



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. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

Efficacia della riabilitazione pre-operatoria in pazienti sottoposti a chirurgia di colonna lombare: revisione della letteratura

Candidato:

Dott. FT Antonio Fiorani

Relatore:

Dott. FT OMPT Matteo Locatelli

INDICE

ABSTRACT	3
1. Introduzione	5
1.1 Indicazioni per l'intervento chirurgico	6
1.2 Fisioterapia pre operatoria	7
1.3 Terapia cognitivo comportamentale	7
1.4 Esercizio fisico	8
2. Materiali e metodi	10
2.1 Formulazione quesito	10
2.2 Criteri di inclusione e di esclusione	11
2.3 Strategie di ricerca	11
2.3.1 Stringa di ricerca Pubmed	13
2.3.2 Stringa di ricerca Cochrane library	14
3. Risultati	16
3.1 Sintesi degli studi inclusi	17
3.2 Valutazione della qualità degli studi	27
3.3 Analisi degli studi inclusi	32
3.3.1 Effetti della terapia cognitivo-comportamentale (CBT)	32
3.3.2 Effetti di interventi volti all'educazione del paziente	37
3.3.3 Effetti di un programma di esercizio attivo	39
4. Discussione	45
4.1 Risultati emersi e implicazioni	45
4.1.1 Pre-riabilitazione con interventi di educazione del paziente	45
4.1.2 Pre-riabilitazione con terapia cognitivo-comportamentale	45
4.1.3 Pre-riabilitazione con un programma di esercizio attivo	48
4.2 Punti di forza e limiti degli studi inclusi	50
5. Conclusioni	53
Bibliografia	54

ABSTRACT

Background: Negli ultimi 30 anni il ricorso ad interventi di chirurgia lombare è aumentato notevolmente, e di conseguenza sono state sviluppate tecniche chirurgiche più efficienti per cercare di ridurre il tempo di recupero e migliorare i risultati ottenuti. Per preparare il paziente ad affrontare lo stress della chirurgia è stata introdotta la pre-riabilitazione. Questa tipologia di intervento può essere costituita da esercizio fisico e/o terapia comportamentale. In diversi interventi chirurgici, cardiovascolari ortopedici e polmonari, un percorso di riabilitazione pre-operatoria si è dimostrato essere efficace sul dolore e sulla disabilità dopo l'intervento.

Obiettivi: Indagare l'efficacia della riabilitazione pre-operatoria in pazienti sottoposti a chirurgia di colonna lombare.

Materiali e metodi: La ricerca è stata eseguita sui Database Medline e Cochrane Library. Sono stati inclusi RCT secondo i seguenti criteri di inclusione: Sono stati selezionati solo RCT che valutassero l'efficacia di un intervento riabilitativo erogato prima dell'operazione, gli articoli dovevano essere pubblicati in lingua inglese o italiana e la popolazione di studio doveva avere un'età maggiore di 18 anni, non sono state imposte restrizioni temporali. Una volta eseguita la ricerca tutti gli articoli sono stati caricati su un bibliographic software dove sono stati eliminati i duplicati. Due revisionatori in cieco hanno eseguito un primo screening degli articoli mediante la lettura di titolo ed abstract. Successivamente si è valutato il full-text, e sono stati eliminati tutti gli articoli che non effettuavano la riabilitazione prima dell'intervento. A questo punto è stata tolta la modalità di selezione in cieco ed ogni articolo su cui ci fosse disaccordo è stato rivalutato tramite una discussione di entrambi i revisionatori.

Risultati: Le stringhe di ricerca, una volta eliminati i duplicati, hanno prodotto 3992 articoli. Dopo la lettura di titolo e abstract ne sono rimasti 45, sui quali è stata eseguita una ricerca più approfondita tramite la lettura del full-text. Alla fine della selezione sono stati trovati 14 articoli che soddisfano i criteri di inclusione ed esclusione.

Conclusioni: un intervento di pre-riabilitazione con terapia cognitivo-comportamentale ha mostrato di essere in grado di ridurre le spese sanitarie post-operatorie. L'esercizio attivo pre-operatorio sembra avere effetti positivi sui livelli di attività ad un anno dall'intervento. Entrambe

le tipologie di intervento però non sembrano avere effetti significativi sulla disabilità e sul dolore a lungo termine.

1. INTRODUZIONE

Il mal di schiena (“Low Back Pain”) è la causa maggiore di disabilità a livello globale (1), dovuta alla sua alta prevalenza e per l’impatto che ha sullo stato di salute della popolazione.

Quando la gestione conservativa dei disturbi della colonna lombare non risulta essere sufficiente viene consigliato l’approccio chirurgico. Negli ultimi due decenni si è rilevato un forte incremento del numero di operazioni di fusione lombare: in Australia si è registrato un incremento del 175% tra il 1997 e il 2006 (2), negli Stati Uniti del 220% tra il 1990 e il 2000 (3), e un aumento del 111% tra il 1998 ed il 2008 (4). Questo oltretutto seguito da un aumentare dei costi che sono passati da \$4.3 miliardi nel 1998 a \$33.9 miliardi nel 2008 (4).

Esistono diverse tecniche chirurgiche della colonna lombare per il trattamento di patologie del disco o per stenosi, esse sono: discectomia, decompressione e laminectomia con possibilità di fusione vertebrale. Questi interventi possono essere svolti a cielo aperto o in endoscopia.

Questa seconda opzione è stata introdotta per cercare di ridurre le complicanze post-operatorie e per diminuire il tempo di recupero a seguito dell’intervento. Inoltre i vantaggi di eseguire un intervento in maniera endoscopica sono di poter utilizzare un’anestesia locale, una minor dimensione dell’incisione cutanea e una minor durata dell’intervento chirurgico (5,6).

Il punto a sfavore più rilevante di questa modalità di chirurgia è che ha una curva di apprendimento da parte del chirurgo molto più alta (6). Tuttavia le diverse tecniche di chirurgia vertebrale non sembrano differire per quanto concerne i principali outcome (7,8).

1.1 Indicazioni Per l'intervento chirurgico

Le indicazioni che giustificano il ricorso ad un approccio chirurgico del tratto lombare sono la comparsa di deficit neurologici come si possono ritrovare nella sindrome della cauda equina che necessita di un trattamento di urgenza possibilmente entro le 24 ore. Questa comprende anestesia a sella nella regione perineale con conseguenti deficit sfinterici che portano ad incontinenza urinaria/fecale, e sintomi neurologici agli arti inferiori come ipostenia e parestesie.

Altri segni rilevanti da sottolineare sono l'incapacità del soggetto ad eseguire una flessione-estensione della caviglia o di reclutare il muscolo quadricipite.

Indicazioni elettive per il trattamento chirurgico sono inoltre: una durata dei sintomi superiore a 6 settimane, la presenza di dolore persistente che non risponde al trattamento farmacologico e il fallimento dei trattamenti conservativi.

Viene raccomandato l'intervento laddove c'è congruenza tra la sintomatologia che viene riferita dal paziente (irradiazione del dolore, parestesie), il quadro clinico obiettivo determinato da test clinici e riflessi e la diagnostica strumentale (effettuata tramite radiografia, risonanza magnetica o esami neurofisiologici) che confermano il livello di interessamento discale. (55)

Per quanto riguarda i pazienti con stenosi lombare in letteratura non vi è una concordanza tra i vari autori su quali siano le indicazioni assolute per l'intervento chirurgico, però sono presenti alcuni punti che ricorrono spesso nella letteratura: sintomi severi e/o invalidanti presenti da almeno 6 mesi e resistenti al trattamento conservativo, deficit neurologici ingravescenti, claudicatio neurologica (comparsa di sintomi agli arti inferiori durante il cammino), segni evidenti di instabilità vertebrale, segni di stenosi radiologica avanzata (9–11).

In letteratura c'è ancora poca chiarezza sull'intervallo di 6 settimane che dovrebbe orientare il trattamento da un approccio conservativo ad uno chirurgico, a causa dell'elevata eterogeneità delle misure di outcome usate e dagli interventi conservativi proposti. Oltre a questo viene sempre consigliato un approccio conservativo prima di ricorrere alla chirurgia (12,13).

1.2 Fisioterapia pre operatoria

La “prehabilitation”, o pre-riabilitazione come viene definita, si riferisce al processo di migliorare la funzione fisica e/o psicologica di un individuo in preparazione ad un intervento chirurgico (14).

Il presupposto dietro all'introduzione di questa tipologia di intervento, è di rendere il paziente che si sottopone a chirurgia maggiormente in grado di tollerare lo stress psico-fisico generato dall'operazione, in modo tale da permettere un recupero più rapido e una funzione maggiore (15).

In letteratura l'efficacia di un programma di pre-riabilitazione è stata indagata in diversi ambiti che comprendevano interventi prevalentemente ortopedici e a seguire cardiaci e polmonari. In alcune revisioni sembrerebbe che l'introduzione di un programma di questo tipo abbia effetti positivi sulla durata del periodo di ospedalizzazione post-intervento, sulla funzione fisica e sul dolore (16,17). Da altre revisioni invece emergono risultati contrastanti per quanto riguarda interventi di sostituzione protesica di ginocchio ed anca (15,18).

Ad oggi, anche per quanto riguarda l'efficacia della pre-riabilitazione su interventi di chirurgia lombare, sono pochi gli studi presenti in letteratura. Gli articoli che hanno condotto trail clinici in quest'ambito hanno utilizzato diverse tipologie di intervento riabilitativo da somministrare prima della chirurgia. Le principali modalità proposte sono: Esercizio attivo sia supervisionato che autonomo e Terapia cognitivo comportamentale.

1.3 Terapia cognitivo comportamentale

La cognitive-behavioural therapy (CBT) è un approccio che si focalizza sulla complessa interazione tra la parte cognitiva, emozionale, comportamentale e i fattori sociali con i fattori biomedici (19). La principale ipotesi, su cui si fondano le basi di questa terapia, si trova nel fatto che le credenze di una persona riguardo il proprio problema possono influire negativamente sul dolore e sulla disabilità che derivano da quella condizione (20).

Dallo studio di Jensen et al. 1999 (21) è emerso che le credenze del paziente sono strettamente correlate al mantenimento di comportamenti mal adattativi, i quali di conseguenza sostengono i meccanismi del dolore cronico. Tra i fattori determinanti di tali condizioni possiamo trovare: la paura del movimento e comportamenti volti ad evitare il dolore, fattori psicologici come ansia stress e depressione, insoddisfazione lavorativa e catastrofizzazione del dolore (20).

Alcuni comportamenti vengono definiti mal adattativi quando vengono mantenute tutte le precauzioni anche quando uno stimolo nocivo cessa. Questo è ciò che accade nel caso della sensibilizzazione centrale, ovvero il meccanismo di elaborazione del dolore causato da cambiamenti delle proprietà dei neuroni del Sistema Nervoso Centrale. Il dolore generato è un'effettiva conseguenza di questi cambiamenti che alterano la risposta agli stimoli, elicitando risposte dolorifiche anche in assenza di una patologia a livello periferico. Vengono alterate anche le vie sensitive del dolore aumentando l'eccitabilità agli stimoli e riducendo la modulazione discendente inibitoria (22,23).

L'obiettivo della terapia cognitivo-comportamentale è dunque quello di identificare e correggere le credenze mal adattative attraverso: l'educazione del paziente, l'analisi dei comportamenti e la messa in atto di strategie di coping, informando il paziente riguardo il dolore e la sensibilità dolorifica e fornendo metodi di problem-solving per dare al paziente gli strumenti necessari a gestire le diverse situazioni che potrebbero sopraggiungere (24).

1.4 Esercizio fisico

L'intervento chirurgico pone l'organismo in una condizione di stress, causando decondizionamento, perdita della funzione e forza muscolare (25). Il perpetuarsi di questa condizione ha un impatto sul recupero post operatorio e sugli outcome a lungo termine, per questo un obiettivo di chi si occupa di queste procedure è quello di accorciare i tempi per permettere un recupero più rapido (26).

È ipotizzabile che, al fine di mantenere un alto livello funzionale dopo essere stati sottoposti ad intervento chirurgico, sia ragionevole incrementare la capacità fisica del paziente a priori (25).

La sedentarietà può aggravare lo stato di salute di un paziente portando alla riduzione delle funzionalità dell'apparato muscoloscheletrico e cardiovascolare, e perdita di indipendenza (27). L'avanzare dell'età è un altro fattore determinante in quanto è dimostrato che il processo di invecchiamento è naturalmente associato al decondizionamento fisico (28).

L'esercizio fisico, che comprende l'allenamento della forza e della resistenza, e la sua integrazione con un'adeguata nutrizione potrebbe essere la soluzione per rallentare il declino fisico e aumentare la capacità di questa popolazione a sopportare lo stress derivato dalla chirurgia (25,29). Inoltre, tra i molteplici benefici dell'esercizio, si è visto che questo ha un effetto analgesico ed è presente anche in pazienti che soffrono di dolore cronico (30).

Gli studi in letteratura si stanno orientando sempre più verso un'ottimizzazione dell'esperienza chirurgica del paziente, ponendo particolare attenzione allo stato di salute fisico e psicologico. Da questi presupposti ci si è orientati verso un intervento di riabilitazione pre-operatorio che possa diventare parte integrante della gestione del paziente sottoposto a chirurgia lombare.

2. MATERIALI E METODI

2.1 FORMULAZIONE QUESITO:

Il quesito si pone l'obiettivo di valutare l'efficacia della riabilitazione pre-operatoria in pazienti sottoposti a chirurgia di colonna lombare.

Descrivendo le varie tipologie di intervento riabilitativo eseguite nel periodo pre-operatorio, e andando a valutare gli effetti che questi possono portare sul recupero di funzione, disabilità e partecipazione del paziente.

Secondariamente si andrà a valutare l'impatto economico di tale intervento sul sistema sanitario.

Per rispondere al quesito clinico è stata effettuata una revisione della letteratura.

Per la gestione metodologica dello studio sono state seguite le linee guida PRISMA Statement (PRISMA (prisma-statement.org)).

Elaborazione PICO:

P: pazienti con in programma intervento chirurgico della colonna lombare

I (E): trattamento riabilitativo pre-operatorio

C: no trattamento

O: Dolore, Funzione, disabilità e partecipazione

Population (P)	Intervention (I)
Lumbar surgery	Education
Surgical decompression	Pain Management
Laminectomy	Exercise
Disketomy	Manual therapy
Minimally invasive Spine Surgery	Telerehabilitation
Lumbar spinal fusion	Rehabilitation

La ricerca degli articoli è terminata in data 9 Aprile 2023.

2.2 CRITERI DI INCLUSIONE E DI ESCLUSIONE

Per la stesura di questa revisione della letteratura sono stati selezionati solo gli studi che rispondono ai seguenti criteri di inclusione:

- Sono stati selezionati solo trials clinici randomizzati controllati che valutassero l'efficacia sugli outcomes di un trattamento riabilitativo precedente ad un intervento di chirurgia lombare.
- Solo articoli in lingua inglese o italiana
- Studi che prendono in considerazione solo individui con età maggiore di 18 anni
- Studi in cui la proposta di intervento sia di tipo riabilitativo (fisioterapia, esercizi, terapia manuale, programmi di riabilitazione attivi e passivi) e educazionale.

Allo stesso tempo sono stati applicati i seguenti criteri di esclusione:

- Studi la cui popolazione presentava condizioni di sindromi dolorose croniche quali fibromialgia, o di altre patologie severe coesistenti come tumori, fratture o sindrome della cauda equina per cui è richiesta una consulenza chirurgica d'urgenza.
- Studi su animali
- Studi non in lingua inglese o italiana
- Studi con popolazione di età inferiore ai 18 anni
- Studi che avevano come principale intervento un trattamento che non è stato considerato come di tipo riabilitativo e/o educativo.

2.3 STRATEGIA DI RICERCA:

Per andare ad indagare l'obiettivo del quesito clinico si andranno a consultare le seguenti banche dati:

- MEDLINE

- Cochrane Library

Partendo dalla formulazione del quesito e dal modello PICO sono state individuate le parole chiave per effettuare la ricerca nelle diverse banche dati. Le stringhe di ricerca sono state elaborate utilizzando collegamenti tra le parole chiave (MeSh Terms) e i termini liberi attraverso gli operatori booleani “OR” e “AND”. È stato utilizzato inoltre il simbolo “*”: questo simbolo quando posto alla fine di un termine indica al database di ricercare tutte le parole che possiedono quel termine come radice.

TERMINI CHIAVE:

PICO	Parole chiave (MESH)	Termini Liberi
Population	Surgical Decompression [MeSh] Laminectomy [Mesh] Diskectomy [Mesh] Spinal Fusion [Mesh]	Surgical decompression Laminectomy Diskectomy Spinal fusion Lumbar laminectom* Lumbar diskectomy Lumbar discectomies Lumbar surgery

intervention	Education [Mesh] Exercise Therapy [Mesh] Physical Therapy Modalities [Mesh] Physical Therapy Specialty [Mesh] Musculoskeletal Manipulations [Mesh] Manipulation, spinal [Mesh] preoperative Exercise[Mesh] preoperative care[MeSH] preoperative period[MeSH]	Educat* Exercise Therap* Rehabilitation Exercise* Physical Therap* Physiotherap* Group physiotherap* Musculoskeletal manipulations Manipulation therap* Manipulative therap* Manual therap* Prehab Prehabilitation Preoperative
Comparison	/	
Outcome	Pain [MeSh] Motor skills [Mesh]	pain function disability participation motor control

2.3.1 STRINGA DI RICERCA PUBMED

((((((((((((Surgical Decompression[MeSH Terms]) OR (Laminectomy[MeSH Terms])) OR (Discectomy[MeSH Terms])) OR (Spinal Fusion[MeSH Terms])) OR (Surgical decompression)) OR (Laminectomy)) OR (Discectomy)) OR (Spinal fusion)) OR (Lumbar laminectom*)) OR (Lumbar discectomy)) OR (Lumbar discectomies)) OR (Lumbar surgery) AND (clinicaltrial[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR review[Filter] OR systematicreview[Filter])) AND (((((((((((((((((((((((education[MeSH Terms]) OR (Exercise

Therapy[MeSH Terms])) OR (Physical Therapy Modalities[MeSH Terms])) OR (Physical Therapy Specialty[MeSH Terms])) OR (Musculoskeletal Manipulations[MeSH Terms])) OR (Manipulation, spinal[MeSH Terms])) OR (preoperative Exercise[MeSH Terms])) OR (preoperative care[MeSH Terms])) OR (preoperative period[MeSH Terms])) OR (Educat*) OR (Exercise Therap*) OR (Rehabilitation Exercise*) OR (Physical Therap*) OR (Physiotherap*) OR (Group physiotherap*) OR (Musculoskeletal manipulations)) OR (Manipulation therap*) OR (Manipulative therap*) OR (Manual therap*) OR (Prehab)) OR (Prehabilitation)) OR (Preoperative) AND (clinicaltrial[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR review[Filter] OR systematicreview[Filter])) AND (((((((pain[MeSH Terms]) OR (motor skills[MeSH Terms])) OR (pain)) OR (function)) OR (disability)) OR (participation)) OR (motor control) AND (clinicaltrial[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR review[Filter] OR systematicreview[Filter]))

2.3.2 STRINGA DI RICERCA COCHRANE LIBRARY

- #1 MeSH descriptor: [Decompression, Surgical] explode all trees 1245
- #2 (("Surgical decompression" OR "Laminectomy" OR "Diskectomy" OR "Spinal Fusion" OR "Lumbar laminectomy" OR "Lumbar laminectomies" OR "Lumbar laminotomy" OR "Lumbar laminotomies" OR "Lumbar diskectomy" OR "Lumbar discectomies" OR "Lumbar surgery"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 3695
- #3 MeSH descriptor: [Laminectomy] explode all trees 213
- #4 MeSH descriptor: [Diskectomy] explode all trees 557
- #5 MeSH descriptor: [Spinal Fusion] explode all trees 1066
- #6 MeSH descriptor: [Education] explode all trees 35946
- #7 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees 16556
- #8 MeSH descriptor: [Physical Therapy Modalities] explode all trees 30148
- #9 MeSH descriptor: [Physical Therapy Specialty] explode all trees 121
- #10 MeSH descriptor: [Musculoskeletal Manipulations] explode all trees 3396
- #11 MeSH descriptor: [Manipulation, Spinal] explode all trees 436
- #12 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees 56883

#13 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 4064

#14 MeSH descriptor: [Preoperative Care] explode all trees 6162

#15 MeSH descriptor: [Preoperative Exercise] explode all trees 45

#16 MeSH descriptor: [Preoperative Period] explode all trees 359

#17 ((education OR "Rehabilitation Exercise" OR "Exercise Therapy" OR "physiotherapy" OR "group physiotherapy" OR "Musculoskeletal manipulations" OR "Manipulation therapy" OR "manipulative therapy" OR "manual therapy" OR "Prehab" OR "prehabilitation" OR "preoperative")) 171489

#18 ((pain OR function OR disability OR participation OR "motor control")) 431520

#19 MeSH descriptor: [Motor Skills] explode all trees 2072

#20 #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 197047

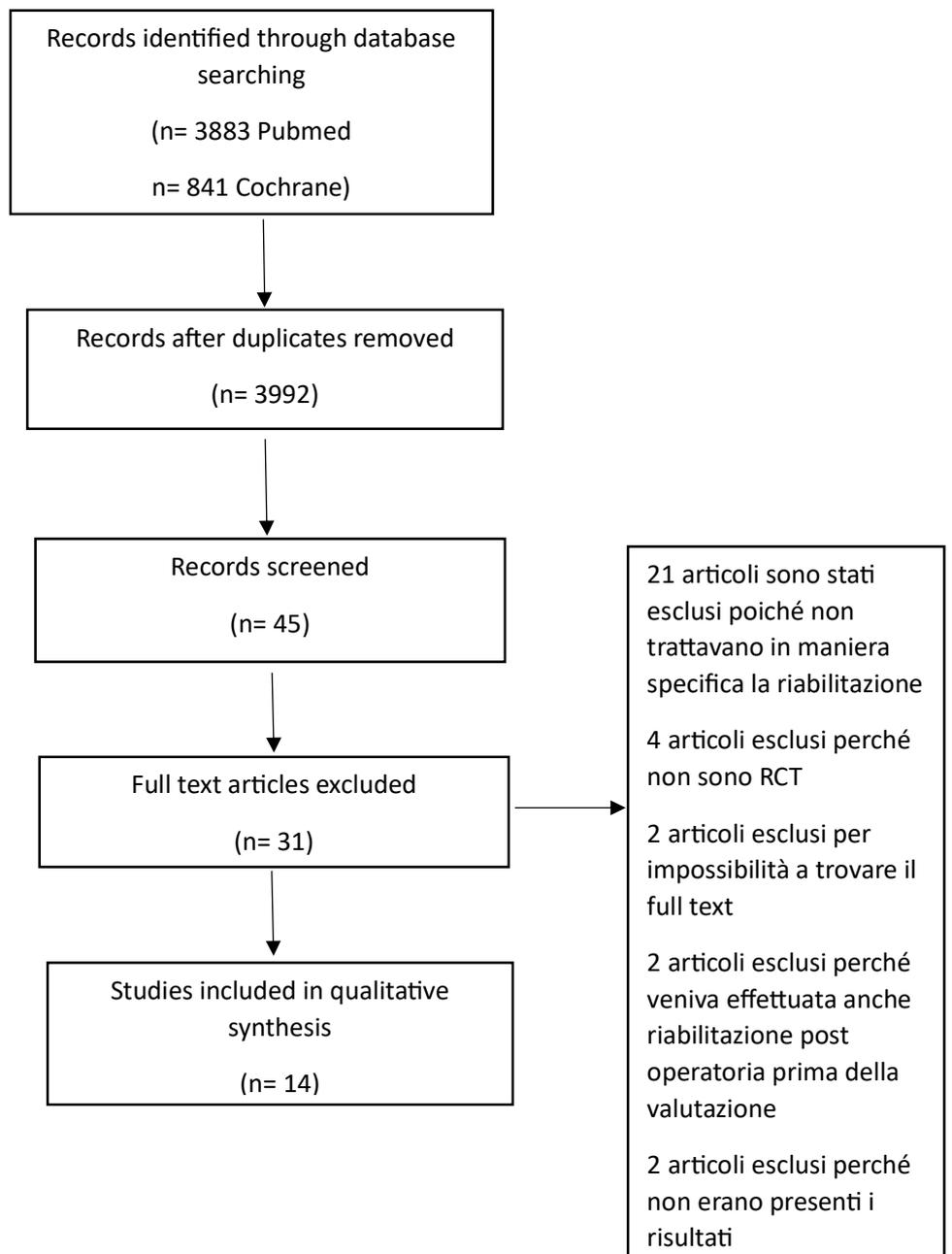
#21 #12 OR #19 OR #18 438670

#22 #13 AND #20 AND #21 745

3. RISULTATI

La ricerca nelle banche dati, tramite le stringhe di ricerca prodotte, ha portato a trovare un totale di 4724 articoli (3883 Pubmed, 841 Cochrane). Una volta eliminati i duplicati e effettuato un primo screening in base al titolo (45 articoli). Infine è stato effettuato un ultimo screening tramite l'analisi dell'abstract e del full text dove necessario ottenendo in totale 14 articoli.

Di seguito viene riportata la flowchart con illustrato il percorso di selezione degli studi.



3.1 SINTESI DEGLI STUDI INCLUSI

Autore e anno	Tipo di studio	Obiettivo	Intervento	Risultati
Fors et al. 2019 (31)	RCT	Valutare se un intervento di fisioterapia pre-intervento può migliorare l'abilità nel cammino e la forza negli arti inferiori nei pazienti sottoposti a chirurgia lombare.	I Pazienti nel gruppo di intervento hanno ricevuto 2 ore a settimana di esercizio attivo supervisionato da fisioterapista e 30 minuti al giorno di attività fisica in autonomia per 9 settimane prima dell'intervento.	i pazienti che hanno effettuato un numero pari o superiore a 12 sessioni di fisioterapia hanno mostrato un miglioramento statisticamente significativo nella velocità del cammino e nella forza dei quadricipiti. Questi pz mostravano anche un miglior livello di attività fisica ad un anno dall'intervento.
Fors et al.2021 (32)	RCT	lo studio indaga gli effetti indiretti della fisioterapia sulla disabilità, intensità del dolore e sulla qualità della vita	I Pazienti nel gruppo di intervento hanno ricevuto 2 ore a settimana di esercizio attivo	lo studio ha mostrato che un aumento della self-efficacy dato dall'intervento di fisioterapia ha effetto sulla

		<p>in pz candidati a chirurgia lombare. Lo studio inoltre si pone di valutare le aspettative del paziente sull'outcome del trattamento.</p>	<p>supervisionato da fisioterapista e 30 minuti al giorno di attività fisica in autonomia per 9 settimane prima dell'intervento.</p>	<p>disabilità, dolore lombare e sulla qualità della vita. Cambiamenti nella FABQ-PA è stato visto che influenzano la VAS del dolore lombare e EQ-VAS.</p>
<p>Rolving et al. 2015 (33)</p>	<p>RCT</p>	<p>esaminare l'effetto di una terapia cognitivo-comportamentale in pazienti che devono essere sottoposti ad intervento di fusione lombare</p>	<p>il gruppo sperimentale ha ricevuto 6 sessioni di CBT ciascuna della durata di 3 ore. 4 sessione prima dell'operazione e altre due rispettivamente a 3 e a 6 mesi dall'operazione.</p>	<p>non si sono rilevate differenze statisticamente significative ad un anno di follow up tra i due gruppi per quanto riguarda ODI, outcome psicologici di catastrofizzazione e paura, e nessuna differenza per quanto riguarda dolore alla schiena e agli arti inferiori. Nonostante ciò,</p>

				dalle valutazioni è emerso che il gruppo di intervento aveva raggiunto i valori del follow up già a 3 e 6 mesi invece che a 12 come il gruppo di controllo.
Rolving et al. 2016-05 (34)	RCT	esaminare l'effetto di una terapia cognitivo-comportamentale in pazienti che devono essere sottoposti ad intervento di fusione lombare su dolore lombare nella prima settimana, mobilità, assunzione di analgesici e lunghezza del periodo di ospedalizzazione.	il gruppo sperimentale ha ricevuto 4 sessioni di CBT ciascuna della durata di 3 ore prima dell'intervento.	è stato trovato che la CBT non è superiore nella riduzione del dolore post-operatorio, nonostante questo i pz del gruppo di controllo mostravano una performance migliore nella valutazione delle attività e hanno richiesto una minore quantità di analgesici.

				Non ci sono state differenze riguardo al tempo di ospedalizzazione.
Rolving et al. 2016-01 (35)	RCT	valutare il rapporto costo-beneficio di una terapia cognitivo-comportamentale erogata prima di un intervento di fusione lombare.	il gruppo sperimentale ha ricevuto 6 sessioni di CBT ciascuna della durata di 3 ore. 4 sessione prima dell'operazione e altre due rispettivamente a 3 e a 6 mesi dall'operazione.	l'introduzione della CBT pre e post operazione è risultata essere più efficace nel recupero della disabilità e nella qualità della vita rispetto al gruppo di controllo e l'intervento risultava avere un impatto economico neutro considerando le spese della sanità.
Nielsen et al. 2010 (36)	RCT	valutare l'outcome dopo chirurgia lombare quando si aggiunge la riabilitazione pre-	il gruppo sperimentale ha iniziato un programma di esercizi domiciliari 6/8	i pazienti del gruppo sperimentale hanno riferito minor dolore e sono stati dimessi

		operatoria alle cure tradizionali.	settimane prima dell'operazione, della durata di 30 minuti a sessione.	prima dall'ospedale rispetto al gruppo di controllo.
Marchand et al. 2021 (37)	RCT	valutare l'efficacia di un programma di esercizio attivo preoperatorio rispetto a le cure tradizionali in pazienti con stenosi spinale lombare.	il gruppo sperimentale ha ricevuto 3 sessioni di fisioterapia a settimana per 6 settimane prima dell'intervento	lo studio ha rivelato che non ci sono differenze significative tra i due gruppi successivamente all'operazione. L'unico valore significativo a favore del gruppo di intervento è stato trovato nell'ODI che risultava essere migliore nel gruppo sperimentale con la maggiore differenza rilevata a 6 mesi dall'operazione.
Mansell et al. 2022 (38)	RCT	valutazione dell'impatto dei cambiamenti nella	mediation analysis tramite l'utilizzo di	si riscontra che la paura del movimento, la

		paura del movimento, self-efficacy e catastrofizzazione sugli outcome dell'intervento riabilitativo pre-operatorio con CBT rispetto al gruppo di controllo in pz sottoposti a chirurgia lombare.	PROCESS (software che permette di stimare l'effetto diretto e indiretto di alcune variabili generando modelli di regressione lineare).	self-efficacy nello svolgimento degli esercizi e la catastrofizzazione non sono elementi che hanno influito sugli outcome dell'intervento sperimentale.
Louw et al. 2014 (39)	RCT	determinare se l'aggiunta di una sessione di educazione sul dolore (PNE) possa migliorare gli outcomes a chi si sottopone ad intervento di chirurgia lombare per radicolopatia lombare.	il gruppo sperimentale ha ricevuto una sessione di PNE da un fisioterapista nella settimana prima dell'intervento.	l'aggiunta di una sessione di PNE prima dell'operazione non ha fatto ottenere risultati migliori negli outcomes del gruppo sperimentale rispetto al controllo. Nonostante questo si è visto che il gruppo sperimentale ad

				un anno dall'operazione aveva utilizzato minori risorse sanitarie (Visite, trattamenti) risultando in una significativa riduzione delle spese mediche.
Lotzke et al. 2019 (40)	RCT	valutare se il PREPARE, intervento fisioterapico pre-riabilitativo basato su un approccio cognitivo-comportamentale, migliora la disabilità in pz con patologia degenerativa del disco dopo chirurgia.	a partire da 12 settimane prima dell'intervento il gruppo sperimentale riceve 4 sessioni da 1 ora prima dell'intervento e una sessione booster 2 settimane dopo la chirurgia.	non sono state trovate differenze statisticamente significative riguardo l'outcome primario (disabilità) tra i due gruppi.
Lindbäck et al. 2018 (41)	RCT	l'obiettivo dello studio è investigare se la fisioterapia svolta	il gruppo sperimentale riceve 2 sessioni di fisioterapia a	la fisioterapia pre- intervento ha mostrato di diminuire il

		prima dell'intervento può migliorare la funzione, il dolore e la vita del paziente con patologia degenerativa lombare.	settimana per 9 settimane prima dell'intervento.	dolore e il rischio di un comportamento volto a evitare l'attività migliorando la qualità di vita nei mesi precedenti all'operazione. Ad un anno dall'intervento non ci sono differenze tra due gruppi eccetto per il livello di attività che risulta essere più alto nel gruppo sperimentale.
Lee et al. 2018 (42)	RCT	valutare gli effetti di una educazione del paziente erogata prima dell'operazione sull'ansia e sul dolore successivi ad intervento di chirurgia lombare.	il gruppo sperimentale ha ricevuto un opuscolo di 20 pagine circa dove veniva spiegata la patologia, le modalità di intervento, le	è emerso che l'educazione del paziente prima dell'intervento ha effetti positivi sull'ansia prima dell'intervento e porta a una minor percezione

			tempistiche dell'operazione e le precauzioni post-intervento. Oltre a questo un infermiere di sala specializzato è stato a disposizione del pz per chiarire eventuali dubbi o domande.	di dolore post-operatorio.
Boote et al. 2017 (43)	RCT	valutare (qualitativamente) tramite un'intervista con il paziente, se un intervento di fisioterapia basato sulle capacità del paziente effettuato prima di un'operazione di chirurgia lombare possa essere utile.	è stata fatta un'intervista iniziale per valutare le aspettative del paziente. Successivamente i pz del gruppo di intervento hanno ricevuto 6 sessioni di fisioterapia. Infine è stata condotta un'ultima intervista dove si	la maggioranza dei pz che si sono sottoposti a chirurgia hanno trovato beneficio nell'intervento fisioterapico per ridurre il dolore, migliorare la postura e il cammino, e per rinforzare la muscolatura. Una minoranza dei pz riferisce invece di non aver trovato

			è chiesto al paziente la percezione del valore della fisioterapia in aggiunta all'intervento.	la fisioterapia efficace.
Chavez et al. 2020 (44)	RCT	valutare l'impatto di un programma MBSR (metodo per la riduzione dello stress basato sulla consapevolezza) sugli outcome in pazienti sottoposti a chirurgia lombare.	al gruppo sperimentale è stato richiesto di assistere ad almeno 1 di 8 lezioni online di MBSR nel tempo prima dell'intervento.	Tra gli adulti che sono stati sottoposti a chirurgia lombare, chi aveva effettuato il programma MBSR aveva riscontrato successivamente all'operazione una significativa riduzione della disabilità, maggiore attività fisica e una minor interferenza del dolore nelle attività di vita quotidiana.

3.2 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEGLI STUDI

Per valutare la qualità metodologica degli studi inclusi è stata utilizzata la PEDro scale ([*link*](#)). Questa è uno strumento che ci permette di valutare la metodologia con cui sono stati condotti gli studi clinici randomizzati controllati (*randomised clinical trial*). Questa scala di valutazione è composta da 10 item alla quale se ne aggiunge 1 che però non è preso in considerazione quando viene deciso il punteggio finale.

Gli item di cui è composta sono:

1. Criteri di eleggibilità (non viene preso in considerazione per il punteggio finale).
2. Allocazione randomizzata dei soggetti nei diversi gruppi.
3. Assegnazione nascosta dei soggetti.
4. Valori simili dei gruppi all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici.
5. Soggetti "ciechi" rispetto al trattamento.
6. Terapisti "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato.
7. Esaminatori "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio.
8. I risultati di almeno un obiettivo primario sono stati raccolti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi.
9. Tutti i soggetti che hanno partecipato (sia del gruppo sperimentale che di controllo) devono aver ricevuto il trattamento a cui erano stati assegnati, altrimenti i dati di almeno un outcome primario deve essere stato analizzato come "intenzione al trattamento".
10. Devono essere stati riportati i dati di una comparazione statistica tra i due gruppi per almeno un obiettivo primario.
11. Lo studio deve fornire sia le misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi primari.

Il punteggio viene assegnato in base alla presenza o all'assenza di quell'item all'interno dell'articolo. Per conferire il punteggio il criterio in esame deve essere chiaramente soddisfatto.

Una volta che sono stati esaminati i vari item viene fatta la somma degli item presenti e si ottiene un punteggio in decimi.

Di seguito viene riportata la tabella con la valutazione ed il punteggio attribuito ai vari studi.

	Fors, 2019	Fors, 2021	Rolving, 2015	Rolving, 2016-01	Rolving, 2016-05
Eligibility criteria	X	X	X	X	X
Random allocations	X	X	X	X	X
Concealed allocation	X	X			
Group similar	X	X	X	X	X
Blind subjects					
Blind therapists					
Blind assessors	X				
One key outcome from 85% of subjects			X	X	
All received treatment or "intention to treat"	X	X			

Between Group statistical comparison	X	X	X	X	X
Both point measure and measure of variability	X	X	X	X	X
Total *score if eligibility criteria excluded	8/11 (7/10*)	7/11 (6/10*)	6/11 (5/10*)	6/11 (5/10*)	5/11 (4/10*)

	Nielsen, 2010	Marchand, 2021	Mansell, 2022	Louw, 2014	Lotzke, 2019
Eligibility criteria	X	X	X	X	X
Random allocations	X	X	X	X	X
Concealed allocation	X	X	X	X	X
Group similar	X	X	X	X	X
Blind subjects					
Blind therapists					

Blind assessors			X		X
One key outcome from 85% of subjects				X	
All received treatment or “intention to treat”	X	X	X	X	X
Between Group statistical comparison		X	X	X	X
Both point measure and measure of variability	X	X	X	X	X
Total *score if eligibility criteria excluded	6/11 (5/10*)	7/11 (6/10*)	8/11 (7/10*)	8/11 (7/10*)	8/11 (7/10*)

Lindbäck,
2018

Lee,
2018

Boote,
2017

Chavez,
2020

Eligibility criteria	X	X		X
----------------------	---	---	--	---

Random allocations	X	X		
Concealed allocation	X	X		
Group similar	X	X		X
Blind subjects				
Blind therapists				
Blind assessors	X			
One key outcome from 85% of subjects		X		X
All received treatment or "intention to treat"	X	X		
Between Group statistical comparison	X	X		X
Both point measure and measure of variability	X	X		X

Total *score	8/11	8/11		5/11
if eligibility criteria excluded	(7/10*)	(7/10*)		(4/10*)

3.3 ANALISI DEGLI STUDI INCLUSI

Dagli studi inclusi emerge che le modalità di intervento che i ricercatori hanno utilizzato sono molteplici. Alcuni si sono focalizzati esclusivamente su un approccio educativo, altri invece hanno prediletto un intervento fisioterapico incentrato sull'esercizio fisico, i restanti articoli hanno indagato la possibilità di avere effetti indiretti dati dall'introduzione di un programma di fisioterapia in aggiunta alle cure tradizionali.

3.3.1 Effetti della Terapia cognitivo comportamentale (CBT)

Rolving et al. 2015/2016-05 (33,34): gli autori hanno valutato l'efficacia di una terapia cognitivo-comportamentale iniziata prima dell'intervento sulla disabilità, dolore, mobilità post-operazione, uso di analgesici e tempo di ritorno al lavoro. I pazienti del gruppo di controllo (n=31) hanno ricevuto le cure standard fornite dall'ospedale, che includono, informazioni riguardanti l'operazione a cui stanno per essere sottoposti, spiegazioni riguardo le procedure mediche, sulla riabilitazione post operatoria che dovranno seguire e sulle precauzioni che dovranno prendere a seguito della chirurgia.

Il Gruppo sperimentale (n=59) oltre a ricevere tutte le informazioni del gruppo di controllo hanno partecipato a 6 sessioni di Cognitive behavioral therapy (CBT) ciascuna della durata di 3 ore. Gli argomenti principali trattati nelle diverse sessioni riguardano la percezione del dolore, le strategie di coping, il principio di pacing, ergonomia e ritorno al lavoro. Tutte le sedute erano programmate in modo tale da essere simili tra tutti i partecipanti, anche se sono state fatte delle piccole modifiche per venire incontro alle esigenze dei partecipanti.

Alla baseline sono stati raccolti tutti i dati dei partecipanti grazie al database dell'ospedale e a questionari compilati dai pazienti. Come outcome primario è stato considerato l'Oswestry Disability Index (ODI), in seguito sono state utilizzate anche la Low Back Pain Rating Scale (LBPRS) per il dolore, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) per quantificare la paura del movimento, la EuroQol 5 dimensions (EQ-5D) per la qualità della vita ed infine sono stati indagati i registri del ministero Danese per l'occupazione per raccogliere dati sul ritorno al lavoro dei partecipanti. Nel secondo studio del 2016 sono state utilizzate la Numeric Rating Scale (NRS), la Cumulated Ambulation Score (CAS) e sono stati misurati il numero di antidolorifici assunti dai pazienti e la durata dell'ospedalizzazione.

Non è stata trovata una differenza statisticamente significativa per quanto riguarda l'ODI dalla baseline a un anno dall'intervento ($p=0.082$), anche se i vari follow-up hanno mostrato che il gruppo sperimentale aveva raggiunto una significativa riduzione del punteggio ODI (-15 punti) già a 3 mesi dopo l'operazione. Si è raggiunta una differenza significativa tra i due gruppi per la paura del movimento ($p=0.01$) a 6 mesi che però non si è mantenuta al follow-up ad un anno ($p=0.52$). Non sono state trovate differenze nella riduzione del dolore alla schiena e alla gamba e nella percentuale di ritorno al lavoro. Per quanto riguarda la mobilità nel post operatorio il gruppo sperimentale ha avuto delle performance migliori nelle attività misurate nei primi 3 giorni che seguono l'intervento. 23 pz (39%) del gruppo sperimentale sono stati in grado di camminare indipendentemente contro ai 5 (16%) del gruppo di controllo ($p<0.026$) al secondo giorno e nel terzo giorno sono riusciti nel compito il 43 pz (73%) del gruppo sperimentale e 15 pz (48%) de gruppo di controllo ($p<0.02$). Nel gruppo sperimentale è stata minore l'assunzione di analgesici anche se la differenza è risultata essere significativa solo ne secondo giorno ($p<0.05$). Il periodo di ospedalizzazione è comparabile tra i due gruppi.

Rolving et al. 2016-01 (35) hanno svolto anche un indagine economica per comprendere il rapporto costo beneficio di questo intervento. Sono stati valutati i costi dell'intervento come la formazione dello staff, le ore di lavoro e i materiali utilizzati. Successivamente sono state indagate anche le spese relative al numero di visite di medici specialisti e terapeuti, i servizi del sistema sanitario nazionale usati dai pz, il costo dei medicinali, la perdita di produttività legata all'assenza dal lavoro dei pz e i costi dei pazienti per i trasporti e il tempo impiegato. Il costo

totale per il gruppo di intervento è stato di €52,492 (95% CI 45,361;59,622) e di €52,580 (95% CI 42,786; 62,374) per il gruppo di controllo. A questi vanno aggiunti un totale di €1356 al gruppo di intervento per costi di intervento, spese di viaggio e perdite di produttività. Da una prospettiva di costi sociali il gruppo di intervento non richiede più risorse rispetto al controllo. Analizzando la curva costo-efficacia si evidenzia come ad una soglia di €40,000 per un punto addizionale nella scala QALY (Quality Adjusted Life Year) la probabilità che l'intervento con CBT sia conveniente per il 70% dei casi, mentre per un guadagno di 15 Punti nella ODI l'intervento con CBT sembra essere conveniente per il 90% essendo disposti a pagare più di €10,000.

Louw et al. 2014(39): Gli autori hanno condotto lo studio per determinare se l'aggiunta di una sessione di educazione sul dolore (PNE) possa migliorare gli outcomes di chi si sottopone ad intervento di chirurgia lombare per radicolopatia lombare. Il gruppo di controllo (n=35) ha ricevute le cure standard "usual care" fornite dall'ospedale, un'educazione del paziente fornita dal rispettivo chirurgo e dal suo staff. Ai chirurghi è stato chiesto di completare lo *Spine Surgery Education Questionnaire (SSEQ)* per verificare se il loro trattamento fosse in linea con lo studio SSEQ. Il gruppo sperimentale (n=32) ha ricevuto lo stesso programma "usual care" del gruppo di controllo e in aggiunta una sessione di PNE della durata di 30 minuti erogata da un fisioterapista. Al paziente è stato fornito anche un opuscolo che riassumeva i concetti trattati nella sessione, inoltre è stato richiesto ai pazienti di rileggere l'opuscolo almeno una volta prima dell'operazione. In questa sessione sono stati discussi con il paziente diversi argomenti: la ragione per sottoporsi a chirurgia, la fisiologia del sistema nervoso e le vie sensoriali, la sensibilizzazione periferica, gli effetti della chirurgia sulla sensibilità nervosa, l'inibizione del sistema nervoso, il recupero dopo chirurgia lombare e sono state esposte le evidenze scientifiche dietro all'opuscolo fornito. I pazienti hanno anche avuto l'opportunità di porre domande al chirurgo prima dell'intervento.

Come misure di outcome sono state utilizzate la Numeric Pain Rating Scale (NPRS) per misurare il dolore lombare e alla gamba, la disabilità percepita tramite la Oswestry Disability Index (ODI) e per quanto riguarda i pensieri e le credenze dei pz sul post operatorio è stato chiesto loro di indicare un punteggio su una scala numerica da 1 a 10 in base a quanto fossero d'accordo su 5 affermazioni riguardanti la chirurgia e l'educazione fornita. Per quanto concerne i costi sanitari è

stato chiesto ai pazienti di indicare quanti e quali esami strumentali avevano fatto dopo l'operazione.

I risultati mostrano che non ci sono differenze significative tra i due gruppi per quanto riguarda NPRS lombare e dell'arto inferiore e ODI a qualsiasi valutazione nel tempo ($p > 0.167$). In generale la maggior parte del miglioramento si ha nel primo mese ($p < 0.046$) mentre successivamente sembra esserci un plateau ($p > 0.503$). Per quanto riguarda i pensieri e le credenze il gruppo sperimentale aveva un'opinione più favorevole su 3 affermazioni su 5 rispetto al gruppo di controllo: "fully prepared for surgery" (completamente preparato alla chirurgia) ($p = 0.010$), "preoperative education prepared well" (educazione preoperatoria efficace e utile) ($p = 0.001$), "met expectations" (ha corrisposto le aspettative) ($p = 0.042$). La spesa sanitaria è stata significativamente minore nel gruppo sperimentale (media = \$2678.57 con deviazione standard = \$3135.30) rispettivamente a quella del gruppo di controllo (media = \$4833.48, con deviazione standard = \$3256.00) ($p = 0.007$). In particolare il gruppo sperimentale ha usato meno radiografie ($p = 0.015$) e meno fisioterapie ($p < 0.001$).

Lotzke et al. 2019(40): valutare se il PREPARE, intervento fisioterapico pre-riabilitativo basato su un approccio cognitivo-comportamentale, migliora la disabilità in pz con patologia degenerativa del disco dopo chirurgia. Il gruppo sperimentale ($n = 59$) ha ricevuto un totale di 5 sessioni individuali di terapia cognitivo comportamentale (CBT), 4 sessioni svolte prima dell'operazione a partire da 8 o 12 settimane prima dell'intervento e l'ultima 2 settimane dopo la chirurgia. Le sessioni erano da un'ora a parte per l'ultima che era di mezz'ora, ognuna aveva una struttura e un obiettivo specifico e venivano erogate da un fisioterapista con 1,5 anni di esperienza nella CBT. La 1° sessione analizzava l'abilità del paziente a mantenersi attivo nonostante il dolore, la 2° sessione era rivolta ad incrementare le conoscenze del paziente in merito al dolore, nella 3° sessione veniva messo in atto un esperimento comportamentale per valutare la violazione dell'aspettativa, l'obiettivo della 4° sessione era quello di aumentare la self-efficacy del paziente per il raggiungimento di obiettivi a breve termine dopo l'operazione. Nella 5° sessione si è posta attenzione sulla paura del movimento e sul rinforzo di quanto era stato fatto nella precedente sessione. Il gruppo di controllo ($n = 59$) ha effettuato una seduta informativa con un fisioterapista riguardo l'operazione, il processo di riabilitazione post operatorio con la mobilizzazione

giornaliera ed esercizi di rinforzo del core. I pazienti sono stati incoraggiati a rimanere attivi e ad iniziare gli esercizi raccomandati prima della chirurgia.

Le valutazioni sono state fatte alla baseline (8-12 settimane prima dell'intervento), 1 settimana prima dell'intervento, a 3 e a 8 settimane dopo l'intervento e infine a 3 e a 6 mesi dopo l'intervento. L'outcome primario riguardo al grado di disabilità è stato valutato tramite l'ODI, secondariamente si è valutato il dolore tramite la 100-mm visual analogue scales (VAS), la catastrofizzazione del dolore tramite la Pain Catastrophizing Scale, la chinesiofobia usando la Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), poi sono state usate Hospital Anxiety and Depression Scale, EQ-5D e Patient-Specific Functional Scale (PSFS). Si sono poi indagate l'attività fisica tramite dei tracciamenti digitali e accelerometri per calcolare passi giornalieri e tempo speso a praticare attività fisica e sedentarietà, e la capacità fisica tramite test come camminare per 5 minuti, timed up & go, 1 minute stair-climbing, 50-foot fast walking e One Leg Stand.

Non è stata trovata nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi per quanto riguarda l'outcome primario disabilità (ODI). Tra gli outcome secondari è emersa una differenza statisticamente significativa per quanto riguarda l'EQ-5D con la differenza maggiore rilevata ad una settimana prima dell'intervento. Questo dato comunque sia non ha raggiunto il Minimal Important Change (MIC) (cambiamento minimo rilevante). Ad 8 settimane l'ODI era scesa di 8 punti in entrambi i gruppi di 8 punti (8 punti = MIC per l'ODI). Dopo 8 settimane entrambi i gruppi avevano raggiunto il MIC in diversi outcome secondari, dopo questo periodo i valori hanno raggiunto un plateau. Il gruppo sperimentale ha raggiunto il punteggio MIC per il PSFS a 3 mesi rispetto al gruppo di controllo che lo ha raggiunto a 6. Non sono state trovate differenze nelle misure per attività fisica e capacità fisica.

Mansell et al. 2022(38): hanno valutato l'impatto dei cambiamenti nella paura del movimento, self-efficacy e catastrofizzazione sugli outcome dell'intervento riabilitativo pre-operatorio con CBT rispetto al gruppo di controllo in pz sottoposti a chirurgia lombare. Il gruppo sperimentale (n=59) ha ricevuto un totale di 5 sessioni individuali di terapia cognitivo comportamentale (CBT), 4 sessioni svolte prima dell'operazione a partire da 8 o 12 settimane prima dell'intervento e l'ultima 2 settimane dopo la chirurgia. Il gruppo di controllo (n=59) ha effettuato una seduta

informativa con un fisioterapista riguardo l'operazione e il processo di riabilitazione post operatorio.

È stata condotta un'analisi su 3 diversi fattori che avrebbero potuto indurre cambiamenti negli outcome dello studio svolto da Lotzke et al. 2019. A 3 settimane dopo l'operazione è stata posta la valutazione per i possibili mediatori poiché a questo punto tutti i partecipanti avevano ricevuto l'intervento sperimentale. Si è valutato l'impatto che hanno avuto i possibili mediatori (self-efficacy, paura del movimento e catastrofizzazione) sugli outcomes dello studio sperimentale a 3 mesi dall'operazione.

L'analisi è stata condotta utilizzando PROCESS (), un software che permette di stimare gli effetti diretti e indiretti di alcune variabili con un intervallo di confidenza del 95%. Il software genera due regressioni lineari: un "mediator model" con il trattamento come variabile indipendente e ciascuno dei mediatori come variabili dipendenti e un "outcome model" con trattamento e potenziali mediatori come variabili indipendenti e ogni outcome come variabile dipendente.

Da questa analisi è emerso che, a 3 settimane dall'intervento, nessun valore registrato dei 3 diversi mediatori identificati (self-efficacy, paura del movimento e catastrofizzazione) ha influito sui diversi outcome a 3 mesi dall'operazione (ODI, PSFS, EQ-5D e minuti di attività fisica vigorosa al giorno).

3.3.2 Effetti di interventi volti all'educazione del paziente

Lee et al. 2018(42): In questo studio gli autori hanno valutato gli effetti di una educazione del paziente erogata prima dell'operazione sull'ansia e sul dolore successivi ad un intervento di chirurgia lombare. Il gruppo sperimentale (n=42) ha ricevuto un opuscolo informativo di 20 pagine dove veniva spiegata la patologia, le modalità di intervento, le tempistiche dell'operazione e le precauzioni post-intervento. L'opuscolo è stato redatto dagli autori sulla base della loro esperienza clinica con riferimenti dalla letteratura. Dopo aver ricevuto l'opuscolo, i pazienti sono stati guidati nella sua lettura per 30-40 minuti da un infermiere di sala con oltre 15 anni di esperienza. Sono stati utilizzati anche immagini e video per rendere più chiara

possibile l'educazione del paziente. Il gruppo di controllo (n=40) ha ricevuto un'educazione standard riguardo la chirurgia, le precauzioni da adottare e i passaggi che verranno fatti, rimanendo a disposizione per rispondere ai dubbi dei pazienti.

Le valutazioni sono state svolte in 3 tempi diversi: il giorno prima dell'operazione, 30 minuti prima l'intervento e il giorno successivo alla chirurgia. Le scale utilizzate sono state: la State-Trait Anxiety Inventory (STAI) e la Visual Analogue Scale (VAS). Sono stati inoltre monitorati i parametri vitali del paziente (pressione sanguigna, battiti cardiaci e frequenza respiratoria).

Ansia e dolore sono risultati essere significativamente minori nel gruppo di intervento sia a 30 minuti prima dell'intervento (rispettivamente $p=0.001$ e $p=0.024$) e il giorno dopo la chirurgia (rispettivamente $p=0.009$ e $p<0.001$). Non ci sono state differenze per quanto riguarda i parametri vitali tra i due gruppi.

Chavez et al. 2020(44): hanno valutato l'impatto di un programma MBSR (metodo per la riduzione dello stress basato sulla consapevolezza) sugli outcome in pazienti sottoposti a chirurgia lombare. al Gruppo di intervento (n=24) è stato richiesto di completare almeno 1 di 8 sessioni di MBSR per poter rimanere inclusi nello studio. I partecipanti al gruppo di controllo (n=24) sono stati identificati tramite un'indagine retrospettiva rispettando i criteri di inclusione ed esclusione. I partecipanti al gruppo di controllo sono stati comparati retrospettivamente uno ad uno al gruppo di intervento considerando il sesso, l'età, il tipo di chirurgia e se avessero assunto oppioidi prima dell'intervento.

Le valutazioni con i Patient Reported Outcomes (PROs) sono state fatte prima dell'operazione e 3 e 12 mesi dopo la chirurgia. Sono stati utilizzati la VAS per il dolore lombare e della gamba, l'ODI, la EQ-5D QALY, EQ-5D VAS, la patient Reported Outcomes Measurement Information System-Physical Function (PROMIS-PF) e la Patient Reported Outcomes Measurement Information System-Pain Interference (PROMIS-PI). Alla baseline i due gruppi avevano delle valutazioni simili a parte per il gruppo di controllo che mostrava una VAS significativamente maggiore per quanto riguarda il dolore alla gamba.

A 3 mesi dalla chirurgia sono stati raggiunti valori significativamente minori nel gruppo di intervento per l'ODI ($P=0.032$) e per il PROMIS-PI ($p=0.025$), mentre valori significativamente

maggiori sono stati registrati per il PROMIS-PF ($p=0.002$). Nel modello di regressione lineare l'MBSR risulta essere un fattore significativo solamente per i cambiamenti nel PROMIS-PF ($p=0.003$). A 12 mesi non ci sono differenze tra i due gruppi in tutti i PROs ad eccezione del PROMIS-PI dove nel gruppo di intervento si è ottenuto un valore significativo ($p=0.004$).

3.3.3 Effetti di un programma di esercizio attivo

Fors et al. 2019(31): hanno valutato se un intervento di fisioterapia svolta prima dell'intervento può migliorare l'abilità nel cammino e la forza negli arti inferiori nei pazienti sottoposti a chirurgia lombare. I pazienti del gruppo di controllo ($n=98$) hanno ricevuto le "usual care" che includevano informazioni riguardo alla procedura chirurgica, la riabilitazione post-operazione e consigli riguardo al mantenimento dell'attività fisica. I pazienti del gruppo sperimentale ($n=99$) oltre alle "usual care" hanno ricevuto 2 sessioni da un'ora di fisioterapia per 9 settimane prima dell'intervento. La fisioterapia era incentrata su esercizi attivi basati sulle capacità del paziente e supervisionati dal fisioterapista, esercizi di controllo motorio, approccio comportamentale per incrementare il livello di attività del soggetto e diminuire la paura del movimento. Inoltre oltre alle sessioni di fisioterapia ai pz è stato richiesto di fare almeno 30 minuti di attività fisica al giorno e di registrare le loro attività su un diario.

Per valutare l'abilità nel cammino è stata utilizzata la misura della velocità del cammino tramite il Ten Meter Walk Test (10MWT) e successivamente sono state poste delle domande di autovalutazione al pz riguardo all'abilità nel cammino. È stato utilizzato il quarto item della scala ODI che valuta come il dolore influenza la distanza nel cammino e un'altra domanda è stata presa dallo SWESPINE per l'autovalutazione dell'abilità nel cammino, la domanda che è stata posta è la seguente: "quanto lontano puoi camminare mantenendo un'andatura normale?" c'erano 4 risposte possibili: 1. Meno di 100m. 2. 100-500 m. 3. 0.5km – 1 km. 4. più di 1 km. Il livello di attività fisica è stato valutato successivamente alle sessioni di fisioterapia e ad un anno dopo la chirurgia tramite una domanda con 5 opzioni che spaziavano da molto poca attività fisica ad attività regolare estremamente intensa. La forza degli arti inferiori è stata valutata misurando la forza del quadricipite femorale tramite un dinamometro.

A seguito delle 9 settimane di riabilitazione il gruppo di intervento ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo: nella velocità del cammino sia nell'andatura normale che veloce (rispettivamente $p=0.005$ e $p<0.001$), nella forza del quadricipite sinistro ($p=0.003$), nel punteggio al quarto item dell'ODI e alla domanda sulla distanza del cammino (rispettivamente $p=0.007$ e $p=0.028$). Successivamente sono state analizzate le differenze tra chi aveva completato un numero maggiore o uguale a 12 sessioni di fisioterapia e chi ne aveva svolte meno. È emerso che il gruppo che aveva completato 12 o più sessioni ha ottenuto miglioramenti statisticamente significativi per quanto riguarda la velocità del cammino ($p=0.001$ velocità massima nel cammino), nella forza muscolare del quadricipite sia a destra che a sinistra ($p=0.016$ destra, $p=0.019$ sinistra) e un maggior punteggio al quarto item dell'ODI e all'autovalutazione sulla distanza del cammino ($p=0.006$ e $p=0.032$) rispetto a chi aveva completato un numero minore di sessioni. Ad un anno dall'operazione i dati hanno mostrato che un livello di attività fisica maggiore prima dell'operazione aveva un'associazione significativa ($p<0.001$) con un maggior livello di attività fisica ad un anno dalla chirurgia.

Fors et al.2021(32): lo studio indaga gli effetti indiretti della fisioterapia sulla disabilità, intensità del dolore e sulla qualità della vita in pz candidati a chirurgia lombare. Lo studio inoltre si pone di valutare le aspettative del paziente sull'outcome del trattamento. I pazienti del gruppo di controllo ($n=98$) hanno ricevuto le "usual care" che includevano informazioni riguardo alla procedura chirurgica, la riabilitazione post-operazione e consigli riguardo al mantenimento dell'attività fisica. I pazienti del gruppo sperimentale ($n=99$) oltre alle "usual care" hanno ricevuto 2 sessioni da un'ora di fisioterapia per 9 settimane prima dell'intervento. La fisioterapia era incentrata su esercizi attivi basati sulle capacità del paziente e supervisionati dal fisioterapista, esercizi di controllo motorio, approccio comportamentale per incrementare il livello di attività del soggetto e diminuire la paura del movimento. Inoltre oltre alle sessioni di fisioterapia ai pz è stato richiesto di fare almeno 30 minuti di attività fisica al giorno e di registrare le loro attività su un diario.

Sono stati individuati e analizzati 9 potenziali mediatori degli outcome dello studio primario. Lo stato di benessere psicologico è stato valutato tramite l'Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) (ansia e depressione), la self-efficacy tramite la Self-efficacy Scale (SES), poi la paura del

movimento con la sottoscala del Fear Avoidance Beliefs Questionnaire per l'attività fisica (FABQ-PA), successivamente è stata valutata la percezione del pz della sua abilità di far fronte alla malattia utilizzando la Patient Enablement Instrument (PEI). I restanti possibili mediatori individuati sono la velocità del cammino, la forza del quadricipite, la frequenza e l'intensità dell'attività fisica svolta dal pz.

L'analisi dei mediatori ha mostrato che un aumento della self-efficacy dato dall'intervento di fisioterapia ha effetto significativo sulla disabilità (ODI), dolore lombare (VAS) e sulla qualità della vita (EQ-5D, EQ-VAS). Cambiamenti nella FABQ-PA (paura del movimento) sono associati a livelli di dolore lombare (VAS) e sulla valutazione del pz del suo stato di salute (EQ-VAS).

Lindbäck et al. 2018(41): l'obiettivo dello studio è di valutare se la fisioterapia svolta prima dell'intervento può migliorare la funzione, il dolore e la qualità della vita nel paziente con patologia degenerativa lombare. I pazienti del gruppo di controllo (n=98) hanno ricevuto le "usual care" che includevano informazioni riguardo alla procedura chirurgica, la riabilitazione post-operazione e consigli riguardo al mantenimento dell'attività fisica. I pazienti del gruppo sperimentale (n=99) oltre alle "usual care" hanno ricevuto 2 sessioni da un'ora di fisioterapia per 9 settimane prima dell'intervento. La fisioterapia era incentrata su esercizi attivi basati sulle capacità del paziente e supervisionati dal fisioterapista, esercizi di controllo motorio, approccio comportamentale per incrementare il livello di attività del soggetto e diminuire la paura del movimento.

Sono state utilizzati le seguenti scale di valutazione e questionari: ODI, VAS, Short Form (SF) 36, EuroQol-5D, HADS, SES, FABQ-PA, La percezione dell'effetto del trattamento è stata misurata tramite la Patient Global Impression of Change (PGIC) ed infine il livello di attività fisica è stato misurato tramite una domanda con 5 possibili risposte. Le valutazioni sono state fatte alle baseline, dopo le 9 settimane di del programma di intervento, a 3 mesi e ad 1 anno dopo l'intervento.

A seguito delle 9 settimane di intervento e prima dell'operazione, il gruppo sperimentale ha mostrato differenze statisticamente significative per quanto riguarda l'ODI, la VAS lombare, EQ-5D, EQ-5D VAS, FABQ-PA, SES e HADS depression. Successivamente all'intervento in entrambi i

gruppi sono stati registrati miglioramenti ma ad un anno di follow-up non emergono differenze significative tra i due gruppi. L'unica differenza sta nell'attività fisica svolta che risulta essere più praticata dal gruppo sperimentale sia dopo 9 settimane di intervento ($p < 0.001$) sia ad un anno di follow-up ($p = 0.02$).

Boote et al. 2017(43): l'obiettivo dello studio è di valutare (qualitativamente) tramite un'intervista con il paziente, se un intervento di fisioterapia basato sulle capacità del paziente effettuato prima di un'operazione di microdiscectomia lombare possa essere utile in pz affetti da sciatalgia. I pz del gruppo di intervento ($n=21$) dopo aver partecipato a 6 sessioni di fisioterapia sono stati invitati a partecipare ad un'intervista approfondita sulle loro opinioni ed esperienze riguardo alle sedute che hanno ricevuto. L'intervista è stata svolta 2 settimane dopo la fine dell'intervento riabilitativo per chi non si è sottoposto a chirurgia ($n=5$) e 2 settimane post-intervento per chi si è sottoposto all'operazione ($n=16$). I temi discussi durante l'intervista sono stati: la storia della sciatalgia e il suo impatto nella qualità della vita, aspettative e obiettivi riguardo la fisioterapia, successo dell'intervento riabilitativo, livelli di ansia e ottimismo all'inizio del programma di fisioterapia, percezione dell'utilità dell'intervento riabilitativo, pensieri e ansie prima dell'operazione e opinioni sul futuro stato di salute una volta che è stata eseguita la fisioterapia.

I pazienti intervistati hanno riportato che la sciatalgia ha avuto un impatto decisamente negativo sulla loro qualità di vita, limitando la mobilità e impedendo ai pz di svolgere le loro attività quotidiane e il lavoro. Diversi pazienti hanno anche riferito che questa condizione influiva negativamente sul sonno, sull'ansia e sulla depressione. La maggior parte dei pazienti ha trovato l'intervento riabilitativo utile nel ridurre il dolore, riprendere le attività e ritrovare fiducia in se stessi. Una minoranza dei pazienti invece ha riferito di non aver trovato l'intervento di fisioterapia utile, riportando di aver percepito più dolore e fastidio.

Marchand et al. 2021(37): hanno valutato l'efficacia di un programma di esercizio attivo preoperatorio rispetto a le cure tradizionali in pazienti con stenosi spinale lombare. Tutti i partecipanti allo studio hanno ricevuto le "usual care" dallo staff dell'ospedale che comprendevano delle informazioni scritte su come mantenere una buona postura della schiena

durante i vari cambi di posizione. I pazienti del gruppo di controllo (n=33) hanno ricevuto solo le “usual care”. I pazienti del gruppo di intervento (n=35) hanno ricevuto delle sessioni di esercizio individuale e supervisionato 3 volte a settimana per 6 settimane prima dell’operazione. Una sessione tipica era costituita da 5 minuti di riscaldamento e 25 minuti di esercizi concentrici e isometrici volti a migliorare i muscoli e le strutture coinvolte nel cammino e nella stabilizzazione della colonna vertebrale. L’intensità degli esercizi è stata modificata per ogni paziente in base alle sue capacità.

Le valutazioni sono state fatte tramite dei PROs e test fisici. I PROs sono stati somministrati alla baseline, dopo le 6 settimane di intervento, a 6 settimane dopo l’operazione e successivamente a 3 e 6 mesi dopo l’intervento. I Test fisici sono stati eseguiti alla baseline, dopo le 6 settimane di intervento e a 6 settimane dopo la chirurgia. Le scale di misura utilizzate sono state: NRS, ODI, French Swiss Spinal Stenosis questionnaire, EuroQol-5D, Tampa Scale of Kinesiophobia, Back Disability Index, PGIC. Per le capacità fisiche sono stati valutati: la misura della resistenza dei muscoli estensori lombari, forza isometrica di flessori ed estensori del tronco, estensione isometrica di ginocchio, il grado di movimento della colonna lombare e le abilità nel cammino (tempo che occorre per elicitarne i primi sintomi e tempo totale di deambulazione). Inoltre sono stati utilizzati anche il 30 seconds sit-to-stand e il timed up and go.

Sono stati trovati risultati significativi per il gruppo di intervento alla valutazione dopo l’intervento riabilitativo per quanto riguarda: dolore alla gamba (p=0.03), ODI (p=0.04), massima forza in flessione lombare (p=0.02), resistenza dei muscoli estensori lombari (p=0.002), tempo di deambulazione (p=0.02) e per il 30s sit-to-stand (p=0.01). Per quanto riguarda le valutazioni post chirurgia l’unica interazione significativa è stata trovata per l’ODI nel gruppo di intervento (p=0.003) con la differenza maggiore a 6 mesi post operazione.

Nielsen et al. 2010 (36): l’obiettivo dello studio è di valutare l’outcome dopo chirurgia lombare quando si aggiunge la riabilitazione pre-operatoria alle cure tradizionali. Il gruppo di controllo (n=32) ha ricevuto le “usual care”, il chirurgo informa il paziente riguardo l’operazione e su alcuni comportamenti da evitare prima dell’intervento, a seguire l’anestesista informa il pz circa il trattamento del dolore post operatorio ed infine un infermiere dà informazioni sulla

riabilitazione post chirurgia fino alla dimissione che avviene nell'ottavo giorno. I pazienti del gruppo di intervento (n=28) hanno ricevuto un programma quotidiano di esercizi da svolgere a casa della durata di 30 minuti da iniziare a 6 o 8 settimane prima dell'intervento. Ai pz è stato chiesto di monitorare il loro allenamento prendendo appunti su un diario. Il programma di esercizi si concentrava sul rinforzo dei muscoli della schiena e dell'addome e sul condizionamento cardiovascolare. Un Fisioterapista ha supervisionato l'esecuzione degli esercizi nel primo giorno del programma e a 2 settimane prima dell'operazione. I pz del gruppo sperimentale inoltre hanno ricevuto un programma di riabilitazione post chirurgia più intenso con due sessioni di mobilizzazione al giorno e con esercizi simili a quelli svolti a casa.

Per la valutazione sono stati utilizzati il Brief Pain Inventory Questionnaire per misurare il dolore lombare, addominale e irradiato alla gamba, il Roland Morris Questionnaire per valutare la disabilità a causa del dolore lombare. Successivamente sono stati somministrati il sit-to-stand test e il Timed up and go per le capacità fisiche. Infine il 15D test, misura auto-somministrata per l'health-related Quality of Life (HRQoL). Sono state misurate le tempistiche con cui i pz riacquisivano alcune abilità classificate come "traguardi" tra cui: cambio di posizione a letto con e senza aiuto, mobilità nel letto e cambi di posizione, cammino, igiene personale indipendente, fare le scale.

A seguito del programma di esercizi domiciliare e prima dell'operazione, il gruppo sperimentale aveva raggiunto maggiore funzione misurata con il Roland Morris Questionnaire ($p=0.001$), non ci sono state differenze per quanto riguarda il sit-to-stand e il timed up and go. Successivamente alla chirurgia i pz del gruppo sperimentale hanno riacquisito le abilità definite come "traguardi" prima rispetto al gruppo di controllo (1-6 giorni contro i 3-13 del gruppo di controllo, $p=0.001$) e sono stati dimessi prima (media di 5 giorni contro 7, $p=0.007$). Il gruppo sperimentale ha avvertito anche minor dolore ($p=0.03$) e nello specifico minor dolore lombare ($p=0.02$). La misura della qualità della vita risulta essere simile in entrambi i gruppi.

4. DISCUSSIONE

L'obiettivo della seguente revisione è stato quello di indagare quali siano le attuali evidenze scientifiche riguardo un programma di riabilitazione pre-operatorio in pazienti sottoposti a chirurgia di colonna lombare.

Sono stati individuati 14 studi che hanno soddisfatto i criteri di inclusione e che indagano l'efficacia di diverse modalità di intervento riabilitativo erogato prima dell'operazione chirurgica. Nonostante la qualità delle evidenze emerse risulta essere bassa, è da sottolineare come alcuni di questi interventi potrebbero influenzare gli outcome di questi pazienti e/o risultare vantaggiosi dal punto di vista economico.

4.1 RISULTATI EMERSI E IMPLICAZIONI

4.1.1 Pre-riabilitazione con interventi di Educazione del paziente

Lee et al. 2018 (42) hanno condotto uno studio dove vengono valutati gli effetti di una sessione di educazione del paziente erogata prima dell'operazione sull'ansia e sul dolore post-operatori. Sono stati trovati valori a favore del gruppo sperimentale alle valutazioni eseguite 30 minuti prima della chirurgia e nel giorno successivo all'intervento chirurgico.

Chavez et al. 2020 (44) hanno valutato l'impatto di un programma MBSR sugli outcome dei pazienti dopo la chirurgia lombare. I pazienti del gruppo sperimentale hanno mostrato una migliore funzione fisica a 3 mesi e una minore incidenza del dolore nelle loro attività a 12 mesi dall'operazione.

4.1.2 Pre-riabilitazione con terapia cognitivo-comportamentale

Rolving et al. nei loro 3 articoli (33–35) hanno indagato diversi fattori e misure di outcome nella stessa popolazione, in cui il gruppo sperimentale ha ricevuto 6 sessioni di CBT ciascuna della durata di 3 ore.

-Il primo studio indaga gli effetti di tale intervento sulla disabilità, sul dolore, sulla paura del movimento e sul ritorno al lavoro. Da questo studio è emerso che l'introduzione di un programma pre-operatorio con CBT non produce risultati migliori ad 1 anno dopo la chirurgia, anche se è da sottolineare che il gruppo sperimentale aveva raggiunto il punteggio significativo già 3 mesi dopo l'operazione rispetto al gruppo di controllo. Stessi risultati sono stati trovati per le altre misure di outcome.

-Il secondo studio ha valutato l'impatto della CBT su dolore e mobilità post-operatori, uso di analgesici e tempo di ospedalizzazione. I dati mostrano che non c'è una differenza per quanto riguarda il dolore e il tempo di ospedalizzazione tra i due gruppi, contrariamente alla mobilità che sembra essere significativamente superiore nel gruppo sperimentale insieme ad un minor consumo di analgesici.

-Il terzo studio ha indagato invece il rapporto costo/beneficio di tale intervento. Gli autori hanno affermato che è presente una probabilità del 70% che l'intervento con CBT sia vantaggioso economicamente ad una soglia di €40,000 per un punto addizionale nella scala QALY. Gli autori hanno trovato una differenza di 0.071 QALY in favore del gruppo sperimentale, valore che si trova ben oltre il *minimally important difference* di 0.03 riportato in letteratura (45).

-Lotzke et al. 2019 (40) hanno valutato l'effetto di un intervento basato su un approccio cognitivo-comportamentale sulla disabilità e su alcuni outcome secondari. Non è stata trovata nessuna differenza statisticamente significativa per quanto riguarda l'outcome primario disabilità. L'unica differenza significativa è stata trovata per la misura della qualità della vita con picco maggiore ad una settimana prima dell'intervento.

-Mansell et al. 2022 (38) hanno svolto un'analisi per individuare se dei cambiamenti nella paura del movimento, self-efficacy e catastrofizzazione potevano avere un impatto sugli outcome dell'intervento riabilitativo con CBT nella popolazione di Lotzke et al. 2019. Dalla loro analisi è emerso che nessuno di questi tre parametri ha influito sui diversi outcome a 3 mesi dall'operazione.

-Louw et al. 2014 (39) hanno condotto uno studio per determinare se l'aggiunta di una sessione di educazione sul dolore (PNE) possa migliorare gli outcome dei pazienti sottoposti a chirurgia

lombare per radicolopatia lombare. I risultati mostrano che non ci differenze significative per quanto riguarda gli outcome primari (Dolore lombare e alla gamba, Disabilità). Tra gli outcome secondari presi in considerazione sembrerebbe che, ad un anno dall'operazione, il gruppo sperimentale abbia mostrato pensieri più positivi riguardo la chirurgia e l'educazione fornita, e che abbia utilizzato minori risorse sanitarie rispetto al gruppo di controllo.

Da questi studi, che analizzano l'impatto di una terapia cognitivo-comportamentale sugli outcome post-operatori, si può evincere come non sembra esserci un'efficacia superiore di questo intervento nel ridurre la disabilità e il dolore nei pazienti a lungo termine. Nonostante ciò, sembrerebbe che questa tipologia di interventi sia funzionale ad una riduzione della spesa sanitaria nel post-operatorio.

A seguito di interventi di chirurgia lombare è possibile sviluppare un dolore cronico definito in letteratura come "the failed back surgery syndrome" ovvero sindrome da fallimento chirurgico spinale (46). Questa condizione è caratterizzata dal persistere di dolore cronico nella parte bassa della schiena e/o della gamba a seguito di un intervento chirurgico eseguito con successo. Da uno studio di Weir et al. 2017 (47) emerge come questa sindrome è associata ad un significativo incremento delle spese sanitarie e che queste tenderanno ad aumentare visto l'incremento nel numero delle operazioni chirurgiche.

Dalla letteratura risulta ci sia anche consenso tra i vari autori che fattori psicosociali come la paura del movimento e la catastrofizzazione possano essere di rilevante influenza sulla qualità della vita, la durata dei sintomi e sulla disabilità (48,49).

Per questi motivi, essendo il trattamento con CBT apparentemente efficiente dal punto di vista dei costi necessari, sembrerebbe opportuna la sua introduzione all'interno di un piano pre-riabilitativo in modo tale da agire sulla componente psicologica e sulla riduzione dei costi derivati dall'operazione. Alcuni di questi autori (33,40,41) suggeriscono di eseguire uno screening dei pazienti in base ai fattori di rischio psicologici, per indagare in modo più selettivo l'efficacia di tale intervento.

4.1.3 Pre-riabilitazione con un programma di esercizio attivo

-Lindbäck et al.2018 (41) hanno valutato l'efficacia di un programma di esercizio attivo supervisionato e di un approccio comportamentale sul dolore, sulla funzione e la qualità della vita del paziente sottoposto a chirurgia lombare. A seguito dello svolgimento del programma riabilitativo il gruppo sperimentale era significativamente migliorato in diversi outcome, questa differenza però non è rimasta ai follow-up successivi all'operazione, eccetto per il livello di attività fisica che risultava essere maggiore nel gruppo sperimentale ad un anno.

-Fors et al. 2019 (31) hanno valutato, sulla stessa popolazione di studio di Lindbäck et al.2018, l'abilità nel cammino e la forza degli arti inferiori successivamente all'intervento chirurgico. Il gruppo sperimentale, dopo aver ricevuto l'intervento riabilitativo, ha mostrato un significativo aumento nella velocità del cammino, nella forza del quadricipite e nel punteggio al quarto item dell'ODI. È stato visto che chi aveva completato 12 o più sessioni aveva ottenuto risultati migliori. Queste differenze non sono state mantenute ad un anno dall'intervento.

-Fors et al 2021 (32) hanno condotto un'analisi degli effetti indiretti della fisioterapia sulla disabilità, intensità del dolore e sulla qualità della vita, sempre sulla popolazione di studio di Lindbäck et al.2018. Da questa analisi è emerso che cambiamenti nella self-efficacy hanno effetto su disabilità, intensità del dolore lombare e qualità della vita, mentre cambiamenti nella paura del movimento influiscono sul dolore lombare e stato di salute.

Marchand et al. 2021 (37) hanno analizzato l'efficacia di un programma di esercizio pre-operatorio in pazienti con stenosi spinale lombare. A seguito dell'intervento riabilitativo i risultati hanno mostrato un aumento significativo in diversi outcome. Successivamente all'operazione l'unica interazione significativa è stata trovata per l'ODI a favore del gruppo sperimentale con la differenza maggiore a 6 mesi post operazione.

Lo studio di Boote et al. 2017 (43) valuta qualitativamente tramite un'intervista con il paziente, l'utilità di un intervento di fisioterapia in pazienti sottoposti a microdiscectomia lombare. La maggior parte dei pazienti ha riferito di aver trovato la fisioterapia utile nel ridurre il dolore, riprendere le attività e ritrovare fiducia in sé stessi.

Nielsen et al. 2010 (36) hanno indagato l'efficacia di un programma di esercizio quotidiano pre-operatorio sugli outcome successivi a chirurgia lombare. Il gruppo sperimentale, a seguito del programma di esercizi, ha raggiunto una maggiore funzione nel pre-operatorio. Nel post-operatorio il gruppo sperimentale ha riportato minor dolore, ha raggiunto le attività "traguardo" prima e i pazienti sono stati dimessi prima dall'ospedale.

Gli studi che hanno indagato l'efficacia di un intervento pre-riabilitativo composto da esercizio attivo non hanno riportato miglioramenti significativi per la maggior parte degli outcome analizzati.

A seguito del programma di intervento in diversi studi si registrava un miglioramento delle capacità fisiche del paziente. Questo è un dato fondamentale in quanto ci dice che anche in pazienti con dolore cronico possiamo avere un giovamento e un miglioramento tramite lo svolgimento di attività fisica. L'esercizio è ulteriormente importante per i pazienti più anziani poiché ci aiuta a combattere il rischio di deterioramento delle capacità fisiche (31).

Il periodo pre-operatorio è quello più delicato da questo punto di vista, in quanto i pazienti tendono a limitare di più le loro attività a causa di diverse ragioni tra cui: una falsa percezione della patologia, le credenze del paziente e la sua attitudine verso l'attività fisica, la paura del movimento (*kinesiophobia*) e per i già citati pensieri di catastrofizzazione (40).

Anche le linee guida per la gestione del mal di schiena non specifico raccomandano al paziente di rimanere attivo nonostante il dolore, e di prendere parte a sessioni di fisioterapia supervisionate e terapia cognitivo comportamentale (50).

Una raccomandazione generale, che emerge da diversi autori, sembrerebbe quella di programmare l'intervento di pre-riabilitazione in base alle comorbidità, ai pensieri di catastrofizzazione e alla tipologia di intervento a cui sarà sottoposto il paziente (51).

Skolasky et al. 2008 (52) hanno dimostrato come un livello maggiore di attività del paziente, misurato tramite la Patient Activation Measure (PAM) (53), sia associato ad una migliore self-efficacy e una maggiore aderenza all'attività fisioterapica.

Gli articoli revisionati ci forniscono dunque una panoramica generale sul ruolo della fisioterapia pre-operatoria in questa popolazione di studio. Tra i vari interventi utilizzati, sembrerebbe che un programma di pre-riabilitazione basato unicamente sulla CBT porti ad una riduzione dei costi sanitari senza però influire in maniera significativa sulla disabilità.

Gli studi che hanno proposto un intervento riabilitativo con maggior focus sull'esercizio attivo, hanno mostrato di avere un potenziale nel migliorare alcuni outcome post-operatori. In ogni caso, non è stato possibile fare dei paragoni diretti fra i vari studi a causa delle differenti misure di outcome utilizzate, e pertanto la vera efficacia della pre-riabilitazione non è davvero nota.

4.2 PUNTI DI FORZA E LIMITI DEGLI STUDI INCLUSI

Rolving et al. 2015 afferma di essere il primo studio ad aver esaminato l'effetto isolato di un intervento di riabilitazione pre-operatorio con CBT. È stato scelto dagli autori, inoltre, di non intervenire nel post operatorio con un programma di esercizi in modo tale da isolare l'effetto della terapia CBT. Lo studio ha incluso sia pazienti con condizioni degenerative della colonna sia con spondilolistesi.

Questi studi (Rolving et al. 2015, Rolving et al. 2016-01, Rolving et al. 2016-05) presentano dei limiti: il follow-up di solamente 1 anno risulta essere breve per raccogliere dei dati approfonditi per quanto riguarda la percentuale di ritorno al lavoro, e per il calcolo dei costi e delle conseguenze sulla produttività che vanno oltre questo periodo di tempo. Inoltre gli autori non hanno controllato se i pazienti hanno intrapreso dei programmi di riabilitazione post-operatori.

Lotzke et al. 2019, Mansell et al. 2022: la popolazione inclusa nello studio presentava un minor livello di disabilità e una minore età rispetto alla media della stessa popolazione riportata nello SWESPINE(54). Il fatto di avere una popolazione più giovane, con meno disabilità e un atteggiamento più positivo riguardo la patologia potrebbe aver limitato l'efficacia dell'intervento.

Louw et al. 2014: Sono stati reclutati solamente pazienti che hanno effettuato un intervento di decompressione per radicolopatia, inoltre è stata erogata una singola sessione di PNE quando

per raggiungere un certo obiettivo potrebbero esserne necessarie molteplici. Gli autori segnalano di non aver controllato se i pazienti avevano effettuato una riabilitazione post-operatoria.

Lindbäck et al. 2018, Fors et al. 2019: L'intervento sperimentale proposto dagli autori è stato creato in modo da seguire un determinato schema, ma è anche stato reso malleabile per essere adattato alle esigenze e al livello di attività di ogni singolo paziente. Questo ha reso l'intervento riabilitativo più mirato e funzionale. I risultati dello studio possono essere generalizzati in quanto i valori dei PROs prima dell'intervento chirurgico erano simili a quelli registrati dal database nazionale SWESPINE(54). L'utilizzo del MCIC (*minimal clinically important change*) in questo studio potrebbe aver fatto sottostimare l'effetto di piccoli cambiamenti in questa popolazione di studio.

Marchand et al. 2021: l'analisi dei dati è stata fatta inserendo anche i dati dello studio pilota. Inoltre una stima di dati estratta da un piccolo campione potrebbe aver portato ad un errore di tipo 1 nello studio principale. il ridotto numero dei partecipanti unito ad un alto *drop rate* hanno aumentato l'eterogeneità dei dati. Inoltre il principale valutatore non era cieco rispetto al gruppo di appartenenza dei pazienti.

Boote et al. 2017: essendo il campione limitato e l'intervento focalizzato su una specifica condizione i risultati non sono generalizzabili alla popolazione generale.

Nielsen et al. 2010: limiti di questo studio sono il ridotto numero dei soggetti e che questi non erano ciechi rispetto al trattamento, questo potrebbe aver portato ad una sovrastima dei risultati positivi. È difficile isolare l'effetto del solo trattamento pre-operatorio a causa dell'utilizzo di medicinali, programmi di esercizio differenti, durante e frequenza della fisioterapia post-operatoria e integratori di proteine. Inoltre il programma di esercizi svolto a domicilio non era né controllato né monitorato da un fisioterapista.

Lee et al. 2018: I pazienti che hanno preso parte allo studio sono stati reclutati dalla stessa struttura ospedaliera e questo potrebbe determinare un limite nella generalizzazione dei risultati.

Chavez et al.2020: lo studio ha comparato i dati di un gruppo sperimentale con un campione i cui dati sono stati rilevati con metodo retrospettivo. Questo ha un effetto sulla selezione dei partecipanti e sulla raccolta dei dati. il campione di studio risulta essere ridotto e questo ha inficiato l'analisi statistica dei dati. Inoltre la maggioranza del gruppo sperimentale ha completato solo 1 delle 8 sessioni di MBSR previste potenzialmente limitandone l'effetto.

5. CONCLUSIONI

Gli studi che sono stati inclusi in questa revisione hanno utilizzato diversi metodi di pre-riabilitazione e hanno valutato gli effetti che questi possono avere sulla disabilità, sul dolore e sulle spese sanitarie. L'intervento sperimentale è stato considerato utile dai pazienti nella maggioranza degli studi, inoltre non sono state registrate esperienze negative o peggioramenti della condizione fisica a seguito della fisioterapia. Nessuno degli studi presi in esame ha fornito evidenze definitive a supporto di un programma di riabilitazione pre-operatorio. Solamente nello studio di Marchand et al. si è registrato un miglioramento significativo della disabilità nel gruppo sperimentale. In diversi studi è stato evidenziato come i pazienti del gruppo sperimentale miglioravano a seguito dell'intervento riabilitativo, miglioramenti che poi non si mantenevano ai follow-up post-operatori. Il gruppo sperimentale, comunque sia, mostrava più alti livelli di attività ad un anno dall'operazione. Per quanto concerne le spese sanitarie, due studi hanno descritto i costi e il vantaggio economico dell'intervento sperimentale (Louw et al.; Rolving et.al). L'utilizzo della Terapia cognitivo-comportamentale determina una significativa riduzione dei costi ad un anno dall'operazione e non risulta essere più dispendioso delle cure tradizionali.

Dagli studi analizzati sono emersi alcuni dati promettenti che però necessitano di essere investigati ulteriormente in future ricerche. Queste dovranno prendere in esame una popolazione specifica, eseguendo uno screening iniziale dei pazienti per indagare fattori psicologici negativi e deficit funzionali, in modo tale da sviluppare un piano di riabilitazione pre-operatoria specifico per ogni paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. dicembre 2012;380(9859):2163–96.
2. Harris IA, Dao ATT. Trends of spinal fusion surgery in Australia: 1997 to 2006. *ANZ J Surg*. novembre 2009;79(11):783–8.
3. Deyo RA, Mirza SK. The case for restraint in spinal surgery: does quality management have a role to play? *Eur Spine J*. agosto 2009;18(S3):331–7.
4. Rajaei SS, Bae HW, Kanim LEA, Delamarter RB. Spinal Fusion in the United States: Analysis of Trends From 1998 to 2008. *Spine*. gennaio 2012;37(1):67–76.
5. Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis. *Expert Rev Med Devices*. novembre 2014;11(6):605–16.
6. Ahn Y. Current techniques of endoscopic decompression in spine surgery. *Ann Transl Med*. settembre 2019;7(S5):S169–S169.
7. Qin R, Liu B, Hao J, Zhou P, Yao Y, Zhang F, et al. Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy Versus Posterior Open Lumbar Microdiscectomy for the Treatment of Symptomatic Lumbar Disc Herniation: A Systemic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg*. dicembre 2018;120:352–62.
8. Rasouli MR, Rahimi-Movaghar V, Shokraneh F, Moradi-Lakeh M, Chou R. Minimally invasive discectomy versus microdiscectomy/open discectomy for symptomatic lumbar disc herniation. *Cochrane Back and Neck Group, curatore. Cochrane Database Syst Rev [Internet]*. 4 settembre 2014 [citato 3 maggio 2023]; Disponibile su: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010328.pub2>
9. Kim HJ, Park JY, Kang KT, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. Factors influencing the surgical decision for the treatment of degenerative lumbar stenosis in a preference-based shared decision-making process. *Eur Spine J*. febbraio 2015;24(2):339–47.
10. Pearson AM, Lurie JD, Tosteson TD, Zhao W, Abdu WA, Weinstein JN. Who Should Undergo Surgery for Degenerative Spondylolisthesis? Treatment Effect Predictors in SPORT: *Spine*. ottobre 2013;38(21):1799–811.
11. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson A, Blood E, Herkowitz H, et al. Surgical Versus Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal Stenosis Four-Year Results of the Spine Patient Outcomes Research Trial: *Spine*. giugno 2010;35(14):1329–38.

12. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, Resnick DK, Baisden JL, Bess S, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J.* gennaio 2014;14(1):180–91.
13. Alentado VJ, Lubelski D, Steinmetz MP, Benzel EC, Mroz TE. Optimal Duration of Conservative Management Prior to Surgery for Cervical and Lumbar Radiculopathy: A Literature Review. *Glob Spine J.* dicembre 2014;4(4):279–86.
14. Ditmyer MM, Topp R, Pifer M. Prehabilitation in Preparation for Orthopaedic Surgery: *Orthop Nurs.* settembre 2002;21(5):43–54.
15. Cabilan CJ, Hines S, Munday J. The effectiveness of prehabilitation or preoperative exercise for surgical patients: a systematic review: JBI Database Syst Rev Implement Rep. gennaio 2015;13(1):146–87.
16. Santa Mina D, Clarke H, Ritvo P, Leung YW, Matthew AG, Katz J, et al. Effect of total-body prehabilitation on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy.* settembre 2014;100(3):196–207.
17. Valkenet K, van de Port IG, Dronkers JJ, de Vries WR, Lindeman E, Backx FJ. The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review. *Clin Rehabil.* febbraio 2011;25(2):99–111.
18. Desmeules F, Hall J, Woodhouse LJ. Prehabilitation Improves Physical Function of Individuals with Severe Disability from Hip or Knee Osteoarthritis. *Physiother Can.* aprile 2013;65(2):116–24.
19. Beck JS. *Cognitive therapy: basics and beyond.* New York: Guilford Press; 1995. 338 p.
20. Moore JE. Chronic Low Back Pain and Psychosocial Issues. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* novembre 2010;21(4):801–15.
21. Jensen MP, Romano JM, Turner JA, Good AB, Wald LH. Patient beliefs predict patient functioning: further support for a cognitive-behavioural model of chronic pain. *Pain.* 1 maggio 1999;81(1):95–104.
22. Mizumura K. Peripheral mechanism of hyperalgesia--sensitization of nociceptors. *Nagoya J Med Sci.* novembre 1997;60(3–4):69–87.
23. Latremoliere A, Woolf CJ. Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity. *J Pain.* settembre 2009;10(9):895–926.
24. Rolving N, Oestergaard LG, Willert MV, Christensen FB, Blumensaat F, Bünger C, et al. Description and design considerations of a randomized clinical trial investigating the effect of a multidisciplinary cognitive-behavioural intervention for patients undergoing lumbar spinal fusion surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* dicembre 2014;15(1):62.

25. Carli F, Bessissow A, Awasthi R, Liberman S. Prehabilitation: finally utilizing frailty screening data. *Eur J Surg Oncol.* marzo 2020;46(3):321–5.
26. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-Based Surgical Care and the Evolution of Fast-Track Surgery. *Ann Surg.* agosto 2008;248(2):189–98.
27. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J. The Effect of Bed Rest and Potential of Prehabilitation on Patients in the Intensive Care Unit: AACN Clin Issues Adv Pract Acute Crit Care. *maggio 2002;13(2):263–76.*
28. Hawkins SA, Wiswell RA. Rate and Mechanism of Maximal Oxygen Consumption Decline with Aging: Implications for Exercise Training. *Sports Med.* 2003;33(12):877–88.
29. Carli F, Scheede-Bergdahl C. Prehabilitation to Enhance Perioperative Care. *Anesthesiol Clin.* marzo 2015;33(1):17–33.
30. Naugle KM, Fillingim RB, Riley JL. A Meta-Analytic Review of the Hypoalgesic Effects of Exercise. *J Pain.* dicembre 2012;13(12):1139–50.
31. Fors M, Enthoven P, Abbott A, Öberg B. Effects of pre-surgery physiotherapy on walking ability and lower extremity strength in patients with degenerative lumbar spine disorder: Secondary outcomes of the PREPARE randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* dicembre 2019;20(1):468.
32. Fors M, Öberg B, Lindbäck Y, Enthoven P, Abbott A. What Mediates Treatment Effects in a Presurgery Physiotherapy Treatment in Surgical Candidates With Degenerative Lumbar Spine Disorders? A Mediation and Conditional Process Analysis of the PREPARE Randomized Controlled Trial. *Clin J Pain.* marzo 2021;37(3):168–76.
33. Rolving N, Nielsen CV, Christensen FB, Holm R, Bünger CE, Oestergaard LG. Does a Preoperative Cognitive-Behavioral Intervention Affect Disability, Pain Behavior, Pain, and Return to Work the First Year After Lumbar Spinal Fusion Surgery?: *Spine.* maggio 2015;40(9):593–600.
34. Rolving N, Nielsen CV, Christensen FB, Holm R, Bünger CE, Oestergaard LG. Preoperative cognitive-behavioural intervention improves in-hospital mobilisation and analgesic use for lumbar spinal fusion patients. *BMC Musculoskelet Disord.* dicembre 2016;17(1):217.
35. Rolving N, Sogaard R, Nielsen CV, Christensen FB, Bünger C, Oestergaard LG. Preoperative Cognitive-Behavioral Patient Education Versus Standard Care for Lumbar Spinal Fusion Patients: Economic Evaluation Alongside a Randomized Controlled Trial. *SPINE.* gennaio 2016;41(1):18–25.
36. Nielsen PR, Jørgensen LD, Dahl B, Pedersen T, Tønnesen H. Prehabilitation and early rehabilitation after spinal surgery: randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* febbraio 2010;24(2):137–48.

37. Marchand AA, Houle M, O'Shaughnessy J, Châtillon CÉ, Cantin V, Descarreaux M. Effectiveness of an exercise-based prehabilitation program for patients awaiting surgery for lumbar spinal stenosis: a randomized clinical trial. *Sci Rep.* 26 maggio 2021;11(1):11080.
38. Mansell G, den Hollander M, Lotzke H, Smeets RJEM, Lundberg M. A Person-Centred Prehabilitation Program based on Cognitive Behavioural Physical Therapy for patients scheduled for Lumbar Fusion surgery: A mediation analysis to assess fear of movement (kinesiophobia), self-efficacy and catastrophizing as mediators of health outcomes. *Eur J Pain Lond Engl.* settembre 2022;26(8):1790–9.
39. Louw A, Diener I, Landers MR, Puentedura EJ. Preoperative Pain Neuroscience Education for Lumbar Radiculopathy: A Multicenter Randomized Controlled Trial With 1-Year Follow-up. *Spine.* agosto 2014;39(18):1449–57.
40. Lotzke H, Brisby H, Gutke A, Hägg O, Jakobsson M, Smeets R, et al. A Person-Centered Prehabilitation Program Based on Cognitive-Behavioral Physical Therapy for Patients Scheduled for Lumbar Fusion Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther.* 1 agosto 2019;99(8):1069–88.
41. Lindbäck Y, Tropp H, Enthoven P, Abbott A, Öberg B. PREPARE: presurgery physiotherapy for patients with degenerative lumbar spine disorder: a randomized controlled trial. *Spine J.* agosto 2018;18(8):1347–55.
42. Lee CH, Liu JT, Lin SC, Hsu TY, Lin CY, Lin LY. Effects of Educational Intervention on State Anxiety and Pain in People Undergoing Spinal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Pain Manag Nurs.* aprile 2018;19(2):163–71.
43. Boote J, Newsome R, Reddington M, Cole A, Dimairo M. Physiotherapy for Patients with Sciatica Awaiting Lumbar Micro-discectomy Surgery: A Nested, Qualitative Study of Patients' Views and Experiences: Patients' Views and Experiences of Physiotherapy for Sciatica. *Physiother Res Int.* luglio 2017;22(3):e1665.
44. Chavez JL, Porucznik CA, Gren LH, Guan J, Joyce E, Brodke DS, et al. The Impact of Preoperative Mindfulness-Based Stress Reduction on Postoperative Outcomes in Lumbar Spine Degenerative Disease: 3-Month and 12-Month Results of a Pilot Study. *World Neurosurg.* luglio 2020;139:e230–6.
45. Walters SJ, Brazier JE. Comparison of the minimally important difference for two health state utility measures: EQ-5D and SF-6D. *Qual Life Res.* agosto 2005;14(6):1523–32.
46. Buyten JP, Linderoth B. "The failed back surgery syndrome": Definition and therapeutic algorithms - An update. *Eur J Pain Suppl.* novembre 2010;4(S4):273–86.
47. Weir S, Samnaliev M, Kuo TC, Ni Choitir C, Tierney TS, Cumming D, et al. The incidence and healthcare costs of persistent postoperative pain following lumbar spine surgery in the

- UK: a cohort study using the Clinical Practice Research Datalink (CPRD) and Hospital Episode Statistics (HES). *BMJ Open*. settembre 2017;7(9):e017585.
48. Kovacs FM, Seco J, Royuela A, Peña A, Muriel A. The Correlation Between Pain, Catastrophizing, and Disability in Subacute and Chronic Low Back Pain: A Study in the Routine Clinical Practice of the Spanish National Health Service. *Spine*. febbraio 2011;36(4):339–45.
 49. Wertli MM, Eugster R, Held U, Steurer J, Kofmehl R, Weiser S. Catastrophizing—a prognostic factor for outcome in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J*. novembre 2014;14(11):2639–57.
 50. Koes BW, Van Tulder M, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J*. dicembre 2010;19(12):2075–94.
 51. Delgado-López PD, Rodríguez-Salazar A, Castilla-Díez JM. “Prehabilitation” in degenerative spine surgery: A literature review. *Neurocir Engl Ed*. maggio 2019;30(3):124–32.
 52. Skolasky RL, Mackenzie EJ, Wegener ST, Riley LH. Patient Activation and Adherence to Physical Therapy in Persons Undergoing Spine Surgery: *Spine*. ottobre 2008;33(21):E784–91.
 53. Hibbard JH, Stockard J, Mahoney ER, Tusler M. Development of the Patient Activation Measure (PAM): Conceptualizing and Measuring Activation in Patients and Consumers: Development of the Patient Activation Measure (PAM). *Health Serv Res*. agosto 2004;39(4p1):1005–26.
 54. Swedish Society of Spinal Surgeons, Strömqvist B, Fritzell P, Hägg O, Jönsson B, Sandén B. Swespine: the Swedish spine register: The 2012 report. *Eur Spine J*. aprile 2013;22(4):953–74.
 55. Consiglio Direttivo SICV&GIS 2014-2016, a cura di. Linea guida per la diagnosi ed il trattamento dell’ernia del disco lombare con radicolopatia. *Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia*. 2016; 42: 118-136. [Consultato il 5 maggio 2023]; Disponibile all'indirizzo: https://old.giot.it/wp-content/uploads/2016/07/03_Art_LINEE-GUIDA.pdf