



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 post-operatoria in pazienti sottoposti a chirurgia di colonna lombare: revisione della letteratura

Candidato:

Dott. FT Alessio Morelli

Relatore:

Dott. FT OMPT Matteo Locatelli

INDICE

ABSTRACT	4
1.INTRODUZIONE	5
2.MATERIALI E METODI	7
2.1 Disegno dello studio e quesito clinico	7
2.2 Criteri di inclusione ed esclusione.....	7
2.3 Informazioni sulla ricerca	7
2.4 Selezione degli studi	12
3.RISULTATI.....	13
4.DISCOSSIONE	49
5.CONCLUSIONE.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	53

ABSTRACT

Background: Il low back pain è una delle principali cause di disabilità al mondo. Associato a questa condizione, spesso si ritrovano sintomi neurologici come parestesie, perdita di forza e alterazione dei ROT. La prevalenza di tali condizioni non è ancora chiara e ciò è causato anche dalla non omogeneità della terminologia in letteratura. Se i sintomi neurologici peggiorano nel corso del tempo, vi è deficit di forza ingravescente o è presente sindrome della cauda equina allora si dovrà ricorrere alla chirurgia. Il ricorso a tale procedura è aumentato nel corso degli anni e di conseguenza si è posta attenzione sulla riabilitazione post-operatoria. Obiettivo di questa revisione è di indagare l'efficacia dei percorsi riabilitativi post-operatori, soffermandosi anche sul lato economico di tali procedure.

Materiali e metodi: La ricerca degli articoli per la revisione è stata condotta sulle seguenti banche dati: MEDLINE, PEDro e Cochrane Library. Tra i criteri di inclusione sono stati individuati: RCT e revisioni sistematiche, articoli in inglese o in italiano, pz maggiorenni e interventi di tipo fisioterapico/educazionale. Gli articoli trovati sono stati caricati in un software apposito. Sono stati scremati una prima volta con la lettura del titolo e dell'abstract e poi si è passato alla lettura del full text.

Risultati: Dalla ricerca nelle banche dati sono stati trovati 5081 articoli. Sono stati esclusi gli articoli duplicati e quelli che non rispecchiavano i disegni di studio. Dopodiché si è passato alla selezione per titolo e abstract. Sono stati analizzati 93 full text per arrivare alla selezione finale di 55 studi.

Conclusioni: L'intervento fisioterapico post-operatorio mostra dei benefici, ma le prove sono supportate da evidenze di basso grado. Interventi multidisciplinari basati sulla CBT e sull'educazione sembrano migliorare i risultati dell'intervento. Un inizio precoce della riabilitazione non sembra essere correlato a migliori risultati e comporta una spesa sanitaria maggiore rispetto all'inizio tardivo.

1. INTRODUZIONE

Il low back pain è una delle principali cause di disabilità nel mondo e la prevalenza di tale problematica sta aumentando nel corso degli anni. Vi sono ripercussioni anche a livello economico a causa dell'assenteismo sul posto di lavoro e dei costi elevanti in seguito a chirurgia vertebrale.(1) Oltre ai sintomi lombari, spesso questi pazienti presentano anche sintomi neuropatici lungo la gamba, come alterazioni della sensibilità, debolezza muscolare e alterazione dei riflessi. (2) L'insieme di questi sintomi viene definito con il nome di "sciatica", ma spesso vengono utilizzate anche altre terminologie come "sindrome lombo sacrale" o "sindrome radicolare" (2-4) La prevalenza di tale disturbo è tutt'ora dibattuta, con studi che attestano la prevalenza tra il 3-5 % della popolazione, senza differenza dei sessi, mentre altri articoli riportano percentuali più alte, fino ad arrivare al 43%. (3-5) Sembrerebbe che la prevalenza sia maggiore in quei campioni di popolazione in cui sono presenti persone che svolgono attività lavorative pesanti. (5) Il trattamento della sciatica può essere di natura conservativa (farmaci e fisioterapia) o non conservativa (chirurgia). Le guide linea raccomandano l'utilizzo di un approccio conservativo come tentativo iniziale di risoluzione del problema. (3) Nel momento in cui tra i sintomi del paziente si manifesta debolezza muscolare con aumento della disabilità tale da interferire con le attività vita quotidiana la chirurgia viene presa in considerazione come trattamento. Inoltre, è stato visto che gradi severi di stenosi (grado C e D della scala di Schizas) e il sesso maschile sono associati a una maggiore probabilità di essere sottoposti a chirurgia.(6) La sindrome della cauda equina rappresenta un'indicazione assoluta all'intervento, il quale deve essere effettuato entro 24 ore dall'insorgenza della sintomatologia. Se non sono presenti sintomi ingravescenti allora il trattamento non conservativo verrà valutato sulla base temporale dei sintomi (durata superiore a 6 settimane) e sul fallimento degli approcci conservativi senza remissione del dolore. (7) Vi sono diverse tecniche chirurgiche e recenti studi hanno confrontato interventi micro invasivi con interventi convenzionali. I risultati mostrano come non ci siano differenze significative per quanto riguarda VAS e ODI tra chirurgia mininvasiva e a cielo aperto, anche se sono stati riscontrati tempi di permanenza in ospedale minore a favore della prima.(8) Il ricorso alla chirurgia lombare è aumentato considerevolmente nel corso degli anni. Questo può essere dovuto a una serie di fattori che possono includere l'avanzamento dell'età media della popolazione e al miglioramento delle tecniche chirurgiche. Anche il ricorso sempre più frequente all'imaging per problematiche di low back pain potrebbe essere causa

dell'incremento di chirurgia lombare.(9) (10) Dopo l'intervento chirurgico i pazienti vengono sottoposti in genere a un programma di fisioterapia e l'obiettivo primario di questa revisione è di indagare l'efficacia della riabilitazione post chirurgia lombare nel recupero della funzione, disabilità e partecipazione. Secondariamente verrà descritto l'impatto economico della riabilitazione sul sistema sanitario.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Disegno dello studio e quesito clinico

Il quesito si pone come obiettivo di valutare l'efficacia dell'intervento riabilitativo nel recupero di funzione, disabilità e partecipazione nei soggetti sottoposti a chirurgia vertebrale lombare. Come secondo obiettivo si è posto di 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 di reporting "PERSiST".

La ricerca in letteratura è stata conclusa il 9 aprile 2023.

2.2 Criteri di inclusione ed esclusione

Nella stesura di questa revisione sono stati selezionati solamente gli articoli rispondenti ai criteri sotto riportati:

- Sono stati selezionati RCT e revisioni sistematiche che valutassero l'efficacia del trattamento riabilitativo in pz sottoposti a chirurgia lombare;
- Solo articoli in lingua inglese o italiana.
- Studi che prendono in considerazione solo individui con età maggiore ai 18 anni;
- Studi in cui la proposta di intervento sia solo di tipo riabilitativo (fisioterapia, esercizi, terapia manuale, programmi di riabilitazione attivi e passivi) e educazionale in pazienti sottoposti a chirurgia vertebrale lombare.

Al contrario sono stati esclusi gli studi con le seguenti caratteristiche:

- Articoli che non rientrano nella categoria degli RCT e delle revisioni sistematiche;
- Studi su animali;
- Articoli con popolazione di età inferiore ai 18 anni;
- Studi in lingue diverse dall'inglese e l'italiano;
- Studi in cui l'intervento principale non era di tipo riabilitativo e educazionale.

2.3 Informazioni sulla ricerca

La ricerca per indagare l'obiettivo del quesito clinico è stata effettuata consultando le seguenti banche dati:

-MEDLINE;

-PEDro;

-Cochrane Library

È stato utilizzato il modello PICO e sono state individuate le parole chiave per effettuare la ricerca nelle diverse banche dati. La stringa è stata formulata utilizzando Mesh Terms e termini liberi uniti tra loro attraverso operatori booleani. È stato utilizzato il simbolo “*” per ricercare tutte le parole che possiedono quel termine come radice.

PICO:

P: pazienti sottoposti a intervento chirurgico della colonna lombare;

I: trattamento riabilitativo post-chirurgico:

C:

O: Dolore, Funzione, Disabilità e Partecipazione.

Non è stata compilata la voce “comparison” per evitare di limitare la ricerca.

STRINGA DI PUBMED

PICO	MeSh Terms	Parole libere
Population	Laminectomy [Mesh] Surgical Decompression [Mesh] Diskectomy[Mesh] Disketcomy, Percutaneous[Mesh] Spinal Fusion [Mesh]	“Lumbar spine surgery” “Lumbar vertebral surgery” “Laminectomy” Diskectomy “Spinal Fusion” “Surgical decompression” “Lumbar laminectomy” “Lumbar diskectomy” “Lumbar surgery”
Intervention	Education [Mesh] Pain Management [Mesh] Exercise Therapy [Mesh] Rehabilitation [Mesh]	“Physical Therapy” Rehabilitation Physiotherapy Educat*

	Manipulation, spinal [Mesh]	“Pain Managment” Comunication Exercise Manipulation
Comparison	-	-
Outcomes	Pain [Mesh]	Pain Function Disability Partecipation

STRINGA:

((((((((((((((laminectomy[MeSH Terms]) OR (surgical decompression[MeSH Terms])) OR (diskectomy[MeSH Terms])) OR (diskectomy, percutaneous[MeSH Terms])) OR (spinal fusion[MeSH Terms])) OR ("lumbar spine surgery")) OR ("lumbar vertebral surgery")) OR ("laminectomy")) OR (diskectomy)) OR ("spinal fusion")) OR ("surgical decompression")) OR ("lumbar laminectomy")) OR ("lumbar diskectomy")) OR ("lumbar surgery")) AND (((((((((((education[MeSH Terms]) OR (pain management[MeSH Terms])) OR (exercise therapy[MeSH Terms])) OR (rehabilitation[MeSH Terms])) OR (manipulation, spinal[MeSH Terms])) OR ("physical therapy")) OR (rehabilitation)) OR (physiotherapy)) OR (educat*)) OR ("pain managment")) OR (comunication)) OR (exercise)) OR (manipulation))) AND (((pain[MeSH Terms]) OR (function)) OR (disability)) OR (partecipation))

STRINGA COCHRANE

PICO	MeSh Terms	Parole libere
Population	Laminectomy [Mesh] Surgical Decompression [Mesh] Diskectomy[Mesh] Disketcomy, Percutaneous[Mesh] Spinal Fusion [Mesh]	“Lumbar spine surgery” “Lumbar vertebral surgery” “Laminectomy” Diskectomy “Spinal Fusion” “Surgical decompression” “Lumbar laminectomy” “Lumbar diskectomy”

		“Lumbar surgery”
Intervention	Education [Mesh] Pain Management [Mesh] Exercise Therapy [Mesh] Rehabilitation [Mesh] Manipulation, spinal [Mesh]	“Physical Therapy” Rehabilitation Physiotherapy Educat* “Pain Managment” Comunication Exercise Manipulation
Comparison	-	-
Outcomes	Pain [Mesh]	Pain Function Disability Partecipation

STRINGA:

- #1 MeSH descriptor: [Laminectomy] explode all trees 212
- #2 MeSH descriptor: [Decompression, Surgical] explode all trees 1236
- #3 MeSH descriptor: [Diskectomy] explode all trees 554
- #4 MeSH descriptor: [Diskectomy, Percutaneous] explode all trees 52
- #5 MeSH descriptor: [Spinal Fusion] explode all trees 1061
- #6 ("lumbar spine surgery"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 405
- #7 ("lumbar vertebral surgery"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 6
- #8 ("laminectomy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 812
- #9 ("diskectomy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 714
- #10 ("spinal fusion"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 1779
- #11 ("surgical decompression"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 284
- #12 ("lumbar laminectomy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 172
- #13 ("lumbar diskectomy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 28
- #14 ("lumbar surgery"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 274
- #15 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
OR #13 OR #14 4088

#16 MeSH descriptor: [Education] explode all trees 35819

#17 MeSH descriptor: [Pain Management] explode all trees 4394

#18 MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees 16435

#19 MeSH descriptor: [Rehabilitation] explode all trees 41269

#20 MeSH descriptor: [Manipulation, Spinal] explode all trees 435

#21 ("physical therapy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 11600

#22 (rehabilitation):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 59658

#23 ("physiotherapy"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 14891

#24 (educat*):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 98078

#25 ("pain management"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 12264

#26 ("comunication"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 49

#27 ("exercise"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 124236

#28 ("manipulation"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 13874

#29 #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 290369

#30 MeSH descriptor: [Pain] explode all trees 56266

#31 ("pain"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 215700

#32 ("function"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 303293

#33 ("disability"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 48324

#34 ("partecipation"):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 35

#35 #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 496133

#36 #15 AND #29 AND #35 711

STRINGA PEDRO

Su PEDro sono state eseguite più ricerche con termini liberi quali:

“lumbar spine surgery”

“lumbar surgery”

“laminectomy”

“diskectomy”

“spinal fusion”

“surgical decompression”

“lumbar laminectomy”

“lumbar diskectomy”

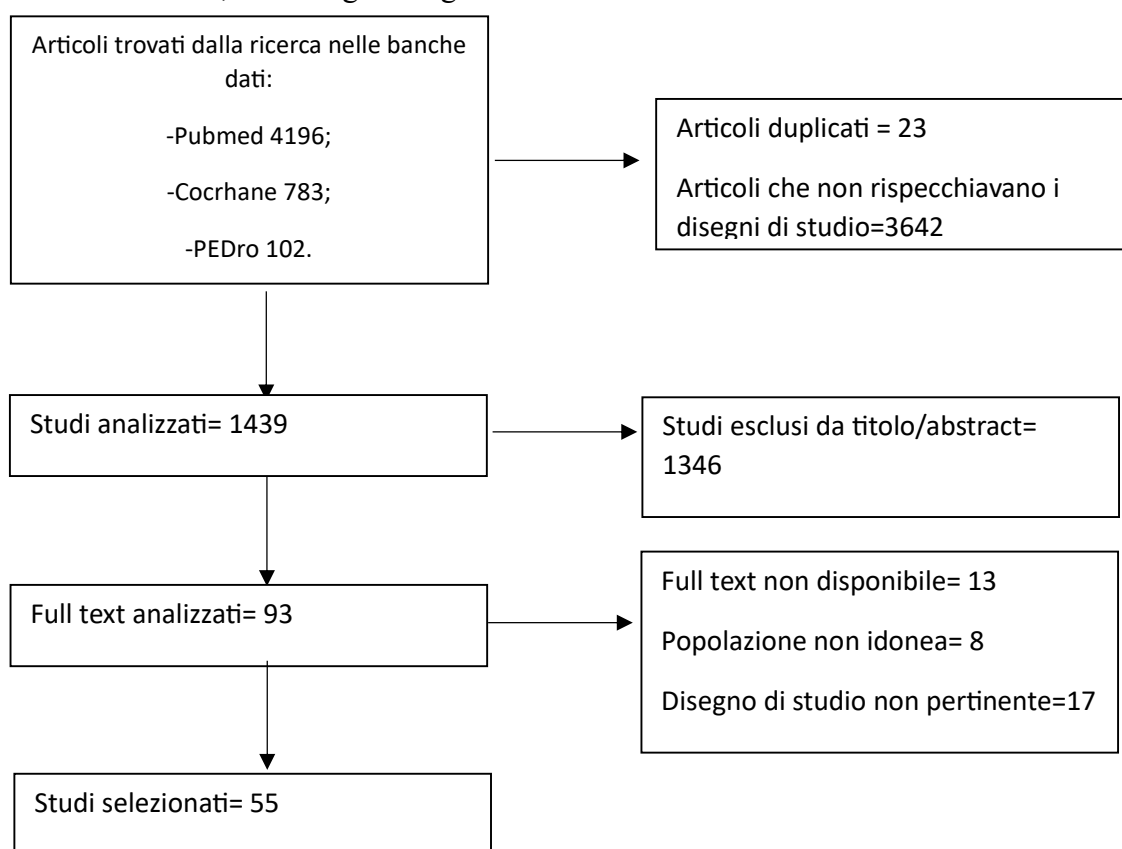
2.4 Selezione degli studi

Gli studi trovati nella ricerca sono stati caricati su un bibliographic software attraverso il quale sono stati eliminati i doppioni e gli articoli non in lingua inglese e italiana. La selezione degli studi è stata condotta da un singolo revisore indipendente seguendo i passaggi sotto riportati:

1. Esclusione tramite titolo e abstract al fine di eliminare gli studi non pertinenti al quesito iniziale;
2. Lettura di Full Text e inclusione degli studi che rispettano i criteri precedentemente elencati. Sono stati esclusi gli articoli che non li rispettano o di cui non è disponibile il full text.
3. Nel caso in cui durante la selezione si presentino dubbi sull'inclusione o meno di uno studio verrà coinvolto un secondo revisore.
4. La strategia di ricerca è stata riportata in un diagramma di flusso.

3. RISULTATI

La ricerca, effettuata sulle principali banche dati elettroniche (Pubmed, Cochrane e Pedro), si è conclusa con un numero di articoli pari a 5081. Gli studi sono stati inseriti in un software per agevolare la selezione degli studi. Sono stati trovati 23 duplicati. Sono stati scartati gli articoli non pertinenti, quelli che non rientravano nei criteri di inclusione per la tipologia di studio e gli ulteriori duplicati che non erano stati rintracciati dal software. Dopo questa selezione sono rimasti 93 articoli, i quali sono stati filtrati con la lettura del full-text. In seguito, sono stati rimossi ulteriori 38 articoli, di conseguenza gli studi analizzati sono 55.



ESTRAZIONE E ANALISI DEI DATI

Revisioni sistematiche

TITOLO	AUTORE	TIPO DI STUDIO/ ANNO	OBIETTIVO	RISULTATI
Rehabilitation after lumbar disc surgery (Review)(11)	Oosterhuis T, Costa LOP, Maher CG, de Vet HCW, van	Revisione sistematica del 2014	Determinare se la riabilitazione attiva dopo chirurgia del	In generale la qualità delle evidenze va da bassa a molto bassa.

	Tulder MW, Ostelo RWJG		disco è migliore del non trattamento	Programmi di riabilitazione iniziati immediament e dopo la chirurgia non sono più efficaci rispetto al controllo. Prove di bassa qualità mostrano che la fisioterapia iniziata da 4 a 6 settimane post intervento porta a migliore funzionalità rispetto a nessun trattamento o solo educazione. La riabilitazione coordinata da personale medico consente un ritorno al lavoro più rapido rispetto alle cure abituali. Prove di bassa qualità mostrano come esercizi ad alta intensità sono più efficaci rispetto a quelli a bassa intensità per il dolore nel breve periodo e per la funzionalità sempre nel breve periodo.
Rehabilitation to improve outcomes of lumbar fusion surgery: a systematic review with meta-analysis	Liedewij Bogae rt et al.	Revisione sistematic a con meta	Valutare l'efficacia delle strategie di riabilitazione sulla disabilità,	I risultati di questa revisione mostrano come sia possibile

		analisi 2022	il dolore, la paura del dolore e il ritorno al lavoro nei pz sottoposti a fusione lombare per condizioni degenerative o spondilolistesi istimiche.	che l'esercizio riduca la disabilità e il dolore fino a sei mesi dopo l'intervento. La riabilitazione multimodale che combina allenamento fisico con CBT è associata a una riduzione maggiore di disabilità e paura correlata al dolore rispetto al solo esercizio. I risultati suggeriscono una tendenza verso un più alto tasso di ritorno al lavoro dopo la partecipazione a un intervento di riabilitazione rispetto alla condizione di controllo nel lungo periodo.
The role of physical therapy and rehabilitation after lumbar fusion surgery for degenerative disease: a systematic review (12)	Marcella A. Madera et al.	Revisione sistematica a 2017	Obiettivo è quello di fare una revisione della letteratura presente riguardo la riabilitazione post fusione lombare.	La riabilitazione è una caratteristica comune nella gestione post operatoria dei pz sottoposti a fusione spinale, ma ancora non c'è una chiara comprensione da parte dei fisioterapisti su cosa questa deve includere e del perché. I dati a supporto della riabilitazione

				post chirurgica in questi pazienti sono scarsi. Gli autori sostengono che la mobilizzazione debba essere iniziata dopo l'operazione, mentre la riabilitazione classica deve essere aggiunta in ambito ambulatoriale a 2-3 mesi dall'intervento.
Rehabilitation following surgery for lumbar spinal stenosis	McGregor AH, Probyn K, Cro S, Doré CJ, Burton AK, Balagué F, Pincus T, Fairbank J	Revisione sistematica 2013	Determinare se i programmi di riabilitazione attiva dopo intervento chirurgico di stenosi spinale lombare hanno un impatto sugli esiti funzionali e se sono superiori alle cure tradizionali post operatorie.	Da questa revisione sono state ottenute prove di qualità moderata che indicano che la riabilitazione attiva post operatoria dopo un intervento chirurgico di decompressione e per stenosi lombare è più efficace delle cure abituali nel migliorare lo stato funzionale sia a breve che a lungo termine. Risultati simili sono stati osservati per gli esiti secondari.
The Effectiveness of Physical Exercise After Lumbar Fusion Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis.(13)	Fatih Ozden	Revisione sistematica con meta analisi del 2022	L'obiettivo dello studio è quello di verificare l'effetto dell'esercizio in pz sottoposti a intervento di fusione	I risultati di questa revisione sistematica con metanalisi riportano che la terapia cognitiva utilizzata insieme

			lombare. Si è cercato di rivelare l'effetto dei protocolli di esercizio su vari parametri clinici.	all'esercizio migliora i risultati in termini fisici e psicologici. Core stabilization training hanno effetti positivi nel breve termine. Questa superiorità non è definita nel lungo termine.
The Effect of Exercise Interventions After Lumbar Decompression Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis(14)	Fatih Ozden	Revisione sistematica con meta analisi del 2022	Lo scopo della seguente revisione sistematica è quello di valutare l'efficacia dell'esercizio dopo chirurgia di decompression e lombare su dolore, funzione, sintomi sensori-motori e parametri psicologici.	I risultati dimostrano che esercizi di forza, stabilizzazione e aerobici offrono migliori vantaggi rispetto all'allenamento o l'educazione presi singolarmente. In accordo con i risultati della meta analisi, l'efficacia dell'esercizio nel breve e nel medio termine ha evidenze di alto grado.
Clinician approaches to spinal manipulation for persistent spinal pain after lumbar surgery: systematic review and meta-analysis of individual patient data (15)	Robert J. Trager, Clinton J. Daniels, Kevin W. Meyer, Amber C. Stout, Jefery A. Dusek	Revisione sistematica del 2023	L'obiettivo di questa revisione è quello di identificare le variabili cliniche che influenzano l'applicazione di manipolazioni spinali nel dolore persistente	I clinici sembrano non usare spesso trust nelle sindromi da dolore spinale persistente dopo chirurgia lombare. Sembrano utilizzarli maggiormente chiropratici. È possibile che le

			dopo chirurgia lombare.	variabili come le preferenze del pz e dell'operatore siano maggiormente predittive per questo tipo di approccio.
Physiotherapy Commenced Within the First Four Weeks Post-Spinal Surgery Is Safe and Effective: A Systematic Review and Meta-Analysis (16)	Megan Snowdon, BPhys, Casey L. Peiris	Revisione sistematica con metanalisi 2015	L'obiettivo è quello di determinare se la fisioterapia iniziata entro le prime 4 settimane post intervento sia sicura ed efficace	I risultati di questa revisione forniscono prove di moderata qualità rispetto al fatto che iniziare la fisioterapia entro 4 settimane dall'intervento chirurgico sia sicuro e efficace. Tutti gli studi analizzati utilizzavano differenti interventi fisioterapici e per questo è difficile replicare tali interventi.
Physiotherapy rehabilitation following lumbar spinal fusion: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials.(17)	Rushtone et al.	Revisione del 2012	Valutare l'efficacia della fisioterapia dopo fusione lombare spinale.	Questa revisione ha identificato prove inconcludenti di qualità molto bassa per l'efficacia della gestione fisioterapica dopo fusione spinale lombare. Le migliori pratiche per la gestione fisioterapica non sono

				chiare. La limitata comparabilità delle misure di esito e il recupero di soli due trial dimostra una mancanza di pubblicazioni in questo settore. Questa mancanza necessita di essere colmata con studi di buona qualità.
The influence of cognitive behavioral therapy on lumbar spine surgery outcomes: a systematic review and meta-analysis (18)	Parrish et al.	Revisione sistematica e meta analisi del 2021	Lo scopo di questa revisione era di valutare l'effetto della CBT sui PROMs in pz sottoposti a chirurgia lombare.	La meta analisi indica che CBT ha migliorato i risultati della chirurgia della colonna lombare rispetto all'usual care o PTA. L'uso della CBT pre e post operatoria, da sola o in combinazione, potrebbe diventare una risorsa importante per ottimizzare i pz prima dell'intervento chirurgico per migliorare disabilità, dolore, qualità della vita e salute mentale.

RCT

TITOLO	AUTORE	STUDIO	OBIETTIVO	INTERVENTO	OUTCOME	RISULTATI
--------	--------	--------	-----------	------------	---------	-----------

		E ANN O				
Postoperative functional exercise for patients who underwent percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation (19)	R. Zhang, S.-J. Zhang, X.-J. Wang	RCT 2018	Valutare efficacia di un programma di esercizi precoci post percutaneo us transforaminal endoscopic discectomy	Il gruppo di intervento ha eseguito esercizi funzionali di routine dopo l'operazione. Gli esercizi sono stati iniziati in maniera precoce dopo la fine dell'effetto dell'anestesia (flesso/estensione degli AAI, delle dita dei piedi e del collo). I pazienti sono stati guidati nell'implementare LRS il giorno dopo l'operazione. Una settimana dopo sono stati introdotti gradualment e eserzi per il muscoli lombari e dorsali e sono stati anche inseriti gli esercizi di ponte.	living quality life (SF-36), effetto curativo espresso in tre gradi	Esercizi funzionali, attività passive e automatiche e dopo un'operazione potrebbero promuovere e efficacemente il recupero delle funzioni muscolari e la riabilitazione e migliorare la QoL. Questi miglioramenti si mantengono sia nel breve che nel lungo termine.
Effectiveness of physical therapy and rehabilitation programs starting immediately	Ogutluer Ozkara et al.	RCT 2013	L'obiettivo è quello di comparare un	I pazienti di entrambi i gruppi sono stati	ODI, VAS, Beck depressi	I risultati indicano l'effetto positivo

after lumbar disc surgery. (20)			programma di esercizio rispetto al controllo per quanto riguarda dolore, disabilità, credenze sugli outcomes, QoL e mobilità della schiena in pz sottoposti a microdiscectomia	rassicurati dal chirurgo il primo giorno dopo l'operazione. Sono state fornite loro delle informazioni riguardo il camminare, lo stare seduto e stare in piedi da fisioterapisti. Non sono stati dati ulteriori esercizi al gruppo di controllo. Gli esercizi da fare a casa includevano tilt pelvico, addominali, isometria di quadricipite e dei muscoli estensori della coscia. Esercizi di forza per la schiena, SLR, stretching degli hamstring e dei flessori dell'anca sono stati aggiunti una settimana dopo l'operazione. Estensioni della schiena sia attive che passive, esercizi per il rinforzo della muscolatura della schiena sono stati	on inventor y scale, SF-36	dell'esercizio sul dolore e sulla Oswestry Disability Index. Nel corrente studio gli esercizi sono iniziati il primo giorno post operazione coerentemente con la reattività del pz. Gli esercizi migliorano ulteriormente gli effetti della chirurgia sulla qualità della vita
---------------------------------	--	--	--	---	----------------------------	--

				aggiunti sei settimane dopo.		
Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial (21)	Dejan Kernc, Vojko Strojnik, Rok Vengust	RCT 2018	Analizzare la sicurezza e gli effetti dell'inizio precoce della riabilitazione, inclusa la misurazione oggettiva dei risultati dopo la fusione della colonna lombare utilizzando i principi dell'allenamento della forza.	Il gruppo di controllo ha seguito il protocollo standard dell'ospedale. Non includeva esercizi o fisioterapia prima del terzo mese postoperatorio. Il gruppo di intervento ha iniziato la riabilitazione 3 settimane dopo la chirurgia con cadenza bisettimanale e per 9 settimane. Durante il primo periodo di allenamento si è concentrati sugli esercizi isometrici di estensione, flessione del tronco per mantenere la posizione neutrale. La progressione dell'esercizio è stata basata sulla scala di Borg. Sono state utilizzate terapie fisiche come corrente elettrica interferenzia	Forza isometrica dei muscoli del tronco, performance fisica soggettiva, ODI, VAS.	Il seguente studio ha dimostrato che l'inizio precoce di un programma di riabilitazione postoperatoria basato sui principi dell'allenamento della forza con l'utilizzo della IAP (pressione intra addominale) per la stabilizzazione del tronco dopo LSF è sicuro e rende più veloce il recupero funzionale rispetto al protocollo standard.

				le. Sono stati aggiunti altri esercizi per il rinforzo. Il programma era supervisionato da un fisioterapista.		
Cognitive-behavioral based physical therapy for patients with chronic pain undergoing lumbar spine surgery: a randomized controlled trial (22)	Archer et al.	RCT 2016	Lo scopo di questo studio è di determinare l'efficacia della terapia fisica cognitivo comportamentale per migliorare gli outcomes in pz sottoposti a chirurgia lombare spinale con dolore cronico.	CBT (le componenti principali del programma includevano l'educazione sulla relazione tra corpo e mente. Inoltre sono stati fatti degli elenchi delle attività dalla meno alla più difficile in base a paura e dolore). In ogni sessione è stata introdotta una strategia cognitiva o comportamentale, con il terapeuta che aiutava i pazienti a identificare attività piacevoli e a sostituire pensieri negativi con pensieri positivi, trovare un equilibrio tra riposo e attività e gestire le battute	Brief Pain Inventory, ODI, SF-12, the 5-chair stand test, The timed up and go test, The 10 meter walk test.	Un approccio riabilitativo basato sulla CBT ha ridotto la paura del movimento e aumentato l'autoefficacia e i risultati riferiti dai pz sono stati migliori dopo 6 mesi dalla chirurgia. I pz sottoposti a CBPT hanno avuto miglioramenti per quanto riguarda il dolore alla schiena, alle gambe e al dolore che interferisce con le attività. Differenze significative tra i gruppi CBPT e educazion

				d'arresto cercando di riconoscere i pensieri negativi. EDUCAZIONE (il programma di educazione si è concentrato nel recupero postoperatorio e consisteva nel trattare gli argomenti che veniva generalmente e trattati in ambito ambulatorial e come ad esempio i benefici della terapia fisica, la corretta biomeccanica dopo intervento chirurgico, l'importanza dell'esercizio quotidiano. I pz sono stati visti settimanalmente per 6 settimane e nella prima sessione della durata di un'ora (rispetto alle restanti di 30 minuti) è stato consegnato un manuale da seguire durante la terapia.		e sono state trovate a 3 mesi, ma non nell'immediato post trattamento.
--	--	--	--	--	--	---

Effects of dynamic lumbar stabilization exercise following lumbar microdiscectomy on pain, mobility and return to work. Randomized controlled trial. (23)	S. Demir, D. Dulgeroglu, A. Cacki	RCT 2014	Questo studio indaga gli effetti degli esercizi di stabilizzazione dinamica lombare supervisionati nel periodo di riabilitazione e post chirurgico su mobilità della colonna, dolore, funzione, ritorno al lavoro, QoF e paura in pz sottoposti a microdiscectomia per la prima volta.	DLS e esercizi a casa sono stati iniziati dopo 4 settimane dall'operazione. Gli esercizi per casa, somministrati a entrambi i gruppi, consistevano in esercizi di stretching, pelvic tilt, flessioni e estensioni dell'addome e del tronco da fare in una sessione di 45 minuti. Il programma di esercizi è stato progettato per 4 settimane. La progressione degli esercizi è stata impostata in base alla tolleranza e alla performance dei pazienti. (vedi articolo per vedere esercizi).	ASIA, MRI, VAS, ODI, FABQ	Questo studio conclude che gli esercizi di stabilizzazione lombare dinamica sono raccomandati dopo almeno 4 settimane dalla microdiscectomia alla luce dei loro effetti positivi su dolore, mobilità, disabilità, attività fisica e paura del pz.
Quality of life and disability: can they be improved by active postoperative rehabilitation after spinal fusion surgery in patients with spondylolisthesis? A randomised controlled	Ilves et al.	RCT del 2017	L'obiettivo dello studio è quello di investigare l'efficacia di un programma di esercizi di 12 mesi comparato	Programma di esercizi della durata di 12 mesi che iniziati tre mesi dopo l'intervento. Il programma	ODI, RAND-36 questionnaire, HRQoL	In conclusione, la disabilità e la dimensione fisica dell'HRQoL sono

trial with 12-month follow-up (24)			alle cure abituali su disabilità e qualità della vita in pazienti sottoposti a fusione spinale lombare	consisteva in esercizi specifici per la schiena, esercizi aerobici e educazione per evitare la paura del movimento.		migliorate in entrambi i gruppi durante l'intervento. Il programma a progressivo di esercizi di 12 mesi non è stato superiore alle cure abituali.
Effectiveness of a 12-month home-based exercise program on trunk muscle strength and spine function after lumbar spine fusion surgery: a randomized controlled trial (25)	Ilves et al.	RCT del 2022	L'obiettivo dello studio è di investigare l'efficacia di un programma di esercizi progressivi di 12 mesi sulla forza dei muscoli del tronco e sulla funzione della colonna dopo un intervento di fusione lombare spinale comparata alle cure abituali.	Programma di esercizi della durata di 12 mesi che iniziati tre mesi dopo l'intervento. Il programma consisteva in esercizi specifici per la schiena, esercizi aerobici e educazione per evitare la paura del movimento.	Forza isometrica massima in estensione e flessione di tronco	In conclusione e gli esercizi specifici per la schiena della durata di un anno combinati alla camminata sembrano avere la stessa efficacia dell'usuale nel migliorare la forza dei muscoli del tronco
Effects of adding neural mobilization to traditional physical therapy on pain, functional disability, and H-reflex in patients after lumbar laminectomy: A randomized controlled trial. (26)	Sharaf et al.	RCT 2022	L'obiettivo è quello di capire se la mobilizzazione neurale in aggiunta alla fisioterapia standard possa migliorare i risultati in pz post	Mobilizzazioni neurali	VAS, ODI e H-reflex latency	I risultati di questo studio mostrano che c'è una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi riguardo dolore,

			laminectomia lombare			funzione e compressione nervosa in favore del gruppo di studio.
Effect of Adding Neural Mobilization Versus Myofascial Release to Stabilization Exercises after Lumbar Spine Fusion: A Randomized Controlled Trial(27)	Elsayyad et al.	RCT del 2021	L'obiettivo dello studio è di verificare l'efficacia dell'aggiunta della mobilizzazione neurale vs il release miofasciale agli esercizi di stabilizzazione su disabilità, dolore e ROM in pz sottoposti a fusione lombare spinale	Mobilizzazioni neurali, release miofasciale	ODI, VAS, ROM	L'aggiunta delle mobilizzazioni neurali e del release ha portato a migliori risultati in termini di disabilità e dolore rispetto agli esercizi svolti senza queste aggiunte (In favore comunque della mobilizzazione neurale). Non sono state evidenziate differenze tra i vari gruppi per quanto riguarda la misurazione e del ROM.
The Effect of Early Initiation of Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion (28)	Oestergaard et al.	RCT del 2012	Esaminare l'efficacia della riabilitazione precoce dopo fusione lombare spinale su ADL, mobilità e	Riabilitazione precoce	ODI, Dallas Pain Questionnaire, LBP rating scale	La riabilitazione iniziata a 6 settimane dopo fusione lombare spinale mostra risultati

			ritorno al lavoro			inferiori rispetto a quella iniziata a 12 settimane.
Effects of neural mobilization in patients after lumbar microdiscectomy due to intervertebral disc lesion (29)	Reyes et al.	RCT del 2020	Il seguente studio ha come obiettivo quello di determinare l'effetto della mobilizzazione neurale in aggiunta alla riabilitazione standard sull'intensità del dolore lombare e sciatico, i livelli di disabilità e la qualità della vita in pz sottoposti a microdiscectomia	10 sessioni di riabilitazione con frequenza di 2/3 volte a settimana per un massimo di 6 settimane. Il gruppo di studio aveva in aggiunta alla riabilitazione standard anche le mobilizzazioni neurali.	VAS, ODI, SF-36 quality of life	La riabilitazione standard da sola o in combinazione con la mobilizzazione neurale hanno prodotto effetti simili per quanto concerne dolore, livelli di disabilità e qualità della vita. Studi futuri dovrebbero investigare se questi cambiamenti sono mantenuti anche dopo la fine del percorso riabilitativo.
A randomised controlled trial of post-operative rehabilitation after surgical decompression of the lumbar spine (30)	Mannion , Denzler, Dvorak, Muntener, Grob	RCT del 2007	L'obiettivo di questo studio è quello di comparare gli outcome a due anni dopo chirurgia lombare (decompressione) di pz	1. self-management per 12 settimane, 2. fisioterapia con esercizi di stabilizzazione, 3. fisioterapia con tecniche miste	Roland Morris Disability Score, Dolore, Frequenza del dolore, caratteristiche psicologiche,	I risultati di questo studio suggeriscono che la fisioterapia mirata non è in grado di modificare i cambiame

			che sono stati assegnati a diversi gruppi di riabilitazione.		outcome globali a 12 e 24 mesi dopo la chirurgia	nti o fare qualcosa in quei pazienti con risultato chirurgico inizialmente scarso.
Efficacy of dynamic lumbar stabilization exercise in lumbar microdiscectomy (31)	Yilimaz et al.	RCT del 2003	L'obiettivo di questo studio è quello di determinare l'efficacia delle stabilizzazioni dinamiche lombare in pz sottoposti a microdiscectomia lombare	Tre gruppi di trattamento: 1. esercizi di stabilizzazione dinamica lombare, 2. programma di esercizi domiciliari, 3. no esercizi	VAS, Oswestry, Beck depression scale, spinal mobility	In conclusione ci sono stati miglioramenti per quanto riguarda dolore, funzione, forza e mobilità nei pz che hanno eseguito gli esercizi. Tra i vari esercizi proposti quelli di stabilizzazione dinamica lombare sono risultati i migliori. Gli esercizi domiciliari sono utili, ma quelli supervisionati hanno benefici maggiori.
Does adding case management to standard rehabilitation affect functional ability, pain, or the rate of return to work after lumbar spinal fusion? A randomized controlled trial with two-year follow-up.(32)	Oestergaard et al.	RCT del 2020	Esaminare l'effetto di un programma di riabilitazione assistita da case manager in	Il gruppo con il case manager includeva un incontro preoperatorio per determinare un piano	ODI, dolore alla schiena, dolore alle gambe e ritorno	La riabilitazione assistita dal case manager in aggiunta alla normale riabilitazione

			aggiunta alla consueta riabilitazione e fisica in pz sottoposti a fusione spinale lombare.	riabilitativo, un meet post-chirurgico, follow up telefonici, visite volontarie e roundtable meetings.	al lavoro.	ne fisica non ha avuto alcun effetto sulla disabilità funzionale o sul dolore dei pazienti con fusione spinale lombare.
Patient-reported Outcomes After Surgery for Lumbar Disc Herniation, a Randomized Controlled Trial Comparing the Effects of Referral to Municipal Physical Rehabilitation Versus No Referral. (33)	Paulsen et al.	RCT del 2019	Lo scopo di questo studio era di investigare gli effetti del referral abituale al fisioterapista a rispetto al non referral in caso di discetcomia	Il gruppo di controllo ha ricevuto la riabilitazione standard iniziata 4/6 settimane post operazione, mentre l'altro gruppo è stato mandato a casa senza alcuna prescrizione di fisioterapia o di altre visite.	ODI, EuroQoL, VAS per dolore alla schiena e alle gambe	Il presente studio non ha trovato differenze tra i due gruppi in nessuno dei PROMS. La chirurgia per ernia lombare è efficace e gli effetti si mantengono nel breve e nel lungo periodo, e non sono modificati in maniera significativa dal referral del pz alla fisioterapia comparato con il no referral.

Is rehabilitation intervention during hospitalization enough for functional improvements in patients undergoing lumbar decompression surgery? A prospective randomized controlled study. (34)	Chen et al.	RCT del 2015	L'obiettivo di questo studio era quello di esaminare gli outcomes dei pazienti sottoposti a chirurgia di decompressione lombare che hanno ricevuto riabilitazione e perioperatoria.	Riabilitazione precoce post operazione con educazione per massimizzare la self efficacy. Il protocollo durava 30 minuti con frequenza quotidiana.	VAS, GROC, Roland Morris Disability Questionnaire, Short Form of 12 health survey.	Lo studio ha esaminato un programma di riabilitazione durante l'ospedalizzazione per i pazienti sottoposti a chirurgia di decompressione lombare. Ha dimostrato che può migliorare il dolore, la disabilità e la qualità della vita (in termini di salute mentale). I programmi dovrebbero considerare i requisiti funzionali per le attività quotidiane e fornire un supporto regolare per l'adesione del pz all'esecuzione del programma di intervento.
---	-------------	--------------	---	---	--	---

Physiotherapy-based rehabilitation following disc herniation operation: results of a randomized clinical trial. (35)	Erdogmus et al.	RCT del 2007	Il presente studio è stato fatto per investigare l'efficacia di una riabilitazione basata sulla fisioterapia a partire da 1 settimana dopo l'operazione.	Gruppo Fisioterapia: 20 trattamenti in 12 settimane con un fisioterapista. Gruppo Sham. Gruppo No treatment.	LBP Rating Scale, 5 point Likert Scale,	I risultati di questo studio hanno dimostrato che la riabilitazione iniziata una settimana dopo l'operazione e ha benefici maggiori rispetto al non trattamento o nel breve periodo. Tuttavia questi risultati sono simili al gruppo sham e questo ci suggerisce che l'azione della fisioterapia sembra essere non specifica.
Intensive, progressive exercise improves quality of life following lumbar microdiscectomy: a randomized controlled trial (36)	Beneck et al.	RCT del 2014	Lo scopo del presente studio era quello di valutare i cambiamenti nella qualità di vita in pz sottoposti a programma intensivo di esercizi dopo microdiscectomia. U	Gruppo Intervento: esercizi e educazione. Gruppo di controllo: solo educazione	SF-36 questionnaire	Esercizi intensivi possono sembrare essere superiori nel migliorare la qualità della vita dopo intervento di microdiscectomia lombare rispetto all'educazione da sola o alla

						fisioterapi a standard.
The effect of timing of rehabilitation on physical performance after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study (37)	Oestergaard et al.	RCT del 2013	I due obiettivi del presente paper sono quello di valutare l'impatto della riabilitazione e iniziata a 6 o 12 settimane dopo intervento di fusione lombare nelle capacità fisiche del paziente e quello di valutare il 6MWT e AF-test per questi pz.	I due gruppi hanno seguito lo stesso piano riabilitativo che comprendeva sessioni di due ore. Nei primi 20 minuti si discuteva con il pz su credenze, dolore, problemi nelle ADL. La cyclette veniva usata come warm up. I pz venivano istruiti anche sugli esercizi da fare a casa. Un terapeuta occupazionale e si è occupato della parte riguardante ergonomia e ADL.	6MWT, AF-test (calcolo del consumo massimo di ossigeno del pz). ODI, DPQ, LBP rating scale.	I risultati di questo studio ci dicono che non ci sono differenze cliniche in termini di lunghezza del cammino o maggior fitness nell'iniziare precocemente la riabilitazione. L'esito complessivo di questo RCT sembra essere favorevole al rinvio dell'inizio della riabilitazione domiciliare a 12 settimane dopo un LFS. 6MWT ha mostrato una correlazione significativa con le misure di esito basate su questionari più

						generalmente utilizzate. Il test AF non ha mostrato alcun valore significativo e se ne mette in dubbio l'uso nei pz con LFS.
Early multimodal rehabilitation following lumbar disc surgery: a randomised clinical trial comparing the effects of two exercise programmes on clinical outcome and lumbar multifidus muscle function. (38)	Hebert et al.	RCT del 2015	L'obiettivo di questo studio è quello di confrontare i risultati clinici in termini di funzione muscolare dei pz che hanno ricevuto una riabilitazione e multimodal e precoce dopo una discectomia lombare a livello singolo.	Due settimane dopo l'intervento tutti i partecipanti hanno iniziato un programma di 8 settimane (esercizi supervisionati e esercizi domiciliari). I pz sono stati divisi in due gruppi. Un gruppo aveva esercizi generali per il controllo del tronco, mentre gli altri avevano esercizi specifici per il controllo del tronco.	Primario : disabilità correlata a dolore lombare. ODI. Secondario: intensità del dolore, cambiamenti globali, frequenza della sciatica e funzione di LM.	Questo studio ha concluso che in pz sottoposti a programma generico o specifico per il tronco due settimane dopo discectomia a lombare hanno simili outcome nel breve e nel medio termine.

An Intensive, Progressive Exercise Program Reduces Disability and Improves Functional Performance in Patients After Single-Level Lumbar Microdiscectomy (39)	Kulig et al.	RCT del 2009	L'obiettivo di questo studio era quello di esaminare gli effetti a breve termine di un programma di esercizi post operatorio intensivo recentemente sviluppato sull'autovalutazione sulle misure delle prestazioni fisiche della funzione e della disabilità in pz sottoposti a microdiscectomia lombare a singolo livello.	Due gruppi. 1 solo educazione, 2 educazione più un programma di 12 settimane di esercizi specifici (3 volte a settimana)	ODI, Repeat sit-to-stand test, 5-minute walk test	Un programma intensivo di 12 settimane di forza e endurance del tronco e della muscolatura degli AAIL è sicuro e incrementa la capacità di camminare dopo l'intervento. Gli effetti nel lungo termine non sono stati misurati.
Can exercise therapy improve the outcome of microdiscectomy? (40)	Dolan, Greenfield, Nelson, Nelson	RCT del 2000	La premessa di questo studio è quella di valutare gli effetti di un programma di esercizi post operatori precoce in pazienti sottoposti a microdiscectomia e di determinare se qualsiasi riduzione di dolore e	Due gruppi. 1 esercizi, 2 controllo. Il programma di esercizi consisteva in 2 sessioni da un'ora per settimana per 4 settimane, dopo 6 settimane dalla chirurgia. Il programma di esercizi consisteva in esercizi generici	VAS, LBP outcome score,	Un programma di riabilitazione post operatoria 4 settimane ha portato a miglioramenti significativi nella funzione spinale. I miglioramenti nella funzione spinale

			disabilità era associata a un miglioramento della funzione spinale	aerobici, esercizi di stretching, esercizi mirati al recupero della forza e della resistenza dei muscoli del tronco.		erano associati con i miglioramenti nel dolore e nella disabilità che sono stati mantenuti nei 12 mesi dopo la chirurgia.
Effects of aquatic backward locomotion exercise and progressive resistance exercise on lumbar extension strength in patients who have undergone lumbar discectomy. (41)	Kim, Park, Shim	RCT del 2010	Lo scopo di questo studio era di confrontare gli effetti del cammino in acqua all'indietro e dell'esercizio di resistenza progressiva con una macchina sulla forza di estensione lombare in pz sottoposti a discectomia lombare.	Dopo 6 settimane dall'intervento il gruppo di studio ha iniziato il programma di riabilitazione.		I risultati suggeriscono che l'esercizio di locomozione acquatica all'indietro è benefico quanto gli esercizi con la macchina per il miglioramento della forza di estensione lombare nei pazienti dopo l'intervento di discectomia

Early aggressive exercise for postoperative rehabilitation after discectomy. (42)	Danielsen, Johnsen, Kibsgaard, Hellevik	RCT del 2000	L'obiettivo dello studio era quello di valutare gli effetti di un programma di cura standardizzato intensivo che inizi dopo 4 settimane dalla chirurgia lombare su outcome clinici, durata del congedo di malattia, dolore e disabilità comparati con programma abituale.	Il gruppo sperimentale ha seguito per tre settimane la riabilitazione standard, poi ha preso parte al programma di riabilitazione tre volte a settimana per 8 settimane. Gli esercizi erano tutti attivi e non è stata somministrata terapia manuale. Lo scopo degli esercizi era quello di migliorare la forza dei muscoli della schiena, degli addominali e degli AAIL.	VAS, Rolland Morris disability questionnaire	L'esito del trattamento chirurgico tra i pazienti con ernia del disco lombare dipende dai regimi postoperatori offerti. Un allenamento medico intensivo e standardizzato che ignora la paura di provocare dolore e inizia a 4 settimane dopo l'intervento sembrava ridurre la disabilità post-operatoria almeno nei primi 6 mesi. Il programma ha inoltre aumentato il grado di partecipazione alle attività quotidiane. Non sono state trovate differenze nei due gruppi per quanto riguarda i segni neurologici
---	---	--------------	---	---	--	---

						i, strenght leg raise e la mobilità della colonna vertebrale.
Usefulness of corset adoption after single-level lumbar discectomy: a randomized controlled trial. (43)	Zoia et al.	RCT del 2018	L'obiettivo di questo studio era quello di indagare se l'uso del corsetto lombare in pz sottoposti a chirurgia lombare (ernia singolo livello) potesse migliorare gli outcome a breve e medio termine.	I pz del gruppo A sono tornati progressivamente alle attività della vita quotidiana nel giro di un mese con l'adozione di un corsetto lombare in posizione eretta durante le prime 4 settimane dopo la chirurgia. I corsetti prescritti erano semirigidi.	VAS, Oswestry, Roland Morris	L'adozione del corsetto non migliora gli esiti a breve e medio termine dei pazienti dopo discectomi a lombare a livello singolo. Se ne sconsiglia l'adozione, almeno nel periodo successivo a questo tipo di intervento lombare, dato il potenziale carico economico.

A randomized-control study of active and passive treatments for chronic low back pain following L5 laminectomy.	Kent E. Tirn, PhD, PT, SCS, OCS, ATC, FACSM'	RCT del 1994	Il primo obiettivo dello studio era di valutare l'efficacia di 4 categorie di trattamento (agenti fisici, manipolazioni, esercizi low-tech e esercizi high tech) su misure oggettive di mobilità lombare e forza, dolore e disabilità in popolazioni specifiche con CLBP. Il secondo obiettivo era quello di tracciare gli effetti di ogni tipo di trattamento sulla base delle risposte del paziente. Il terzo obiettivo era quello di capire il rapporto costo beneficio degli interventi.	Tutti i pazienti sono stati trattati da fisioterapisti ortopedici in setting clinici per un periodo di 8 settimane (24 sessioni totali). I pz nei gruppi di "agenti fisici" e "low tech" hanno ricevuto informazioni per svolgerli non in clinica.	LBP disabilità e questionaire, ROM, ODI	In base ai risultati dello studio e considerati i limiti dello stesso, si è concluso che l'approccio attivo sia low che high tech migliora le misure funzionali nel CLBP, gli esercizi low tech forniscono l'intervallo più lungo di sollievo dal CLBP, prima che diventi necessario il rientro nel trattamento e infine gli esercizi low tech sono i migliori per quanto riguarda il rapporto costo efficacia.
---	--	--------------	--	--	---	---

Importance of the back- café concept to rehabilitation after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study with a 2-year follow-up. (44)	Christen en et al.	RCT del 2003	L'obiettivo del presente studio era di analizzare gli effetti di tre strategie riabilitative differenti per la chirurgia di fusione spinale.	Gruppo 1: istruzioni fornite da un video. Gruppo 2: istruzioni del video + incontri con fisioterapisti e altri pz. Gruppo 3: Training group.	Low Back pain rating scale,	Il presente studio indica chiaramente e che la scelta del programm a riabilitativ o con i costi primari più bassi può comportar e maggiori spese secondarie costituend o una diminuzio ne del rapporto costo efficacia complessi vo. Il principio che è stato seguito per gruppo back-café è stato il basso costo e l'alta efficacia. Questo studio dimostra la rilevanza dell'inclusi one di schemi di coping e mette in discussion e il ruolo degli esercizi intensivi in un programm a di riabilitazio ne per i pz
--	-----------------------	--------------------	--	--	---	---

						con fusione spinale.
The effect of early isolated lumbar extension exercise program for patients with herniated disc undergoing lumbar discectomy.(45)	Choi et al.	RCT del 2005	L'obiettivo di questo studio era di determinare l'effetto di un programma di esercizi di estensione lombare su dolore, disabilità, ritorno al lavoro e forza dei muscoli della schiena dopo discectomia lombare.	Dopo la sesta settimana post operazione il gruppo degli esercizi ha iniziato con il programma intensivo per i muscoli estensori della durata di 12 settimane. Il programma era supervisionato e progressivo.	VAS, ODI, CT scanninf	L'introduzione di esercizi di estensione lombare dopo l'intervento chirurgico nei pz sottoposti a discectomia aiuta a ottenere un ritorno anticipato al lavoro e migliora anche la funzionalità della colonna. Il regime di esercizio aumenta l'area della sezione trasversale del muscolo lunghissimo e del multifido con un aumento parallelo della forza e della resistenza.

Randomized controlled trial of neural mobilization after spinal surgery.	Scrimshaw et al.	RCT del 2001	L'obiettivo di questo studio era di stabilire se le mobilizzazioni neurali per i pz sottoposti a chirurgia lombare spinale apportassero benefici nelle cure postoperative.	Il gruppo di studio ha ricevuto in aggiunta alle cure abituali la mobilizzazione del sistema nervoso (passiva e attiva). (due volte al giorno).	Effetti globali percepiti (GPE), dolore e disabilità	Le mobilizzazioni neurali usate in questo studio non hanno portato a benefici e per questo non dovrebbero essere usate nella riabilitazione post operativa per i paziente sottoposti a chirurgia lombare.
Clinic-based training in comparison to home-based training after first-time lumbar disc surgery: a randomised controlled trial. (46)	Johansson et al.	RCT del 2009	L'obiettivo di questo RCT era di confrontare la fisioterapia clinica con approccio comportamentale a un programma di allenamento o domiciliare per quanto concerne disabilità, attività, aspetti comportamentali, dolore e misure di salute globale.	I pz di entrambi i gruppi hanno ricevuto informazioni orali e scritte circa il training post operatorio. Gli esercizi sono iniziati il giorno dopo la chirurgia e comprendevano stabilizzazioni del tronco, mobilità di anche e schiena e attivazioni della muscolatura della schiena, degli addominali e dei glutei. I pz del gruppo di intervento	Disabilità correlata con il dolore alla schiena, Kinesio phobia (tampa), Strategie di coping, VAS, Euroqol,	Il risultato principale di questo studio è stato che non c'erano differenze tra i due gruppi per quanto riguarda lo stato funzionale specifico del mal di schiena a 3 e 12 mesi dall'intervento. La riduzione del mal di schiena e la qualità della vita erano significativamente migliori nel gruppo di allenamento

				hanno svolto fisioterapia per 8 settimane a partire dalla terza settimana post operazione. I fisioterapisti hanno utilizzato un approccio comportamentale che includeva graded activity con rinforzo positivo con l'obiettivo di ridurre la paura del dolore.		o domiciliare e 1 anno dopo l'intervento. Tuttavia, i pz che hanno seguito il programma di fisioterapia hanno avuto un tasso di compliance significativamente più alto per futura attività fisica ed erano più soddisfatti dell'aiuto che ricevevano dal fisioterapista.
The effect of repeated flexion-based exercises versus extension-based exercises on the clinical outcomes of patients with lumbar disk herniation surgery: a randomized clinical trial. (47)	Abdi, Bagheri, Shekarbigi, Usefvan d, Alimohammadi	RCT del 2023	Questo studio è stato fatto per valutare l'effetto di un programma di esercizi basato sulla flessione o sull'estensione negli outcome clinici dei pazienti sottoposti a chirurgia vertebrale e indagare quale terapia sia migliore rispetto	William's group, McKenzie's group, Control group. (vedi articolo che ci sono esercizi spiegati)	ODI, Modified Briering Soresen test, Trunk Flexion Endurance Test,	I risultati mostrano che entrambi i gruppi riducono la disabilità in questi pazienti, ma gli esercizi in estensione avevano un impatto maggiore rispetto a quelli in flessione per quanto riguarda il dolore e la disabilità. Prescriber

			all'altra o al non intervento.			e esercizi a casa dato il loro basso costo potrebbe essere molto utile per i pz con discectomi a lombare.
Can Brain Cure Pain and Fear? Effect of Graded Motor Imagery on Post Operative Lumbar Degenerative Diseases -Randomized Control Trial	Dudhani, Anwar, Jain	RCT del 2020	L'obiettivo dello studio è di valutare l'effetto della GMI nella paura del movimento, LBP, dolore alla gambe e disabilità dopo intervento di chirurgia lombare.	Gruppo A: GMI, Gruppo B: controllo	FBQ, NPRS, ODI	Dopo l'intervento c'è un aumento della paura, delle convinzioni e del dolore alle gambe e alla schiena nei pz sottoposti a chirurgia lombare. Poiché il riposo è consigliato nel post intervento, nel gruppo di controllo non sono stati dati esercizi, mentre nel gruppo sperimentale è stata fatta la GMI che ha portato a risultati migliori rispetto i controlli.

(48)	Bahceli, Karabulut	RCT del 2018	L'obiettivo di questo studio è quello di analizzare l'effetto degli esercizi di rilassamento o progressivi sull'ansia, il dolore e la qualità del sonno in pazienti sottoposti a chirurgia per ernia del disco	Nel gruppo sperimentale, gli esercizi di rilassamento progressivo che erano stati insegnati ai pz sono stati eseguiti nel tardo pomeriggio e la sera nel primo, secondo e terzo giorno. Dopo lo studio, gli esercizi di rilassamento sono stati eseguiti nel pomeriggio e la sera del terzo giorno del periodo post operatorio.	State Anxiety Inventory, VAS per il dolore e per il sonno	In questo studio è stato confermato che gli esercizi di rilassamento progressivo influenzano statisticamente e significativamente le misurazioni di ansia, dolore e qualità del sonno.
The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study (49)	Filiz et al.	RCT del 2005	L'obiettivo di questo studio era quello di determinare l'efficacia di programmi di esercizi rispetto a un gruppo di controllo in pz turchi che si sono sottoposti a intervento di discectomia rispetto a dolore, stato clinico e funzionale.	I primi due gruppi hanno ricevuto un programma di educazione. Il primo gruppo ha ricevuto un totale di 8 settimane in cui sono stati sottoposti a un programma intensivo di esercizi. Il secondo gruppo ha svolto esercizi McKenzie e Williams sia in clinica che a casa. Il	Progressive isoinerti al lifting valutati (PILE), body endurance, lumbar schiber, VAS, ODI, LBP rating scale, Back depression inventory	L'educazione e l'esercizio post operatorio dovrebbero far parte del trattamento per quanto riguarda il ritorno al lavoro e un recupero più rapido. Sono necessari ulteriori studi per quanto riguarda l'educazione e l'efficacia

				terzo gruppo non ha ricevuto nè educazione né esercizi, ma solo il consiglio di rimanere attivi.		dei diversi programmi di esercizi. dovrebbe essere presa in considerazione anche l'efficacia rispetto ai costi.
The impact of physical and psychological pain management training on pain intensity, anxiety and disability in patients undergoing lumbar surgeries (50)	Shaygan et al.	RCT del 2023	Questo studio aveva come obiettivo quello di indagare gli effetti della gestione del dolore con l'educazione e su intensità del dolore, ansia e disabilità dopo chirurgia lombare.	Il gruppo di intervento ha ricevuto una formazione fisica e psicologica sulla gestione del dolore due volte a settimana per sette sessioni da 60-90 minuti. Nelle sedute di educazione si è trattato di dolore cronico, i fattori psicologici che possono aumentare la cronicità del dolore, skills comunicative, problem solving, gestione dello stress, pensieri positivi e gestione della rabbia. A tutto ciò sono stati aggiunti esercizi fisici.	NRS, ODI, PASS	La gestione multidisciplinare del dolore è un metodo promettente e per migliorare l'intensità del dolore, l'ansia e la disabilità per i pz sottoposti a chirurgia di fusione spinale.

Health behavior change counseling improves rehabilitation engagement and leads to better functional outcomes following lumbar spine surgery (51)	Skolasky et al.	RCT del 2015	Esaminare se un breve intervento di consulenza sanitaria svolto con un breve colloquio motivazionale ha aumentato la partecipazione del paziente alla fisioterapia e/o ai programmi di esercizio per casa, ridotto la disabilità e migliorato lo stato di salute dopo l'intervento chirurgico per la stenosi spinale lombare.	I partecipanti del gruppo di intervento hanno ricevuto consulenza sanitaria via telefono della durata di un'ora prima dell'intervento. È stata sottolineata l'importanza della fisioterapia e degli esercizi per casa. Approssimativamente tra i 3 e i 6 mesi dopo la chirurgia lo staff ha contattato i pz per discutere sui progressi effettuati.	ODI, SF-12v2	Il seguente studio ha mostrato che un intervento telefonico basato sul colloquio motivazionale può effettivamente aumentare la partecipazione del pz alla riabilitazione andando a modificare anche gli outcome.
Early active training after lumbar discectomy . A prospective, randomized, and controlled study	Kjellbi et al.	RCT del 1999	Lo scopo di questo obiettivo era quello di comparare due programmi di allenamento o individuali a casa senza supervisione. I due programmi sono stati iniziati subito dopo la	I pazienti nel gruppo di studio avevano più esercizi rispetto al gruppo di controllo (17 minuti in più nella prima parte, 21 in più nella seconda).	VAS	In conclusione i pazienti del gruppo di intervento avevano meno dolore alla gamba e erano maggiormente soddisfatti degli outcome.

			discectomia lombare			
--	--	--	------------------------	--	--	--

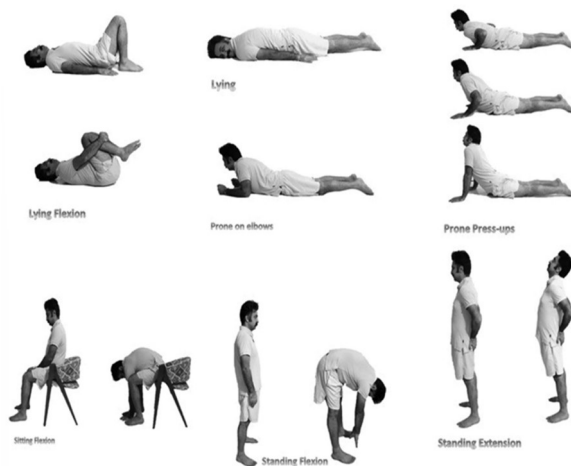
4. DISCUSSIONE

Dalla revisione svolta e dall'analisi degli articoli si evince che la riabilitazione post- chirurgia spinale lombare sia una prassi comune nell'iter di ripresa del paziente. Tuttavia, l'effettiva efficacia di un programma di fisioterapia è supportata da evidenze di basso livello. C'è ancora confusione su cosa includere all'interno del programma riabilitativo e del perché.(12)

Una revisione sistematica del 2014, che aveva come scopo quello di determinare gli effetti della fisioterapia in seguito a chirurgia lombare del disco, suggerisce che la riabilitazione iniziata immediatamente dopo l'operazione non apporta vantaggi rispetto al controllo. Al contrario, un programma iniziato dopo 4/6 settimane porta un aumento della funzionalità rispetto a nessun trattamento o alla sola educazione. (11) Questa visione è supportata da Oestergaard, che nel suo RCT conferma come iniziare la riabilitazione precocemente non porti a maggiori benefici. Il risultato finale dello studio invita a posporre la riabilitazione al domicilio alla dodicesima settimana post fusione spinale. (37)

Al contrario uno studio del 2015 suggerisce come un programma di riabilitazione svolto durante l'ospedalizzazione del paziente possa migliorare il dolore e la disabilità e avere effetti seppur minimi sulla performance funzionale nei primi 6 mesi. I pazienti sono stati sottoposti a un programma che si basava sul massimizzare l'adesione del paziente al piano terapeutico e sull'importanza della self-efficacy. Venivano svolte sedute della durata di 30 minuti nelle quali, oltre agli esercizi di respirazione profonda, venivano proposti esercizi per il tronco e per la stabilizzazione.(34) Nello studio di Kernc condotto nel 2018 si è analizzata la sicurezza di un programma di allenamento della forza iniziato precocemente. I pazienti del gruppo di controllo iniziavano la riabilitazione la terza settimana dopo la chirurgia con cadenza bisettimanale. Si è visto che tale programma è sicuro e l'utilizzo della IAP (pressione intraddominale) favorisce il recupero funzionale rispetto a un protocollo standard. (21)

Altro punto importante della riabilitazione post chirurgia lombare è la scelta della tipologia di esercizio. Un recente articolo ha comparato gli effetti degli esercizi basati sulla flessione con gli esercizi basati sull'estensione in un programma terapeutico. I risultati dello studio mostrano come gli esercizi basati sull'estensione abbiano un impatto maggiore rispetto agli altri. Tra questi esercizi erano elencati la posizione prona, la posizione prona sui gomiti e estensioni da prono e da in piedi. (47)



Anche l'articolo di Choi et al. del 2005 sottolinea l'importanza di un programma di esercizi basato sulle estensioni lombari. Il gruppo sperimentale aveva svolto un programma di 12 settimane volto a rafforzare i muscoli estensori lombari attraverso esercizi dinamici e isometrici. I pz, alla fine del programma, hanno effettuato una TC di controllo (ne avevano effettuata una anche all'inizio) per misurare l'area trasversale dei muscoli lunghissimo e multifido. Dai risultati dello studio si evince come tale modalità di riabilitazione abbia permesso un più veloce ritorno al lavoro, una riduzione del dolore e abbia aumentato la forza e il diametro trasverso dei muscoli in esame. (45)

Nella riabilitazione post discectomia possono essere utilizzati esercizi di stabilizzazione dinamica lombare per diminuire i livelli di dolore e paura e migliorare la mobilità e l'attività fisica del pz. Tra gli esercizi che possono essere eseguiti troviamo le varie declinazioni del ponte (normale, con un solo piede in appoggio o su superficie instabile come una palla bobhat), addominali (cruch, side plank), bird dog e affondi. Tali esercizi devono essere iniziati almeno 4 settimane dopo l'intervento e la progressione viene effettuata in base alla tolleranza e alle performance del pz.(23)

L'utilizzo di esercizi di rilassamento progressivo porta ad un miglioramento dei livelli di ansia e dolore e apportano benefici riguardo la qualità del sonno. (48) Esercizi intensivi contestualizzati in un programma di 12 settimane possono portare benefici nel percorso post-operatorio dei pz, ma tuttavia devono essere studiati ancora gli effetti nel lungo periodo. (36,39) L'efficacia degli esercizi ad alta intensità è confermata anche dalla revisione di Oosterhuis del 2014 che, nonostante prove di bassa qualità, sostiene come possano diminuire il dolore e aumentare la funzionalità nel breve periodo.(11)

Come già accennato prima, è difficile districarsi nella moltitudine di esercizi possibili e sta al fisioterapista valutare attentamente il pz e scegliere quelli più adatti per favorire il recupero funzionale e diminuire il dolore.

La riabilitazione, se fornita attraverso un programma multidisciplinare, con l'aggiunta di CBT può portare a una maggiore riduzione della disabilità e della paura dolore correlata.(13) Anche la revisione di Parrish et. al del 2021 conferma quanto detto. La CBT migliora i risultati della chirurgia rispetto all'usual care e può essere utilizzata sia nel pre che nel post-operatorio come risorsa per ottimizzare quelli che sono gli esiti dell'intervento. (18) Uno dei punti di forza della teoria cognitivo comportamentale applicata alla fisioterapia risiede nel fatto che l'attenzione viene posta sulla riduzione delle barriere che limitano le attività funzionali e il cammino e non si concentra esclusivamente nella risoluzione della sintomatologia algica.(22)

Un recente studio si è posto come quesito quello di indagare gli effetti dell'educazione sul dolore e sulla sua gestione. È stato visto che l'educazione può avere un ruolo importante e permette di migliorare non solo l'intensità del dolore, ma anche l'ansia e la disabilità correlati. È importante quindi andare a spiegare in maniera semplice e chiara al paziente che cosa si deve aspettare, come poter affrontare il dolore e come gestirlo, specialmente nel caso di condizioni croniche. (50)

Per quanto riguarda la parte economica della riabilitazione post chirurgia lombare ancora non è chiaro il rapporto costo-efficacia della fisioterapia. L'inizio precoce del percorso fisioterapico non solo è sconsigliato, come accennato sopra, ma è anche maggiormente dispendioso dal punto di vista economico e tale spesa non è giustificata da risultati migliori. (52) Uno studio pubblicato nel 2005 si è posto come obiettivo quello di comparare tre diversi programmi di riabilitazione ospedaliera. Il primo gruppo aveva ricevuto istruzioni e informazioni sulla riabilitazione tramite un video. I partecipanti del secondo gruppo oltre al video erano stati invitati a un gruppo di confronto con altri pazienti sottoposti alla stessa tipologia di intervento. Nel terzo gruppo si era applicata una terapia basata sugli esercizi due volte alla settimana per 8 settimane. Il confronto con altri pz sembra avere dei buoni risultati rispetto a una bassa spesa e non impone richieste pesanti nel settore dell'assistenza primaria. (53)

5. CONCLUSIONE

L'analisi degli articoli presi in esame in questa revisione si conclude sottolineando l'eterogeneità degli interventi riabilitativi post chirurgia spinale lombare. L'efficacia di tali programmi è supportata da evidenze di basso livello. È difficile individuare esercizi migliori di altri. Anche il timing di inizio della riabilitazione è dibattuto, con studi che supportano un inizio precoce e altri che sottolineano l'importanza di uno start ritardato di alcune settimane. Nella scelta degli esercizi possono essere inclusi esercizi di rilassamento, i quali possono diminuire i livelli di ansia e dolore. Al contrario c'è ancora confusione sugli esercizi ad alta intensità che sembrerebbero essere promettenti, ma devono essere ancora studiati nel lungo periodo.

Nella presente revisione sono stati presi in esame anche interventi cognitivo-comportamentali i quali sono supportati da evidenze e che possono migliorare gli esiti dell'intervento. Anche l'educazione ha un ruolo chiave e permette di ridurre il dolore, l'ansia e la disabilità correlata.

Per quanto riguarda le spese sanitarie della riabilitazione post chirurgia spinale lombare non ci sono evidenze forti. La riabilitazione precoce (in genere sconsigliata) avrebbe costi maggiori.

In conclusione, sembrerebbe che la fisioterapia sia un importante step nel recupero post-operatorio, ma servono ulteriori studi che approfondiscano la questione. In particolare, la ricerca si dovrebbe concentrare sul capire quale tipologia di esercizi sia più adatta in questi pz.

BIBLIOGRAFIA

1. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*. ottobre 2016;388(10053):1545–602.
2. Valat JP, Genevay S, Marty M, Rozenberg S, Koes B. Sciatica. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. aprile 2010;24(2):241–52.
3. Berry JA, Elia C, Saini HS, Miulli DE. A Review of Lumbar Radiculopathy, Diagnosis, and Treatment. *Cureus* [Internet]. 17 ottobre 2019 [citato 30 marzo 2023]; Disponibile su: <https://www.cureus.com/articles/19778-a-review-of-lumbar-radiculopathy-diagnosis-and-treatment>
4. Jensen RK, Kongsted A, Kjaer P, Koes B. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*. 19 novembre 2019;l6273.
5. Konstantinou K, Dunn KM. Sciatica: Review of Epidemiological Studies and Prevalence Estimates. *Spine*. ottobre 2008;33(22):2464–72.
6. 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.
7. ernia-sdl.pdf.
8. 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.
9. Rajae 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.
10. Grotle M, Småstuen MC, Fjeld O, Grøvle L, Helgeland J, Storheim K, et al. Lumbar spine surgery across 15 years: trends, complications and reoperations in a longitudinal observational study from Norway. *BMJ Open*. agosto 2019;9(8):e028743.
11. Oosterhuis T, Costa LO, Maher CG, de Vet HC, van Tulder MW, Ostelo RW. Rehabilitation after lumbar disc surgery. *Cochrane Back and Neck Group*, curatore. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 14 marzo 2014 [citato 2 maggio 2023];2014(3). Disponibile su: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003007.pub3>
12. Madera MA, Deily SE, McGinty T, Singh D, Tipton GW, Truumees E. The Role of Physical Therapy and Rehabilitation after Lumbar Fusion Surgery for Degenerative Disease: A Systematic Review. *Spine J*. ottobre 2016;16(10):S278.
13. Özden F. The Effectiveness of Physical Exercise After Lumbar Fusion Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg*. luglio 2022;163:e396–412.
14. Özden F. The Effect of Exercise Interventions After Lumbar Decompression Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg*. novembre 2022;167:e904–21.

15. Trager RJ, Daniels CJ, Meyer KW, Stout AC, Dusek JA. Clinician approaches to spinal manipulation for persistent spinal pain after lumbar surgery: systematic review and meta-analysis of individual patient data. *Chiropr Man Ther.* 9 marzo 2023;31(1):10.
16. Snowdon M, Peiris CL. Physiotherapy Commenced Within the First Four Weeks Post–Spinal Surgery Is Safe and Effective: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* febbraio 2016;97(2):292–301.
17. Rushton A, Eveleigh G, Petherick EJ, Heneghan N, Bennett R, James G, et al. Physiotherapy rehabilitation following lumbar spinal fusion: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open.* 2012;2(4):e000829.
18. Parrish JM, Jenkins NW, Parrish MS, Cha EDK, Lynch CP, Massel DH, et al. The influence of cognitive behavioral therapy on lumbar spine surgery outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* maggio 2021;30(5):1365–79.
19. Zhang R. Postoperative functional exercise for patients who underwent percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation.
20. Ogutluler Ozkara G, Ozgen M, Ozkara E, Armagan O, Arslantas A, Atasoy MA. Assesment of the effectiveness of physical thraphy and rehabilitation programme starts immediately after lumbar disc surgery. *Turk Neurosurg [Internet].* 2013 [citato 10 giugno 2023]; Disponibile su: http://www.turkishneurosurgery.org.tr/summary_en_doi.php3?doi=10.5137/1019-5149.JTN.8440-13.0
21. Kernc D, Strojnik V, Vengust R. Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg.* dicembre 2018;13(1):151.
22. Archer KR, Devin CJ, Vanston SW, Koyama T, Phillips SE, George SZ, et al. Cognitive-Behavioral–Based Physical Therapy for Patients With Chronic Pain Undergoing Lumbar Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Pain.* gennaio 2016;17(1):76–89.
23. Demir S, Dulgeroglu D, Cakci A. Effects of dynamic lumbar stabilization exercises following lumbar microdiscectomy on pain, mobility and return to work. Randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014;50(6).
24. Ilves O, Häkkinen A, Dekker J, Pekkanen L, Piitulainen K, Järvenpää S, et al. Quality of life and disability: can they be improved by active postoperative rehabilitation after spinal fusion surgery in patients with spondylolisthesis? A randomised controlled trial with 12-month follow-up. *Eur Spine J.* marzo 2017;26(3):777–84.
25. Ilves O, Neva MH, Häkkinen K, Dekker J, Järvenpää S, Kyrölä K, et al. Effectiveness of a 12-month home-based exercise program on trunk muscle strength and spine function after lumbar spine fusion surgery: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 13 febbraio 2022;44(4):549–57.
26. Sharaf MA, Rezkallah SS, Fouda KZ, Gharib NM. Effects of adding neural mobilization to traditional physical therapy on pain, functional disability, and H-reflex in patients after lumbar laminectomy: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* gennaio 2022;36(1):51–8.
27. Elsayyad MM, Abdel-Aal NM, Helal ME. Effect of Adding Neural Mobilization Versus Myofascial Release to Stabilization Exercises after Lumbar Spine Fusion: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* febbraio 2021;102(2):251–60.

28. Oestergaard LG, Nielsen CV, Bünger CE, Sogaard R, Fruensgaard S, Helmig P, et al. The Effect of Early Initiation of Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion: A Randomized Clinical Study. *Spine*. ottobre 2012;37(21):1803–9.
29. Reyes A, Aguilera MP, Torres P, Reyes-Ferrada W, Peñailillo L. Effects of neural mobilization in patients after lumbar microdiscectomy due to intervertebral disc lesion. *J Bodyw Mov Ther*. gennaio 2021;25:100–7.
30. Mannion AF, Denzler R, Dvorak J, Müntener M, Grob D. A randomised controlled trial of post-operative rehabilitation after surgical decompression of the lumbar spine. *Eur Spine J*. 13 agosto 2007;16(8):1101–17.
31. Yılmaz F, Merdol F, Parlar D, Sahin F, Kuran B, Yılmaz A. EFFICACY OF DYNAMIC LUMBAR STABILIZATION EXERCISE IN LUMBAR MICRODISCECTOMY. *J Rehabil Med*. 1 gennaio 2003;35(4):163–7.
32. Oestergaard LG, Christensen FB, Bünger CE, Sogaard R, Holm R, Helmig P, et al. Does adding case management to standard rehabilitation affect functional ability, pain, or the rate of return to work after lumbar spinal fusion? A randomized controlled trial with two-year follow-up. *Clin Rehabil*. marzo 2020;34(3):357–68.
33. Paulsen RT, Carreon LY, Andersen MØ. Patient-reported Outcomes After Surgery for Lumbar Disc Herniation, a Randomized Controlled Trial Comparing the Effects of Referral to Municipal Physical Rehabilitation Versus No Referral. *Spine*. 1 gennaio 2020;45(1):3–9.
34. Chen CY, Chang CW, Lee ST, Chen YC, Tang SFT, Cheng CH, et al. Is rehabilitation intervention during hospitalization enough for functional improvements in patients undergoing lumbar decompression surgery? A prospective randomized controlled study. *Clin Neurol Neurosurg*. febbraio 2015;129:S41–6.
35. Erdogmus CB, Resch KL, Sabitzer R, Müller H, Nuhr M, Schöggel A, et al. Physiotherapy-Based Rehabilitation Following Disc Herniation Operation: Results of a Randomized Clinical Trial. *Spine*. settembre 2007;32(19):2041–9.
36. Beneck GJ, Popovich JM, Selkowitz DM, Azen S, Kulig K, on behalf of Physical Therapy Clinical Research Network (PTClinResNet). Intensive, progressive exercise improves quality of life following lumbar microdiscectomy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. settembre 2014;28(9):892–901.
37. Oestergaard LG, Nielsen CV, Bünger CE, Svidt K, Christensen FB. The effect of timing of rehabilitation on physical performance after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study. *Eur Spine J*. agosto 2013;22(8):1884–90.
38. Hebert JJ, Fritz JM, Thackeray A, Koppenhaver SL, Teyhen D. Early multimodal rehabilitation following lumbar disc surgery: a randomised clinical trial comparing the effects of two exercise programmes on clinical outcome and lumbar multifidus muscle function. *Br J Sports Med*. gennaio 2015;49(2):100–6.
39. Kulig K, Beneck GJ, Selkowitz DM, Popovich JM, Ge TT, Flanagan SP, et al. An Intensive, Progressive Exercise Program Reduces Disability and Improves Functional Performance in Patients After Single-Level Lumbar Microdiscectomy. *Phys Ther*. 1 novembre 2009;89(11):1145–57.

40. Dolan P, Greenfield K, Nelson RJ, Nelson IW. Can Exercise Therapy Improve the Outcome of Microdiscectomy?: Spine. giugno 2000;25(12):1523–32.
41. Kim YS, Park J, Shim JK. Effects of Aquatic Backward Locomotion Exercise and Progressive Resistance Exercise on Lumbar Extension Strength in Patients Who Have Undergone Lumbar Discectomy. Arch Phys Med Rehabil. febbraio 2010;91(2):208–14.
42. Danielsen JM, Johnsen R, Kibsgaard SK, Hellevik E. Early Aggressive Exercise for Postoperative Rehabilitation After Discectomy: Spine. aprile 2000;25(8):1015–20.
43. Zoia C, Bongetta D, Alicino C, Chimenti M, Pugliese R, Gaetani P. Usefulness of corset adoption after single-level lumbar discectomy: a randomized controlled trial. J Neurosurg Spine. maggio 2018;28(5):481–5.
44. Christensen FB, Laurberg I, Bünger CE. Importance of the Back-Café Concept to Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion: A Randomized Clinical Study With a 2-Year Follow-Up: Spine. dicembre 2003;28(23):2561–9.
45. Choi G, Raiturker PP, Kim MJ, Chung DJ, Chae YS, Lee SH. The Effect of Early Isolated Lumbar Extension Exercise Program for Patients with Herniated Disc Undergoing Lumbar Discectomy. Neurosurgery. ottobre 2005;57(4):764–72.
46. Johansson AC, Linton SJ, Bergkvist L, Nilsson O, Cornefjord M. Clinic-based training in comparison to home-based training after first-time lumbar disc surgery: a randomised controlled trial. Eur Spine J. marzo 2009;18(3):398–409.
47. Abdi A, Bagheri SR, Shekarbeigi Z, Usefvand S, Alimohammadi E. The effect of repeated flexion-based exercises versus extension-based exercises on the clinical outcomes of patients with lumbar disk herniation surgery: a randomized clinical trial. Neurol Res. 2 gennaio 2023;45(1):28–40.
48. Bahçeli A, Karabulut N. The Effects of Progressive Relaxation Exercises following Lumbar Surgery: A Randomized Controlled Trial. Complement Med Res. 2021;28(2):114–22.
49. Filiz M, Cakmak A, Ozcan E. The effectiveness of exercise programmes after lumbar disc surgery: a randomized controlled study. Clin Rehabil. febbraio 2005;19(1):4–11.
50. Shaygan M, Zamani M, Jafari A, Eghbal K, Dehghani A. The impact of physical and psychological pain management training on pain intensity, anxiety and disability in patients undergoing lumbar surgeries. Spine J. maggio 2023;23(5):656–64.
51. Skolasky RL, Maggard AM, Li D, Riley LH, Wegener ST. Health Behavior Change Counseling in Surgery for Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. Part I: Improvement in Rehabilitation Engagement and Functional Outcomes. Arch Phys Med Rehabil. luglio 2015;96(7):1200–7.
52. Oestergaard LG, Christensen FB, Nielsen CV, Bünger CE, Fruensgaard S, Sogaard R. Early Versus Late Initiation of Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion: Economic Evaluation Alongside a Randomized Controlled Trial. Spine. novembre 2013;38(23):1979–85.
53. Soegaard R, Christensen FB, Lauersen I, Bünger CE. Lumbar spinal fusion patients' demands to the primary health sector: evaluation of three rehabilitation protocols. A prospective randomized study. Eur Spine J. maggio 2006;15(5):648–56.

