

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

**Il trattamento riabilitativo nei soggetti con esiti di
concussione cerebrale e conseguente return to sport: una
revisione sistematica**

Tesi di Laurea in Metodologia della ricerca

Presentata da:

Enrico Bernardoni

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa
Deborah Deserri

Anno Accademico 2022/2023

Sessione 1

ABSTRACT

INTRODUZIONE

La concussione cerebrale è un disturbo del cervello causato da forze dirette o indirette.

Può causare: mal di testa, vertigini, nausea, dolore al collo; possono esserci conseguenze a lungo termine, come malattie neurodegenerative e disturbi affettivi.

È necessario condurre ulteriori ricerche, per identificare i trattamenti fisioterapici più efficaci nei periodi a breve, medio e lungo termine.

OBIETTIVI

L'obiettivo è valutare quali siano i trattamenti fisioterapici più efficaci nei soggetti con esiti di concussione cerebrale, in particolare per il ritorno allo sport.

METODI

È stata condotta una revisione sistematica della letteratura seguendo la checklist del PRISMA Statement 2020.

Le ricerche sono state effettuate sulle banche dati biomediche: PubMed, Cochrane Library, PEDro, Scopus.

Gli outcome utilizzati sono: ritorno all'attività sportiva nel minore tempo possibile, riduzione della sintomatologia.

Sono stati analizzati 5 articoli, 1 rct e 4 systematic review.

La qualità metodologica degli studi è stata valutata tramite PEDro Scale per la valutazione dello studio RCT, e AMSTAR 2 per la valutazione delle revisioni sistematiche.

RISULTATI

La ricerca ha prodotto 93 risultati, dei quali sono stati inclusi 1 RCT e 4 revisioni sistematiche.

I trattamenti combinati di riabilitazione della colonna vertebrale e vestibolare sono più efficaci rispetto ai rispettivi trattamenti presi singolarmente e il riposo è necessario in fase acuta per un breve periodo e deve essere seguito da un'attività aerobica moderata.

CONCLUSIONI

Per il ritorno all'attività sportiva, diventa indispensabile attuare un trattamento multimodale e altamente personalizzato. La letteratura sull'argomento è carente, ulteriori studi sono necessari analizzando gli interventi nel medio e lungo termine.

ABSTRACT

INTRODUCTION

A traumatic brain injury is a brain disorder caused by direct or indirect forces.

It can lead to symptoms like headaches, dizziness, nausea, and neck pain, with potential long-term consequences such as neurodegenerative diseases and mood disorders.

Further research is needed to identify the most effective physiotherapeutic treatments in the short, medium, and long term.

OBJECTIVES

The aim is to assess the most effective physiotherapeutic treatments for individuals with outcomes of traumatic brain injury, especially for return to sports.

METHODS

A systematic literature review was conducted following the PRISMA Statement 2020 checklist.

Research was performed on biomedical databases: PubMed, Cochrane Library, PEDro, Scopus.

The outcomes included: return to sports in the shortest possible time and symptom reduction.

Five articles were analyzed, comprising 1 RCT and 4 systematic reviews.

The methodological quality of the studies was assessed using the PEDro Scale for RCT evaluation and AMSTAR 2 for systematic review assessment.

RESULTS

The research yielded 93 results, of which 1 RCT and 4 systematic reviews were included.

Combined treatments of spinal and vestibular rehabilitation are more effective than individual treatments, and rest is necessary in the acute phase for a short period, followed by moderate aerobic activity.

CONCLUSION

For the return to sports, it becomes essential to implement a multimodal and highly personalized treatment.

The literature on the subject is lacking; further studies are necessary, particularly analyzing interventions in the medium and long term.

INDICE

1 INTRODUZIONE	8
2 MATERIALI E METODI	9
2.1 Obiettivi	9
2.2 Criteri di eleggibilità	9
2.3 Strategie di ricerca	9
2.4 Selezione degli studi	11
2.5 Strumenti di valutazione della qualità.....	12
3 RISULTATI	13
3.1 Descrizione degli studi	13
3.2 Sinossi degli studi	19
3.3 Valutazione della qualità metodologica degli studi	21
4 DISCUSSIONE	24
4.1 Implicazioni per la pratica clinica e per la ricerca.....	24
4.2 Limiti della ricerca.....	24
5 CONCLUSIONI.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26
ALLEGATI.....	28
RINGRAZIAMENTI.....	35

INTRODUZIONE

La concussione cerebrale o lesione cerebrale traumatica lieve (mTBI) è un processo fisiopatologico che colpisce il cervello indotto da forze biomeccaniche dirette o indirette. Le caratteristiche comuni includono:

- Rapida insorgenza di disturbi neurologici solitamente di breve durata, compromissione, che in genere si risolve spontaneamente.
- Sintomi clinici acuti che di solito riflettono un disturbo funzionale piuttosto che un danno strutturale.
- Gli esami di neuroimaging di routine sono in genere nella norma. [1]

Le concussioni cerebrali possono portare a conseguenze molto eterogenee fra loro, per questo sono stati identificati numerosi trattamenti riguardo i differenti outcomes.

Dopo una concussione cerebrale, due dei sintomi più comunemente riportati sono il mal di testa [2] e le vertigini, seguite da nausea e dolore al collo.[3] La maggior parte dei sintomi si risolve in 7-10 giorni, ma in circa il 30% degli atleti persistono.[3] Inoltre, è stato dimostrato che la presenza di cefalea in seguito a commozione cerebrale porta a una prognosi più sfavorevole.

Diversi studi hanno suggerito che le concussioni possono portare a problemi di salute nel lungo termine negli atleti che seguono una carriera negli sport di contatto. Questi possono includere lo sviluppo di malattie neurodegenerative (come Encefalopatia traumatica cronica, demenza di Alzheimer o lieve deterioramento cognitivo) e disturbi affettivi (es. depressione). [4]

È stimato che le concussioni derivanti solamente dallo sport sono 1,6-3,8 milioni ogni anno negli USA. Approssimativamente il 25% delle persone con concussione legata allo sport ha una sintomatologia cronica.

I trattamenti fisioterapici presi in considerazione in questa revisione sono: la riabilitazione vestibolare, il trattamento multimodale del tratto cervicale della colonna vertebrale, esercizi aerobici, terapia oculomotoria, interventi multimodali, riposo.

È importante svolgere questa revisione per fare chiarezza su quali interventi siano validi e realmente utili al fisioterapista nella riabilitazione del soggetto con concussione cerebrale in particolare nella fase di return to sport.

2 MATERIALI E METODI

Questa revisione sistematica è stata condotta seguendo le linee guida del *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020 Statement)*.

2.1 OBIETTIVO

Questo elaborato ha l'obiettivo di valutare l'efficacia degli interventi fisioterapici del soggetto con concussione cerebrale e quali consentano un return to sport.

2.2 CRITERI DI ELEGGIBILITA'

Criteri di inclusione:

- Revisioni sistematiche con e senza metanalisi, randomised controlled trial
- Reperibilità dei full text
- Lingua inglese e italiano

Criteri di esclusione:

- PEDro Scale < 5/10
- Outcome non pertinenti con il quesito di ricerca.

2.3 STRATEGIE DI RICERCA

Il periodo di ricerca è iniziato ad aprile 2023 e si è protratto fino a settembre 2023.

Sono state consultate le principali banche dati biomediche: PubMed, Cochrane Library, PEDro, Scopus.

P= Soggetti con concussione cerebrale

I= Riabilitazione fisioterapica

C= Usual care

O= Return to sport

S= Revisione sistematica

La Stringa utilizzata per la **ricerca semplice di PubMed** è la seguente:

→*“brain concussion” AND (rehabilitation OR physiotherapy) AND “return to sport”* →16 risultati

- Stringa utilizzata per la **ricerca avanzata di PubMed**:

→*“(“brain concussion” /rehabilitation [Mesh]) AND “return to sport”* →4 risultati

-Stringa utilizzata per **Cochrane ricerca semplice**:

→*“brain concussion” AND (rehabilitation OR physiotherapy) AND “return to sport”* → 8 risultati.

-Stringa utilizzata per **Cochrane Advance**:

→#1 MeSH descriptor: [Brain Concussion] explode all trees and with qualifier(s): [rehabilitation-RH],
#2 MeSH descriptor: [Return to Sport] explode all trees, #3: #1 AND #2 → 1 risultato.

-Stringa utilizzata per **PEDro semplice**:

→“brain concussion”, rehabilitation, “return to sport” → 1 risultato.

-Stringa utilizzata per **PEDro Advanced**:

→Abstract e Title: rehabilitation, Body Part: head or neck, Subdiscipline: sport
Topic: neurotrauma → 10 risultati.

-Stringa **semplice Scopus**:

→(TITLE-ABS-KEY (“brain concussion”) AND TITLE-ABS-KEY (rehabilitation) OR TITLE-ABS-KEY (physiotherapy) AND TITLE-ABS-KEY (“return to sport”)) → 59 risultati.

-Stringa **Scopus avanzata**:

→(TITLE-ABS-KEY (“brain concussion”) AND TITLE-ABS-KEY (rehabilitation) OR TITLE-ABS-KEY (physiotherapy) AND TITLE-ABS-KEY (“return to sport”)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, “MEDI”) OR LIMIT-TO (SUBJAREA, “HEAL”)) → 58 risultati.

Si è poi proceduto alla selezione degli studi, primari e secondari, tramite lettura di titolo ed abstract pertinenti, selezione degli studi full text disponibili e lettura del testo per intero.

2.4 SELEZIONE DEGLI STUDI

Il processo di selezione degli studi è riportato nel seguente diagramma di flusso, creato secondo le indicazioni del PRISMA (tabella 1).

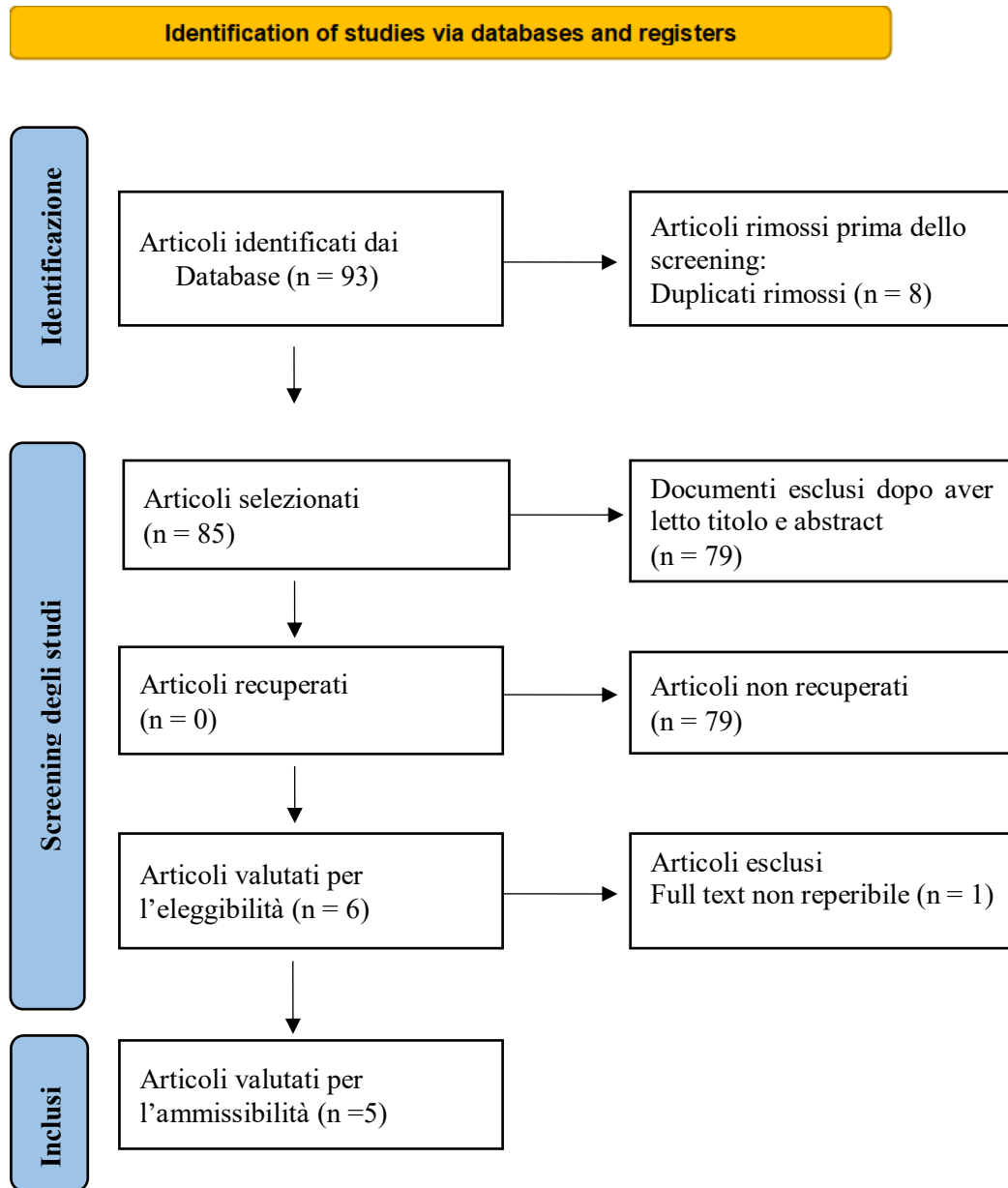


TABELLA 1-FLOW CHART PRISMA 2020

La ricerca ha prodotto 93 risultati di cui 17 su PubMed, 8 su Cochrane, 10 su PEDro, 58 su Scopus; dopo l'eliminazione dei duplicati sono stati analizzati 85 risultati. Successivamente gli articoli sono stati sottoposti a screening sia del titolo che dell'abstract, la presenza del full text e dei criteri di eleggibilità, ottenendo cinque articoli. I 5 articoli consistono in un RCT e 4 systematic review.

2.5 STRUMENTI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITA' METODOLOGICA

La qualità metodologica degli studi è stata valutata tramite:

- PEDro Scale per la valutazione dello studio RCT (Allegato 1). [\[11\]](#)
- AMSTAR 2 per la valutazione delle revisioni sistematiche (Allegato 2). [\[12\]](#)

3 RISULTATI

3.1 DESCRIZIONE DEGLI STUDI

In questo capitolo verranno descritti i 5 studi inclusi nella revisione.

1. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A, Barlow K, Boyd L, Kang J, Emery CA. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2014 Sep. [\[6\]](#)

L'obiettivo di questo studio è stato valutare l'efficacia di un trattamento combinato, che comprende la riabilitazione della colonna vertebrale e del sistema vestibolare, nel trattamento delle concussioni cerebrali in individui sportivi. La ricerca è stata condotta su soggetti con un'età compresa tra i 12 e i 30 anni, i quali avevano ricevuto una diagnosi di concussione cerebrale correlata allo sport, basata sulle linee guida della Terza Conferenza Internazionale sulle Commozioni Cerebrali nello Sport, e presentavano sintomi persistenti, tra cui vertigini, dolore al collo e/o mal di testa per un periodo superiore a 10 giorni. I partecipanti sono stati assegnati in modo casuale a due gruppi di trattamento: il gruppo di controllo ha ricevuto un trattamento standard, comprensivo di riposo cognitivo e fisico, esercizi di mobilità, stretching ed educazione posturale, mentre il gruppo di intervento ha ricevuto, in aggiunta al trattamento standard, una riabilitazione specifica della colonna vertebrale e del sistema vestibolare.

L'outcome primario considerato in questo studio è stato il numero di giorni trascorsi dal momento in cui è stato avviato il trattamento fino all'ottenimento dell'autorizzazione medica per il ritorno all'attività sportiva. Dai risultati emersi, è stato riscontrato che il gruppo di intervento ha impiegato significativamente meno tempo per ottenere l'autorizzazione a tornare a praticare sport rispetto al gruppo di controllo. Nel dettaglio, il 73% dei partecipanti nel gruppo di intervento è stato autorizzato a tornare in campo entro 8 settimane dall'inizio del trattamento, mentre solo il 7% dei partecipanti nel gruppo di controllo ha ottenuto l'autorizzazione entro lo stesso periodo di tempo. Questi risultati suggeriscono che l'approccio terapeutico che combina la riabilitazione della colonna vertebrale e del sistema vestibolare può favorire una più rapida ripresa in seguito a commozioni cerebrali rispetto al trattamento standard.

2. Murray DA, Meldrum D, Lennon O. Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns. Br J Sports Med. 2017 Mar.[\[7\]](#)

L'obiettivo di questa revisione sistematica della letteratura è stato valutare le evidenze disponibili a sostegno dell'efficacia della riabilitazione vestibolare (VRT) nella popolazione affetta da concussione cerebrale e sintomi vestibolari, con un'età compresa tra gli 8 e i 72 anni. È stata condotta una revisione sistematica della letteratura, seguendo le linee guida PRISMA, inizialmente, sono stati identificati 3355 articoli attraverso i database (PubMed, CINAHL, EMBASE, SPORTDiscus, Web of Science, PEDro). Successivamente soltanto dieci articoli hanno rispettato i criteri di eleggibilità e sono stati inclusi. Questi 10 articoli comprendevano due studi randomizzati controllati (RCT), tre studi di coorte e cinque studi di caso-controllo.

Nel corso dello studio, i soggetti della popolazione presa in considerazione sono stati divisi in due gruppi distinti: un gruppo di intervento e un gruppo di controllo. Nel gruppo di controllo, è stato implementato un protocollo di trattamento che includeva una fase di riposo seguita da sforzo graduale. D'altra parte, nel gruppo di intervento, oltre al protocollo di riposo e sforzo graduale, è stata attuata anche una terapia di riabilitazione specifica per la colonna cervicale e la riabilitazione vestibolare.

La riabilitazione vestibolare ha portato miglioramenti statisticamente significativi nella stabilizzazione dello sguardo, nell'equilibrio e andatura, e nel ritorno al lavoro/sport.

La VRT potrebbe essere un intervento efficace per soggetti con esiti di concussione cerebrale e sintomi vestibolari persistenti. Tuttavia, le prove sono limitate e di qualità eterogenea. Sono necessarie ulteriori ricerche, in particolare RCT di alta qualità, per valutare in modo completo l'efficacia dell'VRT in questa popolazione.

3. McIntyre M, Kempenaar A, Amiri M, Alavinia SM, Kumbhare D. The Role of Subsymptom Threshold Aerobic Exercise for Persistent Concussion Symptoms in Patients With Postconcussion Syndrome: A Systematic Review. Am J Phys Med Rehabil. 2020 Mar. [\[8\]](#)

L'obiettivo principale di questa revisione sistematica con metanalisi è quello di valutare gli effetti dell'esercizio aerobico sui sintomi persistenti da concussione cerebrale.

I soggetti presi in considerazione in questo studio sono bambini, giovani, e adulti fino ai 72 anni con sintomi di concussione cerebrale da almeno 3 settimane.

Su 758 articoli sono stati inclusi 9 studi che soddisfacevano i criteri di eleggibilità, dei quali 3 RCT, 2 serie di casi 3 studi di coorte e 1 studio pilota.

L'esercizio aerobico consisteva nel raggiungere l'80% della frequenza cardiaca massima, la durata dei protocolli di esercizio era di 15 o 20 minuti per sessione fino alla provocazione dei sintomi e a frequenza dell'esercizio variava tipicamente da 3 a 5 giorni a settimana, le modalità di esercizio utilizzate per raggiungere l'intensità desiderata erano auto selezionate dai partecipanti, come camminare/correre e cyclette.

Molti studi non includevano solamente un programma di esercizio aerobico ma anche allenamento vestibolare/oculomotorio, esercizi per la colonna cervicale, immaginazione mentale e/o strategie di riduzione dello stress/ansia.

I risultati mostrano che i programmi di esercizio aerobico sono efficaci nel migliorare la gravità dei sintomi immediatamente dopo il trattamento. Tuttavia, l'efficacia degli esercizi per i sintomi persistenti non è statisticamente significativa.

L'uso di programmi di esercizio aerobico può essere considerato sicuro e potrebbe essere raccomandato durante la fase acuta dopo l'infortunio; tuttavia, un esercizio aerobico troppo intenso e un riposo troppo prolungato possono rallentare il ritorno allo sport; il momento in cui il riposo è più importante è nei primi 1-2 giorni dopo una commozione cerebrale. L'inclusione di attività di intensità moderata può migliorare il benessere psicologico dei pazienti, specialmente nella popolazione atletica.

Ulteriori studi sono necessari per confermare questi risultati e includere anche popolazioni adulte. La standardizzazione degli esercizi e la valutazione degli effetti avversi sono importanti per una migliore comprensione dei benefici di questi programmi nell'ambito clinico.

4. McLeod TC, Lewis JH, Whelihan K, Bacon CE. Rest and Return to Activity After Sport-Related Concussion: A Systematic Review of the Literature. J Athl Train. 2017 Mar. [19](#)

Lo scopo della presente revisione sistematica è investigare l'effetto del riposo su individui che hanno subito una concussione cerebrale. Tra i 2851 articoli identificati attraverso la ricerca condotta nei seguenti database: il Registro Centrale Cochrane dei Trial Controllati, CINAHL, SPORTDiscus, Centro di Informazioni per le Risorse Educativa, Ovid MEDLINE e PubMed, sono stati inclusi 40 articoli che soddisfacevano i criteri di inclusione. Questi 40 articoli consistono in 29 studi di coorte, 6 trial randomizzati controllati, e 4 studi di caso. Tra questi, 9 studi si concentrano sull'uso del riposo, 10 valutano l'efficacia del riposo, 17 indagano la conformità alle linee guida e 4 esplorano gli esiti del ritorno all'attività.

La ricerca è stata condotta fino al 7 ottobre 2015 e ha coinvolto sia atleti che non atleti, sia adolescenti che adulti, come campione di popolazione. È importante notare che la qualità delle evidenze risulta molto eterogenea e non è stato possibile valutare il rischio di bias in molti studi, a causa della natura prevalentemente descrittiva della maggior parte di essi.

I risultati di questa revisione indicano che il riposo cognitivo e fisico può contribuire a migliorare la funzione cognitiva e a ridurre i sintomi nei soggetti affetti da concussione cerebrale. Tuttavia, è emerso che un eccessivo periodo di riposo può comportare un recupero più lento, suggerendo l'importanza di un adeguato equilibrio tra riposo e attività nella gestione delle concussioni cerebrali.

5. Langevin P, Frémont P, Fait P, Dubé MO, Bertrand-Charette M, Roy JS. Aerobic Exercise for Sport-related Concussion: A Systematic Review and Meta-analysis. Med Sci Sports Exerc. 2020 Dec. [\[10\]](#)

L'obiettivo principale della presente revisione sistematica e della metanalisi in corso è valutare gli impatti dei programmi di esercizio aerobico, utilizzati sia in modo autonomo che in combinazione con interventi aggiuntivi minimi (come, ad esempio, attività di stimolazione cognitiva, esercizi di coordinazione o esercizi di equilibrio), rispetto all'adozione di un approccio di "attesa e osservazione" o a un intervento di controllo che non preveda l'inclusione di esercizi aerobici. Tale valutazione sarà effettuata considerando vari parametri, tra cui l'intensità dei sintomi, il tempo richiesto per il recupero, il miglioramento dell'equilibrio, l'incremento delle capacità cognitive e l'occorrenza di eventi avversi, in soggetti con concussione cerebrale sportiva (SRC).

I soggetti facenti parte della popolazione sono adolescenti dai 13 ai 17 anni, con esiti di concussione cerebrale di grado lieve.

La fase di ricerca bibliografica ha condotto all'individuazione di un totale di 1755 articoli pertinenti, solamente sette di questi articoli, tutti identificati come Randomized Controlled Trials (RCT), hanno soddisfatto i criteri di eleggibilità.

Tra gli studi inclusi, quattro hanno utilizzato un livello moderato di esercizio aerobico, mentre i tre rimanenti studi non hanno riportato l'intensità dell'esercizio.

Gli interventi di controllo variavano tra gli studi e includevano programmi di stretching generale, riposo e gestione clinica senza esercizio aerobico.

Nel complesso, la metanalisi ha mostrato che i programmi di esercizio aerobico limitati dai sintomi sembrano essere più efficaci nel migliorare l'intensità dei sintomi immediatamente dopo l'esercizio aerobico rispetto alle terapie di controllo.

Quando si considerano solo i partecipanti con SRC acuta, c'è un livello moderato di evidenza che i programmi di esercizio aerobico limitati dai sintomi siano più efficaci nel migliorare l'intensità dei sintomi rispetto agli interventi di stretching, riposo e gestione clinica senza esercizio aerobico.

Per i partecipanti con sintomi persistenti, c'è una evidenza di bassa qualità che i programmi di esercizio aerobico limitati dai sintomi sono altrettanto efficaci delle terapie di controllo.

Alcune evidenze suggeriscono che l'esercizio aerobico limitato dai sintomi potrebbe influire positivamente sul tempo di recupero, gli RCT inclusi non hanno fornito prove di AE (eventi avversi) gravi, e non è stata riscontrata alcuna differenza tra i gruppi per gli AE.

Tuttavia, è importante sottolineare che questa revisione presenta alcune limitazioni, tra cui il limitato numero di RCT inclusi, la specificità della popolazione di studio (adolescenti) e la predominanza di studi condotti in Nord America, che potrebbero influenzare i risultati in relazione a differenze culturali e pratiche sportive regionali. Pertanto, ulteriori ricerche, con campioni più ampi e che includano anche popolazioni adulte, sono necessarie per consolidare le evidenze in questo campo. Inoltre, è importante

standardizzare la descrizione dei protocolli di esercizio aerobico e la registrazione degli eventi avversi al fine di migliorare la qualità delle future ricerche in questo ambito.

3.2 SINOSSI DEGLI STUDI

STUDIO	SCOPO	PARTECIPANTI	INTERVENTO/ CONTROLLO	OUTCOME	RISULTATI
<i>Schneider et al.</i> [6]	Stabilire l'efficacia della combinazione del trattamento per la riabilitazione della colonna vertebrale e la riabilitazione vestibolare.	Soggetti che hanno riportato vertigini, dolore al collo e/o mal di testa secondo lo "Sport Concussion Assessment Tool 2".	Gruppo di controllo: esercizi di mobilità, stretching ed educazione posturale. Gruppo di intervento: riabilitazione della colonna vertebrale, riabilitazione vestibolare.	Numero di giorni dal momento in cui è stato avviato il trattamento fino all'autorizzazione medica a tornare a praticare lo sport.	Il gruppo di trattamento ha impiegato meno tempo nel tornare a praticare sport rispetto al gruppo di controllo.
<i>Murray DA et al.</i> [7]	Valutare le evidenze pubblicate a supporto dell'uso di VRT nella popolazione con mTBI/commozione cerebrale.	Soggetti con commozione cerebrale/mTBI con sintomi vestibolari dagli 8 ai 72 anni.	Gruppo di intervento: riposo seguito da sforzo graduato, terapia fisica per la colonna cervicale e riabilitazione vestibolare Gruppo di controllo: riposo seguito da sforzo graduale.	Ritorno al lavoro/sport.	Sono state riportate probabilità maggiori di ritorno nel gruppo di trattamento rispetto al controllo.
<i>McLeod TC et al.</i> [9]	Indagare sull'effetto del riposo su soggetti con esiti di commozione cerebrale.	Soggetti con commozione cerebrale.	Gruppo di intervento: riposo cognitivo e fisico. Gruppo di controllo: attività aerobica.	Miglioramento dei sintomi.	Il riposo moderato in seguito a commozione cerebrale porta a un miglioramento dei sintomi.
<i>McIntyre M. et al.</i> [8]	Esaminare sistematicamente l'effetto della SSTAE sui sintomi persistenti della commozione cerebrale.	Bambini, giovani, e adulti con sintomi di commozione cerebrale.	SSTAE, addestramento vestibolare/oculomotore, esercizi per la colonna cervicale, immaginazione mentale e/o strategie di riduzione dello stress e dell'ansia.	Miglioramento dei sintomi.	Lo SSTAE è stato associato a un miglioramento dei sintomi persistenti nei pazienti con PCS.

Langevin et al. [10]	Valutare gli effetti dei programmi di esercizio aerobico, utilizzati da soli o in combinazione con interventi minimi aggiuntivi (attività di stimolazione cognitiva, esercizi di coordinazione o esercizi di equilibrio).	Adolescenti dai 13 ai 17 anni.	Programmi di esercizio aerobico di varia intensità, utilizzati da soli o in combinazione con altri interventi (attivazione cognitiva, esercizi di coordinamento o esercizi di equilibrio).	Intensità dei sintomi, il tempo di recupero, l'equilibrio, la capacità cognitiva.	Gli esercizi aerobici sintomo-limitati sono efficaci nel migliorare i sintomi e sono sicuri quando usati nella fase acuta dopo una SRC in adolescenti. Una progressione graduale dell'attività aerobica sintomo-limitata verso l'esercizio a intensità moderata o verso la fase 3 della strategia graduale di ritorno allo sport proposta dal consenso di Berlino del 2016 è risultata efficace.
-----------------------------	---	--------------------------------	--	---	--

Tabella 2 - Tabella Sinottica degli studi.

3.3 VALUTAZIONE DELLA QUALITA' METODOLOGICA DEGLI STUDI

L'articolo di *Schneider KJ et al.*[\[6\]](#) totalizza un punteggio secondo la PEDro scale di 8/10.

Items della scala PEDro		<i>Schneider KJ, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A, Barlow K, Boyd L, Kang J, Emery CA. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2014 Sep</i>
Criteri di eleggibilità		Sì
Allocazione casuale		Sì
Allocazione nascosta		Sì
Comparabilità iniziale		Sì
Cecità pazienti		No
Cecità Fisioterapisti		No
Cecità valutatori		Sì
Follow-up adeguato		Sì
Analisi per intenzione al trattamento		Sì
Comparazione statistica tra i gruppi		Sì
Misura dimensioni dell'effetto e variabilità		Sì
Totale		8/10

Tabella 3 - PEDro Scale

Gli articoli: [Murray DA et al.\[7\]](#), [McIntyre M et al.\[8\]](#), [McLeod TC et al.\[9\]](#), [Langevin P et al.\[10\]](#) sono state valutati tramite *AMSTAR 2*.

Items AMSTAR 2	<i>Murray DA, Meldrum D, Lennon O. Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns. Br J Sports Med. 2017 Mar</i>	<i>McIntyre M, Kempenaar A, Amiri M, Alavinia SM, Kumbhare D. The Role of Subsympptom Threshold Aerobic Exercise for Persistent Concussion Symptoms in Patients With Postconcussion Syndrome: A Systematic Review. Am J Phys Med Rehabil. 2020 Mar</i>	<i>McLeod TC, Lewis JH, Whelihan K, Bacon CE. Rest and Return to Activity After Sport-Related Concussion: A Systematic Review of the Literature. J Athl Train. 2017</i>	<i>Langevin P, Frémont P, Fait P, Dubé MO, Bertrand-Charette M, Roy JS. Aerobic Exercise for Sport-related Concussion: A Systematic Review and Meta-analysis. Med Sci Sports Exerc. 2020 Dec</i>
1) I quesiti di ricerca e i criteri di inclusione della revisione comprendono gli elementi del PICO?	Sì	Sì	Sì	Sì
2) La revisione sistematica dichiara esplicitamente che i metodi sono stati definiti prima della sua conduzione, motivando tutte le violazioni significative del protocollo?	Sì	No	Sì	Sì
3) Gli autori motivano la scelta del disegno degli studi inclusi nella revisione?	Sì	Sì	Sì	Sì
4) Gli autori hanno effettuato una ricerca sistematica della letteratura?	Sì	Sì, in parte	Sì, in parte	Sì, in parte
5) La selezione degli studi è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?	Sì	Sì	Sì	Sì
6) L'estrazione dei dati è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?	No	Sì	No	No
7) Gli autori forniscono l'elenco degli studi esclusi giustificando le motivazioni?	Sì	No	Sì, in parte	Sì, in parte
8) Gli autori descrivono con sufficiente livello di dettaglio gli studi inclusi?	Sì	Sì	Sì	Sì
9) Gli autori hanno utilizzato un metodo adeguato ad analizzare il rischio di bias dei singoli studi inclusi nella revisione?	Sì	Sì	Sì, in parte	Sì

10) Gli autori riportano le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione?	No	No	No	No
11) Se è stata condotta una metanalisi, gli autori hanno utilizzato metodi appropriati per la combinazione statistica dei risultati?	No	No	No	Sì
12) Se è stata condotta una metanalisi, gli autori analizzano il potenziale impatto del rischio di bias dei singoli studi nei risultati della metanalisi o nelle altre sintesi delle evidenze	Sì	No	No	Sì
13) Gli autori tengono in considerazione il rischio di bias nei singoli studi quando interpretano/discutono i risultati della revisione	Sì	Sì	Sì	Sì
14) Gli autori spiegano e discutono in maniera soddisfacente ogni eterogeneità osservata nei risultati della revisione	Sì	Sì	Sì	Sì
15) Se è stata effettuata una metanalisi, gli autori hanno esplorato adeguatamente il bias di pubblicazione e discusso il potenziale impatto sui risultati della revisione?	La metanalisi non è stata condotta	La metanalisi non è stata condotta	La metanalisi non è stata condotta	Sì
16) Gli autori hanno riportato ogni fonte potenziale di conflitto di interessi, includendo anche eventuali finanziamenti ricevuti per condurre la revisione?	No	No	No	No

Tabella 4 - AMSTAR 2

La tabella 4 evidenzia come l'affidabilità complessiva dei risultati della Revisione sistematica è bassa, poiché secondo il sistema di valutazione dell'AMSTAR 2, la Revisione Sistematica presenta una criticità e potrebbe non fornire una sintesi accurata e completa degli studi disponibili che rispondono al quesito di interesse.

4 DISCUSSIONE

In questa revisione sistematica, ho esaminato cinque articoli scientifici riguardanti l'efficacia degli interventi fisioterapici nel permettere il ritorno allo sport dopo una commozione cerebrale.

La valutazione dell'efficacia degli interventi fisioterapici nel trattamento della commozione cerebrale e nel facilitare il ritorno all'attività sportiva è di grande importanza per la pratica clinica. Gli articoli forniti offrono una panoramica interessante di diverse modalità di intervento e terapie potenziali per i soggetti con commozione cerebrale. Di seguito, discuteremo le implicazioni per la pratica clinica e i limiti della ricerca.

4.1 Implicazioni per la pratica clinica e della ricerca

È stata evidenziata l'importanza nell'attuare un trattamento riabilitativo nei soggetti con esiti di commozione cerebrale il più personalizzato possibile in base alla sintomatologia e alle caratteristiche fisiche del soggetto.

Si propone, inoltre, di condurre ulteriori studi che coinvolgano un campione più ampio di soggetti, con una maggiore omogeneità per quanto riguarda età, genere e attività sportiva. In aggiunta, si suggerisce di valutare gli out come anche a medio e lungo termine, aspetto che al momento risulti carente nella letteratura scientifica esistente.

4.2 Limiti della ricerca

La ricerca nelle banche dati, la selezione e l'analisi degli articoli è stata svolta da un solo revisore, e ciò potrebbe portare a una mancanza di oggettività nella revisione sistematica, portando a una riduzione dell'affidabilità intraoperatori.

Gli articoli inclusi sono stati scelti anche in base alle lingue conosciute dall'autore, questo ha limitato la ricerca ad articoli pubblicati esclusivamente in lingua inglese o italiana.

In tutti gli articoli, è importante sottolineare che la qualità metodologica delle prove scientifiche è eterogenea. Alcuni studi si basano su campioni ridotti o hanno bias di selezione degli studi e di pubblicazione che possono influenzare i risultati. Pertanto, è necessario essere cauti nell'applicare direttamente le conclusioni di queste revisioni sistematiche nella pratica clinica.

La variabilità tra gli studi, inclusa la popolazione di soggetti, le modalità di trattamento e le misure di risultato, rende difficile stabilire raccomandazioni cliniche uniformi. È necessario considerare attentamente i singoli soggetti e adattare l'approccio terapeutico in base alle esigenze specifiche.

Gli studi inclusi potrebbero non aver esaminato tutte le possibili variabili influenti, come ad esempio, l'età, il sesso e il tipo di sport praticato.

CONCLUSIONI

Questa revisione sistematica della letteratura ha come obiettivo di valutare l'efficacia degli interventi fisioterapici dei soggetti con concussione cerebrale che consentano un return to sport e ha evidenziato che gli interventi più efficaci consistono in una combinazione di trattamento vestibolare e della colonna vertebrale, unito ad un iniziale riposo e un'attività moderata di esercizio aerobico.

Tuttavia, è importante che i clinici comprendano i limiti della ricerca e adottino un approccio basato su evidenze, ma anche personalizzato per ciascun soggetto. Ulteriori studi sono necessari per consolidare le raccomandazioni cliniche e affinare l'efficacia degli interventi fisioterapici nella gestione della concussione cerebrale soprattutto analizzando gli interventi nel medio e lungo termine.

BIBLIOGRAFIA

1. McCrory P, Feddermann-Demont N, Dvořák J, Cassidy JD, McIntosh A, Vos PE, et al. What is the definition of sports-related concussion: a systematic review. *Br J Sports Med.* giugno 2017;51(11):877–87.
2. McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu RC, Dvořák J, Echemendia RJ, et al. Consensus Statement on Concussion in Sport: The 4th International Conference on Concussion in Sport, Zurich, November 2012. *J Athl Train.* 1 luglio 2013;48(4):554–75.
3. Prien A, Grafe A, Rössler R, Junge A, Verhagen E. Epidemiology of Head Injuries Focusing on Concussions in Team Contact Sports: A Systematic Review. *Sports Med.* 2018 Apr;48(4):953-969.
4. Benson BW, Meeuwisse WH, Rizos J, Kang J, Burke CJ. A prospective study of concussions among National Hockey League players during regular season games: the NHL-NHLPA Concussion Program. *Can Med Assoc J.* 17 maggio 2011;183(8):905–11.
5. McCrory PR, Ariens M, Berkovic SF. The Nature and Duration of Acute Concussive Symptoms in Australian Football: *Clin J Sport Med.* ottobre 2000;10(4):235–8.
6. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A, Barlow K, Boyd L, Kang J, Emery CA. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2014 Sep;48(17):1294-8.
7. Murray DA, Meldrum D, Lennon O. Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns. *Br J Sports Med.* 2017 Mar;51(5):442-451.
8. McIntyre M, Kempenaar A, Amiri M, Alavinia SM, Kumbhare D. The Role of Subsymptom Threshold Aerobic Exercise for Persistent Concussion Symptoms in Patients With Postconcussion Syndrome: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020 Mar;99(3):257-264.
9. McLeod TC, Lewis JH, Whelihan K, Bacon CE. Rest and Return to Activity After Sport-Related Concussion: A Systematic Review of the Literature. *J Athl Train.* 2017 Mar;52(3):262-287.
10. Langevin P, Frémont P, Fait P, Dubé MO, Bertrand-Charette M, Roy JS. Aerobic Exercise for Sport-related Concussion: A Systematic Review and Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2020 Dec;52(12):2491-2499.
11. Scala di PEDro Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology,* 51(12):1235-41.

12 Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017 Sep 21;358:j4008.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

PEDro Scale

-
1. Eligibility criteria were specified no yes where:
 2. Subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received) no yes where:
 3. Allocation was concealed no yes where:
 4. The groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators no yes where:
 5. There was blinding of all subjects no yes where:
 6. There was blinding of all therapists who administered the therapy no yes where:
 7. There was blinding of all assessors who measured at least one key outcome. no yes where:
 8. Measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups no yes where:
 9. All subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by “intention to treat” no yes where:
 10. The results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome. no yes where:
 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome no yes where:
-

ALLEGATO 2→ AMSTAR 2

1. I quesiti di ricerca e i criteri di inclusione della revisione comprendono gli elementi del PICO?

Sì

No

Per rispondere **Sì**, devono essere presenti:

- popolazione
- intervento
- gruppo di confronto
- outcome
- durata del follow-up (*opzionale, ma raccomandato*)

2. La revisione sistematica dichiara esplicitamente che i metodi sono stati definiti prima della sua conduzione, motivando tutte le violazioni significative del protocollo?

Sì

Sì, in parte

No

Per rispondere **Sì, in parte**, deve essere riportata la redazione di un protocollo che include tutti i seguenti elementi:

- quesito(i) di ricerca
- strategia di ricerca
- criteri di inclusione/esclusione degli studi
- valutazione del rischio di bias

Per rispondere **Sì**, inoltre il protocollo dovrebbe essere registrato e devono essere specificate:

- una metanalisi/piano di analisi statistiche per la sintesi, se appropriata, e
- una strategia per esplorare le cause di eterogeneità
- una motivazione per ogni violazione dal protocollo

3. Gli autori motivano la scelta del disegno degli studi inclusi nella revisione?

Sì

No

Per rispondere **Sì**, la revisione deve motivare uno dei seguenti criteri:

- l'inclusione solo di RCT, *oppure*
- l'inclusione solo di NRSI, *oppure*
- l'inclusione sia di RCT che NRSI

4. Gli autori hanno effettuato una ricerca sistematica della letteratura?

- | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> Sì, in parte | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|--|------------------------------------|

Per rispondere **Sì, in parte** devono essere presenti tutti i seguenti elementi:

- la ricerca è stata effettuata in almeno 2 database (rilevanti rispetto al quesito di ricerca)
- vengono riportate le parole chiave e/o la stringa di ricerca
- vengono giustificate le restrizioni applicate alla ricerca (es. lingua)

Per rispondere **Sì**, devono inoltre essere presenti tutti i seguenti elementi:

- sono state analizzate le voci bibliografiche degli studi inclusi
- è stata effettuata una ricerca nei registri di trial
- sono stati consultati esperti del campo
- è stata effettuata, se rilevante, una ricerca nelle fonti di letteratura grigia
- la ricerca bibliografica è stata effettuata entro 24 mesi dal completamento della revisione

5. La selezione degli studi è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|------------------------------------|

Per rispondere **Sì**, deve essere presente uno tra i seguenti metodi:

- almeno due revisori indipendenti erano concordi sulla selezione degli studi eleggibili da includere *oppure*
- due revisori hanno selezionato un campione degli studi eleggibili raggiungendo l'accordo per almeno l'80% degli stessi, mentre i rimanenti sono stati selezionati da un terzo revisore

6. L'estrazione dei dati è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|------------------------------------|

Per rispondere **Sì**, deve essere riportato uno tra i seguenti metodi:

- almeno due revisori hanno raggiunto l'accordo su quali dati estrarre dagli studi inclusi *oppure*
- due revisori hanno estratto i dati da un campione degli studi eleggibili, raggiungendo l'accordo per almeno l'80% degli stessi, mentre i rimanenti sono stati selezionati da un terzo revisore

7. Gli autori forniscono l'elenco degli studi esclusi giustificando le motivazioni?

<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> Sì, in parte	<input type="checkbox"/> No
Per rispondere Sì, in parte :		
<input type="checkbox"/> viene fornito l'elenco di tutti gli studi potenzialmente rilevanti esclusi dalla revisione dopo lettura integrale		
Per rispondere Sì , inoltre:		
<input type="checkbox"/> deve essere giustificata l'esclusione di ogni singolo studio potenzialmente rilevante		

8. Gli autori descrivono con sufficiente livello di dettaglio gli studi inclusi?

<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> Sì, in parte	<input type="checkbox"/> No
Per rispondere Sì, in parte devono essere descritti tutti i seguenti elementi:		
<input type="checkbox"/> popolazione		
<input type="checkbox"/> interventi		
<input type="checkbox"/> confronti		
<input type="checkbox"/> outcome		
<input type="checkbox"/> disegni di studio		
Per rispondere Sì , devono inoltre essere presenti tutti i seguenti elementi:		
<input type="checkbox"/> descrizione dettagliata della popolazione		
<input type="checkbox"/> descrizione dettagliata dell'intervento (inclusa la dose se rilevante)		
<input type="checkbox"/> descrizione dettagliata del confronto (inclusa la dose se rilevante)		
<input type="checkbox"/> descrizione del setting dello studio		
<input type="checkbox"/> descrizione delle tempistiche di follow-up		

9. Gli autori hanno utilizzato un metodo adeguato per analizzare il rischio di bias dei singoli studi inclusi nella revisione?

RCT

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si, in parte	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Inclusi solo NRSI
------------------------------------	--	------------------------------------	---

Per rispondere **Si, in parte**, il rischio di bias¹ deve essere stato valutato rispetto a:

- allocazione non occultata, e
- assenza di *blinding* di partecipanti e valutatori degli outcome²

Per rispondere **Si**, inoltre il rischio di bias deve essere analizzato rispetto a:

- sequenza di assegnazione non randomizzata, e
- selezione dei risultati riportati da multiple misurazioni o analisi di un outcome specifico

NRSI

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> Si, in parte	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Inclusi solo RCT
------------------------------------	--	------------------------------------	--

Per rispondere **Si, in parte**, il rischio di bias deve essere analizzato:

- rispetto ai fattori confondenti, e
- rispetto al bias di selezione

Per rispondere **Si**, inoltre il rischio di bias deve essere analizzato rispetto a:

- metodi utilizzati per l'accertamento di esposizioni ed outcome, e
- selezione dei risultati riportati da multiple misurazioni o analisi di un outcome specifico

10. Gli autori riportano le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione?

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
------------------------------------	------------------------------------

Per rispondere **Si**:

- devono essere riportate le fonti di finanziamento dei singoli studi inclusi nella revisione³

¹ Risk of bias (RoB).

² Non necessario per gli outcome oggettivi (es. mortalità per tutte le cause).

³ Il punteggio viene assegnato anche nel caso in cui i revisori abbiano indagato questo aspetto anche se gli autori degli studi non lo hanno esplicitamente riportato.

11. Se è stata condotta una metanalisi, gli autori hanno utilizzato metodi appropriati per la combinazione statistica dei risultati?

RCT

Sì

No

La metanalisi non è stata condotta

Per rispondere **Sì** devono essere riportati tutti i seguenti dettagli:

- motivazione della metanalisi come strumento appropriato per la sintesi dei dati, *e*
- utilizzo di tecniche appropriate per la combinazione pesata degli studi gestendo adeguatamente l'eterogeneità, se presente, *e*
- valutazione delle cause di eterogeneità

NRSI

Sì

No

La metanalisi non è stata condotta

Per rispondere **Sì** devono essere riportati tutti i seguenti dettagli:

- motivazione della metanalisi come strumento appropriato per la sintesi dei dati, *e*
- utilizzo di tecniche appropriate per la combinazione pesata degli studi gestendo adeguatamente l'eterogeneità, se presente, *e*
- combinazione statistica delle stime d'effetto e aggiustamento per i fattori confondenti, oppure combinazione di dati grezzi se le stime aggiustate non sono disponibili, *e*
- sintesi delle stime d'effetto separatamente per RCT e NRSI se inclusi entrambi nella revisione

12. Se è stata condotta una meta-analisi, gli autori analizzano il potenziale impatto del rischio di bias dei singoli studi nei risultati della meta-analisi o nelle altre sintesi delle evidenze?

Sì

No

La metanalisi non è stata condotta

Per rispondere **Sì**:

- sono stati inclusi solo RCT a basso rischio di bias, *oppure*
- se le stime aggregate sono basate su RCT e/o NRSI a rischio di bias variabile, è stato analizzato il possibile impatto del rischio di bias nelle stime cumulative dell'effetto

13. Gli autori tengono in considerazione il rischio di bias nei singoli studi quando interpretano/discutono i risultati della revisione?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|------------------------------------|

Per rispondere Sì:

- sono stati inclusi solo RCT a basso rischio di bias, *oppure*
- se sono stati inclusi RCT o NRSI con moderato o alto rischio di bias, la revisione include una discussione del potenziale impatto sui risultati

14. Gli autori spiegano e discutono in maniera soddisfacente ogni eterogeneità osservata nei risultati della revisione?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|------------------------------------|

Per rispondere Sì:

- nessuna eterogeneità significativa nei risultati, *oppure*
- se è presente eterogeneità sono state indagate le cause e discusso il suo impatto sui risultati della revisione

15. Se è stata effettuata una meta-analisi, gli autori hanno esplorato adeguatamente il bias di pubblicazione e discusso il potenziale impatto sui risultati della revisione?

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No | <input type="checkbox"/> La metanalisi non è stata condotta |
|------------------------------------|------------------------------------|--|

Per rispondere Sì:

- sono stati eseguiti test statistici o utilizzate modalità grafiche per stimare il bias di pubblicazione, discutendone l'eventuale esistenza e il suo impatto

16. Gli autori hanno riportato ogni fonte potenziale di conflitto di interessi, includendo anche eventuali finanziamenti ricevuti per condurre la revisione?

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sì | <input type="checkbox"/> No |
|------------------------------------|------------------------------------|

Per rispondere Sì, gli autori

- riportano di non avere conflitti di interessi, *oppure*
- riportano le fonti di finanziamento e le modalità per gestire i potenziali conflitti di interesse

RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia profonda gratitudine a tutti coloro che hanno reso possibile questo importante traguardo della mia vita. Vorrei ringraziare i nostri preziosi Coordinatori per la loro guida e supporto costanti, in particolare la mia relatrice Prof.ssa Deborah Deserri che mi ha seguito in questi mesi di produzione della tesi; i Professori per la loro dedizione nell'istruzione e nell'ispirazione, e la mia famiglia per il loro amore incondizionato e il sostegno instancabile.

Un ringraziamento speciale va a tutte le persone che sono state al mio fianco in questo ultimo periodo e durante tutti questi anni. Le vostre parole di incoraggiamento, il vostro sostegno e la vostra amicizia hanno reso questo viaggio di studio un'esperienza indimenticabile.

Ora guardo al futuro con entusiasmo, sapendo che questo è solo l'inizio di un nuovo capitolo nella mia carriera di fisioterapista.

Grazie ancora a tutti voi per aver condiviso con me questa straordinaria avventura. Sono profondamente grato per tutto ciò che avete fatto.

