balance, toe/heel walking exercises; weekly physiotherapy contact for 12 weeks; pain was allowed during the exercises up to 5/10 Visual Analogue Scale, such that the pain subsided by the following morning with no morning stiffness 2. n=18. 3 x a day of regular concentric and eccentric calf strengthening, plus two sets of the stretching exercises from group 1. Physiotherapy contacts 3–5 x during the 12 weeks. Exercises must be pain-free.

Imagine 2.

5. DISCUSSIONE

Lo scopo della presente revisione era quello di definire quali fossero le proposte presenti in letteratura per ciò che riguarda l'esecuzione dell'esercizio terapeutico in presenza di dolore, ovvero quando il dolore è considerato come variabile dell'esercizio ed è permesso o incoraggiato. Dalla ricerca effettuata con le modalità descritte nel capitolo "materiali e metodi" è stato possibile reperire 5 articoli, i quali, esplicitano chiaramente il dolore come parametro di dosaggio dell'esercizio⁽¹⁰⁾⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. È stato inoltre necessario escludere alcuni articoli, seppur di interesse per la presente revisione, in quanto privi di un programma riabilitativo dettagliato in cui venisse esplicitato il volume di lavoro, i muscoli target, la frequenza delle sessioni e la durata sia delle sedute che del trattamento in toto⁽²⁰⁻²³⁾. Altri articoli emersi dalla ricerca con programmi riabilitativi che soddisfacevano i criteri d'inclusione, i quali confrontano almeno due tipi di intervento conservativo (treatment vs sham), sono stati esclusi poiché protocolli di RCT⁽²⁴⁻²⁹⁾. Gli articoli che hanno soddisfatto appieno i requisiti d'inclusione per questo lavoro di revisione e che sono stati inclusi sono i seguenti disegni di studi: due RCT, due trial non controllati ed una revisione sistematica⁽¹⁰⁾⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. La tipologia di intervento e le indicazioni fornite dagli autori dei vari studi sono molto diverse fra loro, infatti, per ciò che riguarda gli RCT abbiamo lo studio di Rasotto del 2015 in cui è stato somministrato un programma di esercizi per 9 mesi ad una popolazione sana all'interno di un'azienda che produce piani cottura, nello specifico è stata selezionato il personale dedicato alle attività più ripetitive e maggiormente soggetto ad infortuni da sovraccarico lavorativo. L'indicazione fornita era che il dolore dovesse essere accettabile, senza un riferimento preciso alla NRS, durante gli esercizi di mobilità ma non durante gli allenamenti di forza in cui il dolore doveva essere completamente assente. L'articolo di Sveaas del 2019, invece, ha sottoposto una popolazione di pazienti affetti da spondiloartrite assiale al suo programma di esercizi in cui il dolore poteva essere tollerato fino a NRS 5/10, a patto che, il giorno dopo, il dolore non aumentasse, in tal caso gli esercizi venivano adattati riducendo l'intensità dell'esercizio e non il volume di lavoro. Mentre le indicazioni riguardanti il dolore per i due trial non controllati erano simili, in quanto lo studio di Bruvoll che ha somministrato per 12 settimane esercizi globali agli arti inferiori ad una popolazione di pazienti con osteoartrosi sintomatica cronica, ha dato come indicazione di sopportare il dolore di appena 1/10 sulla NRS, senza l'aumento del dolore e del gonfiore a 24 ore dal trattamento. Questa informazione è simile, quindi, a quella fornita da Esculier nel 2015 ai partecipanti del suo studio, ovvero a corridori con problematiche di PFPS (Patellofemoral Pain Syndrome) a cui era concesso un dolore di NRS 2/10 durante la corsa e il cui

dolore doveva tornare ai livelli precedenti la corsa entro 60 minuti. Durante gli allenamenti di forza il dolore non doveva essere presente. Infine, vi è l'indicazione fornita dall'unica revisione sistematica inclusa in questo lavoro, lo studio di Smith del 2017, nella quale, grazie ai 7 articoli revisionati, si evince che la percezione di dolore durante l'esercizio non solo è accettabile ma in alcuni casi è un requisito. Dei 7 studi inclusi da Smith et al. ben 4 indicavano un dolore di NRS 5/10 come accettabile, rendendo questo il livello di dolore più frequentemente consigliato se si considerano anche gli articoli presi in esame da questa revisione. In successione, la seconda indicazione era quella di un dolore presente, accettabile, permesso ma senza un preciso valore di riferimento sulla scala NRS o VAS. Infine, le indicazioni proposte singolarmente da due articoli sono state di accettare un dolore di NRS 1/10 e 2/10 durante alcune attività del programma di intervento. Di seguito la tabella 5 mostra le proposte degli articoli inclusi nella revisione con i relativi outcome perseguiti.

Autore, anno	Proposta per la gestione del dolore	Outcome
Rasotto 2015	Accettabile durante la mobilità attiva, no dolore durante l'allenamento di forza	Riduzione dolore a collo, spalla, gomito e polso Riduzione disabilità AS Aumento forza di presa Incremento ROM attivo di spalla e cervicale
Sveaas 2019	NRS 5/10	Riduzione dolore Riduzione disabilità Miglioramento della QoL Marcatori infiammatori Aumento della funzione fisica Salute cardiovascolare
Bruvoll 2021	VAS da 0 a 1	Riduzione dolore Aumento funzione Fattibilità dell'intervento ad alte dosi per pz con dolore MSK cronico.
Esculier 2016	VAS di 2/10 durante la corsa. Il dolore doveva tornare al livello precedente all'esercizio 60 minuti dopo l'allenamento. No dolore durante l'allenamento di forza	Riduzione dolore Aumento della percezione di funzionalità Aumento della funzione Miglioramento della performance pliometrica
Smith 2017	4 studi hanno dato indicazione che un dolore di 5/10 era accettabile, per 2 studi il dolore durante l'esercizio è un requisito; per uno studio il dolore era permesso.	Riduzione dolore Riduzione disabilità Aumento funzionalità Aumento forza

Tabella 5.

Si possono prendere in considerazione, inoltre, le indicazioni riguardanti il dolore fornite dai protocolli degli RCT esclusi nell'ultima fase di selezione. Questi 6 protocolli sono la testimonianza

che nell’ambito della letteratura scientifica in riabilitazione sta emergendo la consapevolezza che la variabile dolore non sia più da ignorare. La revisione sistematica di Smith del 2017 ha fornito agli autori in campo riabilitativo una base stabile da cui partire per sperimentare programmi riabilitativi confrontando interventi con o senza dolore. Infatti, questa revisione del 2017 è spesso citata quando si propongono esercizi in presenza di dolore e nello specifico è stata citata nell’introduzione del protocollo di RCT di Hall del 2022. Dei suddetti protocolli, le indicazioni per la gestione del dolore sono le seguenti: un protocollo ha prescritto di fare esercizi quasi senza dolore o comunque con un dolore che non provocasse ansia o paura; un altro protocollo ha informato i suoi partecipanti che è accettabile e sicuro percepire dolore; un altro ancora ha distinto il dolore nella scala NRS da 0-2 come “sicuro”, da 3-5 come “accettabile” e dal 5 in su come ad “alto rischio”; un quarto protocollo proponeva per la problematica di fascite plantare una NRS minore di 5/10 durante gli esercizi e l’assenza di dolore al primo passo del giorno seguente; un ulteriore protocollo ha indicato che durante l’esecuzione del movimento il dolore non doveva aumentare di 3 punti sulla NRS dal punteggio di partenza; infine, un ultimo protocollo indica una NRS di massimo 5/10. Di seguito la tabella 6 mostra le proposte dei protocolli di RCT non inclusi nella revisione con i relativi outcome da perseguire.

Autore, anno	Proposta per la gestione del dolore	Outcome
Baeske 2020	“Accettabile” durante la mobilità attiva, no dolore durante l’allenamento di forza	Riduzione dolore a collo, spalla, gomito e polso Riduzione disabilità AS Aumento forza di presa Incremento ROM attivo di spalla e cervicale
Farragher 2019	NRS 5/10	Riduzione dolore Riduzione disabilità Miglioramento della QoL Marcatori infiammatori Aumento della funzione fisica Salute cardiovascolare
Frydendal 2021	VAS da 0 a 1	Riduzione dolore Aumento funzione Fattibilità dell’intervento ad alte dosi per pz con dolore MSK cronico.
Franettovich Smith 2021	VAS 2/10 durante la corsa. Il dolore doveva tornare al livello precedente all'esercizio 60 minuti dopo l'allenamento. No dolore durante l’allenamento di forza	Riduzione dolore Aumento della percezione di funzionalità Aumento della funzione Miglioramento della performance pliometrica

Autore, anno	Proposta per la gestione del dolore	Outcome
Hall 2022	4 studi hanno dato indicazione che un dolore di 5/10 era accettabile, per 2 studi il dolore durante l'esercizio è un requisito; per uno studio il dolore era permesso.	Riduzione dolore Riduzione disabilità Aumento funzionalità Aumento forza
Torstensen 2018	"Quasi senza dolore"	Riduzione dolore Riduzione disabilità Aumento della funzione Aumento forza AI

Tabella 6.

Pertanto, nonostante tutti siano concordi sul fatto che percepire dolore durante l'esercizio sia sicuro e non deve essere evitato, vi è moltissima variabilità nelle indicazioni fornite in letteratura. I risultati ottenuti dagli articoli citati in questa revisione lo confermano e mostrano, infatti, come per ogni outcome preso in considerazione si sia ottenuto un aumento significativo dei valori esposti nei risultati; gli esiti positivi sono stati riscontrati sia nella popolazione sana sia nella popolazione di pazienti che presentava come condizione clinica di partenza diversi quadri patologici. Lo studio RCT di Sveaas del 2019, appunto, ci mostra degli ottimi risultati con differenza statisticamente significativa e clinicamente rilevante tra il gruppo di intervento ed il gruppo di controllo nei pazienti con spondiloartrite anchilosante, sia per ciò che riguarda gli outcome primari (la ASDAS e la BASDAI) che per gli outcome secondari. Un altro articolo che fornisce importanti dati a favore di questa teoria è quello di Esculier del 2019 che, seppur si tratti di un trial non controllato, dimostra come un gruppo di corridori con PFP possano presentare miglioramenti significativi nella loro Global rating of change (GRC), ovvero nella percezione soggettiva di miglioramento globale, quando sottoposti ad allenamenti in cui è presente del dolore. In questa revisione, inoltre, è presente lo studio di Bruvoll del 2021 che pone come principale outcome la fattibilità del programma riabilitativo proposto non prendendo in considerazione, quindi, quanto il dolore concesso durante gli esercizi abbia influito sulla condizione clinica e funzionale dei suoi partecipanti con osteoartrosi di ginocchio. Ciò nonostante, è possibile affermare che, anche in quest'ultimo studio, data la riduzione della VAS in media del 70% per i partecipanti giunti all'ultimo follow-up, lo svolgimento di un programma di esercizi in cui il dolore è permesso è una metodica sicura ed efficace. Tuttavia, l'articolo di Rasotto del 2015 contribuisce esclusivamente per ciò che riguarda le proposte di esercizio con dolore, in quanto esso era concesso solo durante la mobilità attiva e non durante l'allenamento di forza. Oltretutto, lo studio è stato svolto su una popolazione che non aveva nessun quadro patologico di partenza. Pertanto, i miglioramenti

ottenuti dal gruppo d'intervento sono attribuibili allo svolgimento di un programma di esercizi ben strutturato, mentre l'indicazione riguardante il dolore, in questo caso, è irrilevante per i risultati. Infine, l'articolo di Smith del 2017, come menzionato precedentemente, contribuisce alla teoria per la quale eseguire esercizi in presenza di dolore sia un metodo sicuro ed efficace per affrontare problematiche muscoloscheletriche croniche.

Si ritiene fondamentale, quindi, alla luce delle evidenze emerse da questa revisione, individuare una soglia di dolore tollerabile durante l'esercizio. Ciò risulta tale poiché sottoporre i pazienti ad un dolore non tollerabile durante l'esecuzione degli esercizi potrebbe presentare alcune criticità. Nello specifico si aumenterebbe il rischio di causare un flare-up del sintomo del paziente, prolungandone la prognosi ed indebolendo l'alleanza terapeutica; inoltre, si ridurrebbe la compliance del paziente sia durante le sedute di trattamento che nello svolgimento degli esercizi domiciliari. Una volta definito che il dolore debba essere tollerabile si deve decidere come tale soglia può essere scelta. Si può ormai affermare che dare come indicazione al paziente di sopportare un dolore "accettabile" oppure di rispettare un dolore da 1 a 5 su 10 sulla NRS, siano entrambe modalità valide. Tuttavia, oltre a ciò, al fine di trasferire al meglio le evidenze ottenute nella realtà della pratica clinica è essenziale prendere in esame le caratteristiche proprie del singolo paziente, con ciò si intende l'età, la scolarità, lo stile di vita, la tipologia di coping e l'eventuale chinesiofobia. Infine, si ritiene che nel processo decisionale debba avere un ruolo fondamentale il coinvolgimento attivo del paziente, in quanto è ragionevole pensare che ottenere una scelta condivisa produrrà dei risultati migliori.

6. CONCLUSIONE

Implicazioni per la pratica clinica

Grazie ai risultati emersi dal presente elaborato, alla luce della letteratura scientifica attuale riguardante le problematiche muscoloscheletriche, è possibile affermare che gli esercizi svolti in presenza di dolore siano una modalità di somministrazione dell'esercizio terapeutico utile, efficace e sicuro nella popolazione sana e non. Nonostante la qualità delle evidenze sia complessivamente di livello moderato, è possibile trarre delle conclusioni pratiche e trasferibili nell'ambito clinico ad uso del fisioterapista. Durante la prescrizione di un esercizio, ad esempio, qualora ci si trovi di fronte ad un paziente con una problematica muscoloscheletrica, insieme alle

variabili proprie dell'esercizio, sarà opportuno considerare anche il dosaggio della variabile dolore. Si deciderà quindi se il paziente dovrà percepire dolore e, se sì, quanto dolore, da tollerare entro quale limite, per quanto tempo ed educandolo sul comportamento da adottare nel caso in cui questo dolore dovesse permanere oltre i tempi previsti o nel caso in cui si generi un flare up. Gli studi inclusi in questa revisione hanno affrontato svariati quadri patologici (PFP, artrosi di ginocchio, fascite plantare, spondilolisi anchilosante, LBP, dolore aspecifico di spalla, etc) e, tali articoli, permettono di conoscere le diverse indicazioni fornite dagli autori ai pazienti dei propri studi. Alla luce di questi studi, si può affermare che non è importante in quale modo venga concesso il dolore, infatti, definire il dolore con una scala numerica (VAS o NRS) o definirlo solo come "accettabile" non cambia in alcun modo gli effetti positivi che seguono l'esercizio con dolore. Tuttavia, fornire al paziente un numero di riferimento è utile sia per abituarlo a quantificare il suo dolore che per rendere l'indicazione standardizzata.

Implicazioni per la ricerca

Un'auspicabile direzione della ricerca è che sempre più RCT includano la variabile dolore nella programmazione dell'esercizio e che quindi non venga utilizzata solo come outcome, introducendo programmi di esercizi in cui viene sempre esplicitato se il dolore dev'essere percepito o meno. Inoltre, si invitano gli autori di studi futuri ad approfondire ulteriormente il confronto tra esercizi svolti con dolore ed esercizi svolti senza dolore, al fine di ottenere maggiori informazioni su quanto questa modalità di somministrazione sia efficace trasversalmente ai vari distretti corporei. Per ciò che riguarda l'indicazione di quanto dolore possa percepire il paziente durante l'esercizio, seppur nella pratica clinica definirlo "accettabile" possa essere adatto in quanto facilmente comprensibile dal paziente, sarebbe opportuno definirlo numericamente tramite NRS o VAS al fine di standardizzare la ricerca e renderla più omogenea. Ciò permetterebbe, infine, di ottenere revisioni sistematiche di qualità migliore con al loro interno studi più omogenei, fornendo così conclusioni clinicamente rilevanti.

7. Bibliografia

1. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, et al. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;1.
2. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine—evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015;25:1–72.
3. Littlewood C, Malliaras P, Chance-Larsen K. Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review of contextual factors and prescription parameters. *Int J Rehabil Res*. 2015 Jun;38(2):95-106. doi: 10.1097/MRR.000000000000113.
4. Halson S.L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med*. 2014;44:139–147
5. Cunanan, A. J., DeWeese, B. H., Wagle, J. P., et al. The General Adaptation Syndrome: A Foundation for the Concept of Periodization. *Sports Medicine*, 2018, 48(4), 787–797.
6. Rice, D., Nijs, J., Kosek, E., et al. Exercise-Induced Hypoalgesia in Pain-Free and Chronic Pain Populations: State of the Art and Future Directions. *Journal of Pain*, 2019, 20(11), 1249–1266.
7. Balasch-Bernat M, Lluch E, Vaegter HB, Dueñas L. Should Exercises be Painful or not? Effects on Clinical and Experimental Pain in Individuals with Shoulder Pain. *J Pain*. 2021 Oct;22(10):1246-1255. doi: 10.1016/j.jpain.2021.03.153. Epub 2021 Apr 20.
8. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care*. 2017 Dec;15(4):413-421. doi: 10.1002/msc.1191. Epub 2017 Mar 30.
9. Polaski AM, Phelps AL, Kostek MC, Szucs KA, Kolber BJ. Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain. *PLoS One*. 2019 Jan 9;14(1):e0210418. doi: 10.1371/journal.pone.0210418. PMID: 30625201;
10. Smith BE, Hendrick P, Smith TO, et al. Should exercises be painful in the management of chronic musculoskeletal pain? A systematic review and metaanalysis. *Br J Sports Med* 2017;51:1679–87
11. Littlewood C, Lowe A, Moore J. Rotator cuff disorders: a survey of current UK physiotherapy practice. *Shoulder Elb* 2012;4:64–71.

12. Smith BE, Hendrick P, Bateman M, et al. Current management strategies for patellofemoral pain: an online survey of 99 practising UK physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18.
13. Bunzli S, Smith A, Schütze R, O'Sullivan P. Beliefs underlying pain-related fear and how they evolve: a qualitative investigation in people with chronic back pain and high pain-related fear. *BMJ Open*. 2015 Oct 19;5(10):e008847. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008847.
14. Michelle Hall, Kim Allison, Rana S. Hinman et al. Effects of adding aerobic physical activity to strengthening exercise on hip osteoarthritis symptoms: protocol for the PHOENIX randomised controlled trial. Hall et al. *BMC Musculoskeletal Disorders* (2022) 23:361.
15. Serner A, Weir A, Tol JL, et al. Return to sport after criteria-based rehabilitation of acute adductor injuries in male athletes: a prospective cohort study. *Orthop J Sports Med*. 2020, 8:2325967119897247.
16. Sveaas S.H., Bilberg A., Berg I.J., et al. High intensity exercise for 3 months reduces disease activity in axial spondyloarthritis (axSpA): A multicentre randomised trial of 100 patients. *Br. J. Sports Med*. 2020;54:292–297.
17. Rasotto C., Bergamin M., Simonetti A., et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. *Man. Ther*. 2015;20:56–62.
18. Esculier J-F, Bouyer LJ, Roy J-S. The effects of a multimodal rehabilitation program on symptoms and ground-reaction forces in runners with Patellofemoral pain syndrome. *J Sport Rehabil* 2016;25:23–30.
19. Bruvoll M., Torstensen T.A., Conradsson D.M., Ang B.O., Osteras H., Feasibility of high dose medical exercise therapy in patients with long-term symptomatic knee osteoarthritis. *Physiother Theory Pract*. 2022 Nov;38(11):1615-1623.
20. Song JS, Spitz RW, Yamada Y, Bell ZW, Wong V, Abe T, Loenneke JP. Exercise-induced hypoalgesia and pain reduction following blood flow restriction: A brief review. *Phys Ther Sport*. 2021 Jul;50:89-96. doi: 10.1016/j.ptsp.2021.04.005. Epub 2021 Apr 23.
21. Nijs J, Lluch Gírbés E, Lundberg M, Malfliet A, Sterling M. Exercise therapy for chronic musculoskeletal pain: Innovation by altering pain memories. *Man Ther*. 2015 Feb;20(1):216-20. doi: 10.1016/j.math.2014.07.004. Epub 2014 Jul 18.

22. Nijs J, Lluch Gírbés E, Lundberg M, Malfliet A, Sterling M. Exercise therapy for chronic musculoskeletal pain: Innovation by altering pain memories. *Man Ther.* 2015 Feb;20(1):216-20. doi: 10.1016/j.math.2014.07.004. Epub 2014 Jul 18.
23. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, et al. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;1. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.05.002>
24. Torstensen TA, Grooten WJA, Østerås H, et al. How does exercise dose affect patients with long-term osteoarthritis of the knee? A study protocol of a randomised controlled trial in Sweden and Norway: the SWENOR Study. *BMJ Open* 2018;8:e018471. doi:10.1136/bmjopen-2017-018471
25. Hall M, Allison K, Hinman RS, et al. Effects of adding aerobic physical activity to strengthening exercise on hip osteoarthritis symptoms: protocol for the PHOENIX randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022 Apr 18;23(1):361. doi: 10.1186/s12891-022-05282-0.
26. Frydendal T, Christensen R, Mechlenburg I, et al. Total hip arthroplasty versus progressive resistance training in patients with severe hip osteoarthritis: protocol for a multicentre, parallelgroup, randomised controlled superiority trial. *BMJ Open* 2021;11:e051392. doi:10.1136/bmjopen-2021-051392
27. Franettovich Smith MM, Collins NJ, Mellor R, Grimaldi A, Elliott J, Hoggarth M, Weber li KA, Vicenzino B. Foot exercise plus education versus wait and see for the treatment of plantar heel pain (FEET trial): a protocol for a feasibility study. *J Foot Ankle Res.* 2020 May 8;13(1):20. doi: 10.1186/s13047-020-00384-1
28. Farragher JB, Pranata A, Williams G, et al. Effects of lumbar extensor muscle strengthening and neuromuscular control retraining on disability in patients with chronic low back pain: a protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open* 2019;9:e028259. doi:10.1136/bmjopen-2018-028259
29. Baeske R, Hall T, Silva MF. The inclusion of mobilisation with movement to a standard exercise programme for patients with rotator cuff related pain: a randomised, placebo-controlled protocol trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020 Nov 12;21(1):744. doi: 10.1186/s12891-020-03765-6.

8. APPENDICE

PROTOCOLLO DI RICERCA

Esercizio terapeutico con dolore, proposte, razionale ed efficacia: Una revisione sistematica.

Fabio Petrocchi, Elena Maria Di Francesco, Diego Ristori, Simone Miele, Marco Testa

Autori

Elena Maria Di Francesco: studentessa al Master RDM XIX Università degli Studi di Genova - Campus Universitario di Savona elenamaria.difrancesco@hotmail.com

Fabio Petrocchi: studente al Master RDM XIX Università degli Studi di Genova - Campus Universitario di Savona fisiopetrocchi@gmail.com

Diego Ristori, docente al Master RDM XIX Università degli Studi di Genova - Campus Universitario di Savona orthrus.thesis@gmail.com

Simone Miele, docente al Master RDM XIX Università degli Studi di Genova - Campus Universitario di Savona orthrus.thesis@gmail.com

Marco testa, Delegato del rettore per il funzionamento del Campus di Savona - Università degli Studi di Genova.

Supporto: Non è stato fornito alcun finanziamento economico per la stesura di questo protocollo, da nessun tipo di ente, azienda, agenzia o università.

INTRODUZIONE

L'esercizio terapeutico è una tipologia di trattamento con comprovata efficacia nella gestione del dolore legato a problematiche muscolo-scheletriche, incluso il dolore cronico. Tuttavia, l'esercizio non deve considerarsi una panacea e non è sufficiente consigliare semplicemente di fare esercizio per assistere ad un cambiamento clinico significativo, bensì è necessario mettere in atto un intervento programmato e personalizzato sul singolo paziente.¹⁻²⁻³ Infatti, per esercizio terapeutico si intende la "Sistematica e pianificata esecuzione di movimenti, posture o attività finalizzate a ridurre la sintomatologia del paziente e a migliorare la funzione, ridurre la disabilità, prevenire i fattori di rischio e/o ottimizzare lo stato di benessere psico-fisico della persona" come definito da Kisner 1985. Inoltre, la APTA (American Physical Therapy Association) arricchisce la definizione affermando che "I programmi di esercizio terapeutico differiscono da quelli dell'esercizio tradizionale e sono designati da professionisti della riabilitazione al fine di ottenere risultati misurabili specifici". Questa seconda definizione precisa come l'esercizio abbia lo scopo di migliorare il livello di performance nello sport o nel fitness mentre l'esercizio terapeutico,

prescritto da un professionista sanitario, sia indicato in presenza di disturbi muscoloscheletrici ed abbia lo scopo di raggiungere outcome di interesse sanitario.

Un principio fondamentale dell'esercizio terapeutico è quello di sottoporre le strutture corporee ad un Optimal Loading, ovvero ad un carico ottimale che, quando applicato, induce reazioni fisiologiche volte a massimizzare l'adattamento tissutale, aumentandone così la capacità di carico grazie all'effetto della supercompensazione.⁴⁻⁵ Nella stesura di un programma di esercizio terapeutico è essenziale valutare e modulare il carico esterno, il quale è determinato da variabili che permettono di modificare l'entità dello stimolo somministrato. Queste variabili sono:

- Intensità: la resistenza/ il sovraccarico;
- Volume: il numero di serie e di ripetizioni;
- Frequenza: il numero di esecuzioni in un periodo di tempo;
- Densità: il tempo di recupero;
- Tempo: la durata/ il time under tension (TUT);
- Complessità: la posizione, il ROM e la tipologia di contrazione.

Questi parametri devono essere gestiti tenendo in considerazione il carico interno di ogni individuo, ovvero la risposta fisiologica, psicologica e dolorosa che segue l'applicazione di un carico esterno.⁴ L'esacerbazione del dolore in risposta all'esercizio può essere, infatti, un ostacolo all'aderenza dell'esercizio terapeutico, da cui ne può conseguire un ciclo di inattività fisica che porta ad un peggioramento nel tempo sia del dolore che della disabilità.⁶ Risulta fondamentale, pertanto, educare i pazienti su come gestire il dolore evocato durante o in seguito l'esecuzione di esercizi.

Purtroppo, attualmente, vi è un elevato livello di incertezza quando si parla di esercizio terapeutico appropriato per una data patologia o per un dato paziente.⁷⁻⁸⁻⁹ In particolare la criticità maggiormente riscontrata in letteratura è l'assenza di indicazioni su come i soggetti si debbano comportare nei confronti del dolore, ovvero se durante l'esercizio questo debba essere evitato, ricercato oppure sopportato fino ad una determinata soglia.¹⁰

È importante sottolineare come i pazienti che soffrono di dolore muscoloscheletrico possano avere patologie simili ma presentazioni cliniche diverse, poiché quest'ultime sono il risultato di credenze, comportamenti e aspettative che determinano risposte differenti anche a parità di esercizio.⁸ La mancata comprensione di questi aspetti legati alla persona potrebbe significare non somministrare un trattamento adeguato e/o causare eventuali flare up.⁹⁻¹

Al momento vengono fornite ai pazienti informazioni discordanti. Ciò è evidenziato dallo studio cross-sectional di Littlewood, secondo cui alcuni fisioterapisti danno indicazione ai pazienti di evitare il dolore durante gli esercizi, a prescindere dalla loro condizione clinica; altri professionisti indicano invece che è possibile continuare l'esercizio se il dolore è sotto una certa soglia, ovvero sotto "2/10" o "4/10", dove 10 è il peggior dolore immaginabile. Infine, un'ulteriore categoria di fisioterapisti consiglia ai pazienti di tollerare un dolore "moderato" o "accettabile", quindi non chiaramente definito.¹¹⁻¹²

Grazie al lavoro di Smith et al. 2017, i quali definiscono esercizio nel dolore come "l'esercizio terapeutico in cui il dolore è incoraggiato o consentito", sappiamo che l'esecuzione di esercizi con dolore non è un ostacolo al raggiungimento degli obiettivi posti dal percorso riabilitativo, ma che

anzi ciò potrebbe contribuire ad apportare risultati migliori. Infatti, il beneficio dei protocolli che accettano il dolore durante l'esercizio è dovuto all'impatto positivo che questi hanno sul sistema nervoso centrale, in quanto l'esercizio contrasta comportamenti come la chinesiofobia e la catastrofizzazione, violando l'aspettativa che il dolore è uguale a danno.¹⁰

Gli autori Smith, Bunzli et al. hanno studiato le paure dei pazienti nell'eseguire attività dolorose e hanno scoperto che alcuni individui erano convinti che l'attività dolorosa avesse conseguenze dannose per l'integrità strutturale della propria colonna vertebrale, altri credevano che il dolore avrebbe condotto ad una perdita funzionale ed altri ancora che ciò avrebbe apportato sia maggiore danno che maggiore sofferenza. Queste credenze errate possono suscitare il timore del movimento e perciò indurre i pazienti ad evitarlo. Tuttavia, evitare l'attività fisica si traduce in un peggioramento della condizione clinica con esacerbazione del dolore e aumento della disabilità. Affinché ciò non avvenga, gli studi sperimentali effettuati su pazienti sani dimostrano che prevedere il dolore, avere il controllo su di esso e sulla sua intensità riduce la paura correlata al danno; motivo per cui, il terapeuta che mette al corrente il paziente sull'attività dolorosa, rassicurandolo e permettendogli di avere il controllo su di esso, riduce la minaccia che il dolore per lui rappresenta.¹³

Purtroppo, però, ad oggi in letteratura non è ancora di uso comune utilizzare il dolore come variabile per il dosaggio dell'esercizio, in quanto questo viene esclusivamente considerato come misura di outcome. Infatti, solo negli ultimi anni sono stati pubblicati studi che indicano chiaramente come i partecipanti dei trials dovevano comportarsi nei confronti del dolore durante gli esercizi.¹⁴⁻¹⁵ Pertanto, questo studio si pone l'obiettivo di indagare qual è la situazione attuale in letteratura per ciò che riguarda il dolore durante gli esercizi: ovvero le proposte, l'efficacia e il razionale dietro a questo argomento così affascinante eppure così complesso.

Obiettivi

Questo lavoro cercherà di dare risposta a due quesiti:

1. Nei pazienti con problematiche muscoloscheletriche, qual è l'efficacia ed il razionale degli esercizi svolti in presenza di dolore al fine di migliorare il dolore, la funzionalità, la disabilità e la partecipazione?
2. Quali proposte sono presenti in letteratura riguardo gli esercizi svolti in presenza di dolore?

La risposta a questi due quesiti ci aiuterà a comprendere meglio i fattori da considerare quando si programma l'esercizio terapeutico con dolore nei pazienti con problematiche muscoloscheletriche, generando raccomandazioni basate sull'evidenza.

METODI

Questa revisione sistematica ha seguito le raccomandazioni del PRISMA Statement (Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols) attraverso l'elaborazione di un protocollo di ricerca che sarà registrato presso l'International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO).

Criteri di eleggibilità

Tipologia degli studi

Non verrà fatta esclusione per disegno di studio così da includere tutti i potenziali studi ammissibili, mentre verranno esclusi studi con full-text non disponibile o non reperibile.

Partecipanti

Saranno inclusi individui di età maggiore o uguale i 18 anni, senza distinzione di genere o di etnia, che presentano una qualsiasi problematica muscoloscheletrica di pertinenza fisioterapica.

Intervento

Gli studi saranno selezionati se la tipologia di intervento studiata comprenderà lo svolgimento di esercizi con dolore. Sia come intervento isolato sia a supporto di altre strategie terapeutiche. Dovranno essere esplicitate le modalità di somministrazione di tutti gli interventi.

Controllo

Non ci sono limiti ai confronti, pertanto verranno incluse tutte le tipologie e le modalità di intervento di confronto descritte dagli studi inclusi.

Outcome

Verranno inclusi i seguenti outcomes degli studi selezionati: l'intensità del dolore (valutato con la VAS, la NPRS, la McGill Pain, la LANSS o altro strumento utilizzato dallo studio incluso); la funzionalità del distretto in esame e la disabilità attraverso i PROMs ed i test funzionali distretto specifici utilizzati dagli studi inclusi; la partecipazione (tramite il return to sport, il return to work o gli eventuali strumenti utilizzati dagli studi inclusi).

Lingua: verranno inclusi studi in lingua inglese e italiana.

Time stamp: l'ultima ricerca sarà effettuata a febbraio 2023 compreso.

Time frame: la durata degli studi, il numero dei follow-ups e la distanza tra loro non è un dato di nostro interesse per l'inclusione o l'esclusione di uno studio da questa revisione. Nei risultati verranno specificate le informazioni riguardanti i follow ups.

Fonti delle informazioni

Verrà condotta una ricerca sistematica della letteratura scientifica consultando i seguenti database elettronici:

- -MEDLINE tramite Pubmed
- -PEDro
- -Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)
- -Cochrane library

Qualora dovesse rivelarsi necessario verranno contattati gli autori degli studi. Nel caso in cui non fosse possibile reperire il full text di uno studio ritenuto d'interesse anche tramite il contatto con gli autori questo costituirà motivo d'esclusione dalla revisione.

Inoltre, verranno inclusi articoli rilevanti presenti nella bibliografia degli studi inclusi.

Strategia di ricerca

Verrà condotta una ricerca sul database MEDLINE tramite l'interfaccia PUBMED utilizzando una combinazione di termini medici e parole chiave correlate al PICO, questi verranno combinati tra loro utilizzando gli operatori booleani "AND" e "OR" per creare una strategia di ricerca il più sensibile possibile (consultabili in tabella 1). Una volta terminata la ricerca su MEDLINE, la stringa di ricerca verrà riadattata alla terminologia e ai metodi di ricerca degli altri database PEDro e Cochrane.

Tab. 1: Strategia di ricerca (MEDLINE)

Popolazione	Intervento	Outcome
Musculoskeletal disorders Musculoskeletal pain Musculoskeletal impairment	Exercise therapy Rehabilitation Therapeutic exercise Physiotherapy Painful activity Painful exercise	Pain measurements Disability evaluation Physical function Activities of Daily Living Numeric Pain Rating Scale Patient Reported Outcome Measures Visual Analog Scale Pressure Pain Threshold

Stringa di ricerca

((((Musculoskeletal Pain[MeSH Terms]) OR ("musculoskeletal impairment") OR ("musculoskeletal disorders") OR ("musculoskeletal pain"))) AND ((((((exercise therapy[MeSH Terms]) OR (Rehabilitation[MeSH Terms])) OR ("therapeutic exercise")) OR ("physiotherapy")) OR ("painful activity")) OR ("painful exercise")))) AND (((((((pain measurements[MeSH Terms]) OR (Disability Evaluation[MeSH Terms])) OR ("physical function")) OR ("Activities of Daily Living")) OR ("Numeric Pain Rating Scale")) OR ("Patient Reported Outcome Measures")) OR ("Visual Analog Scale")) OR ("Pressure Pain Threshold"))

Gestione dei dati

Gli studi trovati dai diversi database, dopo aver verificato l'accordo tra i due revisori, saranno raccolti e inseriti in un programma al fine di eliminare le doppie copie.

Processo di selezione: due membri del team (FP) e (EDF) ricercheranno indipendentemente gli studi nei principali database. Nella fase iniziale di screening identificheranno gli studi da includere nella revisione attraverso un confronto del titolo e dell'abstract con i criteri di inclusione ed esclusione scelti per questo studio. Qualora dovessero esserci disaccordi tra i due membri su uno o più titoli la questione verrà discussa e risolta con l'intero team. Nella seconda fase verranno

visionati i testi interi degli articoli selezionati e verranno nuovamente applicati i criteri di inclusione ed esclusione presenti in questo protocollo e, come per la prima fase, qualora dovessero esserci disaccordi tra i due membri su uno o più titoli la questione verrà discussa e risolta con l'intero team. Tuttavia, qualora uno studio ritenuto rilevante per la revisione sistematica dovesse mancare di alcune informazioni previste dai criteri di inclusione, si contatterà direttamente l'autore dell'articolo per provare ad ottenere le informazioni mancanti. Se i dati non saranno reperibili, lo studio verrà escluso dalla revisione.

Processo di raccolta dei dati: i dati verranno estratti da due revisori che lavoreranno contemporaneamente.

Estrazione dati

Dagli studi inclusi verranno estratte le seguenti informazioni:

- Autore
- Anno di pubblicazione
- Tipologia di studio
- Informazioni sui partecipanti (età, sesso, condizione clinica di partenza/ diagnosi alla baseline)
- Tipologia e modalità di intervento
- Se presente la tipologia di confronto
- Dosaggio dell'esercizio prescritto
- Indicazione sulla gestione del dolore
- Follow ups
- Gli outcomes su dolore, funzionalità, disabilità e partecipazione

Outcomes e priorità

L'outcome primario preso in considerazione sarà l'intensità del dolore attraverso la VAS, la NPRS o qualsiasi altro strumento di misura che sarà utilizzato dallo studio incluso.

Gli outcome secondari saranno la funzionalità, la disabilità e la partecipazione; verranno pertanto inclusi gli strumenti di misura utilizzati dagli studi selezionati (test di forza, range of motion, test funzionali, questionari, RTS, RTW, etc).

Risk of Bias degli studi

Gli studi inclusi in questa revisione verranno valutati metodologicamente dai due revisori in maniera indipendente. Successivamente le due valutazioni verranno confrontate e unite, eventuali incongruenze verranno discusse e risolte tramite accordo e, nel caso ciò non fosse possibile, la questione verrà risolta con l'intero team.

In particolare verranno utilizzati:

- ROB 2.0 della Cochrane Collaboration per gli RCT.
- Amstar per le revisioni sistematiche.
- ROBINS I per gli studi osservazionali di coorte e case-control.
- NOS (Newcastle-Ottawa Scale) per gli studi osservazionali case-report e case-series

I singoli studi avranno un impatto diverso sui risultati dell'analisi qualitativa a seconda della rigorosità metodologica con cui sono stati condotti.

Sintesi dei dati

Verrà effettuata una sintesi dei dati con esposizione sia su tabella che discorsiva.