

**ADRIANE AGUAYO ALVES**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO PROCESSAMENTO DA DOR EM PESSOAS COM DOR CERVICAL  
CRÔNICA INESPECÍFICA - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE.**

**SÃO CARLOS – SP**

**2023**

**ADRIANE AGUAYO ALVES**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO PROCESSAMENTO DA DOR EM PESSOAS COM DOR CERVICAL  
CRÔNICA INESPECÍFICA - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre

**Coorientador:** Prof. Dr. Marcos Amaral de Noronha

**SÃO CARLOS – SP**

**2023**

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a minha avó Maria Amelia Velasques, a prova concreta de que anjos existem, quem me ensinou a amar os livros e me ensinou que por meio deles e com o apoio incondicional de toda minha família eu poderia ser tudo o que eu quisesse. Dedico esta dissertação também a minha mãe, mulher batalhadora, que como eu também ama livros, mas que abriu mão de ser mestre para que eu pudesse ser um dia. Nilza Beatriz Velasques Aguayo toda conquista ao longo da minha jornada não será apenas minha, ela sempre será nossa.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu parceiro Luiz Gustavo Nogueira Maia, que jamais permitiu que duvidasse da minha capacidade de conquistar o mundo, que fez o possível e o impossível para que eu tivesse todas as condições de me dedicar a realizar este sonho e que pudesse desfrutar genuinamente desta jornada.

Agradeço a toda minha família de sangue e a família de alma que tive o prazer de conhecer ao longo da vida, minha fonte infinita de inspiração, carinho, apoio e energia vital.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre, que acreditou em mim desde o início, agradeço a orientação exemplar pautada por um elevado e rigoroso nível científico, um interesse permanente e produtivo, uma visão crítica sempre oportuna, um empenho incansável e saudavelmente exigente, os quais contribuíram para enriquecer, com grande dedicação, passo por passo, todas as etapas deste trabalho.

Ao meu co orientador Prof. Dr. Marcos Amaral de Noronha que compartilhou todos os seus conhecimentos para a concretização desta dissertação. Sem sua ajuda teria sido impossível tratar os dados desta pesquisa.

A todo Laboratório de Análise da Função Articular (LAFAR) e Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas (NUPEM). Contudo, ainda dentre os colegas de laboratório, gostaria de fazer alguns agradecimentos especiais: A minha parceira de revisão Giovanna Laura Neves Antônio que sempre deu o seu melhor ao colaborar com esta dissertação, compartilhou importantes conhecimentos comigo e sempre esteve a postos para me ajudar quando necessário

Ao meu querido amiguinho Flávio Fida, que insistiu e me encorajou a fazer a matrícula do mestrado. E as minhas queridas Paula Fernanda, companheira de projeto, e a Dra. Letícia Bojikian Calixtre, amiga, expectadora e torcedora da minha jornada, com quem compartilhei tantas preocupações, aflições e dúvidas, descobertas e conquistas durante esta caminhada.

Agradeço também aos professores Prof. Dr. Almir Vieira Dibai Filho e Prof.a Dra. Mariana Arias Avila, membros da banca de Qualificação de Mestrado, pelos conselhos, sugestões e interesse em contribuir para o desenvolvimento deste projeto.

A Universidade Federal de São Carlos, ao Departamento de Fisioterapia, ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, a todos os professores, e aos técnicos-administrativos, em especial Emerson Trevisan. A todos que porventura não citei, minha eterna gratidão.

***“Nada poderia ser mais humanístico do que usar evidências para encontrar as melhores abordagens possíveis para cuidar.”- Jules M Rothstein, PT, PhD.***

## FICHA CATALOGRÁFICA

Aguayo, Adriane

Efeitos do exercício terapêutico no processamento da dor em pessoas com dor cervical crônica inespecífica.: uma revisão sistemática com metanálise. / Adriane Aguayo, Giovanna Laura Neves Antonio, Marcos Amaral de Noronha -- 2023.  
34f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos  
Orientador (a): Luiz Fernando Approbato Selistre  
Banca Examinadora: Lidiane Lima Florencio, Melina Neveiro Haik Guilherme  
Bibliografia

1. Testes Sensoriais Quantitativos. 2. Dor Cervical. 3. Exercícios Terapêuticos. I. Aguayo, Adriane. II. Neves Antonio, Giovanna Laura. III. Noronha, Marcos Amaral de. IV. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325

## SUMÁRIO

1. RESUMO.....	8
2. INTRODUÇÃO.....	9
3. MÉTODOS.....	10
3.1. Protocolo, registro e disponibilidade de dados.....	10
3.2. Critérios de elegibilidade .....	11
3.3. Processo de busca e seleção de estudos .....	11
3.4. Extração de dados.....	12
3.5. Avaliação do risco de viés.....	13
3.6. Medidas de efeito do tratamento.....	13
3.7. Análise de heterogeneidade.....	13
4. RESULTADOS.....	14
4.1. Seleção de teste.....	14
4.2. Características dos estudos incluídos.....	14
4.3. Avaliação de risco de viés.....	15
5. RESULTADOS DAS META-ANÁLISES.....	17
5.1. Limiar de dor à pressão - Efeito Agudo: Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício.....	17
5.2. Limiar de dor à pressão - Curto prazo: Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício.....	18
5.3. Limiar de dor à pressão - Médio prazo: Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício.....	18
5.4. Limiar de dor à pressão - Longo prazo: Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício.....	19
6. DISCUSSÃO.....	19
7. CONCLUSÃO.....	21
8. ÉTICA E DIVULGAÇÃO.....	21
9. AUTORES E CONTRIBUIÇÕES.....	22
10. REFERÊNCIAS.....	23
11. APENDICE A.....	27
12. APENDICE B.....	29
13. APENDICE C.....	29

## 1. RESUMO

**Introdução:** A dor cervical é a segunda maior causa de incapacidade em todo o mundo entre os distúrbios musculoesqueléticos. Há evidências de que pessoas com dor cervical crônica inespecífica apresentam processamento sensorial alterado, o que pode explicar os resultados modestos do tratamento com exercício terapêutico. No entanto, a literatura ainda é limitada quanto ao efeito do exercício terapêutico no processamento da dor avaliado pelos testes quantitativos sensoriais. **Objetivo:** Descrever o efeito do exercício terapêutico nas medidas de processamento da dor em pessoas com dor cervical inespecífica crônica. **Métodos:** A revisão foi registrada no PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews, CRD42022298811). As bases de dados utilizadas foram: PubMed, EMBASE, CINAHL, PEDro, SportDiscus e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). Dois revisores realizaram a seleção dos estudos incluídos na revisão. A escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos. Os desfechos primários foram limiar de dor à pressão, somação temporal e modulação condicionada da dor. **Resultados:** Treze artigos foram incluídos na síntese de evidência com um tamanho de amostra combinado de 1099 pessoas. Dez estudos foram incluídos na metanálise. Encontramos um tamanho de efeito pequeno a favor de exercícios terapêuticos para aumentar o limiar de dor à pressão local (medido em Kg/cm<sup>2</sup>) a médio prazo (MD = 0,61, [IC 95% = [0,02, 1,21], P < 0,001, I<sup>2</sup> = 96%) e longo prazo (MD = 0,54, [IC 95% = [0,23, 0,85], P=0,84, I<sup>2</sup> = 0%). A certeza da evidência (GRADE) para essas análises foi baixa ou muito baixa. **Conclusão:** Encontramos um pequeno tamanho de efeito a favor dos exercícios terapêuticos no aumento do limiar de dor à pressão local a médio e longo prazo, e não encontramos diferença entre grupos para os desfechos de limiar de dor à pressão remoto para efeito agudo curto e médio prazo. No entanto, a certeza da evidência para todos os resultados apresentados nesta revisão é baixa a muito baixa, portanto, estudos futuros são necessários e podem alterar esses resultados.

**Palavras-Chave:** Testes Sensoriais Quantitativos, Dor Cervical, Exercícios Terapêuticos, Revisão Sistemática.



## 2. INTRODUÇÃO

A dor cervical é uma das principais causas de incapacidade em todo o mundo, ocupando o nono lugar entre as mulheres e o décimo primeiro entre os homens em relação às doenças musculoesqueléticas. Ela é a segunda condição mais comum nesse grupo, ficando atrás apenas da dor lombar (1). Os dados de prevalência no Brasil variam de 20,3% a 22%, o que é muito semelhante às estimativas globais (2). Hush et al. (3) apresentam evidências de nível I de que a dor cervical idiopática possui um prognóstico ruim e resolução incompleta. Estudos apontam que 30% dos pacientes com dor cervical desenvolvem sintomas crônicos (3,4).

A cronificação da dor em condições musculoesqueléticas pode ser explicada pelo mecanismo de aumento da resposta dos neurônios nociceptivos a um estímulo normal, também conhecido como sensibilização, o que pode contribuir para a cronificação da dor (5). E já temos evidências de que estes fenômenos também ocorrem em indivíduos com dor cervical crônica inespecífica (6,7). Uma recente revisão sistemática com metanálise concluiu que indivíduos com dor cervical possuem hiperalgesia mecânica remota (demonstrando expansão da hiperalgesia para além do local de queixa inicial), hiperalgesia térmica (hiperalgesia evocada por estímulos de frio e/ou calor), e menor eficiência na modulação condicionada da dor (fenômeno de redução da dor evocada por um segundo estímulo) (6). Rampazzo et al. Em seu estudo de caso controle também conclui que pessoas com dor cervical crônica apresentam hiperalgesia local, e modulação condicionada da dor menos eficiente, quando comparados com controles saudáveis (7). Outro estudo sugere que participantes com dor cervical relacionada ao trabalho apresentam expansão da área de dor, hiperalgesia ao frio, hiperalgesia mecânica e somação temporal significativamente maior (medida de facilitação da dor, que se refere a resposta a uma dor evocada por estímulos repetitivos rápidos e uma intensidade de estímulo fixa) (8).

A presença de alteração no processamento sensorial da dor prediz piores desfechos para dor e incapacidade (9,10). Além disso, pessoas com dor cervical traumática que apresentam limiar de dor à pressão local e remoto mais baixo desde a primeira avaliação, possuem maior probabilidade de permanecerem sintomáticos após 6 meses, e de apresentarem sintomas moderado e grave (10,11). Shahidi et al. (9)concluíram que a associação entre modulação condicionada da dor menos eficiente, depressão e fraqueza dos músculos extensores cervicais são importantes preditores para cronificação da dor cervical.

O teste sensorial quantitativo (QST do inglês *quantitative sensory test*), é um método clínico viável para medir as respostas a estímulos sensoriais evocados e pode ser usado como um indicador da função neural ou sensibilidade à dor alterada (12). Na prática o QST baseia-se na aplicação de uma bateria de testes psicofísicos que medem a resposta verbal dos pacientes a estímulos sensoriais quantificáveis e mostram quando o indivíduo sente o estímulo, como percebe a dor e qual o nível de tolerância. Em condições dolorosas o QST avalia a presença de alodinia (hiperalgesia mecânica ou térmica evocada por estímulos inócuos), limiares de percepção de diferentes estímulos (tátil/mecânico, vibração, temperatura), limiares de dor mecânica, térmica ou elétrica. E dão informações sobre o funcionamento dos sistemas dinâmicos de modulação da dor como a somação temporal e modulação condicionada da dor explorando assim a integridade da via inibitória descendente (13).

O exercício é um tratamento de primeira linha na redução da dor e melhora na função de acordo com evidências de alta qualidade e recomendado por diretrizes de prática clínica para dor cervical crônica (4,14). No entanto, as evidências de hipoalgesia induzida pelo exercício entre pessoas sem dor e pessoas com dor crônica reflete muito bem o que frequentemente ocorre na prática clínica: os achados são controversos, com

alguns participantes experimentando limiares de dor mais altos (hipoalgesia) pós-exercício (15) e outros experimentando limiares de dor mais baixos (hiperalgesia)(16).

Para a melhor compreensão de tais efeitos O'Leary et al.(17) realizaram um ensaio clínico e concluíram que após uma única sessão de exercício específicos para os músculos flexores cervicais houve um aumento imediato no limiar de dor à pressão local, e não houve diferenças significativas nos limiares de pressão e limiar de tolerância térmica à distância. Ylinen et al.(18) avaliaram os efeitos a longo prazo do treinamento muscular no limiar de dor à pressão dos músculos do pescoço em mulheres com dor cervical, e demonstram que mesmo após 12 meses ainda há um aumento do limiar de dor à pressão como resultado de um treinamento muscular de longo prazo quando comparados ao grupo controle. Heredia-Rizo et al.(19) propuseram um programa de exercício excêntrico unilateral de trapézio superior por 5 semanas e concluíram que após o treinamento os participantes com dor cervical inespecífica apresentaram melhor eficiência nos testes de modulação condicionada da dor e aumento do limiar de dor à pressão e limiar de tolerância térmica tanto no lado tratado como do lado não tratado. As evidências geradas a partir dessas análises podem desempenhar um papel importante dentro de um programa abrangente de construção, teste, refinamento e implementação de intervenções. Porém, ainda não há uma revisão sistemática com metanálise que faça a síntese destas evidências.

Combinar a evidência dos efeitos do tratamento com medidas de eficácia já largamente utilizadas na clínica e na pesquisa pode resultar em melhores decisões de saúde (20). Portanto, se as alterações na modulação e percepção sensorial da dor são vistas em uma parcela importante dos indivíduos com dor cervical crônica inespecífica (7,8), estão presentes processo fisiopatológico de cronificação (9,10) e repercutem diretamente na resposta ao exercício terapêutico (15) este estudo é um passo necessário em direção ao tratamento de precisão na dor. E contribuir para o desenvolvimento de novas hipóteses, novos estudos clínicos e melhor interpretação dos seus resultados permitindo assim futuramente adequar a prescrição de exercícios aos processos biológicos envolvidos na dor de cada paciente de forma individual. Assim, o objetivo deste estudo foi sintetizar as evidências atuais sobre efeito do exercício terapêutico nas medidas de processamento da dor em pessoas com dor cervical crônica inespecífica em comparação com intervenções sem exercício.

### **3. MÉTODOS**

#### **3.1. Protocolo, registro e disponibilidade de dados**

Esta revisão sistemática com metanálise foi conduzida de acordo com o PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (21). A revisão foi registrado no PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews, CRD42022298811)

#### **3.2. Critério de elegibilidade**

**Tipo de estudos:** Incluímos somente ensaios clínicos randomizados (ECR) por ser o padrão-ouro para avaliar a eficácia das intervenções (22). Não houve restrição quanto ao idioma, entretanto, anais de congressos, resumos, e outros desenhos de estudo, como comentários, editoriais, e revisões sistemáticas não foram incluídas nesta revisão.

**População:** Participantes dos estudos tinham que ser adultos com 18 anos ou mais, com sintomas de dor cervical inespecífica (sem causas conhecidas) (22), definida como dor ou desconforto na região anatômica limitada desde a linha nucal até a espinha da escápula, borda superior da clavícula e borda supraesternal (23), e crônica (dores com duração superior a 3 meses) (24). Os ensaios foram excluídos quando incluíram participantes que receberam um diagnóstico específico como radiculopatia, mielopatia e distúrbios associados à lesão em chicote cervical (6).

**Intervenção:** Exercício terapêutico que engloba um plano de tratamentos que incluem a realização de atividades, movimentos e/ou posturas específicas com o objetivo de reduzir a dor e as limitações funcionais prescritas por um profissional de saúde (14). Os tipos de tratamento com exercícios elegíveis incluem fortalecimento muscular, alongamento, exercícios de flexibilidade e mobilização ativa, exercícios aeróbicos, McKenzie (14).

**Comparação:** Incluímos estudos que compararam o tratamento com exercícios a: a) nenhum tratamento, tratamento usual ou placebo ou b) Intervenções sem exercício. Nós categorizamos uma comparação como "Intervenções sem exercício" quando os participantes receberam quaisquer intervenções sem exercícios como educação, terapia manual, eletroterapia, fisioterapia sem exercícios (multimodal) e relaxamento (25).

#### **Desfechos:**

**Primários:** Percepção e limiar de tolerância à dor mecânica medida usando um ou mais testes quantitativos sensoriais: 1) Limiar de dor à pressão (PPT do inglês *Pressure pain threshold*), definido como a quantidade mínima de pressão que provoca uma sensação dolorosa(26); 2) Somação temporal (TS do inglês *temporal summation*) definida como a resposta aumentada de dor após uma série de estímulos idênticos (27); 3) Modulação condicionada à dor (CPM do inglês *Conditioned pain modulation*) definido como o aumento de na pressão limiaries de dor após um estímulo doloroso em uma parte do corpo distante (28).

**Secundário:** Os limiaries de detecção e tolerância térmica, limiaries de vibração e limiar de detecção mecânica são menos estudados nas disfunções articulares (29).

### **3.3. Processo de busca e seleção de estudos**

As pesquisas foram realizadas nas seguintes bases de dados:

- PubMed ( <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> );
- EMBASE ( [https:// www.embase.com](https://www.embase.com/) );
- CINAHL ( <https://www.ebscohost.com/> );
- PEDro - Physiotherapy Evidence Database ( <https://www.pedro.org.au> );
- SPORTDiscus ( <https://www.ebsco.com/products/research-databases/sportdiscus> );
- Cochrane Central Register of Controlled Trials ( [http:// onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search? searchRow.searchOptions.search Products = clinicTrialsDoi](http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search?searchRow.searchOptions.searchProducts=clinicTrialsDoi)).

A estratégia de busca foi construída por quatro grupos principais de termos relacionados (30): Tipo de estudo, Dor cervical, Testes quantitativos sensoriais e exercício terapêutico (a estratégia de busca para MEDLINE é exibida no APÊNDICE A). Os estudos foram avaliados por dois revisores independentes (A.A.A) e (G.L.N.A), de acordo com os critérios de elegibilidade e a seleção foi dividida em três fases: Triagem de títulos, resumos e textos completos. Qualquer desacordo foi resolvido por um terceiro revisor (L.F.A.S).

#### **3.4. Extração de dados**

Os dados foram extraídos por um autor (A.A.A) e digitados em uma planilha de extração de dados previamente definida entre os autores. A precisão da extração de dados foi confirmada por um segundo autor (G.L.N.A).

Um formulário de extração de dados foi usado para extrair os dados de cada estudo. Foram extraídos os seguintes dados: Número de participantes e características da amostra (idade, sexo, duração dos sintomas), modalidade dos exercícios, características das intervenções (número de sessões, duração de cada sessão de tratamento, intensidade do treinamento), instrumentos utilizados para avaliar os desfechos, momento da avaliação da dor e resultados dos estudos incluídos. Os autores foram contatados quando a média e o desvio padrão dos valores do pré-exercício e pós-exercício não foram disponibilizados, ou quando não foi possível calcular esses a partir de dados fornecidos.

No caso de estudos com mais de dois grupos em que apenas dois deles correspondiam ao nosso critério de seleção para a revisão (por exemplo, um de exercício resistido, um de eletroterapia e outro grupo controle) selecionamos os grupos que seriam incluídos na metanálise. E caso existissem vários grupos de comparação relevantes (por exemplo, um de exercício resistido e outro de controle motor), os dados foram combinados (25).-

Quando os estudos mediram o limiar de dor por pressão em vários pontos, selecionamos apenas os pontos que estivessem dentro da área anatômica da coluna cervical descrita por Guzman et al. (31). Quando os estudos relataram dados de testes realizados em ambos os lados (direito e esquerdo) ou no caso do estudo apresentar mais de um ponto testado tanto para local (mais de um ponto da cervical) como remoto (mais de um membro distante testado), foi calculada a média dos dados para análise (6).

Quando os dados foram apresentados em outros formatos (por exemplo, erro padrão de medida e intervalo de confiança), os mesmos foram convertidos para média e desvio padrão usando os métodos de cálculo recomendados pela Cochrane Handbook (32). Para estudos que apresentaram dados usando apenas gráficos, as médias e desvios padrões foram estimados a partir dos gráficos de cada estudo revisado usando a ferramenta Web Plot Digitizer versão 4.6 (33).

#### **3.5. Avaliação do risco de viés**

O risco de viés foi avaliado com a escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) (34). A escala PEDro avalia o risco de viés e a análise estatística de ensaios clínicos randomizados. Esta escala possui 11 itens: oito itens (itens 2 - 9) relacionado ao risco de viés (alocação aleatória, alocação oculta, comparabilidade de linha de base, sujeitos cegos, terapeutas cegos, avaliadores cegos, acompanhamento adequado e análise de intenção de tratar) e dois itens (10 e 11) relacionados à análise (comparações entre grupos e estimativas pontuais e variabilidade). O primeiro item (critérios de elegibilidade) não é considerado no escore total por estar relacionado à validade externa. A pontuação total do PEDro varia de 0 a 10 pontos, e quanto maior a pontuação, melhor é o artigo em termos de risco de viés e análise estatística.

### **3.6. Medidas de efeito do tratamento**

Os efeitos do tratamento para dados contínuos foram relatados como diferença média com intervalos de confiança de 95%. Quando houve ensaios clínicos suficientemente homogêneos em uma comparação, uma meta-análise foi realizada usando o modelo de efeitos aleatórios para os períodos de acompanhamento: efeito agudo (até 2 semanas); curto prazo (de 2-4 semanas); médio prazo (de 4 semanas a 6 meses) e longo prazo (de 6 meses a 1 ano) (32).

### **3.7. Análise de heterogeneidade**

A magnitude da heterogeneidade foi confirmada pelo cálculo estatístico do  $I^2$  (intervalo de 0 a 100%) (32). Um  $I^2$  acima de 50% indica heterogeneidade significativa e resultará em uma redução de um nível na qualidade da evidência devido à inconsistência (35).

### **3.8. Qualidade da evidência:**

A qualidade da evidência foi classificada com base na abordagem GRADE (Classificação de Recomendações de Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação) (35). A qualidade da evidência é baseada em cinco fatores, onde para cada fator não encontrado a qualidade da evidência pode ser rebaixada em um nível (de alta a moderada, baixa ou muito baixa). Os critérios utilizados foram (36):

- 1) Delineamento do estudo e Limitações metodológicas (risco de viés): rebaixado em 1 nível se mais de 25% dos participantes eram de ensaios com alto risco de viés (escore PEDro <6) e rebaixado em 2 níveis se mais de 50% dos participantes eram de estudos com alto risco de viés.
- 2) Inconsistência: rebaixado em 1 nível se heterogeneidade significativa foi apresentado por inspeção visual ou  $I^2$  foi superior a 50%. Evidência de inconsistência grave (heterogeneidade no teste  $I^2 >75%$ ) significou rebaixamento por 2 níveis.
- 3) Evidência indireta: generalização dos achados; rebaixado se mais de 50% dos participantes estivessem fora do grupo-alvo. Não rebaixamos este domínio por 2 níveis).
- 4) Imprecisão: usamos limiares genéricos para dicotômicas e resultados contínuos do manual GRADE da seguinte forma: nos casos em que os estudos incluíssem relativamente poucos pacientes e poucos eventos e, portanto, tiveram Intervalos de confiança (ICs) amplos em torno da estimativa do efeito, ou seja, os resultados foram imprecisos. (A) Quando houve apenas 1 estudo ou quando havia mais de 1

estudo, mas o tamanho total da amostra era inferior a 400, rebaixamos a evidência em 1 nível. (B) Quando o IC de 95% em torno do conjunto ou melhor estimativa de efeito não incluiu nenhum efeito e o IC cruzou um tamanho de efeito de MD (do inglês *mean difference*) maior que 10% da escala em qualquer direção, nós rebaixamos a evidência em 1 nível. Rebaixamos a evidência por 2 níveis quando houve imprecisão devido a (A) e (B).

- 5) Outros vieses, como viés de publicação usando gráficos de funil seriam rebaixados 1 ponto se pelo menos 10 ensaios examinando a mesma intervenção comparação foram incluídos na revisão.

A certeza da evidência foi descrita da seguinte forma: (1) Certeza de evidência alta: houve achados consistentes entre pelo menos 75% dos RCTs (do inglês *randomized Controlled trials*) com baixo risco de viés; coerente, direto e dados precisos; nenhum viés de publicação conhecido ou suspeito; e mais pesquisas provavelmente não mudariam a estimativa ou nossa confiança nos resultados. (2) Certeza de evidência moderada: 1 dos domínios não foram atendidos e é provável que futuras pesquisas tenham um impacto importante na estimativa do efeito. (3) Certeza de evidência baixa: 2 dos domínios não foram atendidos e é provável que futuras pesquisas tenham um impacto importante na estimativa do efeito. (4) Certeza de evidência muito baixa: 3 dos domínios não foram atendidos e ficamos muito incertos sobre os resultados.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Seleção de estudos

Um total de 2909 registros foram identificados na pesquisa de banco de dados, dos quais 693 duplicatas foram removidas (Figura 1). Um total de 2216 registros foram selecionados para títulos e resumos de forma independente por dois revisores, e 1995 destes foram excluídos. Dos 221 registros que foram rastreados para texto completo, 211 registros foram excluídos, 13 artigos (37–49) foram incluídos nesta revisão sistemática. Três artigos não relataram os dados necessários para a inclusão na metanálise (47–49). Autores correspondentes para essas publicações foram contatados para solicitar os dados, no entanto, sem sucesso. Portanto, 10 estudos foram incluídos na metanálise (37,39–46,50) (Figura 1).

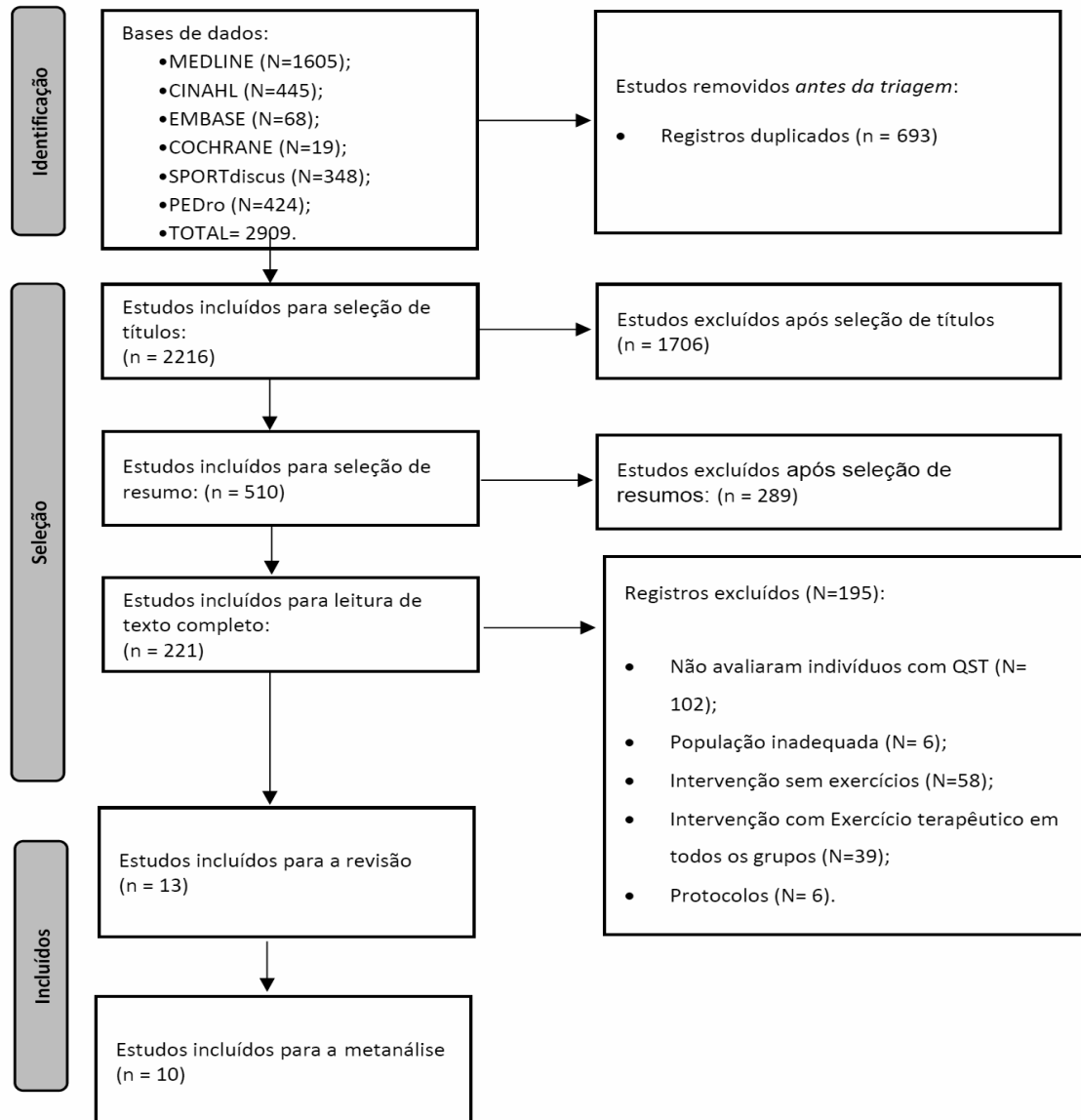
### 4.2. Características dos estudos incluídos

A populações incluídas foram denominadas como dor cervical crônica em 7 estudos (37,39,40,42,44,45,48), dor cervical e ombro em 3 estudos(43,49,50), síndrome miofascial em 1 estudo(41) e mialgia do trapézio em 2 estudos (46,47). Em todos os estudos incluídos, os tamanhos de amostra variaram de 9 a 101 participantes, com um tamanho de amostra combinado de 1099 pessoas (Apêndice B). A amostra total inclui 166 homens e 933 mulheres com idades entre 18 e 59 anos. Um total de 754 pessoas (113 homens e 641 mulheres) foram incluídos nas metanálises, e um total de 179 pessoas foram incluídos para a análise descritiva.

Os tipos específicos de exercícios mais comuns investigados foram exercícios gerais de fortalecimento (7 grupos de estudo), controle motor específicos para a musculatura cervical (3 grupos de estudo), e exercícios aeróbicos (1 grupo de estudo). Entre os que utilizaram tratamentos mistos com a intervenção primária de exercícios foram: educação ou aconselhamento (2 grupos de estudo), alongamento (5 grupos de estudo) e eletroterapia (1 grupo de estudo).

Os tratamentos de exercícios foram classificados como padronizados para todos os grupos de estudo e foram mais comumente realizados em um ambiente supervisionado individualmente (8 grupos de estudo) e 3

grupos receberam prescrição de exercícios e foram orientados realizar os exercícios em casa. Intervenções de comparação de tratamento sem exercício nos estudos incluídos foram: Sham (1 grupo com terapia manual sham) e outros grupos de comparação de tratamento conservador incluíram educação (6 grupos de estudo), terapia manual (3 grupos de estudo) e eletroterapia (1 grupo de estudo).



**FIGURA 1:** PRISMA diagrama de fluxo:

### 4.3 Avaliação de risco de viés

O risco de viés foi avaliado com a escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database). Como resultado 72% dos estudos receberam nota abaixo de 7/10, (41,42,46,47), e 28% receberam nota acima de 7/10 (43,44). (Tabela 1)

**Tabela 1.** Risco de viés e relato de estudos elegíveis (N=13)<sup>a</sup>

Estudo (Ano)	PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Andersen et al. 2012		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10
Andersen et al. 2014		S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	6/10
Bernal-Utrera et al. 2020		S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	7/10
Galindez-Ibarbengoetxea et al. 2018		S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	7/10
Galindez-Ibarbengoetxea et al. 2018		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10
Lee et al. 2013		S	S	N	S	N	N	N	S	N	S	5/10
Li et al. 2017		S	S	S	S	N	N	S	S	S	N	6/10
Nielsen et al. 2010		S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	5/10
Ris et al. 2016		N	S	S	S	N	N	N	S	S	S	6/10
Walling et al. 2002		S	N	N	S	N	N	S	S	S	S	5/10
Walling et al. 2000		N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	4/10
Taimela et al. 2000		S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	7/10
Perez-Cabezas et al. 2020		S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	8/10

<sup>a</sup>S= sim; N= não. PEDro: 1= critérios de elegibilidade; 2=alocação aleatória; 3=alocação oculta; 4= comparabilidade da linha de base; 5= cegamento dos indivíduos; 6=cegamento dos terapeutas; 7= cegamento dos avaliadores; 8=mensuração adequada; 9=análise por intenção de tratar; 10=comparações entre grupos; 11= medidas de precisão e medidas de variabilidade.

## 6. METANÁLISES

Seis metanálises foram conduzidas. As seis metanálises abordam o efeito do exercício terapêutico em comparação a intervenções sem exercício no limiar de dor à pressão avaliadas no local para os períodos de



efeito agudo, curto prazo, médio prazo e longo prazo. E duas metanálises avaliam o limiar de dor e a pressão em um local distante da coluna cervical para os períodos agudo e médio prazo. Nenhum estudo incluído nesta revisão mediou alodinia, somação temporal, modulação condicionada da dor, limiares de detecção e tolerância térmica, limiares de vibração e limiar de detecção mecânica.

Três estudos não puderam ser incluídos nas metanálises. Um deles apresentou seus resultados em mediana e interquartil (48), apesar de ser possível a transformação, a Cochrane Handbook destaca que o uso de intervalos interquartis em vez de desvios padrão pode frequentemente ser considerado um indicador de que a distribuição dos resultados é distorcida, o que pode comprometer os resultados da metanálise (32). Um estudo apresentou os dados no formato 'Diferença entre grupos' sem informações no baseline (47) e um estudo apresentou os estudos em 'diferença entre grupos e método dos mínimos quadrados' (49). Dois destes estudos apresentaram diminuição significativa na redução do PPT na região cervical no grupo tratado com exercícios terapêuticos (47,48). E um estudo concluiu que houve diminuição significativa do PPT tanto local quanto a distância com no grupo que realizou exercícios resistidos (49).

### 6.1 LIMIAR DE DOR À PRESSÃO - EFEITO AGUDO:

Para avaliar o efeito agudo do PPT local foram utilizados dados de 6 estudos (37,39–42,46) com um total de 365 participantes com dor cervical crônica inespecífica foram reunidos. A metanálise indica que há uma certeza de evidência muito baixa (rebaixada devido ao risco de viés, inconsistência e imprecisão) de que o exercício terapêutico não foi superior a outros tratamentos no limiar de dor à pressão mensurado imediatamente após a intervenção (MD = 0,12, [IC 95% = [-0.14, 0.39],  $p < 0,011$ ,  $I^2 = 90\%$ ) (Fig. 1). E quando foram avaliados os efeitos do exercício terapêutico em membros distantes da região cervical, dados de 2 (39,40) estudos com um total de 52 pacientes foram reunidos para a análise dos efeitos do exercício terapêutico no limiar de dor à pressão local a curto prazo. A metanálise indica que há uma certeza de evidência baixa (rebaixada dois níveis devido a imprecisão) de que não houve diferença na diferença média dos efeitos de PPT local entre exercícios terapêuticos em comparação com Intervenções sem exercício (MD = 0,14, IC 95% = [-0.16, 0.43],  $P = 0.95$ ,  $I^2 = 0\%$ ) (Fig. 2).

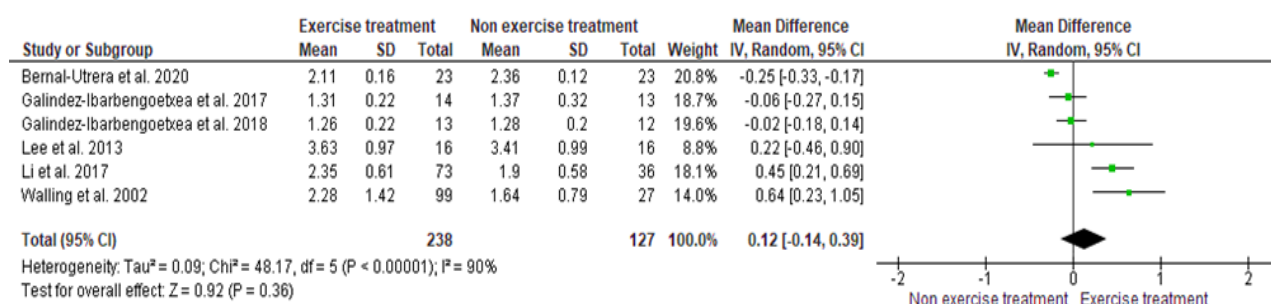


Fig 1. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Efeito agudo no Limiar de dor à pressão local.

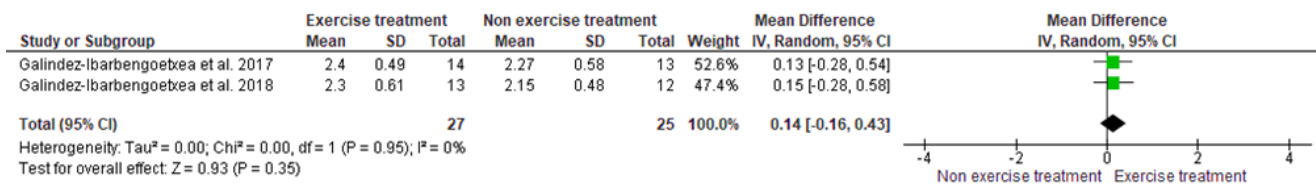


Fig 2. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Efeito agudo no Limiar de dor à pressão remota.

## 6.2 LIMIAR DE DOR À PRESSÃO - EFEITO A CURTO PRAZO:

Dados de 2 estudos (37,42) com um total de 155 pacientes foram reunidos para a análise dos efeitos do exercício terapêutico no limiar de dor à pressão local. A metanálise indica que há uma certeza de evidência muito baixa (rebaixada devido ao risco de viés, inconsistência e imprecisão) de que o exercício terapêutico não foi superior a outros tratamentos no limiar de dor à pressão mensurado imediatamente após a intervenção (curto prazo) (MD = 0,16, [IC 95% = [-0.37, 0.70], P < 0,001, I<sup>2</sup> = 94%) (Fig. 3).



Fig 3. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Efeito agudo no Limiar de dor à pressão local.

## 5.3 LIMIAR DE DOR À PRESSÃO - MÉDIO PRAZO:

Para avaliar o PPT a médio prazo foram utilizados dados de 7 estudos (37,42–46,50) com um total de 638 pacientes foram reunidos. A metanálise indica que há uma certeza de evidência muito baixa (rebaixada devido ao risco de viés, inconsistência e imprecisão) de que os exercícios terapêuticos aumentam o PPT quando comparados com intervenções sem exercícios em avaliações realizadas próximo de 6 meses (MD = 0,61, [IC 95% = [0.02, 1.21], P < 0,00001, I<sup>2</sup> = 96%) (Fig. 4). E quando foram avaliados os efeitos do exercício terapêutico em membros distantes da região cervical, os dados de 2 estudos (43,50) com um total de 95 pacientes foram reunidos. A metanálise indica que há uma certeza de evidência muito baixa (rebaixada devido ao alto risco de viés e imprecisão) de que não houve diferença estatisticamente significativa na diferença média dos efeitos de PPT local entre exercícios terapêuticos em comparação com Intervenções sem exercício em avaliações realizadas próximo de 6 meses (MD = -0,13, IC 95% = [-1.09, 0.83], P = 0.82, I<sup>2</sup> = 0%) (Fig.5)

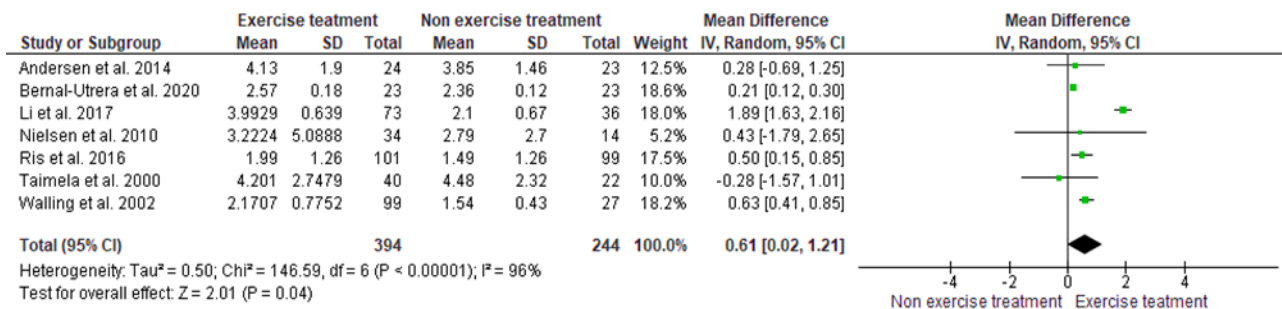


Fig 4. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Médio prazo no Limiar de dor à pressão local.

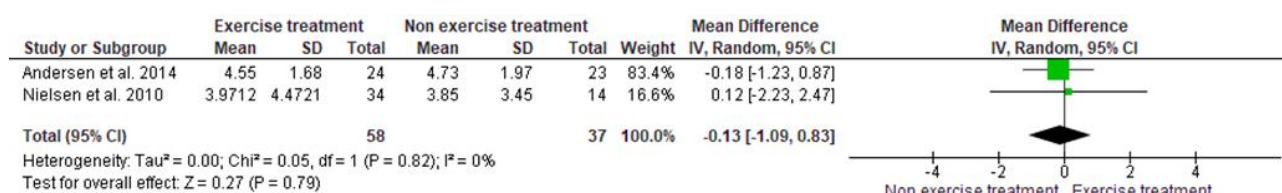


Fig 5. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Médio prazo no Limiar de dor à pressão remota.

#### 6.4 LIMIAR DE DOR À PRESSÃO - LONGO PRAZO:

Dados de 2 estudos (45,46) com um total de 188 pacientes foram reunidos para a análise dos efeitos do exercício terapêutico no Limiar de dor à pressão local a longo prazo. A metanálise indica que há uma baixa certeza de evidência baixa (rebaixada devido ao risco de viés e imprecisão) de que exercícios terapêuticos aumentam o limiar de pressão local quando comparado com outros tratamentos no longo prazo (MD = 0.54, [IC 95% = [0.23, 0.85], p=0.84, I<sup>2</sup> = 0%) (Fig. 6)

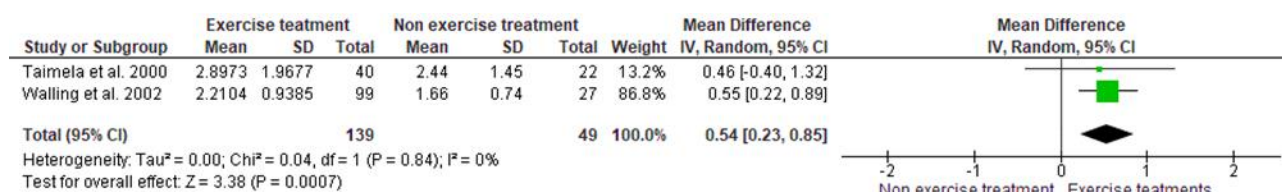


Fig 6. Exercício terapêutico versus Intervenções sem exercício: Longo prazo no Limiar de dor à pressão local.

## 7. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi sintetizar as evidências atuais sobre efeito do exercício terapêutico nas medidas de processamento da dor em pessoas com dor cervical crônica inespecífica em comparação com intervenções sem exercício.

As metanálises que sintetizaram o efeito do PPT para os efeitos agudo e curto prazo não apresentaram diferenças significativas tanto na região cervical quanto remotamente. Três dos estudos incluídos utilizaram exercícios de amplitude de movimento associados com exercícios de flexão crânio cervical (37,39,39). Três estudos utilizaram exercícios resistidos para trapézio e membro superior e um estudo exercício resistido, aeróbico e coordenação (41,42,46). Uma hipótese para este resultado é de que o tipo de exercício pode influenciar nos resultados avaliados no período agudo. Recentemente, foi publicada uma revisão sistemática que concluiu que exercícios isométricos de membros inferiores de intensidade submáxima e exercícios de amplitude para a cervical são mais eficazes para produzir analgesia induzida pelo exercício em indivíduos com dor cervical traumática quando comparado com outras modalidades de exercício (15). Outra hipótese é que os resultados podem ser influenciados pelo fato de o exercício ser executado usando uma área do corpo dolorosa ou não dolorosa. Estudos sugerem que a hipoalgesia pode ser induzida principalmente pelo exercício de músculos não dolorosos em indivíduos com dor crônica, o que pode ter implicações importantes para prescrição de exercícios na prática clínica (51).

No entanto, independente da modalidade de exercício utilizada, quando realizada de forma recorrente foi possível encontrar um pequeno tamanho de efeito a favor dos exercícios terapêuticos no aumento do limiar de dor à pressão local a médio e longo prazo. O exercício físico quando feito por um longo período tem sido relacionado à normalização da sinalização neuro-imune no sistema nervoso central, o que explica a melhora de quadros de hiperalgesia na dor músculo esquelética (52). Os resultados do nosso estudo corroboram com Belavy et al. (2020) que incluíram em sua metanálise diferentes condições crônicas músculo esqueléticas e concluíram que exercício terapêutico é capaz de reduzir a sensibilidade à dor quando comparado a tratamentos sem exercício (baixo nível de evidência) (53). O’Riordan et al. (2014) propõem que intervenções por meio de exercício devem durar entre 6 e 12 semanas com incentivo para continuar o exercício ao longo da vida para manter os benefícios a longo prazo (54).

Porém, é importante interpretar os resultados desta revisão com cautela, pois estudos apontam que é necessário em média uma diferença de 1.59 kg/cm<sup>2</sup> (155.73 kPa) para resultar em uma diferença minimamente detectável (55). Estudos anteriores demonstraram que fatores como: sinais de medo e evitação, baixa autoeficácia (55), condição física basal, fatores dietéticos e a recuperação entre sessões modificam a resposta ao exercício terapêutico (56,57), bem como qualidade do sono (58). Portanto, é possível que estudos futuros que considerem incluir o tratamento destes fatores, como a implementação de higiene do sono ou moderação de estressores psicoemocionais de fundo, aumentem a magnitude de efeito dos resultados (57).

A qualidade da evidência foi muito baixa e baixa para todas as comparações nesta revisão, sendo rebaixados principalmente por alto risco de viés de parte dos estudos incluídos (Apêndice C). Uma das maiores dificuldades metodológicas é o cegamento de terapeutas e pacientes. No entanto, intervenções com exercícios torna difícil cegar o paciente e terapeuta. Também observamos que a heterogeneidade estatística foi substancial em mais da metade das metanálises realizadas ( $I^2 = 90-96\%$ ). Existem várias fontes importantes de heterogeneidade ao considerar os resultados, como a modalidade de exercício incluída, duração da intervenção, frequência do exercício e frequência do contato presencial entre o terapeuta e o paciente. Adicionalmente, diferentes intervenções de controle foram usadas no grupo de comparação, o que pode levar à subestimação do efeito do exercício caso estas intervenções também mostrem efeitos significativos.

Nenhum estudo incluído nesta revisão mediu alodinia, somação temporal, modulação condicionada da dor, limiares de detecção e tolerância térmica, limiares de vibração e limiar de detecção mecânica. Um consenso recente de especialistas em dor crônica relatou que o QST é capaz de fornecer informações importantes e exclusivas do sistema somatossensorial e informações úteis sobre a presença de processamento sensorial alterado da dor quando combinado com anamnese e outros testes clínicos (59). Por exemplo, tem sido demonstrado que o limiar de detecção mecânica é confiável (consistente em todas as ocasiões) e válido (associado a incapacidade) para avaliação da sensibilidade limiar de detecção em pessoas com dor cervical (60), além de moderada precisão discriminatória, especificidade e sensibilidade para diferenciar a presença ou ausência de sinais neurológicos (61). O limiar de dor à pressão avaliado por meio da algometria tem vantagens de facilidade de implementação, equipamento de custo acessível e um bom indicador de sensibilidade à dor alterada (13). A modulação condicionada da dor (CPM) (28), a analgesia induzida por exercício (EIA) e a soma temporal da dor (TS)(12) podem fornecer informações mais precisas e valiosas sobre a função inibitória e facilitadora da dor. Embora existam evidências emergentes que sugerem um papel do QST no tratamento da dor, alguns testes que compõem o protocolo exigem tempo, experiência e

equipamentos de custo elevado (13). Entretanto, é essencial avaliar ou quantificar os fenômenos relacionados aos mecanismos da dor (13).

### **Limitações**

1. Os resultados da metanálise podem ser limitados pelo pequeno número de estudos disponíveis que estavam de acordo com nosso critério de inclusão;
2. Nossos resultados são generalizáveis apenas para pessoas com dor cervical crônica inespecífica;
3. Há pouca consistência nos estudos de QST com relação ao local de avaliação, o que pode ter influenciado as estimativas de efeito. Da mesma forma, a falta de protocolos de testes sensoriais quantitativos padronizados também pode ter influenciado os resultados;

## **8. CONCLUSÃO**

Este estudo sugere um pequeno tamanho de efeito a favor dos exercícios terapêuticos no aumento do limiar de dor à pressão local a longo prazo. No entanto, a certeza de evidência dos desfechos está entre baixa e muito baixa para todos os resultados apresentados nesta revisão, portanto, estudos futuros podem afetar os resultados. Mais pesquisas são necessárias para melhor definir os efeitos do exercício em outras avaliações que compõem o QST.

## **9. ÉTICA E DIVULGAÇÃO**

Os resultados do estudo farão parte de uma tese de mestrado e serão publicados em revistas internacionais revisadas por pares e apresentados em conferências internacionais.

## **10. AUTORES E CONTRIBUIÇÕES**

Todos os autores contribuíram com o levantamento de questões, desenho de método de pesquisa e redação do protocolo de revisão e aprovaram o manuscrito final.

## **11. AGRADECIMENTOS**

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## **12. REFERÊNCIAS**

1. March L, Smith EUR, Hoy DG, Cross MJ, Sanchez-Riera L, Blyth F, et al. Burden of disability due to musculoskeletal (MSK) disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014 Jun;28(3):353-66.
2. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1789–858
3. Hush JM, Lin CC, Michaleff ZA, Verhagen A, Refshauge KM. Prognosis of acute idiopathic neck pain is poor: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 May;92(5):824-9.
4. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017 Jul;47(7):A1-83.
5. Pelletier R, Higgins J, Bourbonnais D. Is neuroplasticity in the central nervous system the missing link to our understanding of chronic musculoskeletal disorders? *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Feb 12;16(1):25.
6. Xie Y, Jun D, Thomas L, Coombes BK, Johnston V. Comparing Central Pain Processing in Individuals With Non-Traumatic Neck Pain and Healthy Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pain*. 2020 Nov;21(11):1101-24.
7. O'Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B. Sensory, motor, and psychosocial characteristics of individuals with chronic neck pain: a case control study. *Phys Ther*.
8. Xie Y, Thomas L, Barbero M, Falla D, Johnston V, Coombes BK. Heightened pain facilitation rather than impaired pain inhibition distinguishes those with moderate/severe disability in work-related neck pain. *Pain*. 2021 Aug;162(8):2225-36.
9. Shahidi B, Curran-Everett D, Maluf KS. Psychosocial, Physical, and Neurophysiological Risk Factors for Chronic Neck Pain: A Prospective Inception Cohort Study. *J Pain*. 2015 Dec;16(12):1288-99.
10. Sterling M, Jull G, Kenardy J. Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain*. 2006 May;122(1-2):102-8.
11. Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J, Darnell R. Physical and psychological factors predict outcome following whiplash injury. *Pain*. 2005 Mar;114(1-2):141-8.
12. Rolke R, Baron R, Maier C, Tölle TR, Treede -D. R., Beyer A, et al. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): standardized protocol and reference values. *Pain*. agosto de 2006;123(3):231–43.
13. Uddin Z, MacDermid JC. Quantitative Sensory Testing in Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain Med*. 2016 Sep;17(9):1694-703. doi: 10.1093/pm/pnw072. PMID: 27107442.
14. Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 [cited 2021 Sep 1];(1):CD004250. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004250.pub5>. PMID: 25597980.
15. Senarath ID, Chen KK, Weerasekara I, de Zoete RMJ. Exercise-induced hypoalgesic effects of different types of physical exercise in individuals with neck pain: A systematic review and meta-

- analysis. *Pain Pract.* 2023 Jan;23(1):110-22. doi: 10.1111/papr.13145. Epub 2022 Oct 3. PMID: 34601592.
16. Vaegter HB, Jones MD. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *PAIN Reports.* 2020 Oct;5(5):e823. doi: 10.1097/PR9.0000000000000823. PMID: 33145403.
  17. O'Leary S, Falla D, Hodges PW, Jull G, Vicenzino B. Specific therapeutic exercise of the neck induces immediate local hypoalgesia [with consumer summary]. *J Pain.* 2007 Nov;8(11):832-9. doi: 10.1016/j.jpain.2007.05.012. PMID: 17692700.
  18. Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H, Nykänen M, Häkkinen A, Pohjolainen T, et al. Effect of long-term neck muscle training on pressure pain threshold: A randomized controlled trial. *Eur J Pain.* 2005 Dec;9(6):673-e1. doi: 10.1016/j.ejpain.2005.01.003. PMID: 15979015.
  19. Heredia-Rizo AM, Petersen KK, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Clinical Outcomes and Central Pain Mechanisms are Improved After Upper Trapezius Eccentric Training in Female Computer Users With Chronic Neck/Shoulder Pain. *Clin J Pain.* 2019 Jan;35(1):65-76. doi: 10.1097/AJP.0000000000000673. PMID: 29979351.
  20. Vardeh D, Mannion RJ, Woolf CJ. Toward a Mechanism-Based Approach to Pain Diagnosis. *J Pain.* 2016 Sep;17(9 Suppl):T50-69. doi: 10.1016/j.jpain.2016.01.004. PMID: 27586831.
  21. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ.* 2009 Jul 21;339:b2535. doi: 10.1136/bmj.b2535. PMID: 19622551.
  22. Bertozzi L, Gardenghi I, Turoni F, Villafane JH, Capra F, Guccione AA, et al. Effect of therapeutic exercise on pain and disability in the management of chronic nonspecific neck pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Phys Ther.* 2013;93(8):1026-36.
  23. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ.* 2017 Aug 14;358:j3221.
  24. Nicholas M, Vlaeyen JW, Rief W, Barke A, Aziz Q, Benoliel R, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *Pain.* 2019 Jan;160(1):28-37.
  25. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, van Tulder MW, Malmivaara A. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2021 [cited 2023 Jan 24];(9). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009790.pub2/full>
  26. Blumenstiel K, Gerhardt A, Rolke R, Bieber C, Tesarz J, Friederich HC, et al. Quantitative sensory testing profiles in chronic back pain are distinct from those in fibromyalgia. *Clin J Pain.* 2011 Oct;27(8):682-90.
  27. Meeus M, Nijs J. Central sensitization: a biopsychosocial explanation for chronic widespread pain in patients with fibromyalgia and chronic fatigue syndrome. *Clin Rheumatol.* 2007 Apr;26(4):465-73.
  28. Nir RR, Yarnitsky D. Conditioned pain modulation. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2015 Jun;9(2):131-7.

29. Courtney CA, Kavchak AE, Lowry CD, O’Hearn MA. Interpreting joint pain: quantitative sensory testing in musculoskeletal management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Dec;40(12):818–25.
30. Furlan AD, Yazdi F, Tsertsvadze A, Gross A, van Tulder M, Santaguida L, et al. Complementary and alternative therapies for back pain II. *Evid rep/technol assess.* 2010;(194):1–764.
31. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A New Conceptual Model of Neck Pain. *Eur Spine J.* 2008 Apr;17(Suppl 1):14–23.
32. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* [Internet]. 2nd ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons; 2019 [cited 2023 Jan 24]. Available from: [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
33. Rohatgi A. WebPlotDigitizer [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 24]. Available from: <https://automeris.io/WebPlotDigitizer/citation.html>.
34. Yamato TP, Maher C, Koes B, Moseley A. The PEDro scale had acceptably high convergent validity, construct validity, and interrater reliability in evaluating methodological quality of pharmaceutical trials. *J Clin Epidemiol.* 2017 Jun;86:176-81.
35. Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Woodcock J, Brozek J, Helfand M, et al. GRADE guidelines: 7. Rating the quality of evidence--inconsistency. *J Clin Epidemiol.* 2011 Dec;64(12):1294-302.
36. Self-Guided Web-Based Pain Education for People With Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther.* [Internet]. [cited 2023 Feb 18]. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/101/10/pzab167/6309587>
37. Bernal-Utrera C, Gonzalez-Gerez JJ, Anarte-Lazo E, Rodriguez-Blanco C. Manual therapy versus therapeutic exercise in non-specific chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Trials.* 2020 Jul 28;21(682):Epub. 2020;
38. Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjogaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* 2014 Jun;24(2):316-24.
39. Galindez-Ibarbengoetxea X, Setuain I, Ramirez-Velez R, Andersen LL, Gonzalez-Izal M, Jauregi A, et al. Short-term effects of manipulative treatment versus a therapeutic home exercise protocol for chronic cervical pain: a randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(1):133-45.
40. Galindez-Ibarbengoetxea X, Setuain I, Ramirez-Velez R, Andersen LL, Gonzalez-Izal M, Jauregi A, et al. Immediate Effects of Osteopathic Treatment Versus Therapeutic Exercise on Patients With Chronic Cervical Pain. *Altern Ther Health Med.* 2018;24(3):24-32.
41. Lee J-H, Park S-J, Na S-S. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation therapy on pain and function. *J Phys Ther Sci.* 2013 Jun;25(6):713-6.
42. Li X, Lin C, Liu C, Ke S, Wan Q, Luo H, et al. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2017 Oct;90(7):673-83.
43. Nielsen PK, Andersen LL, Olsen HB, Rosendal L, Sjogaard G, Sogaard K. Effect of physical training on pain sensitivity and trapezius muscle morphology. *Muscle Nerve.* 2010 Jun;41(6):836-44.



44. Ris I, Sogaard K, Gram B, Agerbo K, Boyle E, Juul-Kristensen B. Does a combination of physical training, specific exercises and pain education improve health-related quality of life in patients with chronic neck pain? A randomised control trial with a 4-month follow up. *Man Ther.* 2016 Dec;26:132-40.
45. Taimela S, Takala EP, Asklof T, Seppala K, Parviainen S. Active treatment of chronic neck pain: a prospective randomized intervention [with consumer summary]. *Spine.* 2000 Apr 15;25(8):1021-1027. doi: 10.1097/00007632-200004150-00018.
46. Waling K, Jarvholm B, Sundelin G. Effects of training on female trapezius myalgia: an intervention study with a 3-year follow-up period [with consumer summary]. *Spine.* 2002 Apr 15;27(8):789-796. doi: 10.1097/00007632-200204150-00015.
47. Waling K, Sundelin G, Ahlgren C, Jarvholm B. Perceived pain before and after three exercise programs -- a controlled clinical trial of women with work-related trapezius myalgia. *Pain.* 2000 Mar;85(1-2):201-207. doi: 10.1016/S0304-3959(99)00270-7.
48. Perez-Cabezas V, Ruiz-Molinero C, Jimenez-Rejano JJ, Chamorro-Moriana G, Gonzalez-Medina G, Chillón-Martinez R. Effectiveness of an eye-cervical re-education program in chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2020;2020:2760413. doi: 10.1155/2020/2760413.
49. Andersen LL, Andersen CH, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mortensen OS, Zebis MK. Central adaptation of pain perception in response to rehabilitation of musculoskeletal pain: randomized controlled trial. *Pain Physician.* 2012 Sep-Oct;15(5):385-394. PMID: 22996872.
50. Andersen C, Andersen L, Zebis M, Sjøgaard G. Effect of Scapular Function Training on Chronic Pain in the Neck/Shoulder Region: A Randomized Controlled Trial. *J Occup Rehabil.* 2014 Jun;24(2):316-324. doi: 10.1007/s10926-013-9441-6.
51. Vaegter HB. Exercising non-painful muscles can induce hypoalgesia in individuals with chronic pain. *Scand J Pain.* 2017 Apr;15:60-61. doi: 10.1016/j.sjpain.2016.12.011.
52. Sluka KA, Frey-Law L, Hoeger Bement M. Exercise-induced pain and analgesia? Underlying mechanisms and clinical translation. *Pain.* 2018 Sep;159 Suppl 1:S91-S97. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001296.
53. Belavy DL, Van Oosterwijck J, Clarkson M, Dhondt E, Mundell NL, Miller CT, et al. Pain sensitivity is reduced by exercise training: Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2021 Jan;120:100-108. doi: 10.1016/j.neubiorev.2020.10.022.
54. O’Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: frequency, intensity, time, and type principle. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 Apr;95(4):770–83.
55. Walton DM, Levesque L, Payne M, Schick J. Clinical pressure pain threshold testing in neck pain: comparing protocols, responsiveness, and association with psychological variables. *Phys Ther.* 2014 Jun;94(6):827–37.
56. Mann TN, Lamberts RP, Lambert MI. High responders and low responders: factors associated with individual variation in response to standardized training. *Sports Med.* 2014 Aug;44(8):1113–24.

57. Pickering C, Kiely J. Do Non-Responders to Exercise Exist—and If So, What Should We Do About Them? *Sports Med.* 2019 Jan;49(1):1–7.
58. Schuh-Hofer S, Wodarski R, Pfau DB, Caspani O, Magerl W, Kennedy JD, et al. One night of total sleep deprivation promotes a state of generalized hyperalgesia: A surrogate pain model to study the relationship of insomnia and pain. *PAIN.* 2013 Sep;154(9):1613.
59. Shraim MA, Sluka KA, Sterling M, Arendt-Nielsen L, Argoff C, Bagraith KS, et al. Features and methods to discriminate between mechanism-based categories of pain experienced in the musculoskeletal system: a Delphi expert consensus study. *Pain.* 2022 Sep 1;163(9):1812–28.
60. Zhu GC, Böttger K, Slater H, Cook C, Farrell SF, Hailey L, et al. Concurrent validity of a low-cost and time-efficient clinical sensory test battery to evaluate somatosensory dysfunction. *Eur J Pain.* 2019 Nov;23(10):1826–38.
61. Uddin Z, MacDermid JC, Galea V, Gross AR, Pierrynowski MR. Reliability Indices, Limits of Agreement, and Construct Validity of the Current Perception Threshold Test in Mechanical Neck Disorder. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 2013;25(3–4):173–85.

1. exp Central Nervous System Sensitization/
2. exp Hyperalgesia/
3. exp Neural Inhibition/
4. exp Pain/
5. exp Pain Threshold/
6. exp Pain Measurement/
7. exp Hypersensitivity/
8. (sensitization\* or sensitisation\* or desensitization\* or desensitisation\* or hyperalgesi\* or hypoalgesi\* or (central\* adj3 sensitivit\*) or hyperexcitab\* or (pain adj6 modulat\*)).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
9. ((inhibit\* or facilitat\*) adj3 mechanism\*).mp.
10. ((nerve or neural\*) adj3 inhibit\*).mp.
11. (pain adj3 threshold\*).mp.
12. algometr\*.mp.
13. hypersensitiv\*.mp.
14. summat\*.mp.
15. (quantitativ\* adj3 sensor\* adj3 test\*).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
16. qst.mp.
17. habituat\*.mp.
18. (cognit\* adj6 modulat\*).ab,ti.
19. exercise-induced analgesia.mp.
20. exercise-induced hypoalgesia.mp.
21. wind-up ratio.mp.
22. Mechanism of pain.mp.
23. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22
24. Alexander.mp.
25. exercis\$.mp.
26. exp Exercise Movement Techniques/
27. exp Exercise Therapy/
28. exp Physical Therapy Modalities/
29. exp Recreation/
30. exp Yoga/
31. feldenkrais.mp.
32. McKenzie.mp.
33. Motor control.mp.
34. physical exercis\$.mp.
35. Physical Fitness.mp.
36. Pilates.mp.
37. Rehabilitation Exercise.mp.

38. exp Alexander Disease/
39. exp Williams Syndrome/
40. 38 or 39
41. 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37
42. 41 not 40
43. exp Randomized Controlled Trial/
44. exp Controlled Clinical Trial/
45. exp Clinical Trial/
46. exp Random Allocation/
47. exp Double Blind Method/
48. exp Single Blind Method/
49. exp Comparative Study/
50. exp evaluation studies/
51. exp Follow Up Studies/
52. exp Cross over studies/
53. exp Research Design/
54. exp Placebos/
55. (clinic\$ adj25 trial\$).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
56. ((single\$ or double\$ or treble\$ or triple\$) adj (mask\$ or blind\$)).mp.
57. (control\$ or prospective\$ or volunteer\$).mp.
58. (latin adj square).mp.
59. placebo\$.mp.
60. random\$.mp.
61. (animals not (humans and animals)).sh.
62. 43 or 44 or 45 or 46 or 47 or 48 or 49 or 50 or 51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57 or 58 or 59 or 60
63. 62 not 61
64. exp Neck Pain/
65. neck pain.mp.
66. neck disorder\$.mp.
67. cervical disorder\$.mp.
68. cervical pain.mp.
69. (myalgia and trapezius).mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
70. exp Neck Injuries/
71. neck-shoulder pain.mp.
72. 64 or 65 or 66 or 67 or 68 or 69 or 70 or 71
73. 23 and 42 and 63 and 72

## APÊNDICE B - TABELA DESCRITIVA DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO

Author - Year	Clinical Condition	Group/Intervention (N; Type)	Number of participants (Total)	Age mean (SD)	Tools Measurement (QST)	Measurement Sites (n)	Time-Points	Times per week	Models of delivery of the intervention	Intervention	Comparison
Andersen et al. 2012	Neck/shoulder muscle pain	<p><b>Group 1:</b> 2 minutes of specific resistance training (N=66);</p> <p><b>Group 2:</b> 12 minutes of specific resistance training (N=66);</p> <p><b>Control group:</b> information on general health (N=66)</p>	198 (F: 174/M:24)	<p>Group 1: 44 (11);</p> <p>Group 2: 42 (11);</p> <p>Control: 43 (10)</p>	PPT with electronic algometer (kPa)	<p><b>Local site:</b> Trapezius;</p> <p><b>Remote site:</b> tibialis anterior</p>	10 weeks	5x per week	face-to-face	<p><b>Group 1:</b> 2-minute of a single set of exercise (lateral raise with elastic tubing) with as many consecutive repetitions as possible to fatigue.</p> <p><b>Group 2:</b> 12-minute of lateral raise with elastic tubing with 5-6 sets of 8-12 repetitions in a progressive manner</p>	Control group: to continue ordinary physical activities and received e-mail based information once a week about aspects of general health
Andersen et al. 2014	Neck/shoulder chronic pain	<p><b>Control group</b> (N=23);</p> <p><b>Scapular Function Training group (STF)</b> (N=24)</p>	47 (F:37/M:10)	<p>Control group: 45 (11)</p> <p>SFT group: 44 (13)</p>	PPT with electronic algometer (kPa)	<p><b>Local site:</b> upper trapezius; lower trapezius; middle part of the sternum;</p> <p><b>Remote site:</b> tibialis anterior</p>	10 weeks	5x per week	face-to-face	<p>SFT group: performed warm-up, press-up and push-up plus. If needed, extra resistance was added by placing elastic bands with 20RM in the first week to 10 RM in the last weeks. In the first week participants performed 3 sets of each exercise and worked up to a maximum of 5 sets of 10 repetitions in the last weeks of the</p>	Control group: no physical training, but was encouraged to stay active as usual

										intervention.	
Bernal-Utrera et al. 2020	Non-specific chronic neck pain	<b>Manual Therapy group</b> (N=23); <b>Therapeutic Exercise</b> (N=23); <b>Sham/Control</b> (N=23)	69 (F:50/M:19)	Manual Therapy group: 42.95 (2.89);  Therapeutic Exercise: 36.78 (2.89);  Sham/Control: 36.90 (2.89)	PPT with a digital algometer (N/cm <sup>2</sup> )	<b>Local site:</b> spinous process of vertebra C2.	3 weeks	Manual therapy 1x per week Therapeutic exercise 1x per day	face-to-face	Manual Therapy group: three techniques (High thoracic manipulation on T4; Cervical articular mobilization; and Suboccipital muscle inhibition)  Therapeutic Exercise: 1st week (Cranio-cervical flexion (CCF) in supine with a towel in the posterior area of the neck and CCF sitting (3 sets, 10 repetitions, 10 s of contraction each repetition with 10 s of rest)); 2nd week (the same exercises of week 1 + Co-contraction of deep and superficial neck flexors in supine decubitus and Co-contraction of flexors, rotators, and lateral flexors (10 repetitions, 10 s of contraction with 10 s of rest)); 3rd week (the same exercises of week 1 and 2 + Eccentric for extensors and Eccentric for flexors (10 repetitions)).	Control Group: Sham manual therapy (the physiotherapist placed his hands without therapeutic intention on the patient's neck for 3 min and simulated the technique of suboccipital inhibition).
Galindez-lbarbengoetxea et al. 2017	Chronic neck pain	<b>Manipulation group:</b> N=13; <b>Home exercise group:</b> N=14	27 (F:27/M:0)	MT group: 32.15 (1.87)  HE group: 34.35 (1.71)	PPT with algometer (Kg/cm <sup>2</sup> )	<b>Local site:</b> posterolaterally C1, C5 upper trapezius	1 week	MT group: 1 session;  Home exercise: 20 min per day	home exercise	MT group: HVLA manipulation  Home exercise: general range of motion movements (10 times each direction), specific stretching of the bilateral upper trapezius and cervical extensor muscles (3 sets maintained for 30 seconds), CCF (10 repetitions of 10 seconds' duration, with a 10-second rest interval between each 334 contraction (total contraction time: 100 seconds, total time of session: 190 seconds)) and submaximal (10% of max) isometric contractions exercises (5 times in each direction - rotation, flexion, extension and lateral flexion in both directions)	MT group: Manual Therapy; Home exercise group: ROM + Stretching + Proprioception.

Galindez-Ibarbengoetxea et al. 2018	Chronic neck Pain	HVLA manipulation group (MT group): N= 12  Craniocervical flexion exercise group (CCF group): N= 13.	25 (F:25/M:0)	MT group: 31.33 (1.83)  CCF group: 34.00 (1.80)	PPT with algometer (Kg/cm2)	<b>Local site:</b> between the lower border of the occipital and the horizontal level of the spinous process of C2, over the C5/6 zygapophyseal joint, and over the upper trapezius.	1 intervention	-	face-to-face	MT group: HVLA manipulation  CCF Group: performed the CCF exercise for 10 repetitions of a 10-second duration, with a 10-second rest interval between each contraction, for a total contraction time of 100 seconds and a total time of the session of 190 seconds. During the exercise, the participants were instructed to maintain a pressure between 22 and 30 mm Hg comfortably and without pain during the contraction.	MT group: Manual Therapy; CCF: Motor control
Lee et al 2013	Myofascial Pain Syndrome	Experimental group: N= 16  Control group: N= 16	32 (F:21/M:11)	Experimental group: 48.1 (13.2)  Control group: 47.7 (10.7)	PPT with an algometer (N/cm2)	<b>Local site:</b> trigger points of upper trapezius.	1 session	-	face-to-face	Experimental group: general physical therapy techniques + upper trapezius muscle relaxation therapy (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) and shoulder joint stabilizing exercises (3 sets of 10 seconds - repeated 5x );  Control group: general physical therapy techniques (a hot pack for 20 minutes, ultrasound therapy for five minutes, and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for 20 minutes).	Experimental group: Eletrotermofoto therapy + Motor control. Control group: Eletrotermofoto.
Li et al. 2017	Neck Pain	Progressive resistance training (PRT): N= 38  Fixed resistance training (FRT): N= 35  Control group (CG): N= 36	109 (F:109/M:0)	PRT: 35.6 (7.9)  FRT: 33.7 (9.0)  CG: 34.1 (8.2)	PPT with an algometry (Kpa)	<b>Local site:</b> Most painful neck muscle.	6 weeks	at least 3 times a week	home exercise	PRT group: Warm-up (10 minutes) and 4 cervical isometric exercises with repetitions of 5 s duration. The training session included 8–12 repetitions for each exercise. The training load was progressively increased (30% of the participant's maximal strength as recorded at baseline and then increased to 50 and 70% maximal strength as recorded at 2- and 4-week follow-up visits, respectively)  FRT group: also performed the isometric training as PRT. While the training load was fixed at 70% of the participant's maximal strength as recorded at baseline during the 6-week intervention.	CG group: received information and had weekly discussions about workplace ergonomics, stress management, relaxation, meditation, and diet.

Nielsen et al. 2010	Neck/shoulder pain	Specific strength training (SST): N=18  General fitness training (GFT): N=16  Reference group (REF): N=9	43 (F:43/M:0)	SST: 44 (8)  GFT: 49 (7)  REF: 48 (11)	PPT with an electronic pressure algometer (kPa)	<b>Local site:</b> descending trapezius muscle; <b>Remote site:</b> at the middle of the non-painful tibialis anterior muscle.	10 weeks	3 times	face-to-face	SST: 5 dumbbell exercises (1-arm row, shoulder abduction, shoulder elevation, reverse flies, and upright row). Three of the five different exercises with 3 sets per exercise were performed during each training session in an alternating manner, with shoulder elevation being the only exercise that was performed during each session.  GFT: leg-bicycling with relaxed shoulders with initial load 50%, based on measured heart rate, and gradually increased to 70%	Control group: Advice.
Ris et al. 2016	Chronic Neck pain	Exercise group: N=101  Control group: N=99	200 (F:149/M:51)	Exercise Group: 45.1 (42.8 – 47.3)  Control Group: 45.2(42.9 -47.5)	PPT with algometer (Kg/cm2)	<b>Local site:</b> infraspinatus and C5/6 level; <b>Remote site:</b> bilaterally on anterior tibialis.	4 months	Exercises 2 per day  Physical training 2 times per week	home exercise	Exercise group: Education + Exercises: 1) neck flexor and extensor function, 2) standing balance, oculomotor training and neuromuscular function of the shoulder girdle (8 sessions of 30 min instruction in exercises and physical training). Physical training: a self-chosen physical activity programme, e.g. walking or cycling (starting level of training duration set to 20% below the patient's indication of capability, increasing the time factor every second week by 20%).	Control Group: Education.
Taimela et al. 2000	Nonspecific chronic neck pain	Active Therapy: N=25  Home-Training: N=25  Control: N=26	76 (F:54/M:22)	Active: Women 44.0 (8.4); Men 38.8 (7.6)  Home: Women 44.8 (9.0); Men: 36.0 (8.0)	PPT with a mechanical force gauge (N/cm2)	<b>Local site:</b> upper trapezius and levator scapulas.	12 weeks	2 times per week	face-to-face and home exercise	Active: 1) warm up with free arm, shoulder, and neck movements; 2) functional exercises, stretching, and relaxation; 3) cervical extension with the device; 4) relaxation; 5) cervical rotation with the device; 6) relaxation; 7) shoulder movements with the device; 8) relaxation; 9) arm movements with the device; and 10) seated wobble board. Eye exercises were performed during cervical rotation training (two sessions per week, lasting approximately 45 minutes each)  Home: attended a lecture about neck pain and its consequences and received written information about neck exercises plus	Control Group: attended one lecture about neck pain and its consequences and received written information about neck exercises to be applied at home and at the workplace.



				Control: Women: 47.1 (16.8); Men: 43.2 (11.0)						additional practical training for their home exercises and maintaining a progress diary (the practical part of the regimen was provided in smaller groups at the beginning, twice with a 1-week interval).	
Waling et al. 2002	Trapezius Myalgia	Strength Training: N = 34  Endurance Training: N = 34  Coordination Training: N = 31  Reference Group: N = 27	126 (F:126/M:0)	Strength Training: 38.0 (6.0)  Endurance Training: 38.5 (5.6)  Coordination Training: 37.7 (6.2)  Reference Group: 38.9 (5.4)	PPT with an algometer (kPa)	<b>Local site:</b> right and left descending trapezius muscle.	10 weeks	3 times per week	face-to-face	Strength training: neck and shoulder exercises with individualized loads of 10 to 12 maximal voluntary contractions in three sets.  Endurance training: arm-cycling and arm exercises with rubber band resistance on the endurance level (30 RM = repetition maximum).  Body awareness training: coordination training. Mental awareness and a minimum use of force in movements were emphasized as a way to achieve better muscular coordination and overall function.	Control Group: Studied stress management once a week, 2 hours at a time, for 10 weeks. No exercises.
Waling et al. 2000	trapezius myalgia	Strength: N = 29  Endurance: N = 28  Co-ordination: N = 25	103 (F:103/M:0)	Strength: 38.0 (6.0)  Endurance: 38.5 (5.6)  Co-	PPT with algometer (kPa/s)	Local site: triggerpoints in trapezius muscle, right and left.	10 weeks	3x per week	Face-to-face	10 min general warm-up for all. The following 40 min were devoted to the specific exercises and the last 10 min to stretching of muscles.  Strength training: four different exercises for the neck and shoulder muscles (latissimus pulldown, triceps press, shoulder flexion and scapular retraction) with 3 sets of 10-12	Control group: education about stress management and no exercises.

		Control: N = 21	ordination: 37.6 (6.1)						repetitions	
			Control: 38.9 (5.4)						Endurance training: armcycling on an arm ergometer for 3 min was alternated with 3 min of arm exercises using rubber expanders. To get some variation in the program, exercises for abdominal and back muscles were also included.	
									Co-ordination training: Body Awareness Therapy (Tai Chi Chuan)	

### Exercise Therapy compared to Other conservative treatments for Chronic Neck Pain

Certainty assessment							Summary of findings				
Participants (studies) Follow-up	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Publication bias	Overall certainty of evidence	Study event rates (%)		Relative effect (95% CI)	Anticipated absolute effects	
							With Other conservative treatments	With Exercise Therapy		Risk with Other conservative treatments	Risk difference with Exercise Therapy

#### Pressure Pain Treshold Local - Acute effect (follow-up: mean 7 days)

365 (6 RCTs)	serious <sup>a</sup>	very serious	not serious <sup>b,c</sup>	very serious <sup>d</sup>	none	⊕○○○ Very low	127	238	-	The mean pressure Pain Treshold Local - Acute effect was <b>0</b>	mean <b>0.12 higher</b> (0.14 lower to 0.39 higher)
-----------------	----------------------	--------------	----------------------------	---------------------------	------	------------------	-----	-----	---	---	--

#### Pressure Pain Treshold Local - Short term follow-up

155 (2 RCTs)	serious <sup>a</sup>	very serious	not serious	very serious <sup>d</sup>	none	⊕○○○ Very low	59	96	-	The mean pressure Pain Treshold Local - Short term follow-up was <b>0</b>	mean <b>0.16 higher</b> (0.37 lower to 0.7 higher)
-----------------	----------------------	--------------	-------------	---------------------------	------	------------------	----	----	---	---	---

#### Pressure Pain Treshold Local - Medium-term follow-up

## Exercise Therapy compared to Other conservative treatments for Chronic Neck Pain

Certainty assessment							Summary of findings				
638 (7 RCTs)	very serious <sup>a</sup>	very serious	not serious	not serious	none	⊕○○○ Very low	244	394	-	The mean pressure Pain Threshold Local - Medium-term follow-up was <b>0</b>	mean <b>0.61 higher</b> (0.02 higher to 1.21 higher)

### Pressure Pain Threshold Local - Long-term follow-up

188 (2 RCTs)	serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>d</sup>	none	⊕⊕○○ Low	49	139	-	The mean pressure Pain Threshold Local - Long-term follow-up was <b>0</b>	mean <b>0.54 higher</b> (0.23 higher to 0.85 higher)
-----------------	----------------------	-------------	-------------	----------------------	------	-------------	----	-----	---	---	---

### Pressure Pain Threshold Distance - Acute Effect

52 (2 RCTs)	not serious	not serious	not serious	very serious <sup>d</sup>	none	⊕⊕○○ Low	25	27	-	The mean pressure Pain Threshold Distance - Acute Effect was <b>0</b>	mean <b>0.14 higher</b> (0.16 lower to 0.43 higher)
----------------	-------------	-------------	-------------	---------------------------	------	-------------	----	----	---	---	--

### Pressure Pain Threshold Distance - Medium-term follow-up

## Exercise Therapy compared to Other conservative treatments for Chronic Neck Pain

Certainty assessment							Summary of findings				
95 (2 RCTs)	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>d</sup>	none	⊕○○○ Very low	37	58	-	The mean pressure Pain Treshold Distance - Medium-term follow-up was <b>0</b>	mean <b>0.13 lower</b> (1.09 lower to 0.83 higher)