

Hélio Castro Bonfim

**EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO NEUROMUSCULAR  
NA MELHORA DA DOR DE ORIGEM MECÂNICA E FUNÇÃO DA  
COLUNA CERVICAL EM INDIVÍDUOS ADULTOS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

Belo Horizonte

2019

Hélio Castro Bonfim

**EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS DE ESTABILIZAÇÃO NEUROMUSCULAR  
NA MELHORA DA DOR DE ORIGEM MECÂNICA E FUNÇÃO DA  
COLUNA CERVICAL EM INDIVÍDUOS ADULTOS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão apresentado Colegiado de Pós-Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientadora: MSc Ana Cristina Lamounier Sakamoto

Belo Horizonte

2019

B713e Bonfim, Hélio Castro

2019 Eficácia dos exercícios de estabilização neuromuscular na melhora da dor de origem mecânica e função da coluna cervical em indivíduos adultos: uma revisão integrativa. [manuscrito] / Hélio Castro Bonfim – 2019.

32 f., enc.: il.

Orientadora: Ana Cristina Lamounier Sakamoto

Especialização (monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 28-31

1. Ortopedia. 2. Coluna cervical. 3. Exercícios físicos. I. Sakamoto, Ana Cristina. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 613.98

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

## RESUMO

**Introdução:** A dor mecânica cervical (DMC) é um distúrbio musculoesquelético comum e uma questão de saúde pública dispendiosa, sendo uma das principais causas no mundo que levam pessoas a viverem com incapacidade funcional. Os músculos estabilizadores cervicais profundos, longo da cabeça e longo do pescoço, mostram sinais de inibição em pessoas com DCM. A teoria da estabilidade dinâmica como conceito fundamental nessas disfunções tem aumentado seu suporte científico nos últimos anos. **Objetivo:** Descrever se a literatura aponta eficácia dos exercícios de estabilização neuromuscular de baixa intensidade que estimulam os músculos profundos na dor de origem mecânica e função da coluna cervical em indivíduos adultos. **Metodologia:** Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura de ensaios clínicos aleatórios e controlados. As buscas dos artigos, realizadas entre os meses de maio e setembro do ano de 2018, foram conduzidas nas seguintes bases de dados: MEDLINE, PEDro, LILACS, SciELO, nos idiomas inglês e português. **Resultados:** 10 artigos foram incluídos nessa revisão, segundo os critérios de inclusão estabelecidos. Existem algumas evidências que os exercícios de estabilização neuromuscular de baixa intensidade dos músculos craniocervicais reduzem imediatamente a dor no pescoço e tem um efeito na correção da postura vertical da coluna cervical. No entanto, não há evidências de diferenças significativas entre os exercícios de estabilização e treinamento resistido progressivo, treinamento proprioceptivo e fortalecimento isométrico. **Conclusão:** A intervenção baseada em exercícios específicos de estabilidade contribui eficazmente para a melhora da dor de origem mecânica, função e postura da coluna cervical em indivíduos adultos.

**Palavras-chave:** Cervicalgia. Exercícios. Craniocervical. Estabilização. Músculos profundos da coluna cervical.

## ABSTRACT

**Introduction:** The mechanical cervical pain is a common musculoskeletal disorder and an expensive matter of public health, being, worldwide, one of the main causes for people to live with a functional incapacity. The deep neck stabilizing muscles, which are placed along the head and along the neck, show signs of inhibition in people with this kind of pain. The dynamic stability theory as a fundamental concept in these dysfunctions has been increasing its scientific support over the past few years. **Objective:** To describe if literature shows effectiveness of the low intensity neuromuscular stabilization exercises that stimulate the deep muscles on the pain of mechanical source and on the function of the cervical spine in adult individuals. **Methods:** The present study consists of an integrative review of the literature in randomized and controlled clinical studies. The searches for articles, completed between the months of May and September of 2018, were conducted on the following databases: MEDLINE, PEDro, LILACS, SciELO, in both English and Portuguese languages. **Results:** 10 articles were included in this review, according to the previously established inclusion criteria. There are some evidences that the low intensity neuromuscular stabilization exercises on the craniocervical muscles can immediately reduce neck pain and have an effect on postural correction of the cervical spine. However, there are no evidences of significant differences between the stabilization exercises and the progressive resistance training, proprioceptive training and isometric training. **Conclusion:** The intervention based on specific stability exercises contributes successfully to the improvement of mechanical source pain, function and cervical spine posture on adult individuals.

**Keywords:** Neck pain. Exercises. Craniocervical. Stabilization. Deep neck muscles.

## LISTA DE SIGLAS

DMC	Dor Mecânica Cervical
FC	Flexão Cervical
FCC	Flexão Craniocervical
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
RCTs	<i>Randomized Control Trials</i>
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos.....	15
---	----

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Detalhamento dos estudos na escala PEDro. ....	15
Quadro 2 - Síntese dos estudos incluídos. ....	18



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A dor mecânica cervical (DMC) é um distúrbio musculoesquelético comum e uma questão de saúde pública dispendiosa (DAFFNER *et al.*, 2003; REBBECK, *et al.*, 2006). Os custos econômicos englobam gastos diretos com o tratamento, compensações por incapacidade, sendo que 18% de todas as indenizações atribuídas por incapacidade são referentes a esse tipo de disfunção (CHILDS *et al.*, 2008). Ao lado da lombalgia, a DMC é a principal causa no mundo que leva pessoas a viverem com incapacidade funcional, conforme o *Global Burden of Disease 2015 Study* (GBD, 2016). Caracteriza-se por ser recorrente e apresentar períodos de remissão e exacerbação (CÔTE *et al.*, 2004). Estima-se que 54% dos adultos sentirão dor cervical, e desses, 5% apresentarão limitações funcionais substanciais (CÔTE; CASSIDY; CARROLL, 1998). Um estudo transversal sugeriu que apenas 6,3% dos indivíduos que sofreram dor no pescoço no ano anterior estavam livres de recorrência (PICAUVET; SCHOUTEN, 2003).

A estabilidade da coluna vertebral é definida pela American Academy Of Orthopedic Surgeons como “a capacidade das vértebras para permanecer coesas e para preservar os deslocamentos normais em todos os movimentos fisiológicos do corpo” (KIRKALDY-WILLIS, 1985, p. 254, tradução nossa), sendo assegurada por um sistema de estabilização composto por três subsistemas interconectados: a coluna ou subsistema passivo, os músculos e tendões ou subsistema ativo e a unidade de controle nervoso central ou subsistema neural (PANJABI, 1992). O subsistema passivo – composto por ossos, discos e ligamentos – cumpre um papel estrutural intrínseco e de controle direto da zona elástica tecidual perto do extremo do movimento. O subsistema ativo – composto por músculos e tendões – proporciona estabilidade ativa da coluna lombar, garantindo estabilidade principalmente na zona neutra, onde a resistência ao movimento é mínima. O subsistema neural – composto pelo sistema nervoso central – tem a função de controlar, regular e coordenar a atividade muscular. (PANJABI, 1992). Ossos, discos intervertebrais, ligamentos e cápsulas articulares contêm mecanorreceptores que atuam como transdutores enviando um fluxo de informações proprioceptivas sobre cargas, movimentos e postura de cada unidade funcional da coluna para o sistema nervoso central que, por sua vez, responde através de uma coordenação adequada e coordenada de retroalimentação da ação muscular (PANJABI, 1992). White e Panjabi (1978, p. 14, tradução nossa) definiram instabilidade da coluna vertebral como “A perda da capacidade da coluna vertebral sob cargas fisiológicas de manter os seus padrões de

deslocamento para que não haja déficit neurológico inicial ou adicional, nenhuma grande deformidade e dor incapacitante”.

Existem evidências de uma associação entre a dor DMC e a disfunção dos músculos cervicais. Uma combinação de deficiências tem sido demonstrada, incluindo alterações na estrutura física (área de secção transversal, infiltrado de gordura e o tipo de fibra muscular) e alteração na função muscular (sincronismo e o nível de ativação). Tais modificações sugerem uma capacidade diminuída dos músculos cervicais para gerar, sustentar e manter com precisão os níveis necessários de torque para as funções adequadas. No contexto do suporte físico, estas mudanças podem ter consequências deletérias para a região cervical, que depende dos seus músculos para a estabilidade mecânica (O'LEARY *et al.*, 2009). Alterações na função dos músculos cervicais, medidas por eletromiografia, são observadas em pessoas com DMC. Essas mudanças indicam uma reorganização da estratégia motora para realizar tarefas específicas, em contraste com as sinergias musculares funcionais presentes em indivíduos sem dor para gerar padrões multidirecionais de força (BLOUIN, *et al.*, 2007; VASAVADA; PETERSON; DELP, 1998).

A DMC está associada com distúrbios do controle neural dos músculos cervicais. Mudanças no comportamento muscular incluem aumento da atividade dos músculos esternocleidomastóideo e escaleno anterior durante a flexão craniocervical (FALLA; JULL; HODGES, 2004), bem como elevada coativação dos músculos flexores e extensores superficiais cervicais durante contrações isométricas (FERNANDEZ-DE-LA-PENAS *et al.*, 2008). O aumento da ativação dos músculos superficiais cervicais pode ser uma compensação na mudança de ativação dos músculos flexores cervicais profundos, longo da cabeça e longo do pescoço, que ao contrário, mostram sinais de inibição em pessoas com DMC, incluindo um atraso na velocidade de ativação quando desafiados por mudanças posturais (FALLA; BILENKIJ; JULL, 2004). Existem numerosos mecanismos que podem estar subjacentes às alterações descritas no comportamento muscular. Esses incluem a adaptação reflexa do neurônio de descarga de dor (FARINA *et al.*, 2004), alterações da excitabilidade cortical e mudanças na unidade descendente para os músculos (LE PERA *et al.*, 2001) e alteração da sensibilidade do fuso muscular por meio de ativação simpática (PASSATORE; ROATTA, 2006).

Jull *et al.* (2008) descreveram um protocolo de treinamento de flexão craniocervical (FCC) de carga baixa para os músculos flexores craniocervicais. Este exercício visa especificamente os músculos flexores profundos (longo da cabeça e longo do pescoço), com o objetivo de minimizar a ativação dos músculos flexores superficiais (esternocleidomastoideo e escaleno anterior). Inicialmente, ensina-se aos pacientes realizar o movimento FCC lentamente e de maneira controlada em decúbito dorsal, com a cabeça e pescoço em posição neutra. Quando o movimento correto da FCC é alcançado, os pacientes começam a manter progressivamente intervalos de FCC usando *feedback* de um sensor de pressão preenchido com ar (Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., Tennessee, EUA) colocado atrás do pescoço. Os pacientes, inicialmente, realizam FCC para atingir, sequencialmente, cinco alvos de pressão em dois incrementos de mmHg de uma linha de base de 20 mmHg até o nível final de 30 mmHg. O fisioterapeuta identifica o nível alvo que o paciente poderá manter-se firmemente por cinco segundos sem recorrer à retração, sem uso dominante dos músculos flexores superficiais do pescoço, e sem movimento de FCC rápido e irregular. Treinamento é iniciado neste nível alvo. Para cada nível alvo, a duração da contração é aumentada para 10 segundos, e os pacientes são treinados para realizar 10 repetições com breves períodos de descanso entre cada contração (3-5 segundos). Uma vez que um conjunto de 10 repetições de 10 segundos é alcançado em um nível alvo, o exercício é progredido para treinar no próximo nível alvo até a meta final de 10 repetições de 10 segundos a 30 mmHg.

A intervenção com exercícios de estabilização neuromuscular é essencial para o tratamento de pacientes com DMC (FALLA; BILENKIJ; JULL, 2004; YLINEN, 2003). Este treino de estabilidade caracteriza-se pela sua especificidade segmentar, em que são ativados músculos específicos, de forma parametrizada e objetiva (PANJABI, 2003). Evidências sugerem que nos pacientes com DMC, ocorrem alterações neuromusculares, que poderão exigir maior atenção e especificidade de treino de baixa intensidade (FALLA; JULL; HODGES, 2008). Em indivíduos sintomáticos é frequente surgirem desequilíbrios entre a musculatura profunda e superficial, aumento da fadiga em face de cargas de baixa intensidade e *déficits* cinestésicos (FALLA; JULL; HODGES, 2004; FALLA *et al.*, 2006). Sugere-se que os exercícios para os músculos profundos, estabilizadores cervicais, sejam de baixa intensidade e específicos, valorizando a qualidade do movimento (KISNER; COLBY, 2007).

Esta revisão vem da necessidade de investigar a importância dos exercícios de estabilização para a DMC, que geralmente está acompanhada de um efeito negativo substancial na vida

diária do paciente (WOLSKO *et al.*, 2003). Para melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes, é importante entender quais as estruturas são capazes de produzir dor e incapacidade (YLINEN *et al.*, 2004). Segundo O'Leary *et al.* (2009) o treinamento da função muscular é um componente fundamental na prática clínica para o gerenciamento da DMC, sendo necessárias pesquisas de programas de reabilitação que contribuam com embasamentos consistentes para a atuação clínica do fisioterapeuta, podendo desenvolver um trabalho associando sua experiência clínica e a prática baseada em evidências científicas, tendo como princípio as necessidades individuais dos portadores de DMC.

A partir dos pressupostos descritos, esta revisão da literatura tem como objetivo verificar se a literatura aponta eficácia dos exercícios de estabilização neuromuscular de baixa intensidade que estimulam os músculos profundos na dor de origem mecânica e função da coluna cervical em indivíduos adultos.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura de ensaios clínicos aleatórios e controlados. As buscas dos artigos, realizadas entre os meses de maio e setembro do ano de 2018, foram conduzidas nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), por meio do buscador PubMed<sup>1</sup>; *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro)<sup>2</sup>; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)<sup>3</sup> e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)<sup>4</sup>, nos idiomas inglês e português.

Os termos de pesquisa incluíram palavras relacionadas com cervicalgia, exercícios, craniocervical, estabilização, “músculos profundo da coluna cervical”, além de seus respectivos equivalentes no idioma inglês – *neck pain, exercises, craniocervical, stabilization, “deep neck muscles”*, com estratégias específicas para cada base. As cópias dos textos completos dos estudos identificados foram obtidas e suas listas de referências foram rastreadas manualmente para identificar outros estudos relevantes.

Foram selecionados artigos que respeitassem os seguintes critérios: artigos que visassem o treino dos músculos estabilizadores profundos cervicais em pacientes adultos (= ou > 19 anos) com dor cervical crônica (> 3 meses), redigidos em inglês e/ou português, que tivessem sido publicados até o ano de 2018. Nesses artigos deveria existir um grupo controle com intervenção alternativa ao treino dos músculos estabilizadores profundos da coluna cervical e analisar as medidas de desfechos dor e/ou função.

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada de acordo com a escala PEDro, descrita na base de dados *Physiotherapy Evidence Database*. A escala, composta por onze itens, foi desenvolvida para classificar a qualidade metodológica (validade interna e informações estatísticas) de ensaios clínicos aleatórios. Cada item, exceto o primeiro, contribui com um ponto para a pontuação total da escala, que varia de zero a dez pontos. Foi utilizada a pontuação dos estudos descrita no endereço da base de dados. Os estudos classificados com

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>.

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www.pedro.org.au>>.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://lilacs.bvsalud.org>>.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.scielo.br>>.

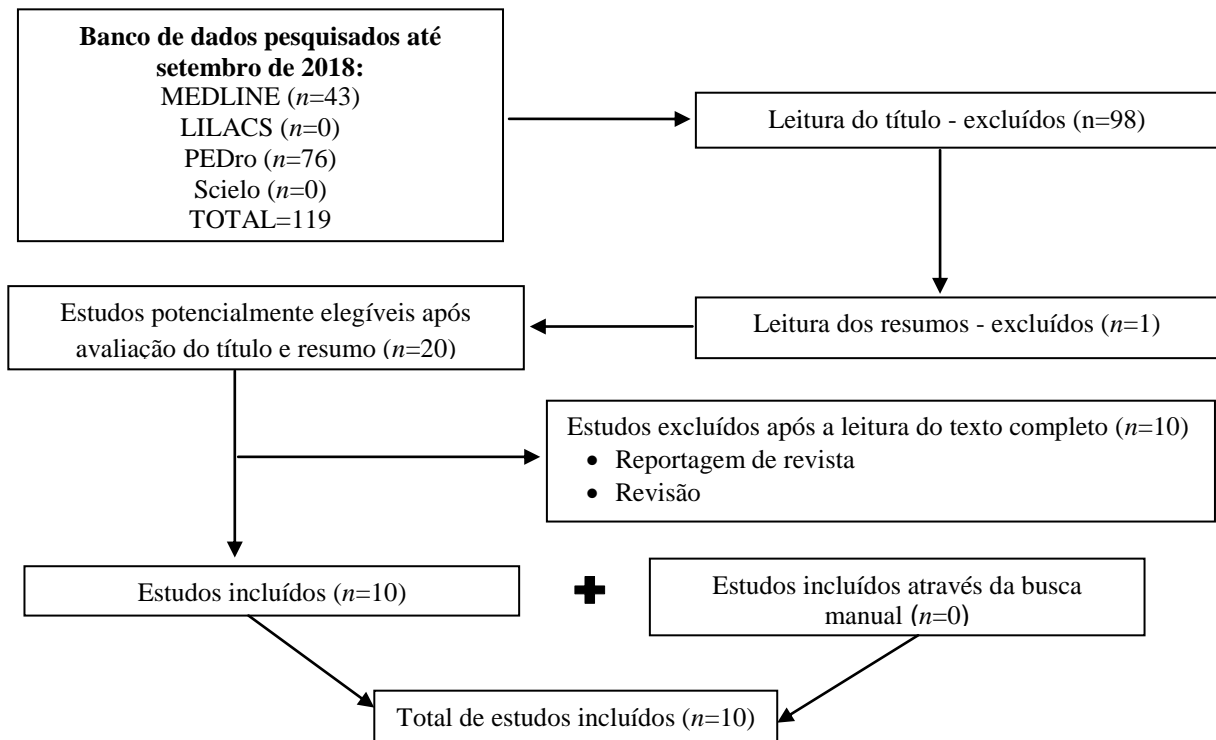
*escores* = ou > 6 foram considerados como sendo de elevada qualidade, respeitando assim os critérios de inclusão.

Foram extraídos os seguintes dados dos estudos: número de participantes, duração do estudo, tipo de intervenção utilizado, instrumentos de avaliação, desfechos analisados, *follow-up* e *escores* da escala PEDro. Para possibilitar uma extração homogênea dos dados e informações existentes nos diferentes artigos analisados, foi construído o Quadro 2, no qual os dados resumidos de todos os estudos são apresentados. Na sequência, os referidos dados são discutidos.

### 3 RESULTADOS

A busca eletrônica resultou em 119 artigos através das pesquisas pelas quatro bases de dados (MEDLINE  $n=43$ , PEDro  $n=76$ , LILACS  $n=0$ , SciELO  $n=0$ ). Desses, 98 artigos foram excluídos após a leitura dos títulos e um após a leitura dos resumos, restando 20 artigos selecionados para a leitura completa do texto. Após a leitura, 10 artigos foram incluídos nessa revisão, segundo os critérios de inclusão estabelecidos. As principais razões para exclusão dos estudos foram: estudos repetidos e não se relacionavam diretamente com os objetivos desta revisão ou não apresentavam os parâmetros definidos na metodologia e artigos de revisão. Na Figura 1 é representado o fluxograma de seleção dos estudos com cada etapa realizada.

Figura 1 - Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da pesquisa.

Conforme definido na seção de metodologia, os estudos selecionados para análise nesse trabalho são de elevada qualidade metodológica ( $score =$  ou  $> 6$ ), segundo a escala PEDro. O detalhamento dos estudos selecionados conforme a referida escala está descrito no Quadro 1.



Quadro 1 - Detalhamento dos estudos na escala PEDro.

<b>CRITÉRIOS</b>	Chiu; Lam; Hedley (2005)	Falla <i>et al</i> (2006)	Falla <i>et al.</i> (2007)	O'Leary <i>et al.</i> (2007)	Jull <i>et al.</i> (2007)	Falla; Jull; Hodges (2008)	Griffiths <i>et al.</i> (2009)	Lluchet <i>et al.</i> (2014)	Izquierdo <i>et al.</i> (2016)	Chung; Jeong (2018)
Aleatorização	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cegamento da distribuição dos participantes	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S
Similaridade inicial entre os grupos	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Cegamento dos participantes	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Cegamento dos terapeutas	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Cegamento dos avaliadores	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Medidas de um desfecho primário	N	S	S	N	S	S	S	S	S	N
Intenção de tratar	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S
Comparação intergrupos do desfecho primário	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Medidas de precisão e variabilidade	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
<b>Total</b>	7/10	8/10	7/10	6/10	6/10	6/10	6/10	8/10	8/10	7/10
Legenda: S = Sim; N = Não										

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da pesquisa.

Os 10 artigos analisados foram sumarizados no Quadro 2. Todos eles incluíram indivíduos com dor cervical crônica, por mais de três meses consecutivos, com *design* de ensaio clínico controlado e aleatório, com inclusão de 18 a 145 participantes, com idade média de 39,64 anos. Foram avaliados os desfechos dor e/ou função, antes e após uma intervenção centrada essencialmente em exercícios de estabilização cervical para o grupo experimental. Entretanto, em dois artigos, essa intervenção foi realizada em conjunto com outras modalidades. Chiu, Lam e Hedley (2005) acrescentaram um programa de exercícios para fortalecimento, infravermelho e aconselhamento. Já Griffiths *et al.* (2009) acrescentaram no grupo experimental orientações sobre a coluna vertebral e outros exercícios para a coluna cervical. Em oito artigos foi utilizado apenas o treino de estabilidade para o grupo experimental (FALLA *et al.*, 2006; FALLA *et al.*, 2007; O'LEARY *et al.*, 2007; JULL *et al.*, 2007; FALLA; JULL; HODGES, 2008; LLUCH *et al.*, 2014; IZQUIERDO *et al.*, 2016; CHUNG, JEONG, 2018).

Quanto às variáveis investigadas, dois artigos apresentavam medição de dor, função e postura (FALLA *et al.*, 2007; CHUNG; JEONG, 2018) e um artigo apresentava somente medição de dor (O'LEARY *et al.*, 2007). Sete artigos apresentavam medição de dor e função (CHIU; LAM; HEDLEY, 2005; FALLA *et al.*, 2006; JULL *et al.*, 2007; FALLA; JULL; HODGES, 2008; GRIFFITHS *et al.*, 2009; LLUCH *et al.*, 2014; IZQUIERDO *et al.*, 2016). Dois artigos apresentaram *follow-up* de seis meses (CHIU; LAM; HEDLEY, 2005; GRIFFITHS *et al.*, 2009).

Em relação à dor, o artigo em que a intervenção proposta incluiu o treino dos músculos craniocervicais profundos juntamente com outras abordagens como o fortalecimento dinâmico dos músculos do pescoço (CHIU; LAM; HEDLEY, 2005), os resultados pré e pós intervenção demonstraram existir melhora significativa da dor ( $p < 0,001$ ), em relação ao grupo controle. Após seis meses, a diferença significativa da dor entre os grupos se manteve. O artigo de Griffiths *et al.* (2009), ao incluir, no grupo que utilizou o treinamento de FCC, técnicas de correção postural e exercícios dinâmicos cervicais, não encontrou resultados significativamente importantes entre os grupos.

Em alguns artigos (FALLA *et al.*, 2006; FALLA *et al.*, 2007; JULL *et al.*, 2007; FALLA; JULL; HODGES, 2008; IZQUIERDO *et al.*, 2016), não foi demonstrada diferença estatisticamente significativa entre o treinamento de FCC de estabilidade para os músculos

profundos e o treinamento de flexão cervical (FC) de resistência progressiva, de fortalecimento dinâmico e propriocepção ( $p > 0,05$ ). No entanto, o estudo de O'Leary *et al.* (2007) demonstrou o efeito agudo, em uma sessão experimental, do treinamento de FCC sendo mais efetivo no controle da dor em relação ao treinamento de FC.

Em relação à funcionalidade, o trabalho de Chiu; Lam e Hedley (2005) demonstrou melhoras significativas do grupo de exercício quando comparado com o grupo controle. Os resultados da funcionalidade foram medidos através da versão chinesa do *Northwick Park Neck Pain Questionnaire*, sendo que, após seis semanas de tratamento, o grupo experimental apresentou resultados significativamente melhores do que o grupo controle ( $p < 0,03$ ). No entanto, no *follow-up* de seis meses, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Alguns artigos (FALLA *et al.*, 2006; JULL *et al.*, 2007; FALLA; JULL; HODGES, 2008; GRIFFITHS *et al.*, 2009; IZQUIERDO *et al.*, 2016), mostraram não existir diferenças entre o treino de FCC para estabilidade dos músculos profundos craniocervicais e o treinamento de FC dinâmicos de fortalecimento com resistência progressiva, proprioceptivos e o ensino postural ( $p > 0,05$ ), para o desfecho funcionalidade. Entretanto, Falla *et al.* (2007) e Chung; Jeong (2018) demonstraram que o treinamento de FCC de estabilização dos músculos profundos craniocervicais é mais efetivo para reduzir o ângulo da lordose da coluna cervical e melhorar a postura vertical neutra da coluna cervical, quando comparado com o grupo que fez o treinamento de FC dos músculos flexores da coluna cervical e exercícios isométricos para os músculos cervicais, respectivamente.

Lluch *et al.* (2014) conseguiram demonstrar que o treinamento de FCC de estabilização craniocervical é mais efetivo para redução da dor e melhora da função motora, quando comparado com a mobilização passiva assistida de flexão craniocervical.

Quadro 2 - Síntese dos estudos incluídos.

Estudo/ design	Amostra	Objetivo	Intervenção	Variáveis analisadas/Instrumento de avaliação	Resultados
1. CHIU; LAM; HEDLEY, 2005 Ensaio clínico controlado e aleatório	145 indivíduos com DMC crônica  Grupo experimental: (n=67) (43.39±.7 anos)  Grupo controle: (n=78) (44.3±9.8 anos)	Avaliar a eficácia de um programa de exercícios físicos específicos para o manejo de pacientes com DMC	Grupo experimental: irradiação de infravermelho, aconselhamento, treinamento de FCC e fortalecimento dinâmico dos músculos do pescoço. Tempo de intervenção: 6 semanas  Grupo controle: irradiação de infravermelho e aconselhamento. Tempo de intervenção: 6 semanas.  Os pacientes foram avaliados no início do estudo, seis semanas, e aos seis meses.	Função/NPQ  Dor/VNPS  Força isométrica dos músculos cervicais/MCRU	Pacientes no grupo de exercício foram significativamente melhores nos escores de incapacidade, relato subjetivo de dor, força muscular isométrica do pescoço na maioria das diferentes direções, e satisfação com os resultados do que aqueles no grupo de controle, após seis semanas de intervenção. No seguimento de seis meses, diferença estatisticamente significativa foi encontrada apenas no relato subjetivo de dor e satisfação do paciente, mas não em deficiência funcional entre os dois grupos. O efeito do exercício foi menos favorável aos seis meses.
2. FALLA, D. <i>et al.</i> , 2006 Ensaio clínico controlado e aleatório	58 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=29) (37.7±9.9 anos) Grupo 2: (n=29) (38.1±10.7 anos)	Investigar se uma intervenção com exercícios de força e resistência para os músculos flexores cervicais (esternocleidomastóideo e escaleno anterior) é efetiva na redução dos níveis mioelétricos da fadiga desses músculos, que se mostram maiores em pessoas com DMC.	Grupo 1: intervenção com exercício de resistência e força para os músculos flexores cervicais (esternocleidomastóideo e escaleno anterior). Grupo 2: intervenção com treinamento de FCC (treinar os músculos flexores crânio cervicais profundos: longo da cabeça e longo do pescoço). Tempo de intervenção: 6 semanas	Atividade dos músculos: esternocleidomastóideo e escaleno anterior/EMG  Função/NDI  Dor/NRS	O grupo 1 teve um aumento significativo na força voluntária de contração máxima e redução efetiva dos níveis mioelétricos (P <0,05), o mesmo não aconteceu no grupo 2. Os grupos 1 e 2 relataram redução na intensidade média da dor no pescoço e redução do índice de incapacidade cervical (P <0,05). Não houve diferença entre os grupos.

Continua

Continuação

Estudo/ design	Amostra	Objetivo	Intervenção	Variáveis analisadas/Instrumento de avaliação	Resultados
3.FALLA, D. <i>et al.</i> , 2007 Ensaio clínico controlado e aleatório	58 indivíduos Com DMC crônica  Grupo 1: (n=29) (37.7±9.9 anos)  Grupo 2: (n=29) (38.1±10.7)  Grupo 3, controle: (n=10) (35.0±4.6 anos)  Indivíduos sem DMC  Grupo 3: (n=10)	(1) Identificar se as pessoas com DMC demonstram diferenças na capacidade para manter uma postura ereta da coluna cervical e torácica quando distraídos por uma tarefa de computador, em comparação com um grupo controle de sujeitos sem DMC.  (2) Comparar os efeitos de um programa de treinamento de FCC com um programa de treinamento convencional de força e resistência dos músculos flexores cervicais, no controle funcional da postura ereta da coluna cervical e torácica em pessoas com DMC.	Grupo 1: intervenção com treinamento de FCC com cargas baixas para treinar os músculos flexores craniocervicais profundos (longo da cabeça e longo do pescoço).  Grupo 2: intervenção com treinamento de FC com resistência e força para os músculos flexores cervicais (esternocleidomastóideo e escaleno). Tempo de intervenção: 6 semanas.  Grupo 3: Não recebeu intervenção com exercícios.	Fotos para medir ângulo da coluna cervical/Câmera digital  Dor/NRS  Função/NDI	Grupo 1: demonstrou aumento significativo e progressivo na mudança do ângulo cervical e uma capacidade reduzida de manter uma postura neutra na vertical da coluna cervical e torácica ao longo da tarefa de computador.  Grupo 3: nenhuma diferença significativa foi observada para a mudança de ângulo cervical e da postura neutra da coluna cervical e torácica ao longo da tarefa de computador.  Nos grupos, 1 e 2, ocorreu uma redução significativa na intensidade média da dor e da percepção de incapacidade, sem apresentar diferença estatística entre os grupos.  Grupo 1: demonstrou redução significativa na mudança do ângulo cervical, melhorou a capacidade de manter postura cervical vertical durante a execução da tarefa no computador em comparação com grupo 2.
4.O'LEARY, S. <i>et al.</i> , 2007 Ensaio clínico controlado e aleatório	48 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=24) (41.1 ±9.5 anos)  Grupo 2: (n=24) (41.2±11 anos)	(1) Investigar os efeitos imediatos das propriedades de modulação da dor (para estímulos mecânicos e térmicos) na coluna cervical e pontos distantes a ela, através de exercícios terapêuticos específicos envolvendo o pescoço.  (2) Investigar se estes efeitos, se presentes, dependem de qual tipo de exercício utilizado.	Grupo 1: Treinamento de FCC.  Grupo 2: Treinamento de FC. Tempo de intervenção: 1 sessão experimental.	Dor/VAS  Limiar de dor por pressão/Eletronic Algometer	Apenas o exercício de FCC demonstrou melhora nas classificações da VAS durante o movimento ativo, evidenciando que este exercício é susceptível de fornecer mudança imediata na hiperalgesia mecânica local para o pescoço, como tradução em alívio da dor percebida no movimento.

Continua

Continuação

Estudo/ <i>design</i>	Amostra	Objetivo	Intervenção	Variáveis analisadas/Instrumento deavaliação	Resultados
5. JULL, G. <i>et al.</i> , 2007 Ensaio clínico controlado e aleatório	64 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=30) (42.7±10.8 anos)  Grupo 2: (n=28) (39.0±11.6 anos)	1. Comparar os efeitos dos programas de treinamento proprioceptivo convencional e o treinamento de FCC nas alterações das medidas de percepção da postura da coluna cervical em pessoas com DMC. 2. Avaliar se o treinamento proprioceptivo é superior para melhorar acuidade proprioceptiva em comparação com ao treinamento de flexão craniocervical. 3. Buscar diferenciar os mecanismos dos efeitos das intervenções utilizadas.	Grupo 1: intervenção com treinamento de FCC.  Grupo 2: intervenção com treinamento proprioceptivo convencional.  Tempo de intervenção: 6 semanas	Posição das articulações da coluna cervical/3-Space Fastrak  Função/NDI  Dor/NRS	Redução significativa nas medidas de percepção da postura da coluna cervical, na intensidade da dor e da incapacidade funcional no pescoço, tanto para o grupo de treinamento proprioceptivo ( $p < 0,001$ ) quanto para o grupo de treinamento de FCC ( $p < 0,05$ ). Os pacientes que participaram do treinamento proprioceptivo demonstraram maior redução nas medidas de percepção da postura da coluna cervical na rotação cervical à direita em comparação com o grupo de treinamento de FCC ( $p < 0,05$ ). Os resultados indicam que tanto treinamento proprioceptivo e treinamento de FCC são eficazes na melhora das variáveis estudadas, embora se obteve alguns benefícios marginalmente maiores com o protocolo de treinamento proprioceptivo.
6. FALLA; JULL; HODGES, 2008 Ensaio clínico controlado e aleatório	58 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=28) (37.7±10.1)  Grupo 2: (n=29) 38.1±10.7	1. Investigar se o treinamento de FCC com carga baixa ou o treinamento de FC com resistência e força utilizando carga alta mudaria a ativação eletromiográfica dos músculos esternocleidomastoideos durante uma tarefa funcional com os membros superiores em pessoas com DMC.  2. Diminuir a DMC.	Grupo 1: treinamento de FC com resistência e força.  Grupo 2: treinamento de FCC.  Tempo de intervenção: 6 semanas.	Atividade dos músculos esternocleidomastoideos/EMG Função/NDI	Os grupos demonstraram redução significativa na intensidade da dor e redução do índice de incapacidade cervical ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativas entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Nenhum grupo demonstrou mudança na amplitude eletromiográfica dos músculos esternocleidomastodeos durante a tarefa funcional ( $p > 0,05$ ).

Continua

Continuação

Estudo/ <i>design</i>	Amostra	Objetivo	Intervenção	Variáveis analisadas/Instrumento deavaliação	Resultados
7.GRIFFITS <i>C. et al.</i> , 2009 Ensaio clínico controlado e aleatório	74 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=37) 51.1 (14.00) anos  Grupo 2: (n=37) 51.5 (13.6) anos	Objetivo principal: comparar a o efeito da utilização do treinamento de FCC a um programa de técnicas de correção postural e exercícios dinâmicos cervicais em pacientes com DMC.  Objetivo secundário: comparar os efeitos dos programas de tratamento aos seis meses após o término dos programas.	Grupo 1: orientações de correção postural, exercícios dinâmicos cervicais, treinamento de FCC.  Grupo 2: orientações de correção postural e exercícios dinâmicos cervicais.  Tempo de intervenção: 6 semanas. As avaliações foram realizadas no início do estudo, 6 semanas e 6 meses.	Dor e função/NPDS	A média (DP – desvio padrão) de melhora em seis semanas (redução) na pontuação do NPDS foi de 10,6 (20,2) para o grupo 1 e 9,3 (15,7) para o grupo 2. Não houve diferenças significativas entre os grupos no NPDS em seis semanas ou em seis meses. Para desfechos secundários, os participantes do grupo 1 foram menos propensos a tomar medicação para dor no seguimento de seis semanas (p = 0,02). Não houveram outras diferenças significativas entre os grupos.
8.LLUCH, <i>E. et al.</i> , 2014 Ensaio clínico controlado e aleatório	18 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: (n=9) (44.3 ± 14.3 anos)  Grupo 2: (n=9) (39.7±13.2)	Comparar os efeitos imediatos do treinamento de FCC ativo assistido (grupo de exercício), versus mobilização passiva assistida da flexão craniocervical (grupo de mobilização), no desempenho do teste de flexão craniocervical.	Grupo 1: Treinamento de FCC ativo assistido.  Grupo 2: mobilização passiva assistida da flexão craniocervical.  Tempo de intervenção: 1 sessão experimental.	Dor/NRS  Amplitude dos movimentos cervicais/MCU  Limiar de dor por pressão/Analogue Algotometer  Atividade dos músculos esternocleidomastoideos/E MG  TFCC	Grupo 1: resultados mais significativos: redução da dor em repouso, redução da dor no teste de limiar de dor por pressão. Grupo 1: redução da amplitude eletromiográfica nos músculos esternocleidomastoideos e escalenos no TFCC; ganhos no teste de função motora. Não foram encontradas mudanças nas amplitudes de movimentos nos dois grupos

Continua

## Conclusão

Estudo/ design	Amostra	Objetivo	Intervenção	Variáveis analisadas/Instrumento de avaliação	Resultados
9.IZQUIERDO, T. G. <i>et al.</i> , 2016 Ensaio clínico controlado e aleatório	28 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: experimental (n=14) 28.43 (6.16) anos  Grupo 2: controle (n=14) 29.93(7.34) anos	Comparar os efeitos do treinamento de FCC versus o treinamento de propriocepção cervical no controle neuromuscular, sensibilidade de dor à pressão, percepção da dor e disfunção da coluna cervical.	Grupo 1: Treinamento de FCC  Grupo 2: Treinamento proprioceptivo  Tempo de intervenção: 2 meses.	TFCC/Stabilizer Pressure Biofeedback  Limiar de dor por pressão/Analogue Algometer  Dor/VAS  Função/NDI	Os grupos melhoraram seu desempenho no TFCC teste de flexão craniocervical ( $p < 0,05$ ), mas este não diferiu entre os grupos ( $p > 0,05$ ). Os grupos mostraram uma redução em sua dor em repouso e incapacidade mas não foi diferente entre os grupos ( $p > 0,05$ ). A sensibilidade à dor por pressão não se alterou em nenhum dos grupos.
10.CHUNG; JEONG, 2018 Ensaio clínico controlado e aleatório	41 indivíduos com DMC crônica  Grupo 1: experimental (n=22) (34.27 ± 8.74 anos)  Grupo 2: controle (n=19) (37.37 ± 10.24 anos)	1. Comparar os efeitos de dois programas exercícios para coluna cervical: A – Treinamento de FCC. B – Exercício isométrico.  2. Testar a hipótese que o treinamento de FCC programa de oito semanas melhora a DMC, a lordose cervical, a resistência muscular e as funções da coluna cervical.	Grupo 1: Treinamento de FCC  Grupo 2: programa de exercício isométrico para a coluna cervical.  Tempo de intervenção: 8 semanas	Função/NDI  Lordose cervical/PACS  TFCC/Stabilizer Pressure Biofeedback  Movimentos ativos da coluna cervical/Cervical range of motion instrument  Dor/VAS	O grupo 1 apresentou resultados mais relevantes: na VAS, aumento da resistência muscular, nas amplitudes dos movimentos ativos da coluna cervical ( $p < 0,05$ ) Apenas o grupo 1 mostrou diminuição significativa do ângulo da lordose cervical e a capacidade de manter a coluna cervical na postura vertical ( $p < 0,05$ ). Os dois grupos mostraram redução do índice de incapacidade cervical.
<b>LEGENDA:</b> n – número de participantes; DMC – dor mecânica cervical; FCC – Flexão Craniocervical; FC – Flexão Cervical; NPQ - Northwick Park Neck Pain Questionnaire; VNPS - Verbal Numerical Pain Scale; MCRU - Multi Cervical Rehabilitation Unit; EMG - Eletromiografia; TFCC - Teste de Flexão Craniocervical; NDI - Neck Disability Index; NRS – Numerical Rating Scale; MCU – Multi-Cervical Unit; VAS - Visual Analogue Scale; PACS - Picture Archiving and Communication System.					

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da pesquisa.



## 4 DISCUSSÃO

Esta revisão objetivou verificar os efeitos dos exercícios de estabilização neuromuscular de baixa intensidade que estimulam os músculos profundos na dor de origem mecânica e função da coluna cervical em indivíduos adultos. Os exercícios de estabilização neuromuscular vêm sendo utilizados com maior frequência da reabilitação em pacientes com DMC devido aos benefícios que podem trazer e, desta forma, vale investigar como os mesmos atuam no sistema musculoesquelético da coluna cervical. A descrição dos resultados sugere que este tipo de exercício apresenta efeitos positivos em pacientes com DMC.

Foram analisados dez *RCTs* (*Randomized Control Trials*) que comparam exercícios de estabilização neuromuscular de baixa intensidade com outras intervenções em pacientes com DMC, dois dos quais com respectivo *follow-up*. Foram utilizados estudos que apresentaram uma definição clara de treino de estabilidade. A qualidade geral dos artigos foi elevada de acordo com a escala PEDro, sendo estes selecionados recorrendo à pesquisa em quatro bases de dados *on-line* (MEDLINE, PEDro, LILACS, SciELO).

Os estudos analisados são, de forma geral, heterogêneos entre si, os desfechos pesquisados foram avaliados por diferentes instrumentos, as amostras dos estudos foram constituídas em sua maioria por população feminina, sendo que, em três estudos, foram utilizadas amostra exclusivamente feminina. Constatou-se também que as estratégias de intervenção propostas foram diversificadas, dificultando a comparação dos resultados obtidos de forma linear.

O estudo de Chiu; Lam; Hedley (2005), ao utilizar exercícios de treinamento de FCC para o grupo experimental, em conjunto com um programa de exercícios para fortalecimento, infravermelho e aconselhamento, dificultou a análise se o treinamento de FCC foi realmente eficaz nos resultados encontrados. O fato de o grupo controle ter feito só infravermelho e aconselhamento foi outro fator que contribuiu, também, para dificultar a análise, pois a melhora do grupo experimental pode ter sido pelo programa de treinamento de FCC, ou pelos exercícios de fortalecimento ou a combinação deles. Em relação ao estudo de Griffiths *et al.* (2009), foram randomizados dois grupos com exercícios gerais para o pescoço, orientações de correção postural, em um dos grupos foi incluído o treinamento de FCC. O estudo não conseguiu demonstrar nenhum benefício adicional ao incluir o treinamento de FCC em um dos grupos, a não ser para desfechos secundários. Os participantes do grupo um foram menos

propensos a tomar medicação para dor no seguimento de seis semanas. Os estudos trouxeram uma contribuição importante, ao mostrar a importância dos exercícios serem realizados regularmente, pois no *follow-up* de seis meses, constatou-se que a melhora da função não se manteve.

Os estudos de Falla *et al.* (2006) e Falla, Jull e Hodges (2008) centraram-se no treinamento de FCC, atingindo melhoras significativas da intensidade da dor e do índice de incapacidade, mas não apresentando resultados estatisticamente diferentes quando comparados com o treinamento de FC. Estes resultados levam a pensar que os músculos profundos são ativados também durante os exercícios de fortalecimento da musculatura superficial do pescoço, evidenciando que os músculos não agem isolados. A força produzida por um grupo muscular flui para outros grupos musculares. A ação que um músculo faz na produção de movimento depende da contribuição de outros músculos. O estudo de Falla *et al.* (2006) trouxe uma contribuição importante ao demonstrar através da análise eletromiográfica que o treinamento de FC com carga para ativar os músculos superficiais esternocleidomastoideos e escalenos anteriores, foi eficaz para reduzir a fadiga e melhorar a força muscular, achados que podem ser responsáveis pela eficácia da melhora dos desfechos dor e função, mostrando a importância desse tipo de exercício para os portadores de DMC.

Além dos efeitos dos exercícios sobre a dor e a percepção de incapacidade, os estudos de Falla *et al.* (2007) e de Chung e Jeong (2018) pesquisaram como os exercícios podem contribuir para melhora da correção postura da cabeça e da coluna cervical. A respeito desse aspecto, os dois estudos chegaram a evidências de que o treinamento de FCC é mais efetivo de que o treinamento de FC e os exercícios excêntricos, respectivamente. Os participantes demonstraram melhora da habilidade e capacidade de manter uma postura cervical vertical durante a execução de tarefas com os membros superiores, refletindo uma melhora na resistência dos músculos flexores profundos cervicais. Este achado suporta a hipótese dos autores de que o controle inadequado da postura da cabeça e da coluna cervical pode ter uma correlação funcional com o comprometimento dos músculos cervicais profundos.

Além disso, o treinamento de FCC ativa diretamente os músculos profundos (FALLA *et al.*, 2003; FALLA, JULL, HODGES; 2004) que têm uma densidade relativamente alta de fusos musculares (BOYD-CLARK; BRIGGS; GALEA, 2002). O aumento da percepção sinestésica cervical seguida do treinamento de FCC (JULL *et al.*, 2007), também pode explicar o

aumento da habilidade para manter a postura ereta da coluna cervical. O estudo de Falla e outros (2007) apresenta evidências de que a melhora conseguida na postura cervical contribui, também, para uma maior redução da dor.

Os estudos de O'Leary *et al.* (2007) e Lluch *et al.* (2014) investigaram os efeitos imediatos de alívio de dor, em uma sessão experimental, do treinamento de FCC e conseguiram demonstrar maior eficácia nesse tipo de exercício. O primeiro estudo comparou o treinamento de FCC com treinamento de FC. O segundo estudo comparou o treinamento de FCC com mobilização passiva da coluna cervical e mostrou, também, que a melhora do controle motor só ocorreu no grupo do treinamento de FCC, evidenciando que esta melhora depende de terapia com exercícios ativos.

Essa descoberta apóia a recomendação de exercícios ativos na reabilitação de pacientes com DMC (ALBRIGHT *et al.*, 2001). O movimento repetitivo ativo, no grupo de exercício, provavelmente, produziu maior *input* sensorial no sistema de modulação da dor em comparação com a mobilidade passiva. Essa entrada sensorial mecânica é considerada um mecanismo importante para o alívio de dor (BIOLOISCKY *et al.*, 2009). O processo de adaptações do sistema motor induzidas pelo exercício depende de vários fatores, incluído o neural (ADKINS *et al.*, 2006) e musculares (COFFEY; HAWLEY, 2007). Para os fisioterapeutas que tratam pacientes com DMC, os resultados desses estudos, oferecem apoio e destacam a importância para prescrição do treinamento de FCC para alívio imediato da dor e melhora do controle motor da coluna cervical.

Julle *et al.* (2007) e Izquierdo *et al.* (2016) compararam o treinamento de FCC com treinamento proprioceptivo e não observaram diferenças estatisticamente significativas nos resultados encontrados, para os desfechos dor e função, sendo que as duas modalidades de tratamento apresentaram resultados satisfatórios para essas variáveis. Isso confirma as propriedades de modulação da dor através dos exercícios ativos para a coluna cervical (O'LEARY *et al.*, 2007), e destaca, mais uma vez, a importância dos exercícios como componente de tratamento para o manejo de pacientes com DMC.

Ao comparar os resultados dessa revisão integrativa com estudos anteriores que não utilizaram o treinamento de FCC, mas outros tipos de intervenção, alguns autores obtiveram resultados semelhantes para os desfechos dor e função, demonstrando, que exercícios ativos e

repetidos são eficazes. Bronfort *et al.* (2001) analisaram três grupos: um com exercícios dinâmicos e alongamento para a coluna cervical; um com exercícios dinâmicos e alongamento para a coluna cervical e manipulação cervical; um com manipulação cervical. Os resultados mostraram que os dois primeiros grupos tiveram melhoras estaticamente relevantes sem diferenças significativas entre eles, ao mesmo tempo em que ambos foram superiores ao terceiro grupo. Taimeda *et al.* (2000) utilizaram, em um grupo de participantes, exercícios de estabilidade cervicotorácica, exercícios proprioceptivos e de fixação ocular com treino dinâmico e relaxamento, obtendo resultados mais significativos do que o grupo que não recebeu esse tipo de intervenção. Esses resultados vão ao encontro dos obtidos nessa revisão da literatura, que mostrou a importância do exercício ativo em pacientes com DMC. Mas foi possível observar um diferencial em relação ao treinamento FCC: foi apenas este tipo de exercício que conseguiu o aumento da habilidade para manter a postura ereta da coluna cervical e para alívio imediato da dor.

Os resultados dessa revisão derivam da seleção de estudos de elevada qualidade metodológica que apresentaram resultados satisfatórios para os desfechos analisados, dor, função da coluna cervical, trabalhando o fortalecimento dos músculos cervicais profundos. A utilização de treinamento para fortalecimento e resistência muscular dos músculos cervicais superficiais, também mostrou ser efetivo na diminuição da sintomatologia, mesmo sem incluir o treino de baixa intensidade para os músculos profundos da coluna cervical. Estes achados levam à hipótese da possibilidade de que os músculos estabilizadores profundos cervicais são ativados durante o treino de resistência e fortalecimento direcionados aos músculos superficiais cervicais. A realização de estudos eletromiográficos poderia constituir um complemento importante nesta análise.

## 5 CONCLUSÃO

Essa revisão integrativa evidenciou que a intervenção baseada em exercícios específicos de estabilidade contribui eficazmente para a melhora da dor de origem mecânica, função da coluna cervical em indivíduos adultos. O mesmo foi constatado para os outros tipos de exercícios ativos: exercícios para fortalecimento dos músculos superficiais da coluna cervical, treinamento proprioceptivo e exercícios isométricos. Não foram evidenciadas diferenças significativas nos resultados na comparação entre grupos que utilizaram exercícios ativos, exceto para resultado imediato para alívio e para modificação da postura da coluna cervical, quando a utilização do treinamento de FCC foi mais efetiva. Futuros estudos devem ser realizados com maior especificidade e homogeneidade da intervenção baseada nos exercícios de estabilidade, com os mesmos instrumentos de avaliação e com equilíbrio entre quantidade de indivíduos masculinos e femininos.

## REFERÊNCIAS

- ADKINS, D.L. *et al.* Motor training induces experience specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord. **Journal of Applied Physiology**, v. 101, n. 6, p. 1776-1782, 2006.
- ALBRIGHT, J. *et al.* Philadelphia pain evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. **Physical Therapy**, v. 81, n.10, p.1701-1717, 2001.
- BOYD-CLARK, L. C.; BRIGGS C. A.; GALEA M. P. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. **Spine**, v. 27, n.7, p. 694–701, 2002.
- BIALOSKY, J. E. *et al.* The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. **Manual Therapy**, v. 14,n.5, p. 531-538, 2009.
- BRONFORT, G. *et al.* A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. **Spine**, v. 26, n.7, p. 788-797, 2001.
- BLOUIN, J. S. *et al.* Neural control of superficial and deep neck muscles in humans. **Journal of Neurophysiology**, v. 98, n. 2, p. 920–928, 2007.
- CHIU, T. T.; LAM, T. H.; HEDLEY, A. J. A randomized controlled trial on the efficacy of exercise for patients with chronic neck pain. **Spine**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2005.
- COFFEY, V.G.; HAWLEY, J.A. The molecular bases of training adaptation. **Sports Medicine**, v. 37, n. 9, p. 737-63, 2007.
- CHILDS, J. D. *et al.* Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v.38, n. 9, p. A1-A34, 2008.
- CÔTE, P.; CASSIDY, J. D.; CARROLL, L. J.; KRISTMAN, V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. **Pain**, v. 112, n. 3, p. 267-273, 2004.
- CÔTE, P; CASSIDY, J. D.; CARROLL, L. The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. **Spine**, v. 23, n. 15, p. 1689-1698, 1998.
- CHUNG, S.; JEONG, Y. G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 34, n.12, p. 916-925, 2018.

DAFFNER, S. D. *et al.* Impact of neck and arm pain on overall health status. **Spine**, v. 28, n. 17, p. 2030-2035, 2003.

FALLA, D. L. *et al.* An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles during craniocervical flexion. **Phys Therapy**, v.83, n.10, p. 899–906, 2003.

FALLA, D. L.; JULL, G. A.; HODGES, P. W. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. **Spine**, v. 29, n. 19, p. 2108-2114, 2004.

FALLA, D. L., BILENKIJ, G., JULL, G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. **Spine**, v. 29, n. 13, p. 1436–1440, 2004.

FALLA, D.; JULL, G.; HODGES, P.; VICENZINO, B. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. **Clinical Neurophysiology**, v. 117, n. 4, p. 828-837, 2006.

FALLA, D. *et al.* Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. **Physical Therapy**, v. 87, n. 4, p. 408-417, 2007.

FALLA, D.; JULL, G.; HODGES, P. Training the cervical muscles with prescribed motor tasks does not change muscle activation during a functional activity. **Manual Therapy**, v. 13, n. 6, p. 507-512, 2008.

FARINA, D.; ARENDT-NIELSEN, L.; MERLETTI, R.; GRAVEN-NIELSEN, T. Effect of experimental muscle pain on motor unit firing rate and conduction velocity. **Journal of Neurophysiology**, v. 91, n. 3, p. 1250-1259, 2004.

FERNANDEZ-DE-LAS-PENAS, C.; FALLA, D.; ARENDT-NIELSEN, L.; FARINA, D. Cervical muscle coactivation in isometric contractions is enhanced in chronic tension-type headache patients. **Cephalalgia**, v. 28, n. 7, p. 744-751, 2008.

GRIFFITHS, C.; DZIEDZI, K.; WATERFIELD, J.; SIM, J. Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. **The Journal of Rheumatology**, v. 36, n. 2, p. 390-397, 2009.

GBD. Global Burden of Disease. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet**, v. 388, n. 10053, p. 1545-1602, 2016.

IZQUIERDO, T. G. *et al.* Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: a randomized controlled clinical trial. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 48, n. 1, p. 48-55, 2016.

JULL, G. *et al.* Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 25, n. 3, p. 404-412, 2007.

JULL, G. *et al.* **Whiplash, headache, and neck pain: research-based directions for physical therapies: research-based directions for physical therapies.** 1 ed. Edinburgh: Churchill Livingstone (Elsevier), 2008.260 p.

KIRKALDY-WILLIS, W.H. Presidential symposium on instability of the lumbar spine. Introduction. **Spine**, v. 10, n. 3, p. 254, 1985.

KISNER, C.; COLBY, L. **Therapeutic Exercise: foundations and techniques.**5. ed. Philadelphia: Davies Company, 2007.

LE PERA, D. *et al.* Inhibition of motor system excitability at cortical and spinal level by tonic muscle pain. **Clinical Neurophysiology**, v. 112, n. 9, p. 1633-1641, 2001.

LLUCH, E. *et al.* Immediate effects of active crano-cervical flexion exercise versus passive mobilisation of the upper cervical spine on pain and performance on the crano-cervical flexion test. **Manual Therapy**, v. 19, n. 1, p. 25-31, 2014.

O'LEARY, S. *et al.* Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia. **The Journal of Pain**, v. 8, n. 11, p. 832-839, 2007.

O'LEARY, S.; FALLA, D.; ELLIOTT, J. M.; JULL, G. Muscle dysfunction in cervical spine pain: implications for assessment and management. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 5, p. 324-333, 2009.

PANJABI, M. M. Clinical spinal instability and low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 13, n. 4, p. 371-379, 2003.

PANJABI, M. M. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. **Journal of Spinal Disorders**, v. 5, n. 4, p. 383-389, 1992.

PASSATORE, M.; ROATTA, S. Influence of sympathetic nervous system on sensorimotor function: whiplash associated disorders (WAD) as a model. **European Journal of Applied Physiology**, v. 98, n. 5, p. 423-449, 2006.

PICAVET, H.S.; SCHOUTEN, J. S. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC (3)-study. **Pain**, v. 102, n. 1-2, p. 167-178, 2003.

REBBECK, T. *et al.* A prospective cohort study of health outcomes following whiplash associated disorders in an Australian population. **Injury Prevention**, v. 12, n. 2, p. 93-98, 2006.

TAIMEDA, S. *et al.* Active Treatment of Chronic Neck Pain: A Prospective Randomized Intervention. **Spine**, v. 25, n. 8, p. 1021-1027, 2000.



VASAVADA, A. N.; PETERSON, B. W.; DELP, S. L. Three-dimensional spatial tuning of neck muscle activation in humans. **Experimental Brain Research**, v. 147, n. 4, p. 437-448, 2002.

WHITE, A. A. 3rd; PANJABI, M. M. The basic kinematics of the human spine. A review of past and current knowledge. **Spine**, v. 3, n. 1, p. 12-20, 1978.

WOLSKO, P. M. *et al.* Patterns and perceptions of care for treatment of back and neck pain: results of a national survey. **Spine**, v. 28, n. 3, p. 292-297, 2003.

YLINEN, J. *et al.* Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 289, n. 19, p. 2509-2516, 2003.

YLINEN, J. *et al.* Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, n. 8, p. 1303-1308, 2004.

YLINEN, J. *et al.* Effects of neck muscle training in women with chronic neck pain: one-year follow-up study. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n.1, p. 6-13, 2006.