



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. 2017/2018

Campus Universitario di Savona

## ***Gestione fisioterapica del paziente sottoposto ad intervento di stabilizzazione vertebrale cervicale. Revisione della letteratura.***

Candidato:

Dott.ssa FT

Sara ASPRELLA

Relatore:

Dott. Mag. FT OMT

Luca FALSIROLI MAISTRELLO



## **ABSTRACT**

**Introduzione:** Il distretto cervicale è soggetto a patologie di natura traumatica, neoplastica, infettiva, reumatica, neurologica o degenerativa. Qualora siano presenti deficit neurologici severi storia di dolore non responsivo dopo circa 6 settimane di trattamenti conservativi, l'approccio chirurgico è considerata la soluzione più efficace, in particolare l'intervento di stabilizzazione cervicale. La natura complessa degli esiti rende necessario un percorso riabilitativo multimodale, con l'obiettivo di migliorare la funzione fisica e psicologica e gestire le complicanze post-operatorie più frequenti.

**Obiettivo:** Lo scopo della tesi consiste nell'individuare in letteratura le migliori strategie di valutazione e di trattamento dei pazienti che subiscono un intervento di stabilizzazione cervicale.

**Metodi:** La ricerca è stata effettuata su MEDLINE, PEDro e Scopus; i risultati sono aggiornati al 4 aprile 2019. Gli studi dovevano riferirsi a tutti gli aspetti del management fisioterapico in pazienti adulti sottoposti ad intervento di stabilizzazione vertebrale cervicale per patologie degenerative o traumatiche. Sono stati considerati outcomes primari (disabilità e dolore) ed outcomes secondari (forza muscolare ed articularità del distretto cervicale, partecipazione, la qualità di vita e vertigine).

**Risultati:** 13 articoli (2 studi prospettici, 2 prospettici randomizzati, 2 RCT, 4 cross-sectional, 1 studio qualitativo esplorativo, 1 studio multicentrico longitudinale prospettico randomizzato, 1 Pre-Post Test) hanno soddisfatto i criteri di inclusione. L'approccio riabilitativo si è basato principalmente sull'uso di collare cervicale, su terapie fisiche ed esercizio terapeutico; non è stato studiato l'effetto della terapia manuale nel trattamento degli esiti di intervento di fusione cervicale.

**Conclusioni:** La riabilitazione risulta essere parte integrante del percorso di cura dopo intervento di stabilizzazione cervicale. La chirurgia migliora nell'immediato buona parte del dolore ed aumenta la funzione; compito del fisioterapista è la valutazione e il trattamento dei disturbi fisici e psicologici residui dopo l'intervento. Si è visto che il dolore, la kinesiofobia, la riduzione della forza e mobilità del distretto cervicale causano una riduzione dell'attività fisica e causano alterazione della partecipazione.

**Keywords:** cervical, fusion surgery, arthrodesis, exercise, rehabilitation, physical therapy, manual therapy, physiotherapy, collar, orthosis, range of motion, disability, quality of life, kinesiphobia, pain.



## **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
1.1. Stabilizzazione anteriore cervicale con decompressione.....	2
1.2. Esiti dell'intervento .....	3
1.3. Obiettivi della tesi.....	3
<b>2. METODI</b> .....	<b>4</b>
2.1. Criteri di inclusione.....	4
2.2. Criteri di esclusione.....	4
2.3. Strategia di ricerca.....	4
2.4. Parole chiave (Keywords).....	4
2.5. Stringa di ricerca Medline.....	5
2.6. Stringa di ricerca PEDro.....	5
2.7. Stringa di ricerca Scopus.....	5
2.8. Estrazione dei risultati.....	6
2.9. Parametri di outcome.....	6
2.10 Validità interna degli studi inclusi.....	6
2.11 Grading delle evidenze.....	7

<b>3.</b>	<b>RISULTATI</b> .....	<b>8</b>
	3.1. Articoli inclusi.....	8
	3.2. Risultati degli studi.....	9
	3.3. Qualità metodologica degli studi selezionati.....	15
	3.4 Risultati su disabilità e dolore.....	18
	3.5 Altri risultati .....	20
<b>4.</b>	<b>DISCUSSIONE</b> .....	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>LIMITI DELLO STUDIO</b> .....	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>28</b>
<b>7.</b>	<b>APPENDICE</b> .....	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>35</b>



## **1.INTRODUZIONE**

Il distretto cervicale è soggetto a patologie di diversa natura: traumatica, neoplastica, infettiva, reumatica (es. artrite reumatoide), neurologica (radicolopatia e mielopatia cervicale) o degenerativa. La sintomatologia può includere dolore al collo e/o all'arto superiore, deficit sensitivi, motori e alterazione dei riflessi osteotendinei.

Qualora dopo circa 6 settimane siano ancora presenti deficit neurologici severi e progressivi o storia di dolore non responsivo ad adeguati trattamenti conservativi, l'approccio chirurgico è considerata la soluzione più efficace e l'intervento di stabilizzazione cervicale, con o senza decompressione, risulta essere l'opzione più frequentemente utilizzata.(1,2) .

A causa della natura complessa dell'intervento e degli esiti, è fondamentale che il fisioterapista conosca la tipologia di soluzione chirurgica adottata e i vincoli ad essa connessa, al fine di attuare le strategie riabilitative più indicate per ciascun paziente.

### **1.1 STABILIZZAZIONE CERVICALE ANTERIORE CON DECOMPRESSIONE**

L'intervento di stabilizzazione o fusione anteriore cervicale prevede, spesso, anche l'operazione di decompressione (ACDF Anterior Cervical Discectomy and Fusion). L'approccio anteriore, rispetto il posteriore, consente di raggiungere il rachide cervicale senza coinvolgere il midollo spinale. L'incisione chirurgica viene eseguita sulla cute e sul tessuto fasciale del muscolo platisma, al fine di esporre il muscolo sternocleidoccipitomastoideo. La fascia precervicale viene divisa, il muscolo lungo del collo viene spostato lateralmente ed un'immagine radiografica verifica il livello corretto, su cui intervenire. (3) Dopo la decompressione, il segmento viene preparato per la fusione con un innesto osseo, proveniente da una banca donatori.

Dal 1990, sono state introdotte le piastre cervicali per aumentare la stabilità, ridurre il rischio di artrosi, conservare la lordosi cervicale e limitare l'utilizzo di ortesi cervicale postoperatoria. Di contro, le placche sono state associate ad un aumentato rischio di disfagia e fallimento dell'impianto a causa dell'allentamento e del distacco delle viti. (3)



Figura 1: visione sagittale. Accesso anteriore. Visibili le placche e le viti (4)

## **1.2 ESITI DELL'INTERVENTO**

Nella maggior parte dei casi, la chirurgia riduce l'intensità del dolore e i deficit neurologici, producendo immediatamente outcome clinici positivi; tuttavia i pazienti riferiscono diverse difficoltà motorie come riduzione della mobilità del distretto cervicale in toto, riduzione della forza e della resistenza dei muscoli del collo e dell'arto superiore; in aggiunta vengono riportati anche stress psicologici, kinesiophobia e problemi nel ritorno alle attività della vita quotidiana. (1,2)

## **1.3 OBIETTIVO DELLA TESI**

Data la natura complessa degli esiti, si rende necessario un percorso riabilitativo multimodale che si ponga l'obiettivo di migliorare la funzione fisica e psicologica, ridurre i sintomi residui, analizzare e gestire le complicanze post-operatorie più frequenti come disfagia, sovraccarico dei segmenti adiacenti, ridotto range of motion cervicale, paura di movimento, coping inadeguato e ritorno al lavoro.(5)

Lo scopo della tesi consiste nell'individuare in letteratura le migliori strategie di valutazione e di trattamento dei pazienti che subiscono un intervento di stabilizzazione cervicale.

## **2.METODI**

### **2.1 CRITERI DI INCLUSIONE**

Sono stati considerate diverse tipologie di studio (RCT, prospettici e prospettici randomizzati, cross-sectional, qualitativo esplorativo, studio pre-post quasi sperimentale e multicentrico longitudinale prospettico randomizzato), riguardanti tutti gli aspetti del management fisioterapico in pazienti adulti (età >19 anni) sottoposti ad intervento di stabilizzazione vertebrale cervicale per patologie degenerative o traumatiche.

### **2.2 CRITERI DI ESCLUSIONE**

Sono stati esclusi gli studi che includevano soggetti con età<18 anni e altre tipologie di interventi chirurgici (laminectomie, corpectomie ecc.). Sono stati esclusi studi il cui obiettivo era quello di confrontare gli effetti del trattamento multimodale (chirurgia + fisioterapia) versus trattamento conservativo.

### **2.3 STRATEGIA DI RICERCA**

La ricerca degli articoli scientifici è stata condotta dall'autore sui database MEDLINE, PEDro e Scopus, utilizzando specifiche parole chiave opportunamente combinate tra loro. È stata eseguita una ricerca manuale di ulteriori studi clinici (studio di coorte retrospettivo, prospettico e prospettico randomizzato), estrapolati da una revisione sistematica (5). I risultati della ricerca sono stati aggiornati al 4 aprile 2019.

### **2.4 PAROLE CHIAVE (KEYWORDS)**

Le parole chiave utilizzate per creare le stringhe di ricerca secondo i criteri PICO erano:

cervical, neck, lumbosacral region, lumbar, fusion surgery, stabilization surgery, arthrodesis, fixation, training, strength, stretching, neurodynamic mobilization, mobilization, exercise, rehabilitation, physical therapy, manual therapy, physiotherapy, postoperative management, collar, cervical orthosis, range of motion, kinematics, disability, quality of life, kinesiophobia, pain.

## **2.5 STRINGA DI RICERCA MEDLINE**

Filtri: specie umana, lingua inglese ed età adulta (>18), ordinamento *Most Recent*.

((("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields] OR "cervical"[All Fields]) OR ("neck"[MeSH Terms] OR "neck"[All Fields])) NOT ("lumbosacral region"[MeSH Terms] OR ("lumbosacral"[All Fields] AND "region"[All Fields]) OR "lumbosacral region"[All Fields] OR "lumbar"[All Fields])) AND (((("fusion surgery"[All Fields] OR "stabilization surgery"[All Fields]) OR "arthrodesis"[All Fields]) OR "fixation"[All Fields]) AND (((((((((((((((("training"[All Fields] OR "strength"[All Fields]) OR "stretching"[All Fields]) OR "neurodynamic"[All Fields]) OR "mobilization"[All Fields]) OR "exercise"[All Fields]) OR "rehabilitation"[All Fields]) OR "physical therapy"[All Fields]) OR "manual therapy"[All Fields]) OR "physiotherapy"[All Fields]) OR "postoperative management"[All Fields]) OR "collar"[All Fields]) OR "cervical orthosis"[All Fields]) OR "range of motion"[All Fields]) OR "kinematics"[All Fields]) OR "disability"[All Fields]) OR "quality of life"[All Fields]) OR "kinesiophobia"[All Fields]) OR "pain"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Italian[lang]) AND "adult"[MeSH Terms]

## **2.6 STRINGA DI RICERCA PEDro**

1.cervical fusion rehabilitation

2.cervical fusion physiotherapy

## **2.7 STRINGA DI RICERCA Scopus**

Limiti: adulti, lingua inglese e italiana e tipologia di pubblicazione: articoli.

TITLE-ABS-KEY (("cervical fusion") OR ("cervical stabilization") AND NOT ( lumbar ) AND ( rehabilitation ) OR ( physiotherapy ) OR ( "manual therapy" ) ) AND DOCTYPE ( ar ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Italian" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Human" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Article" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Adult" ) )

## **2.8 ESTRAZIONE DEI RISULTATI**

I dati degli studi sono estratti dall'autore e inseriti in una tabella pre-formattata contenente: disegno di studio, diagnosi, campione, tipologia di approccio chirurgico, trattamento, outcome, follow up e risultati, come previsto dalle linee guida PRISMA.(6)

## **2.9 PARAMETRI DI OUTCOME**

In questo studio, sono stati considerati outcomes primari il livello di disabilità (correlata ai disturbi cervicali) ed il dolore. La disabilità è stata valutata utilizzando la scala Neck and Disability Index (NDI) mentre il dolore è stato misurato mediante le scale Visual Analogic Scale (VAS) o Numeric Rating Scale (NRS).

Sono stati considerati outcomes secondari la valutazione della forza muscolare e dell'articolarietà del distretto cervicale, l'analisi della partecipazione (es impiego), qualità di vita (SF-36 e SF-12) e presenza di vertigine (Dizziness Handicap Inventory DHI).

## **2.10 VALIDITÀ INTERNA DEGLI STUDI INCLUSI**

La qualità metodologica degli studi inclusi è stata valutata mediante apposite le scale di valutazione a seconda del disegno dello studio.

Per gli studi randomizzati controllati (RCT), gli studi prospettici randomizzati multicentrico e monocentrici(2,7–11) è stata utilizzata la scala PEDro proposta da Verhagen e colleghi (12) (Appendice). Nella presente revisione, gli studi venivano considerati di alta qualità metodologica quando il punteggio PEDro era compreso tra 5/10 e 10/10.

La qualità degli studi osservazionali (13–19) è stata valutata tramite la checklist Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) (20) (Appendice).

## **2.11 GRADING DELLE EVIDENZE**

I livelli di evidenza sono stati analizzati utilizzando l'approccio *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE)*. (21,22)

Il primo determinante della valutazione di qualità è il disegno di studio: gli RCT partono con una valutazione della qualità alta, gli studi osservazionali con una valutazione bassa.

GRADE propone di usare due categorie: direzione (positiva e negativa) e forza (forte e debole)

1. Raccomandazione forte (positiva o negativa): gli effetti desiderabili sono nettamente superiori agli effetti indesiderabili
2. Raccomandazione debole (positiva o negativa): gli effetti desiderabili probabilmente sono superiori a quelli indesiderabili, ma non ne è sicuro.(21)

Sono stati definiti quattro livelli di qualità dell'evidenza:

- Livello 1: Qualità Alta: è improbabile che ulteriori ricerche modifichino la fiducia nella stima dell'effetto;
- Livello 2: Qualità Moderata: è probabile che ulteriori ricerche abbiano un impatto importante sulla fiducia nella stima dell'effetto e possano cambiare la stima;
- Livello 3: Qualità Bassa: è probabile che ulteriori ricerche abbiano un impatto importante sulla fiducia nella stima dell'effetto ed è probabile che cambino la stima;
- Livello 4: Qualità Molto Bassa: qualsiasi stima dell'effetto è molto incerta.(22)

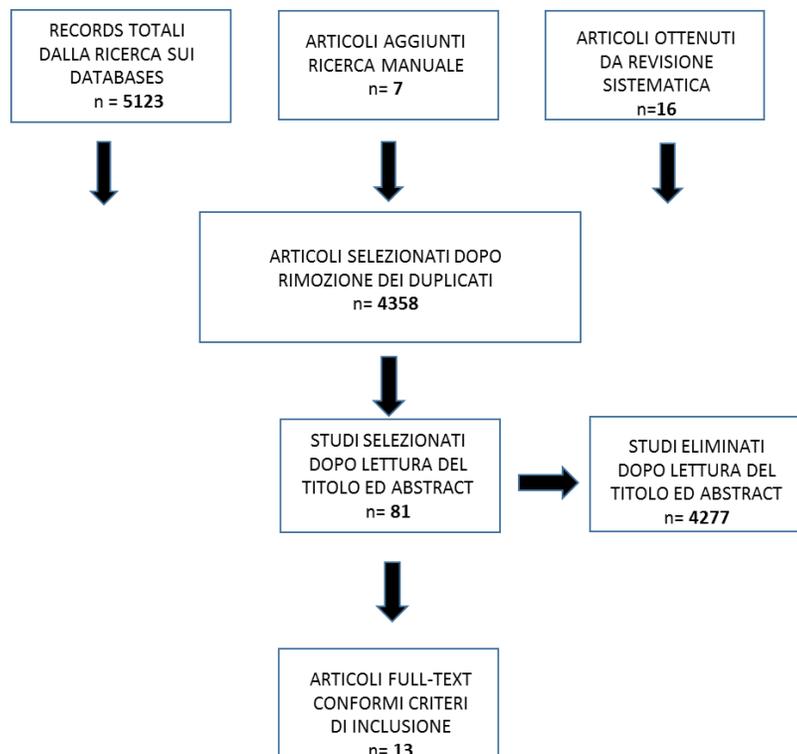
### 3 RISULTATI

#### 3.1 ARTICOLI INCLUSI

La ricerca nelle banche dati MEDLINE, PEDro e Scopus ha prodotto un totale di 5123 records, ulteriori 16 articoli sono stati identificati dalla lettura della bibliografia di 1 revisione sistematica (5), 7 articoli sono stati aggiunti mediante ricerca manuale. (3,8,9,13,17,23,24). Dopo la rimozione dei duplicati, 4358 articoli sono stati sottoposti a screening mediante la lettura del titolo e dell'abstract con conseguente selezione di 81 articoli. La lettura del full-text ha portato alla selezione di 13 articoli, conformi ai criteri di inclusione.

Dei 13 articoli selezionati, 2 erano studi prospettici (17,18), 2 prospettici randomizzati (8,9), 2 RCT (7,10), 4 studi cross-sectional (13–16), 1 studio qualitativo esplorativo (19), 1 studio multicentrico, longitudinale, sperimentale, prospettico, randomizzato (2), 1 Pre-Post Test (11).

Il processo di selezione degli studi è illustrato in Figura 1.



**Figura 1:** Diagramma di flusso

### 3.2 RISULTATI DEGLI STUDI

I risultati degli studi inclusi nella revisione sono stati riassunti nella tabella 1

*Tabella 1: Caratteristiche degli studi inclusi. NOTA: **ACDF**: Anterior Cervical Decompression and Fusion; **VAS**: Visual Analogic Scale; **NDI**: Neck Disability Index; **DRAM**: Distress and Risk Assessment Method; **EQ-5D**: EuroQuol 5; **CICF**: Cervical Intervertebral Fusion Cage; **CP**: Cloward procedure; **PEMF**: Pulsed electromagnetic field; **CMS**: Cervical Measurement System; **DHI**: Dizziness Handicap Inventory; **NPDI**: Neck Pain and Disability Index; **PPA**: prescribed physical activity; **TSK**: Tampa Scale of Kinesiophobia; **NSEs**: neck-specific exercises; **PSC**: Pain Catastrophising Scale; **FAB**: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; **WAI**: Work Ability Index; **STAI**: State Trait Anxiety Inventory; **MUIS**: Mishel Uncertainty in Illness Scale.*

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE ETÀ MEDIA	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME E FOLLOW UP	RISULTATI
Peolsson (2006) (17) Prospettico	patologia disco + dolore al collo o all'arto superiore + deficit neurologici	N=23 (15 M, 8 donne)  Età media 51 anni	ACDF	Mobilizzazione in prima giornata postoperatoria. Uso facoltativo del collare morbido per le prime 3 settimane. Esercizi per recupero del ROM 6 settimane dopo l'intervento. Dopo 2-3 mesi inizio di attività a bassa intensità.	1.VAS 2.NDI 3.DRAM 4.EQ-5D  Follow up: 6 mesi, 12 mesi e 3 anni dopo l'intervento	A 6 mesi: nessuna differenza significativa ma peggioramento delle aspettative post-chirurgiche A 3 anni: 83% ha riportato disordini cervicali negli ultimi 6 mesi e di questi il 63% ha avuto dolore quotidiano. 73% ha sviluppato anche problemi a livello lombare. Miglioramento dei valori della VAS (p=0.01), intorpidimento (p=0.02) e maggiore soddisfazione rispetto al pre-operatorio.
Peolsson (2007) (8) prospettico randomizzato	Segni evidenti di compressione nervosa alle bioimmagini	N=105 Gruppo CICF: N= 52 Gruppo CP: N= 51	ACDF con C1FC o CP	collare Philadelphia post-operatorio e fisioterapia.	1. VAS 2. NDI  Follow up 1,2, e 6 anni,	Non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi. I sintomi sono migliorati nel 46-78% dei pazienti. Miglioramento di NDI nel 18-20% dei pazienti. Il 70 % dei pazienti ha dolore persistente e disabilità al follow up di 6 anni.
Foley (2008) (7) RCT	Evidenti segni di compressione nervosa alle biomimmagini. Livelli spinali considerati C3-C4 e C7-T1	N= 323 Gruppo PEMF: N= 163 Gruppo controllo: N=160 Età compresa tra i 18 e 75 anni	ACDF a più livelli (fino a 4)	I pazienti hanno indossato il collare per una settimana dopo l'intervento. 7 giorni dopo, il gruppo PEMF ha eseguito campo elettromagnetico pulsato (Cervical Stim) per 4 ore al giorno per 3 mesi	1.VAS 2.NDI 3.SF-12 physical health scores  Follow up 1, 2, 3, 6 e 12 mesi. RX AP,laterale e in flessione-estensione a 6 e 12 mesi post-operatori.	A 6 mesi il gruppo PEMF ha un significativo aumento del grado di fusione, rispetto al gruppo controllo (83.6% vs. 68.6%, p=0.0065). A 12 mesi il gruppo PEMF ha un grado di fusione del 92.8% contro l'86.7% del gruppo controllo (p=0.1129). Nessuna differenza tra i due gruppi nei valori di VAS, NDI e SF-12 a 6 e 12 mesi.

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE ETA' MEDIA	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME e FOLLOW UP	RISULTATI
Peolsson (2008) (9) prospettico randomizzato	Chiari segni di compression e nervosa alle bioimmagini +dolore al collo e sintomi radicolari negli ultimi 6 mesi	Gruppo C1FC:N=52 Gruppo CP:N=51	ACDF con C1FC o CP	Dopo l'intervento chirurgico, i pazienti sono trattati con collare Philadelphia e fisioterapia.	1.VAS 2.NDI 3.CMS:misura AROM cervicale 4.Vigorimeter: forza prensile della mano 5.Radiografie Follow up:19 (breve termine) e 76 mesi (lungo termine)	Nessun outcome ha differenze significative nei due gruppi. L'intensità del dolore ( $p<0.0001$ ) ma non NDI ( $p= 0.58$ ) è migliorata nel lungo termine al pre-operatorio. Nel breve termine, AROM del collo e forza prensile sono deboli fattori predittivi.
Peolsson (2012)(13) cross-sectional	Disabilità (NDI=31%) e dolore (VAS 36 mm) residui dopo ACDF	Gruppo ACDF:N=10 Gruppo controllo sani :N=10 Età media 60 anni	ACDF	Valutata la deformazione ed il suo tasso,tramite ecografia, dei muscoli del collo durante una contrazione isometrica di 8 secondi a livello di C4.	1.VAS 2.NDI 3.Analisi ultrasuonografica della deformazione e velocità di deformazione dei muscoli del collo. No follow up	No differenze significative tra i gruppi ( $p>0.05$ ) nell'attivazione dei muscoli. I gruppi hanno mostrato un più alto tasso di deformazione nel multifido rispetto al trapezio, splenio e semispinalis capitis ( $p<0.01$ ). Tra gli operati, il longus colli aveva un più alto grado di deformazione rispetto SCOM ( $p=0.02$ ). Tra i sani, il multifidus ha un più alto grado di deformazione rispetto al trapezio.
Hermansen (2019) (16) cross-sectional	Vertigine e problemi di equilibrio a 10-13 anni dall'intervento chirurgico	N=68 38F;30M Gruppo CP N=31 Gruppo C1FC N=37 Età media 60 anni	ACDF con CP o C1FC	Entrambi i gruppi hanno utilizzato il collare Philadelphia per 6 settimane. I pazienti sono stati seguiti da un fisioterapista e il programma riabilitativo non è stato disegnato appositamente per questo studio	1.DHI 2.VAS 3.NDI 4.EQ-5D Follow up 10-13 anni	Il 72% dei pazienti ha sperimentato la sensazione di instabilità e vertigine. Dolore e vertigine durante il movimento sono significativamente correlati con i valori diEQ-5D e VAS.E' stata rilevata una significativa e negativa correlazione tra problemi di equilibrio ed entrambi i valori di qualità della vita. I problemi di equilibrio e vertigine influenzano il DHI.

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME E FOLLOW UP	RISULTATI
Peolsson (2013) (14) cross-sectional	Dolore e disabilità persistente 10-13 anni dopo ACDF	Grppo ACDF N=10 (7F;3M) Gruppo controllo sani N=10 Età media 60 anni	ACDF	Analisi con ultrasuoni dell'attività dei muscoli del collo a livello C4,di entrambi i gruppi. Analisi condotta in 2 tasks motori: 1.singola elevazione a 120° dell'arto superiore destro con 1 kg donne;2kg uomini) 2. 10 elevazioni ripetute arto sup destro con 0,5 kg donne e 1 kg uomini) fino a 90°.	1.VAS 2.NDI 3.Analisi ultrasuonografica della deformazione e velocità di deformazione dei muscoli anteriori e posteriori del collo. No follow-up	Gruppo ACDF ha mostrato maggiore deformazione e velocità di deformazione del longus capitis (p=0.02) e dello SCOM (p=0.04) durante task 1. L'analisi del task 2 del gruppo ACDF ha evidenziato un significativo aumento dei valori della velocità di deformazione nel longus capitis e multifido.
Kara (2006) (18) prospettico	Evidenti di degenerazione discale alla RM + brachialgia, cefalea cervicogenica, dolore regione interscapolare, dolore disabilitante o fallimento trattamento conservativo	N=16 (9M;7F) Età media 48,81	Tecnica Smith Robinson (escissione del disco e fusione con innesto osso autologo)	Esercizi di allungamento dalla prima giornata post-operatoria e proseguiti per 3 volte al giorno per 10 ripetizioni fino al secondo mese postoperatorio. I pazienti sono stati, inoltre, istruiti su come gestire il proprio corpo durante le attività della vita quotidiana	Misure in prima giornata preoperatoria, giorno dimissione e 2 mesi. 1.NPDI 2.Tests performance (Total rolling time, Lie/sit,Loaded reach,Sit/stand test,Fifty-foot walking test,Putting on-off t-shirt) 3.Fatigue Scale 4.TSK 5. Scala Attività Fisicam(in MET) Follow up: 2 mesi	Risultati migliori a due mesi dall'intervento e peggiori nel giorno di dimissione. Nodifferenze significative nei tests sit/stand, lying/sit tra fase preoperatoria e a 2 mesi. Le altre misure hanno differenza significativa. (p < 0.05) Significativa differenza (p<0.05) tra le 3 misure della Fatigue Scale. Differenza significativa tra i valori di TSK alla dimissione e 2 mesi post-intervento. No differenze significative (p>0.05) tra le misure dell'attività fisica preop e 2 mesi dopo

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME E FOLLOW UP	RISULTATI
Peolsson (2015) (15) cross-sectional	Dolore (VAS > 10 mm) e disabilità (NDI>20%) a 10 -13 anni dall'intervento	Gruppo ACDF: N=10 Gruppo controllo: N=10  Età media 60 anni	ACDF	I gruppi sono stati sottoposti a valutazione ultrasonografica dell'attività meccanica dei muscoli posteriori durante movimenti resitati e standardizzati di estensione cervicale.	1.Outcome principale: attività meccanica dei muscoli (trapezio, multifido, splenio e semispinale del capo,), a livello di C4 durante estensione cervicale. 2.NDI 3.VAS No follow up	Evidente alterazione dell'attività meccanica dei muscoli posteriori del collo nel gruppo ACDF. Rispetto al controllo, vi ridotta deformazione del muscolo semispinale del capo, il principale muscolo estensore del capo. Differenza media 3.34 (95% intervallo di confidenza 0.54 to 7.21).
Hermansen (2016) (19) qualitativo esplorativo	Limitazione delle attività della vita quotidiana a distanza di 1,5-3 anni da ACDF	14 donne età compresa tra 39-62 anni	ACDF	Intervista testata su 3 pazienti (includere nello studio), per esplorare come la qualità di vita è stata influenzata dalla procedura chirurgica. Interviste eseguite dallo stesso operatore e nello stesso luogo.	1.NDI 2.Intervista (recupero qualità della vita, impatto dei sintomi residui su pensieri e sentimenti, capacità nell'attività lavorativa, supporto della famiglia e società, cambiamenti fisici e comportamentali) No follow up	Riferita una riduzione del dolore dopo l'intervento. Tutte, tranne una, hanno avuto una limitazione delle attività della vita quotidiana. Si è visto che il sostegno della famiglia, degli amici, del lavoro e degli operatori sanitari ha influenzato positivamente la vita quotidiana. Queste informazioni dovrebbero essere considerate durante la cura postoperatoria e riabilitazione.
Chuang (2016) (11) studio pre-post quasi sperimentale	Patologie discali	Gruppo sperimentale e N=32 (19 M;13F) Gruppo controllo N=32 (17 M;15F)  Età > 20 anni	ACDF	Gruppo sperimentale: incontro educativo 1 a 1 durata 20 min il giorno prima dell'intervento, + iPad ed un opuscolo informativo. Gruppo controllo: consueto programma educativo tramite il solo opuscolo informativo.	Per i 2 gruppi, 3 questionari (pre-test) prima dall'intervento; gli stessi sono stati compilati uno e 2 giorni (post-test 1 e 2) dopo l'intervento. 1.STAI 2.MUIS 3.Misura soddisfazione dell'educazione ricevuta (15 items chiarezza, atteggiamenti e abilità degli educatori). Follow up: 1 e 2 giorni dopo l'intervento	In entrambi i gruppi si è registrata una riduzione dell'ansia; il gruppo sperimentale ha presentato una significativa riduzione dei punteggi delle scale STAI e MUIS al post test 1 (p < 0.001) e post-test 2 (p < 0.001). In entrambi i gruppi, il confronto tra pre-test e post-test 1 e tra pre-test e post-test 2 ha dimostrato un miglioramento i punteggi di STAI e MUIS.

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME e FOLLOW UP	RISULTATI
Peolsson (2019) (2) studio multicentrico longitudinale, sperimentale, prospettico, randomizzato	NDI> 30% a 3 mesi dall'intervento per patologie del disco+ compression e del nervo.	N=140 Gruppo PPA N=70 Gruppo NSEs N=70 Età 18-75 anni	ACDF	Progressione esercizi gestita da FT in 4 incontri. Gruppo PPA: esercizi rinforzo muscoli cervicali e spalla (3 volte a settimana, 12 settimane). Integrazione supporto internet. Gruppo NSEs: attività fisica generale (cammino, aerobica)3 volte a settimana, 12 settimane.	1.NDI 2.VAS 3.NRS 4.frequenza dolore(scala5 punti) 5.mappa dolore "the Pain Sketch app" 6.DHI 7.PCS 8.Self-Efficacy Scale 9.Patient-Specific Functional Scale 10.FAB Questionnaire 11.Hospital Anxiety and Depression Scale 12.EuroQuol 13.WAI14.Effort Reward Imbalance 15.Stanford Presenteeism Scale 16.diario esercizio 17.stabiliser 18.Spurling's test , esame manuale 19.Solec test 20.radiography Follow up:3 mesi e 2 anni	I risultati dello studio verranno presentati a lavori terminati. Essi dovrebbero contribuire a una riabilitazione più efficace e flessibile, tempi di attesa più brevi, costi inferiori.

AUTORE e DISEGNO DI STUDIO	DIAGNOSI	CAMPIONE	INTERVENTO CHIRURGICO	TRATTAMENTO	OUTCOME e FOLLOW UP	RISULTATI
Abbott (2013) (10) RCT pilota	Segni clinici e radiografici di compression e del nervo + dolore da più di 3 mesi oppure fallimento del trattamento conservativo	Gruppo collare N=17 (9M;8F). Gruppo senza collare N=16 (11M;5F)  Età: 18-65 anni	ACDF using interbody cages	I gruppi sono stati istruiti dal fisioterapista su come eseguire esercizi respiratori, passaggi posturali e attività funzionali. Alla dimissione esercizi di mobilità toracica e degli arti superiori, esercizi di stabilizzazione statica isometrica e cammino. Gruppo collare: collare Philadelphia per 3 settimane; rimozione da seduti con appoggiatesta. E vitati per 3 mesi sport di contatto, corsa, guida e movimenti end-range del collo Gruppo no collare:nessuna restrizione	1.Borg CR- 10 scale 2.NDI 3.Medical Outcome Study Short Form-36 4.Mental Composite Score 5.Physical Composite Score 6.Falls Efficacy Scale 7.sitting CROM in degrees (6 movimenti flessione, lateroflessione x2, estensione e rotazioni x2 a partire dalla destra) Follow up: 3 settimane, 3 mesi, 6 mesi ,12 mesi e 2 anni	I risultati migliori, in tema di disabilità, sono stati registrati dopo l'utilizzo di collare rigido per le 6 settimane successive all'intervento nel lungo termine , mentre nel breve termine non influenza la disabilità ma migliora il coping e la sicurezza del paziente. Per indagare la qualità della vita è necessario aumentare la dimensione del campione.

### 3.3 QUALITA' METODOLOGICA DEGLI STUDI SELEZIONATI

Il punteggio PEDro degli studi randomizzati controllati (RCT), gli studi prospettici randomizzati multicentrico e monocentrici varia da 4 a 7 su un massimo di 10 punti. 3 studi hanno ottenuto un punteggio alto pari a 6-7; un lavoro ha ottenuto un punteggio pari a 5; mentre 2 articoli hanno ottenuto una valutazione bassa (4/10). 4 lavori hanno utilizzato l'assegnazione nascosta dei soggetti. In 3 studi è stata rispettata la cecità dei valutatori mentre in un solo studio è stata garantita la totale cecità di terapisti e in 2 lavori i soggetti reclutati erano ignari a quale gruppo sarebbero stati assegnati. Solo nel lavoro di Foley (2008) i risultati sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti. In 3 studi (2,7,10) è stata utilizzata l'analisi Intention to Treat.

Tabella 2: Punteggio PEDro

STUDIO	[1]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	SCORE
<i>Peolsson (2007)</i>	si	si	no	si	no	no	no	no	no	si	si	QUATTRO
<i>Foley (2008)</i>	si	si	no	si	no	no	si	si	si	si	si	SETTE
<i>Peolsson (2008)</i>	si	si	si	si	si	no	si	no	no	si	no	SEI
<i>Peolsson (2019)</i>	si	si	si	no	no	si	si	no	si	no	no	CINQUE
<i>Abbott (2013)</i>	si	si	si	si	no	no	no	no	si	si	si	SEI
<i>Chaung (2016)</i>	si	si	si	no	si	no	no	no	no	no	si	QUATTRO

I risultati della valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali (13–19) mediante la checklist STROBE sono riassunti nella Tabella 3.

Tabella 3: Qualità del reporting secondo la checklist STROBE. NOTA: la presenza, l'assenza oppure le informazioni parziali degli elementi della checklist sono stati segnati, rispettivamente, dal segno +, - o ± ed evidenziati con i colori verde, rosso e giallo.

		<i>Peolsson 2012 (13)</i>	<i>Peolsson 2013 (14)</i>	<i>Peolsson 2015 (15)</i>	<i>Hermansen 2019 (16)</i>	<i>Peolsson (2006) (17)</i>	<i>Kara (2006) (18)</i>	<i>Hermansen (2016) (19)</i>
1	<i>a</i>	-	-	+	-	+	+	+
	<i>b</i>	+	+	+	+	+	+	+
2		+	+	+	+	+	+	+
3		+	+	+	+	+	+	+
4		-	+	+	+	+	-	+
5		±	±	±	+	+	±	+
6	<i>a</i>	±	+	+	+	+	±	+
	<i>b</i>					-	-	-
7		±	±	-	±	-	-	±
8		+	+	+	+	±	+	+
9		-	-	-	-	-	-	-
10		-	+	-	+	-	-	+
11		+	+	±	+	-	+	+
12	<i>a</i>	±	+	+	+	-	-	±
	<i>b</i>	-	+	+	-	-	-	+
	<i>c</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>d</i>	-	+	-	-	-	-	±
	<i>e</i>	-	-	-	+	-	-	-
13	<i>a</i>	+	-	-	±	±	+	+
	<i>b</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>c</i>	-	-	-	-	+	-	-
14	<i>a</i>	-	-	-	±	+	+	+
	<i>b</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>c</i>					+	-	
15		+	+	+	+	+	-	-
16	<i>a</i>	+	±	+	+	-	+	-
	<i>b</i>	-	-	-	-	-	-	-
	<i>c</i>	-	-	-	-	-	-	-
17		-	-	-	+	-	-	-
18		+	+	+	+	+	±	+
19		+	+	+	+	-	+	+
20		+	+	+	+	+	±	+
21		+	-	+	-	+	-	±
22		-	±	-	+	+	-	±

I livelli di evidenza degli studi randomizzati (7,10,11) sono stati analizzati utilizzando l'approccio Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) e raccolti in tabella 4:

<b>OUTCOME</b>	<b>STUDY</b>	<b>RESULTS</b>	<b>RISK OF BIAS</b>	<b>IMPRECISION</b>	<b>INDIRECTNESS</b>	<b>INCONSISTENCY</b>	<b>QUALITY OF EVIDENCE</b>
Dolore e disabilità	Foley et all. (7)	Campo elettromagnetico migliora il grado di fusione, ma non dolore e disabilità	Abbandono al follow-up superiore al 25%	L'imprecisione e sembra non essere un problema	Indirectness sembra non essere un problema		Moderata
Disabilità e dolore	Abbott et all. (10)	Il collare riduce nel breve termine dolore e disabilità	Soggetti e valutatori non sono ciechi rispetto al trattamento	Seria imprecisione (campione molto piccolo)	Riportati solo gli outcome finali	L'inconsistenza sembra non essere un problema	Molto bassa
Ansia ed incertezza	Chuang et all. (11)	Sessione educativa pre-operatoria riduce l'ansia e l'incertezza con più efficacia rispetto all'opuscolo	Soggetti e i valutatori non sono ciechi rispetto al trattamento	Dimensione del campione piccola alcune imprecisioni	Indirectness sembra non essere un problema		Bassa

### **3.4 RISULTATI SU DISABILITA' e DOLORE**

Abbott (10), nel suo RCT, ha valutato gli effetti dell'utilizzo del collare cervicale sulla disabilità e sul dolore. Entrambi i gruppi sono migliorati in tutte le misure di outcome (Neck and Disability Index, Borg CR-10, SF-36 e Falls Efficacy Scale) in maniera statisticamente significativa ( $p < 0.05$ ) dalla baseline a 2 anni di follow-up. L'utilizzo del collare rigido per 6 settimane è stato associato a valori di disabilità e dolore inferiori e ad un miglioramento della funzionalità fisica, durante il primo anno post-operatorio. I risultati migliori nella NDI sono stati registrati nel lungo termine, mentre nel breve termine non influenza la disabilità.

L'RCT di Foley (7) afferma che l'utilizzo della terapia con campo elettromagnetico pulsato (Pulsed Electromagnetic Field Stimulation PEMF) non ha effetti sulla riduzione della disabilità, al follow up a 6 e 12 mesi. Si è visto che, a 6 mesi ( $p = 0.0065$ ) e 12 mesi ( $p = 0.1129$ ) dall'intervento, il gruppo PEMF ha un significativo aumento del grado di fusione, rispetto al gruppo controllo.

Kara (18) ha confrontato i valori di disabilità rilevati nel giorno pre-operatorio, alla dimissione e a 2 mesi dall'intervento, in un gruppo di pazienti sottoposti ad un programma di esercizi di allungamento eseguiti quotidianamente. Ha osservato differenze significative tra i 3 risultati ( $p < 0.05$ ): i punteggi peggiori sono stati registrati nel periodo pre-operatorio, i punteggi migliori sono stati rilevati nel 2 ° mese post-operatorio. Gli altri parametri valutati da Kara (percezione di fatica e kinesiophobia) sono migliorati nel periodo post-operatorio e il confronto dei dati nei vari follow-up ha dato risultati statisticamente significativi ( $p < 0.05$ ).

Nel lavoro di Peolsson del 2006 (17), i pazienti hanno ricevuto educazione pre-operatoria da parte dell'equipe sanitaria, sono stati mobilizzati in prima giornata post-operatoria ed è stato concesso loro di utilizzare un collare morbido, non necessario, per 3 settimane. I pazienti sono stati istruiti su come gestire ed eseguire gli esercizi attivi per 6 settimane. A 6 mesi non è stata data nessuna restrizione delle attività. Dall'analisi, si evince che, rispetto ai risultati preoperatori, i pazienti erano migliorati nell'intensità del dolore ( $p = 0,001$ ), sensazione di intorpidimento ( $p = 0,02$ ) ed erano 'soddisfatti' dei risultati raggiunti ( $p = 0,01$ ). Tre anni dopo ACDF, circa due terzi dei pazienti presentavano deficit residui

per quanto riguarda l'intensità del dolore, Neck Disability Index, Distress and Risk Assessment Method e salute generale. Si è visto che, il 50-78% dei pazienti senza deficit residui al follow-up a 6 mesi, hanno mantenuto i risultati anche a 3 anni di follow-up. Di contro, l'83-100% dei soggetti, con disturbi al follow-up a 6 mesi, lamentavano ancora problemi a distanza di 3 anni dall'intervento chirurgico.

Nei due studi prospettici randomizzati del 2007 e 2008, Peolsson (8,9) ha utilizzato lo stesso campione di pazienti divisi in due gruppi sottoposti a tecniche differenti di fusione cervicale (Cervical Intervertebral Fusion Cage, CIFIC e Cloward Procedure, CP) per analizzare l'intensità del dolore e il grado di disabilità a diversi anni di follow-up. Tutti i pazienti hanno indossato il collare Philadelphia per 6 settimane e, dopo la rimozione dell'ortesi, hanno seguito un programma fisioterapico convenzionale (non progettato per lo studio) in strutture di assistenza primaria.

Solo l'87% dei pazienti ha risposto ai questionari (40 del gruppo CP e 43 del gruppo CIFIC), 12 non hanno riconsegnato i questionari, 3 sono deceduti per cause non correlate all'intervento ed un paziente è stato escluso dallo studio, in quanto ha subito un colpo di frusta 6 settimane dopo l'intervento.

Lo studio del 2007 (8) ha rilevato, ad un follow-up medio di 76 mesi (intervallo 56-94 mesi), un miglioramento del dolore, nel 46-78% dei pazienti, e della disabilità nel 18-20%; tuttavia il 70% circa dei pazienti riferiva dolore e disabilità persistenti a 6 anni dall'intervento. Non è stata osservata alcuna differenza clinicamente importante tra le due tecniche chirurgiche.

Per il lavoro del 2008 (9), i follow-up medi per il breve e il lungo termine sono stati rispettivamente di 19 mesi (intervallo 12-24 mesi) e 76 mesi (intervallo 56-94 mesi).

L'RCT di Peolsson del 2019 (2) ha analizzato le capacità del programma basato su esercizi specifici per il collo con supporto internet (NSEs) di migliorare la disabilità, il dolore, le capacità funzionali, la qualità di vita e la soddisfazione, rispetto al programma di attività fisica generale (PPA). Il calcolo del sample-size si è basato su una differenza di 10 punti della misura outcome primario NDI tra i due gruppi. I risultati definitivi saranno disponibili a lavori conclusi.

### **3.5 ALTRI RISULTATI**

- **Forza muscolare e controllo neuromuscolare:** lo studio di Peolsson del 2012 (13) non ha riscontrato differenze significative tra i gruppi ( $p>0.05$ ) nell'attivazione dei muscoli del collo. Entrambi i gruppi hanno mostrato un più alto tasso di deformazione nel multifido rispetto al trapezio, splenio e semispinalis capitis ( $p<0.01$ ). Tra i pazienti operati, il longus colli aveva un più alto grado di deformazione rispetto allo SCOM ( $p=0.02$ ). Tra i sani, il multifidus ha un più alto grado di deformazione rispetto al trapezio. Lo stesso autore ha integrato i risultati nello studio successivo del 2013(14). Il gruppo ACDF ha mostrato maggiore deformazione e velocità di deformazione del longus capitis ( $p=0.02$ ) e dello SCOM ( $p=0.04$ ) durante il sollevamento del braccio di 120 gradi (task 1). L'analisi task 2 (10 elevazioni ripetute arto superiore destro fino a 90° con carico di 0,5 kg per le donne e 1 kg per gli uomini) del gruppo ACDF ha evidenziato un significativo aumento dei valori della velocità di deformazione nel longus capitis e multifido.
- **Qualità della vita:** Abbott e Foley (7,10) hanno indagato la qualità di vita dei pazienti rispettivamente tramite le scale SF-36 (10) e SF-12 (7). È stato visto che, l'utilizzo del collare, ma non del campo elettromagnetico pulsato ha migliorato i valori della qualità della vita.
- **Partecipazione:** Hermansen nel 2016 (19) ha analizzato tramite un'intervista il grado di partecipazione di 14 donne sottoposte ad intervento di stabilizzazione cervicale 1,5-3 anni prima. La maggior parte delle pazienti ha riferito un miglioramento della partecipazione sociale e dell'attività lavorativa; tuttavia sono stati descritti sintomi residui, in una o più aree della vita quotidiana (impatto dei sintomi residui sui pensieri e sentimenti, capacità di eseguire l'attività lavorativa, percezione del recupero fisico, cambiamenti fisici e comportamentali, in relazione agli interventi ed incontri con gli operatori sanitari).
- **Ansia ed incertezza:** Chuang e colleghi (11) hanno analizzato il grado di ansia in due gruppi dopo due modalità differenti di educazione pre-operatoria. Nel gruppo sperimentale, i pazienti hanno sostenuto un incontro educativo 1 a 1 della durata di 20 minuti il giorno prima dell'intervento, inoltre è stato fornito loro anche un iPad ed un opuscolo informativo. Il gruppo controllo ha

ricevuto il consueto programma educativo, tramite il solo opuscolo informativo. Si è visto che in entrambi i gruppi si è registrata una riduzione dell'ansia; tuttavia il gruppo sperimentale ha presentato una significativa riduzione dei punteggi delle scale STAI e MUIS al post test 1 ( $p < 0.001$ ) e post-test 2 ( $p < 0.001$ ). In entrambi i gruppi, il confronto tra pre-test e post-test 1 e tra pre-test e post-test 2 ha dimostrato un miglioramento i punteggi di STAI e MUIS.

- **Vertigine:** Hermansen nel 2019 (16) ha analizzato la sensazione di instabilità e vertigine di 68 pazienti, sottoposti a due tipologie di intervento di stabilizzazione cervicale. Dopo l'intervento i pazienti di entrambi i gruppi sono stati istruiti su come utilizzare il collare Philadelphia per 6 settimane, seguite da un protocollo standardizzato di rimozione dello stesso. I pazienti sono stati seguiti da un fisioterapista e il programma riabilitativo non è stato disegnato appositamente per questo studio. L'outcome è stato analizzato tramite la Dizziness Handicap Inventory (DHI) e si è visto che il sintomo vertiginoso era presente per il 72 % dei pazienti a distanza di 10-13 anni dall'intervento chirurgico e c'è una forte correlazione tra dolore cervicale e vertigine a riposo ( $p=0.002$ ). Inoltre, anche la vertigine durante il movimento è correlata al dolore ed influenza in modo significativo ( $p=0.009$ ) i valori delle scale EQ-5D e VAS, dove elevati valori di dolore sono associati a scarsa qualità della vita.

## **4 DISCUSSIONE**

La ricerca bibliografica ha portato ad individuare 13 articoli, di cui 2 studi prospettici, 2 prospettici randomizzati, 2 RCT, 4 cross-sectional, 1 studio qualitativo esplorativo, 1 studio multicentrico longitudinale prospettico randomizzato, 1 Pre-Post Test.

Gli studi randomizzati presentano quasi tutti una buona qualità metodologica; di contro gli studi osservazionali hanno presentato le maggiori debolezze nella descrizione delle possibili fonti di errori sistematici, nella descrizione dettagliata dei metodi statistici utilizzati e del trattamento dei dati mancanti durante i follow-up e nel fornire le stime aggiustate e non per i fattori di confondimento e la loro precisione.

Come è stato dimostrato in tutti gli studi, la soluzione chirurgica migliora nell'immediato buona parte del dolore e aumenta la funzione; tuttavia è fondamentale che, il fisioterapista valuti in modo accurato, attraverso scale di valutazione e l'esame fisico, i disturbi fisici e psicologici residui dopo l'intervento. Infatti, si è visto che il dolore, la paura del movimento, la riduzione della forza e della mobilità del distretto cervicale causano una riduzione dell'attività fisica ed un aumento della fatica percepita, con un ritardo nella ripresa delle attività della vita quotidiana e del lavoro.(18)

Il percorso riabilitativo prevede un colloquio iniziale con il paziente per identificare quali siano le difficoltà maggiori e concordare gli obiettivi da raggiungere nel breve e lungo termine. In questa fase, a seconda dell'indicazione medica, il paziente indossa il collare ed il compito del fisioterapista consiste nel dare suggerimenti sull'ergonomia durante le attività della vita quotidiana ed insegnare semplici esercizi con gli arti superiori, da eseguire 3 volte al giorno.(1,18)

Dopo circa 4-6 settimane (18), il neurochirurgo consente la rimozione del collare cervicale e il fisioterapista può eseguire l'esame fisico completo.

È necessario valutare la tipologia di ferita chirurgica e lo stato di reattività dei tessuti molli limitrofi e del distretto cervicale in toto. Secondo le indicazioni di Hermansen e colleghi del 2014 (24), viene richiesto al paziente di quantificare il dolore in condizioni di riposo e durante l'esecuzione di movimenti attivi in 6 direzioni (flessione, estensione, inclinazione destra e sinistra, rotazione destra e sinistra).

Secondo lo stesso autore, il ROM attivo può essere valutato, in modo obiettivo, attraverso un apposito device (Performance Attainment Associates, Lindstrom, MN) in posizione seduta.

Peolsson (13–15) ed Hermansen (24) consigliano di valutare la forza muscolare a livello degli arti superiori, attraverso l'utilizzo di un dinamometro idraulico manuale, in stazione eretta con gomito flesso a 90°. L'endurance dei muscoli ventrali e dorsali del collo può essere rilevata in stazione seduta oppure in posizione supina o prona, attraverso l'utilizzo di tests isometrici; importante che le stesse condizioni vengano riprodotte nelle valutazioni successive.

Per valutare la performance fisica sono consigliati test di equilibrio statico (test di Romberg ad occhi chiusi) (24) e vari test dinamici (esempio: sit-stand test, 6 minute walking test ecc) (18).

Sulla base dei risultati degli studi inclusi nella revisione, la disabilità risulta essere l'outcome principale. Ciascun autore ne ha proposto diverse strategie di gestione, che prevedono l'uso del collare cervicale, l'applicazione di terapie fisiche (campo elettromagnetico pulsato) e la somministrazione di esercizio terapeutico; di contro, non è stato studiato l'effetto della terapia manuale nel trattamento degli esiti di intervento di fusione cervicale.

Il programma post-operatorio, proposto da Kara (18), per la gestione della disabilità e della kinesiophobia suggerisce dei buoni spunti per la pratica clinica. Il fatto di aver ottenuto una riduzione della disabilità e della paura di movimento a 2 mesi dall'intervento, potrebbe aiutare il clinico a rassicurare il paziente e guidarlo verso una migliore gestione meccanica della colonna cervicale durante le attività di base ed avanzate della vita quotidiana. Tuttavia, bisogna tenere in considerazione le debolezze di questo studio, ovvero la mancanza di un gruppo di controllo e il breve follow-up (soli 2 mesi).

Gli studi di Peolsson del 2007 e 2008 (8,9) sui valori di dolore e disabilità, dopo due tipologie differenti di stabilizzazione cervicale, porta ad effettuare le seguenti considerazioni:

- non ci sono differenze statisticamente significative tra il gruppo CIFC e CP
- l'intensità del dolore ( $p < 0.0001$ ), ma non NDI ( $p = 0.58$ ), migliora al follow-up a lungo termine rispetto ai valori rilevati prima dell'intervento.

Pertanto, qualunque sia la tipologia di stabilizzazione cervicale scelta dal chirurgo, essa produrrà miglioramenti statisticamente significativi in termini di dolore nel lungo termine.

I risultati di Peolsson del 2006 (17) hanno risposto in maniera positiva ai quesiti posti all'inizio dello studio. I pazienti hanno riferito un miglioramento della disabilità, del dolore e della sensazione di intorpidimento ed un recupero di tutte le attività, al follow-up del sesto mese post-operatorio. Nonostante tale studio abbia un campione ridotto, il fatto di aver ottenuto la stabilità dei risultati a 6 mesi e 3 anni di follow-up, indica che i risultati potrebbero essere sufficienti per valutare gli effetti del trattamento a breve termine.

I risultati di Abbott (10) sono da considerare con cautela, in quanto lo studio si è dimostrato avere una bassa qualità metodologica. Sembra che l'utilizzo dell'ortesi cervicale non abbia influenzato la disabilità e i test di equilibrio statico; tuttavia, potrebbe essere un aiuto per migliorare il coping e la sicurezza del paziente.

Pertanto, è possibile ricavare il seguente messaggio: la decisione clinica sull'utilizzo del collare deve essere presa in accordo con l'ortopedico, sulla base della tipologia di fusione eseguita e sulle caratteristiche psico-sociali del paziente.

Tra le variabili analizzate da Foley (7) dopo l'utilizzo del campo elettromagnetico pulsato, i valori di disabilità, rilevati a 6 e 12 mesi di follow-up, non sono stati modificati maniera positiva. Di contro, l'analisi del quesito principale dello studio ha dato risultati utili ed incoraggianti. La terapia ha, infatti, ottime potenzialità nell'accelerare la velocità di fusione, rilevabile al controllo a 6 mesi di distanza dall'intervento, anche in pazienti a rischio, come i fumatori. Foley e colleghi hanno inoltre analizzato i possibili effetti avversi della terapia PEMF (aumento del dolore, intorpidimento, vertigini, disturbi cutanei, nausea ecc.); il confronto tra eventi avversi attesi ed inaspettati non ha rilevato differenze statisticamente significative tra il gruppo caso e il gruppo non sottoposto alla terapia; tuttavia, non è possibile garantire la totale sicurezza della terapia, in quanto c'è più del 20% dei pazienti ha abbandonato il programma di studio.

Anche nel 2019 (2), Peolsson ha posto le basi per il confronto dei valori dell'outcome primario disabilità, prima e dopo l'applicazione di un innovativo trattamento riabilitativo con supporto digitale (NSEs), rispetto alla classica attività fisica generale (PPA). L'ipotesi della superiorità di questo nuovo programma è stata parzialmente confermata, in quanto i lavori non sono stati ancora conclusi. Qualora i risultati dovessero essere positivi anche nei seguenti follow-up, potrebbe essere utile ed interessante effettuare la traduzione del protocollo riabilitativo anche in altre lingue, per consentirne l'utilizzo anche in altre realtà cliniche.

Nell'ambito degli outcomes secondari è possibile fare le seguenti considerazioni.

La forza muscolare e il controllo motorio sono stati analizzati da Peolsson nei suoi studi del 2012, 2013 e 2015 (13–15).

Nel 2012, l'autore non ha rilevato differenze statisticamente significative tra il gruppo sottoposto a chirurgia e il gruppo dei sani, per quanto riguarda il grado di deformazione durante l'attivazione isometrica dei muscoli cervicali. In due studi successivi, rispettivamente del 2013 e 2015, lo stesso autore ha rilevato, all'esame ecografico, un anomalo grado di deformazione degli stessi muscoli, nel gruppo di pazienti sottoposto ad intervento di decompressione e stabilizzazione cervicale.

Tutti e 3 i lavori presentano una casistica molto ridotta (10 pazienti gruppo caso e 10 del gruppo controllo) e sarebbe necessaria una standardizzazione della misura di resistenza per poter rendere omogenei i risultati ed eventualmente confermare gli stessi.

È possibile evidenziare comunque un dato interessante; negli studi del 2013 e 2015 l'alterazione ecografica a livello dei muscoli analizzati non era riscontrabile quando il compito motorio veniva eseguito più volte. Tale risultato sembra essere compatibile con un cambiamento nella strategia motoria; pertanto risulta necessario tenere in considerazione questo aspetto quando il fisioterapista progetta l'esercizio terapeutico.

La qualità di vita è stata indagata negli studi di Foley e Abbott (7,10). Si è visto che, l'utilizzo del collare, ma non del campo elettromagnetico pulsato migliora i valori di questo outcome. Tuttavia, per quanto riguarda l'uso dell'ortesi, non è possibile affermarne con assoluta certezza l'efficacia. Per poter confermare il nesso di causalità, bisognerebbe aumentare il campione di almeno 4-6 volte, tuttavia per raggiungere una dimensione campionaria adeguata servirebbero 6 anni di reclutamento. Per ridurre al

minimo il tempo necessario di reclutamento, potrebbe essere utile estendere il reclutamento a livello regionale/nazionale.

La ricerca qualitativa condotta da Hermansen nel 2016 (19) ha il vantaggio di dare la possibilità ai pazienti di esprimere i propri sentimenti e stati d'animo, consentendo al clinico di comprendere a fondo la complessità del quadro clinico. Le pazienti dello studio hanno riferito dei sintomi residui che impattano sulla vita quotidiana in maniera più o meno significativa per ciascuna. Tali risultati dovrebbero aiutare i professionisti sanitari a considerare anche questi aspetti importanti della vita quotidiana dei pazienti sottoposti ad intervento di stabilizzazione cervicale.

Sulla base dello studio condotto da Chuang e colleghi (11), un altro aspetto da tenere in considerazione è lo stato di ansia ed incertezza in cui, in maniera del tutto naturale, i pazienti si ritrovano nel periodo pre-operatorio. Tuttavia, la bassa qualità metodologica di questo lavoro non consente di affermare che, la somministrazione di una sessione educativa interattiva risulti essere più efficace di un opuscolo informativo per la gestione dell'ansia e dell'incertezza nel periodo pre-operatorio. Ad ogni modo è importante tenere in considerazione anche questo aspetto nel percorso riabilitativo, in quanto una buona educazione e comunicazione, eventualmente supportata da piattaforma interattiva, possono migliorare il coping del paziente ed evitare paure e catastrofizzazione.

I sintomi vertiginosi impattano in maniera importante sulla vita dei pazienti sottoposti a fusione cervicale, come ha dimostrato lo studio di Hermansen del 2019 (16). La prevalenza del disturbo è elevata. Risulta, perciò, fondamentale che il fisioterapista indaghi a fondo le caratteristiche della sindrome vertiginosa post-operatoria, al fine di aiutare il paziente a gestire al meglio il disturbo e ridurre frequenza ed intensità.

## **5. LIMITI DELLO STUDIO**

Lo studio presenta alcuni limiti, in quanto sono stati considerati campioni e tipologie di studi eterogenei. Gli studi osservazionali presentano, in modo intrinseco, delle imperfezioni circa i metodi della raccolta dei dati, analisi del rischio di bias e definizione dell'esposizione e dei fattori di confondimento.

La ricerca potrebbe non essere esaustiva; in quanto nessuna stringa di ricerca risulta essere sensibile e specifica al 100%. Con l'obiettivo di ridurre tale limite, alcuni studi sono stati selezionati tramite ricerca manuale sulla base di una revisione sistematica condotta sull'argomento oggetto della tesi.

## **6.CONCLUSIONI**

La soluzione chirurgica migliora nell'immediato buona parte del dolore ed aumenta la funzione; il compito del fisioterapista consiste nel valutare e trattare i disturbi fisici e psicologici residui dopo l'intervento. Infatti, si è visto che il dolore, la paura del movimento, la riduzione della forza e della mobilità del distretto cervicale causano una riduzione dell'attività fisica ed un aumento della fatica percepita, con un ritardo nella ripresa delle attività della vita quotidiana e del lavoro e, di conseguenza, l'alterazione della partecipazione sociale.

Dall'analisi della letteratura, è possibile identificare i seguenti punti chiave:

- Il dolore, la kinesiofobia e le errate credenze del paziente causano una riduzione dell'attività fisica ed un aumento della fatica percepita, causando un ritardo nella ripresa delle attività della vita quotidiana e del lavoro e di conseguenza un aumento della disabilità;
- la maggior parte dei pazienti presenta all'esame fisico riduzione dell'articolari del distretto cervicale, deficit più o meno marcato in relazione al numero di segmenti ed al livello (cervicale alta o bassa) coinvolti;
- la forza e la resistenza dei muscoli sembrano non essere significativamente ridotta rispetto ai soggetti sani; tuttavia, è riscontrabile un'importante alterazione del controllo motorio a carico di tutto il distretto cervicale
- dall'analisi degli studi inclusi, si è visto che l'iter fisioterapico si è basato essenzialmente sull'uso del collare cervicale, l'utilizzo del campo elettromagnetico pulsato e la somministrazione di esercizio terapeutico.

Il coping attivo da parte del paziente e l'utilizzo della terapia fisica suggerita da Foley hanno portato a buoni risultati in tema di management della disabilità e dolore.

- Non è stato studiato l'effetto della terapia manuale nel trattamento degli esiti di intervento di fusione cervicale.

L'eterogeneità degli studi non ha consentito di individuare in maniera univoca il momento d'inizio e la durata ottimale del programma riabilitativo, in quanto in alcuni studi i pazienti venivano mobilizzati in prima giornata post-operatoria, in altri dopo la rimozione del collare a circa un mese dall'intervento.

Pertanto, al netto delle indicazioni ottenute dalla letteratura si consiglia di iniziare la riabilitazione prima possibile, attraverso semplici esercizi attivi degli arti superiori ed attività aerobica generale a bassa intensità, a seconda della condizione clinica del paziente. Successivamente, il fisioterapista dovrà analizzare i deficit residui ed impostare la progressione del programma di cura sulla base della richiesta d'aiuto fatta dal paziente.

## **7. APPENDICE**

*Scala di PEDro – Italiano* Criteri di valutazione “sì” o “no”

---

- 1. I criteri di elegibilità sono stati specificati?**
- 2. I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)?**
- 3. L'assegnazione dei soggetti era nascosta?**
- 4. I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici?**
- 5. Tutti i soggetti erano “ciechi” rispetto al trattamento?**
- 6. Tutti i terapisti erano “ciechi” rispetto al tipo di trattamento somministrato?**
- 7. Tutti i valutatori erano “ciechi” rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio?**
- 8. I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi?**
- 9. Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per “intenzione al trattamento”?**
- 10. I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali?**
- 11. Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali?**

---

II

criterio 1 (“criteri di elegibilità sono stati specificati”), correlato con la validità esterna (o “generabilità” o “applicabilità”), è stato mantenuto cosicché la Delphi list è completa; tuttavia non deve essere usato per calcolare il punteggio.

**STROBE Statement—Checklist of items that should be included in reports of *observational studies***

	Item	
	No	Recommendation
Title and abstract	1	<p><b>(a) Indicate the study’s design with a commonly used term in the title or the abstract</b></p> <hr/> <p><b>(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found</b></p>
<b>Introduction</b>		
Background/rationale	2	<b>Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported</b>
Objectives	3	<b>State specific objectives, including any prespecified hypotheses</b>
<b>Methods</b>		
Study design	4	<b>Present key elements of study design early in the paper</b>
Setting	5	<b>Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection</b>
Participants	6	<p><b>(a) Cohort study--Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants</b></p> <p><b>Case-control study-- Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls</b></p> <p><b>Cross-sectional study—Give the eligibility criteria and the sources and methods of selection of participants</b></p> <p><b>(b) Cohort study—For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed</b></p> <p><b>Case-control study—For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case</b></p>
Variables	7	<b>Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if</b>

applicable

Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> — If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> -- If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses
<b>Results</b>		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential

confounders

---

(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest

(c) Cohort study—summarize follow-up time (es average and total amount)

---

Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> --Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included <hr/> (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized <hr/> (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
<b>Discussion</b>		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence

<b>Generalisability</b>	<b>21</b>	<b>Discuss the generalisability (external validity) of the study results</b>
-------------------------	-----------	------------------------------------------------------------------------------

---

**Other information**

<b>Funding</b>	<b>22</b>	<b>Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based</b>
----------------	-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

**\*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.**

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Peolsson A, Öberg B, Wibault J, Dederling Å, Zsigmond P, Bernfort L, et al. Outcome of physiotherapy after surgery for cervical disc disease: a prospective randomised multi-centre trial. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2014 Feb 6 [cited 2019 Mar 13];15:34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24502414>
2. Peolsson A, Peterson G, Hermansen A, Ludvigsson ML, Dederling Å, Löfgren H. Physiotherapy after anterior cervical spine surgery for cervical disc disease: study protocol of a prospective randomised study to compare internet-based neck-specific exercise with prescribed physical activity. *BMJ Open* [Internet]. 2019 Feb 19 [cited 2019 Mar 13];9(2):e027387. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30782952>
3. Decker RC. Surgical Treatment and Outcomes of Cervical Radiculopathy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* [Internet]. 2011 Feb [cited 2019 Jan 25];22(1):179–91. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1047965110000951>
4. Dottor Paolo Lepori Responsabile Chirurgia Cervicale, dell'unità operativa GSpine4 presso l'I.R.C.C.S. Istituto Ortopedico Galeazzi di Milano. Interventi di microchirurgia, mini-invasivi e open a Milano, Livorno e Pisa [Internet]. [cited 2019 May 19]. Available from: <http://paololepori.it/interventi/>
5. Tederko P, Krasuski M, Tarnacka B. Effectiveness of rehabilitation after cervical disk surgery: a systematic review of controlled studies. *Clin Rehabil* [Internet]. 2018 Nov 21 [cited 2019 Mar 8];026921551881077. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30458634>
6. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Int J Surg* [Internet]. 2010 [cited 2019 May 1];8(5):336–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20171303>
7. Foley KT, Mroz TE, Arnold PM, Chandler HC, Dixon RA, Girasole GJ, et al. Randomized, prospective, and controlled clinical trial of pulsed electromagnetic field stimulation for cervical fusion. *Spine J* [Internet]. 2008 May [cited 2019 Apr 23];8(3):436–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1529943007002501>
8. Peolsson A. Investigation of clinically important benefit of anterior cervical decompression and

- fusion. *Eur Spine J* [Internet]. 2007 Apr 12 [cited 2019 Mar 22];16(4):507–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17143633>
9. Peolsson A, Peolsson M. Predictive factors for long-term outcome of anterior cervical decompression and fusion: a multivariate data analysis. *Eur Spine J* [Internet]. 2008 Mar [cited 2019 Mar 22];17(3):406–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18084782>
  10. Abbott A, Halvorsen M, Dederig Å. Is there a need for cervical collar usage post anterior cervical decompression and fusion using interbody cages? A randomized controlled pilot trial. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2013 May 17 [cited 2019 Jan 23];29(4):290–300. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09593985.2012.731627>
  11. Chuang M-F, Tung H-H, Clinciu DL, Huang J-S, Iqbal U, Chang C-J, et al. The effect of an integrated education model on anxiety and uncertainty in patients undergoing cervical disc herniation surgery. *Comput Methods Programs Biomed* [Internet]. 2016 Sep [cited 2019 Mar 13];133:17–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169260715303692>
  12. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 1998 Dec [cited 2019 Apr 6];51(12):1235–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10086815>
  13. Peolsson A, Löfstedt T, Trygg J, Peolsson M. Ultrasound imaging with speckle tracking of cervical muscle deformation and deformation rate: Isometric contraction of patients after anterior cervical decompression and fusion for cervical disc disease and controls. *Man Ther* [Internet]. 2012 Dec 1 [cited 2019 Mar 22];17(6):519–25. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X12001014?via%3Dihub>
  14. Peolsson ALC, Peolsson MN, Jull GA, O’Leary SP. Cervical muscle activity during loaded arm lifts in patients 10 years postsurgery for cervical disc disease. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2013 Jun 1 [cited 2019 Mar 22];36(5):292–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23790716>
  15. Peolsson A, Peolsson M, Jull G, Löfstedt T, Trygg J, O’Leary S. Preliminary evaluation of dorsal muscle activity during resisted cervical extension in patients with longstanding pain and disability following anterior cervical decompression and fusion surgery. *Physiotherapy* [Internet]. 2015 Mar [cited 2019 Jan 12];101(1):69–74. Available from:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031940614000595>

16. Hermansen A, Peolsson A, Hedlund R, Kammerlind A-S. Balance problems and dizziness after neck surgery – associations with pain and health-related quality of life. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2019 Jan 27 [cited 2019 Mar 13];1–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30686102>
17. Peolsson A, Vavruch L, Öberg B. Can the results 6 months after anterior cervical decompression and fusion identify patients who will have remaining deficit at long-term? *Disabil Rehabil* [Internet]. 2006 Jan 7 [cited 2019 Mar 22];28(2):117–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16393842>
18. Kara B, Genç A, Yildirim Y, Acar Ü. Evaluation of early period physical performance, physical activity, pain and disability levels of patients operated for cervical disc hernia. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2006 Nov 24 [cited 2019 Feb 10];19(2–3):41–8. Available from: <http://www.medra.org/servlet/aliasResolver?alias=iospress&doi=10.3233/BMR-2006-192-301>
19. Hermansen A, Peolsson A, Kammerlind A-S, Hjelm K. Women’s experiences of daily life after anterior cervical decompression and fusion surgery: A qualitative interview study. *J Rehabil Med* [Internet]. 2016 Apr [cited 2019 Jan 12];48(4):352–8. Available from: <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-2076>
20. Vandembroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. *Int J Surg* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2019 Apr 18];12(12):1500–24. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919114002131?via%3Dihub>
21. Andrews J, Guyatt G, Oxman AD, Alderson P, Dahm P, Falck-Ytter Y, et al. GRADE SERIES GRADE guidelines: 14. Going from evidence to recommendations: the significance and presentation of recommendations. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2013 [cited 2019 Apr 7];66:719–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2012.03.013>
22. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* [Internet]. 2008 Apr 26 [cited 2019 Apr 7];336(7650):924–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18436948>
23. Andresen AK, Paulsen RT, Busch F, Isenberg-Jørgensen A, Carreon LY, Andersen MØ. Patient-

Reported Outcomes and Patient-Reported Satisfaction After Surgical Treatment for Cervical Radiculopathy. *Glob Spine J* [Internet]. 2018 Oct 19 [cited 2019 Mar 14];8(7):703–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30443480>

24. Hermansen AMK, Cleland JA, Kammerlind A-SC, Peolsson ALC. Evaluation of Physical Function in Individuals 11 to 14 Years After Anterior Cervical Decompression and Fusion Surgery—A Comparison Between Patients and Healthy Reference Samples and Between 2 Surgical Techniques. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2014 Feb [cited 2019 Jan 12];37(2):87–96. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475413002704>