

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

ANA CAROLINA BORGES OLIVEIRA

**EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS PARA GANHO DE RESISTÊNCIA
MUSCULAR ASSOCIADOS A EDUCAÇÃO EM DOR NO PACIENTE COM DOR
PERSISTENTE**

UBERLÂNDIA-MG

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

ANA CAROLINA BORGES OLIVEIRA

**EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS PARA GANHO DE RESISTÊNCIA
MUSCULAR ASSOCIADOS A EDUCAÇÃO EM DOR NO PACIENTE COM DOR
PERSISTENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Universidade Federal de Uberlândia com requisito
para obtenção do título de bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª.Dr^ª. Júlia Maria dos Santos

UBERLÂNDIA-MG
2020

Resumo

A dor persistente é um problema de saúde pública que gera altos custos e investimentos para seu tratamento e controle. Quanto maior o tempo de exposição de um indivíduo à dor, maiores as alterações neuroplásticas no SNC. Exercícios físicos são de extrema importância para o controle da dor crônica e dentre as intervenções, exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular se mostram muito eficazes. Entretanto, não se sabe ao certo se o mesmo ocorre com exercícios que priorizem a resistência muscular (RES). Adicionalmente, a literatura mostra que somente técnicas de fisioterapia convencional, parecem não promover desfechos satisfatórios em relação a redução da dor e melhora funcional. Tem-se buscado agregar ao tratamento, técnicas voltadas aos aspectos biopsicossociais, dentre elas, a educação em dor (ED). O objetivo desse estudo é avaliar se a associação entre ED+RES agregam ao controle da dor persistente, na premissa de promoverem redução na intensidade de dor e aumento da funcionalidade nesses indivíduos. Serão selecionados voluntários de ambos os sexos, com idades entre 18 e 60 anos que sofrem de dor persistente. Após avaliação, eles serão submetidos a um protocolo de tratamento duas vezes na semana por um período de doze semanas, onde serão realizados exercícios na mecanoterapia com carga de trabalho de 20 a 30% de 1RM para séries de no mínimo 15 a 20 repetições. Semanalmente, haverá um encontro para a abordagem de um ponto da educação em dor, que será realizada através de aplicativo específico. Ao final do tratamento, os indivíduos serão reavaliados para comparações intragrupos. Por tratar-se de um estudo longitudinal, as coletas experimentais ainda estão ocorrendo, e assim sendo, só é possível analisar os resultados após a conclusão do estudo. Portanto, foi realizada uma revisão de literatura sobre o tema e serão apresentados os resultados dessa revisão.

Abstract

Persistent pain is a public health problem that generates high costs and investments for its treatment and control. The longer the time an individual is exposed to pain, the greater the neuroplastic changes in the CNS. Physical exercises are extremely important for the control of chronic pain and among the interventions, aerobic and muscle strengthening exercises are very effective. However, it is not known for sure whether the same occurs with exercises that prioritize muscular endurance (RES). Additionally, the literature shows that only conventional physical therapy techniques do not seem to promote satisfactory outcomes in terms of pain reduction and functional improvement. Techniques focused on biopsychosocial aspects have been sought to be added to the treatment, including pain education (ED). The aim of this study is to assess whether the association between ED + RES adds to the control of persistent pain, on the premise of promoting reduction in pain intensity and increased functionality in these individuals. Volunteers of both sexes, aged between 18 and 60 years will be selected who suffer from persistent pain. After evaluation, they will be submitted to a treatment protocol twice a week for a period of twelve weeks, where exercises in mechanotherapy will be performed with a workload of 20 to 30% of 1RM for sets of at least 15 to 20 repetitions. Weekly, there will be a meeting to address a point of education in pain, which will be carried out through a specific application. At the end of treatment, individuals will be reassessed for intra-group comparisons. As it is a longitudinal study, experimental collections are still taking place, and therefore, it is only possible to analyze the results after the study is completed. Therefore, a literature review on the topic was carried out and the results of this review will be presented.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Fluxograma das etapas de seleção dos artigos.....10

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	MATERIAL E MÉTODOS	9
3.	RESULTADOS	10
4.	DISCUSSÃO	12
5.	CONCLUSÃO.....	15
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. INTRODUÇÃO

O entendimento acerca dos mecanismos neuropsicofisiológicos que envolvem a dor, especialmente a dor crônica, continua sendo um dos grandes desafios das ciências da saúde. Alguns dados estimam que cerca de 40% da população mundial sofra com dor musculoesquelética persistente (IASP, 2010). Segundo dados do Instituto Nacional de Saúde (National Institute of Health – NIH, EUA), estima-se que mais de cem milhões de americanos sofrem com dor persistente e essa prevalência consome dos sistemas de saúde norte-americanos mais de 600 bilhões de dólares anualmente em custos com tratamentos (LOUW *et al.*, 2016). No Brasil, estimativas indicam que mais de 60 milhões de brasileiros tenham dor persistente, de acordo com dados da Sociedade Brasileira para o estudo da Dor -SBED, 2014). A maior parte dessas pessoas relata dor de intensidade suficiente para interferir nas atividades diárias e cotidianas.

Dor, por definição clássica, é ainda concebida como “uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a, ou semelhante àquela associada a, dano real ou potencial ao tecido.” (RAJA *et al.*, 2020, p.2). Esse conceito agrega a si dimensões sensitivo-discriminativas, afetivo-motivacionais e cognitivo-avaliativas, que se referem à percepção do indivíduo em relação ao fenômeno doloroso. Dessa forma, a dor é um fenômeno individual e quanto maior for o tempo de permanência da mesma, maiores podem tornar-se as respostas de sensibilização do sistema nervoso central.

Muitas das condições clínicas que progridem cronicamente baseiam-se na hipótese de alterações nos sistemas de modulação central da dor e são classificadas, de acordo com esses mecanismos, como síndromes de sensibilização central (SC) (MONACO *et al.*, 2017; KINDLER *et al.*, 2011). Sensibilização central é definida como uma amplificação da sinalização neural aos estímulos dolorosos, através das vias de transmissão e modulação dentro do sistema nervoso central (SNC), desencadeando hipersensitividade e hiperresponsividade à dor (WOOLF, 2011; NIJS *et al.*, 2014).

Ao evento de SC acompanha-se quadro de dor desproporcional ao tipo de lesão, assim como incongruência entre exame objetivo e subjetivo do paciente, dor de distribuição difusa ou irregular que pode estar distante da queixa original, hiperalgesia, alodinia e hipersensibilidade excessiva de outros sentidos que não se relacionam diretamente ao sistema musculoesquelético (p. ex. tátil, visual, auditivo) (NIJS *et al.*, 2014). É sabido que quanto maior o tempo de exposição de um indivíduo à dor, maior tendência a sensibilização central e maiores as

alterações neuroplásticas patológicas no SNC, não se sabe até que ponto essas alterações podem ser reversíveis.

O processamento neural da dor envolve a integração cortical de várias áreas do encéfalo que em conjunto, produzem dor, não existindo, portanto, uma rede específica de processamento neural da dor. Isso propicia o surgimento de uma série de comorbidades associadas aos quadros de dores crônicas, dentre as quais pode-se citar alterações neurovegetativas, os transtornos de humor do tipo ansiedade e depressão, distúrbios do sono, fadiga crônica, cinesiofobia, catastrofização e medo (VYAS *et al.*, 2002; RADLEY *et al.*, 2004; EISENBRUCH ; Wolf, 2015; BERGSTROM, 2016, TRACY *et al.*, 2016; NIJS *et al.*, 2017; AFOLALU *et al.*, 2017).

Exercícios físicos são de extrema importância para o tratamento da dor crônica e dentre as diferentes modalidades existentes, tem sido sugerido que esses pacientes têm maiores benefícios com exercícios aeróbicos, seguidos por outras modalidades como o fortalecimento muscular, ambos de moderada a alta intensidade (SOUZA, 2009; NAUGLE *et al.*, 2012; NIJS *et al.*, 2014; DAENEN *et al.*, 2015). Contudo pesquisas recentes têm mostrado que apenas técnicas de fisioterapia convencional, como a aplicação de recursos térmicos e eletroanalgésicos, manuais e cinesioterapêutico-posturais por si, não parecem resultar em desfechos satisfatórios com relação ao alívio da dor e melhora funcional. Atualmente, tem se buscado agregar ao tratamento fisioterapêutico diversas outras técnicas voltadas aos aspectos biopsicossociais dos pacientes, como por exemplo, técnicas cognitivo-comportamentais, técnicas de meditação e atenção plena (mindfulness), imagética motora graduada (PRIGANC & STRALKA, 2011; CABUSSON & OSINSKI, 2018) e educação em dor (MALFLIET *et al.*, 2018; LOUW *et al.*, 2016; LOUW *et al.*, 2011; NIJS *et al.*, 2013; NIJS *et al.*, 2011).

A educação em dor (ED) é uma metodologia de tratamento que tem por objetivo fornecer informações aos pacientes sobre o seu estado doloroso, fazendo com que os mesmos passem a compreender melhor sua condição. Ela deriva do termo em inglês *Pain Neuroscience Education* e tem sido aplicada à várias populações de dor persistente desde a década de 1990 (MOSELEY, 2004; MEEUS *et al.*, 2010; LOWN *et al.*, 2011). Quanto mais um indivíduo desconhece sobre dor, mais ele inclina-se a pensar que a situação é muito ameaçadora e com isso, normalmente desenvolve piores estratégias de enfrentamento, atitudes mal-adaptativas e pensamentos catastróficos. A literatura nos traz que a ED juntamente à outras intervenções fisioterapêuticas são capazes de melhorar o limiar de dor, reduzir a ansiedade, depressão e promover melhora funcional e qualidade de vida a esses indivíduos. Por ser um método educativo, requer a participação ativa do paciente, pois é essencial que ele consiga conduzir

mudanças comportamentais e cognitivas para melhor enfrentar sua condição e conseguir melhores resultados terapêuticos (REIS *et al.*, 2017).

Dessa forma, o objetivo principal desse estudo é avaliar se exercícios que priorizam a resistência muscular, ou seja exercícios realizados com baixas cargas e uma quantidade elevada de repetições, se quando associados à ED, sejam efetivos na redução da dor e melhora funcional desses indivíduos, melhorando dessa forma, a qualidade de vida dos mesmos. Como objetivos secundários, espera-se a redução do medo da dor relacionada ao movimento, a exposição gradual ao exercício e ao movimento, o incentivo a motivação do indivíduo para o empreendimento de mudanças comportamentais importantes para controlar sua dor e promover aprendizagem significativa.

Entretanto, esse estudo faz parte de um ensaio clínico aleatorizado. Até o presente momento as coletas estão sendo realizadas, os pacientes avaliados e randomizados, sendo que muitos indivíduos estão em fases iniciais e outros já em fases intermediárias do tratamento. Não tendo ainda nenhum resultado por se tratar de um ensaio clínico, os resultados efetivamente só poderão ser conhecidos após a conclusão de todo o processo de coleta. Assim sendo, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema e os resultados desse, que serão apresentados.

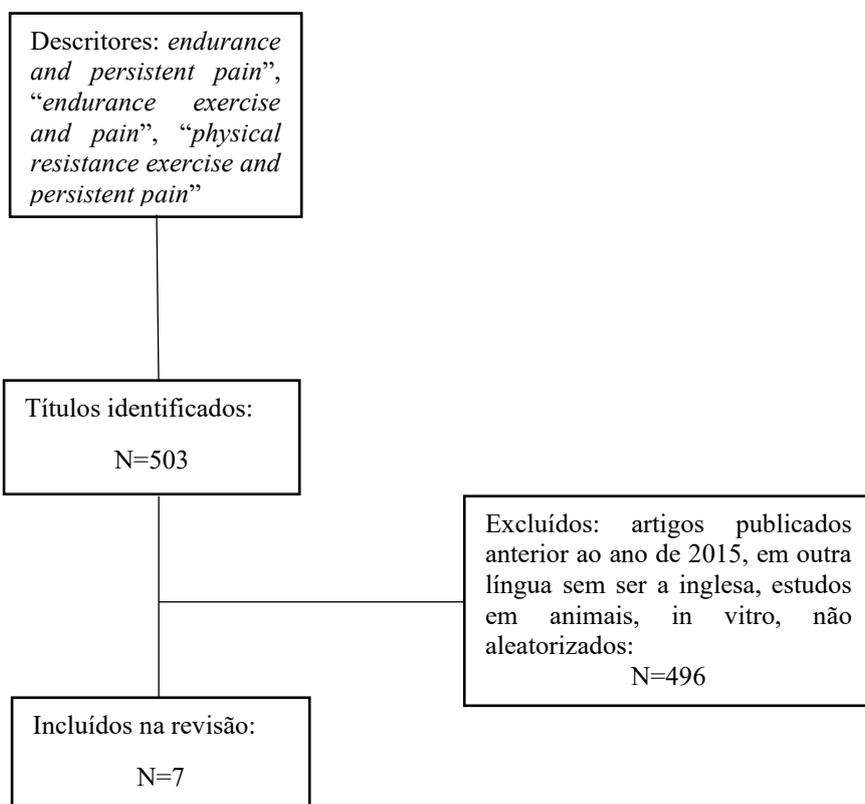
2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico na base de dados PubMed, utilizando os seguintes descritores: “*endurance and persistent pain*”, “*endurance exercise and pain*”, “*physical resistance exercise and persistent pain*”. Foram considerados critérios de inclusão estudos clínicos aleatorizados, publicados na língua inglesa a partir de 2015 até o ano de 2020 da área de fisioterapia, que utilizavam como ferramenta terapêutica exercícios de resistência muscular como ao menos uma forma para o tratamento da dor. Os critérios de exclusão foram estudos publicados anteriormente ao ano de 2015, estudos clínicos *quasi* ou não aleatorizados, estudos com animais, estudos *in vitro* e estudos publicados em qualquer outro idioma diferente do inglês.

O levantamento resultou em 503 artigos relacionados ao tema e após aplicação dos critérios de exclusão, apenas 7 deles atenderam aos critérios de inclusão.

3. RESULTADOS

Os aspectos relevantes dos estudos clínicos selecionados estão esquematizados no fluxograma e tabela abaixo:



Figural: Fluxograma das etapas de seleção dos artigos

Artigo	Comparação	Método	Resultados	Conclusões
Larsson et al, 2015	Exercício progressivo de resistência x grupo controle ativo	Força isométrica de extensão do joelho; FIQ; EVA; TC6; Força de flexão do cotovelo; Força de preensão manual; SF-36; PCS; MCS; PDI; CPAQ; FABQ; PGIC.	O grupo exercícios apresentou melhora nos seguintes desfechos: aumento da força de extensão de joelho, melhora nos scores do FIQ, EVA, TC6, na qualidade de vida relacionada à saúde e PDI.	O exercício resistido progressivo centrado na pessoa mostrou-se eficiente para a melhora da qualidade de vida, redução da dor, e aumento da resistência muscular em mulheres com FM.
Mayer et al, 2015	Grupo controle x grupo exercício no local de trabalho	Biering Sorensen; Teste de prancha.	O grupo exercício apresentou melhora significativa comparada ao controle, para o tempo isométrico de resistência muscular nas costas e para o tempo de resistência muscular do núcleo.	Programa de exercício supervisionado no trabalho é seguro e eficaz para a melhora da resistência muscular das costas e do núcleo em bombeiros, o que poderia proteger contra futuras dores lombares.
Javanshir et al, 2015	Programa de exercícios CCF x CF	Dimensões musculares medidas pelo US; índice de incapacidade cervical.	O grupo de CCF resultou em aumento do músculo LC, já o grupo CF demonstrou aumento do SCM. A intensidade de dor no pescoço reduziu nos dois grupos.	Os programas de exercícios são capazes de aumentar as dimensões de diferentes grupos musculares do pescoço e são eficazes para diminuição da dor em pacientes com dor mecânica no pescoço.
Mayer et al, 2016	Grupo HIPRE x Controle (treinamento de Estabilização)	Dinamometria; Teste de força muscular isométrica e dinâmica de extensão lombar; Teste de prancha.	Os dois grupos apresentaram melhora na força muscular isométrica de extensão lombar. Melhora encontrada para a resistência muscular lombar para o grupo HIPRE	O treinamento HIPRE é eficaz para melhorar a força e a resistência muscular isométrica da extensão lombar.
Çelenay et al, 2017	Grupo controle X estabilização da coluna torácica	EVA; Spinal Mouse; Biodex Balance System DMEO e DMEC; McGill.	Melhora da dor postural nas costas, curvatura torácica e lombar, melhora no índice de estabilidade geral foram encontradas no grupo exercício.	O programa pode ser eficaz na dor postural e no desalinhamento de problemas da coluna relacionados à fraqueza e equilíbrio do núcleo.
Cortell-Tomo et al, 2018	Grupo exercícios x Grupo controle	EVA; ODI; SF-36; Testes: Flamingo; ponte lateral; flexão abdominal; resistência estática das costas e agachamento.	Foi encontrada melhora significativa na função física, redução da dor, equilíbrio e vitalidade, a favor ao grupo controle.	O treinamento resistido funcional é capaz de reduzir a dor e a incapacidade em mulheres com lombalgia crônica, porém os resultados devem ser interpretados com cautela.
Barbosa et al, 2019	Grupo exercícios de resistência à mordida, controlado pelo biofeedback x placebo	EVA; PPT; MVIC, biofeedback.	O grupo exercícios demonstrou melhoras no score da EVA e melhora no tempo até a fadiga em comparação ao controle.	O protocolo de exercícios de resistência muscular alivia a dor e melhora a resistência a fadiga em pacientes com TMD.

Legenda: FIQ=Fibromyalgia Impact Questionnaire;EVA= Escala visual analógica; TC6=teste de caminhada de seis minutos; SF-36= Short Form Health Survey; PCS=Physical Component Scale; MCS=Mental Component Scale; PDI=Pain Disability Index; CPAQ=Chronic Pain Acceptance Questionnaire; FABQ=Fear Avoidance Beliefs Questionnaire; PGIC= Patient Global Impression of Change; CCF=craniocervical flexion ; CF= cervical flexion; LC=longus colli; SCM=sternocleidomastoid; US=ultrassom; HIPRE=High-Intensity Progressive Resistance Exercise; DMEO=Dynamic Mode Eyes Open; DMEC=Dynamic Mode Eyes Closed; McGill=testes de resistência do tronco de McGill; ODI=Oswestry Disability Index; PPT=Pressure Pain Thresholds; MVIC=Maximal Voluntary Isometric Contraction; DTM= Distúrbios Temporomandibulares.

4. DISCUSSÃO

Larsson e colaboradores (2015) em um estudo multicêntrico e randomizado compararam um programa de exercício resistido progressivo centrado na pessoa à um grupo controle ativo que recebia terapia de relaxamento em pacientes diagnosticadas com fibromialgia (FM). O grupo exercício realizou o programa de exercícios duas vezes por semana durante 15 semanas, antes de iniciar os exercícios foi realizada uma reunião introdutória com cada paciente para explicar sobre os exercícios, e a confiança de cada participante para execução deles. Os exercícios foram iniciados com baixas cargas 40% de 1RM realizando 15 a 20 repetições em 1 ou 2 duas series, as cargas foram aumentadas de maneira gradual assim que a paciente tinha percepção para tal, se não se sentiam seguras as cargas eram mantidas. O grupo controle ativo realizou exercícios de relaxamento também duas vezes por semana durante 15 semanas. Tanto o grupo exercícios como o controle foram supervisionados por fisioterapeutas experientes. A avaliação da linha de base incluíram questionários auto-relatados, testes baseados no desempenho da força muscular e capacidade física e avaliação da intensidade atual da dor. Os resultados do estudo mostraram que um programa de exercícios resistidos centrado na pessoa é mais eficaz em comparação à exercícios de relaxamento para pacientes com FM, mostrando melhora no controle da dor, na redução da intensidade atual da dor, na função muscular e no estado geral de saúde.

Mayer e colaboradores (2015) verificaram a eficácia de um programa de exercícios supervisionados no local de trabalho visando o ganho de resistência muscular nas costas e no núcleo de bombeiros em comparação ao grupo controle. Os participantes do grupo exercício realizaram uma série de exercícios contendo exercícios para estabilização do núcleo juntamente com exercícios de resistência progressiva dinâmica para extensão das costas, em um período de 24 semanas 2 vezes por semana enquanto estavam de plantão nos quartéis de bombeiro. Os exercícios do núcleo foram realizados da mesma maneira em cada sessão, mantendo o volume e a intensidade constantes durante todo o período de tratamento. Os participantes do grupo controle não receberam a intervenção, foram orientados a continuarem sua rotina de treinamentos habitual. O principal desfecho desse estudo é que um programa de treinamento no local de trabalho de bombeiros é eficaz comparado com apenas realizar as suas atividades habituais, melhorando a resistência muscular dos participantes o que poderia evitar futuras dores lombares.

Javanshir e colaboradores (2015) compararam dois programas de exercícios, programa de exercícios craniocervicais (CCF) versus programa de exercícios cervicais (FC) em pacientes

com dor crônica de pescoço. Os sujeitos dos dois grupos de exercícios realizaram as intervenções com a supervisão de um fisioterapeuta experiente, por um período de 3 vezes por semana durante 10 semanas, os sujeitos foram orientados a não receber nenhuma outra intervenção específica para a dor durante o período de estudo. O programa de exercícios CCF priorizou a ativação dos músculos anteriores profundos da coluna cervical, longo do pescoço e longo da cabeça, utilizando baixas cargas de exercício a fim de recrutar tais músculos profundos, evitando a ativação dos músculos superficiais como o esternocleidomastóideo e escaleno anterior, as contrações musculares foram supervisionadas por um fisioterapeuta experiente através da palpação e inspeção a fim de evitar a contrações dos músculos superficiais. Um sensor de pressão foi colocado sob o pescoço a fim de monitorar a contração do musculo longo do pescoço enquanto o paciente balançava a cabeça gentilmente como se estivesse dizendo sim. Já o programa de exercícios FC priorizou a contração dos flexores superficiais como o esternocleidomastóideo e escaleno anterior, realizando movimentos de levantar a cabeça em amplitude total, os dois programas de exercícios foram realizados com os indivíduos deitados em decúbito dorsal. Os resultados do estudo mostram que os dois programas de exercícios são eficazes para diminuição da dor em pacientes com dor crônica de pescoço, o programa de exercícios CCF demonstrou um aumento nas dimensões de largura e espessura do musculo longo do pescoço comparado com o grupo FC, em contrapartida o grupo FC demonstrou um aumento significativo na espessura do esternocleidomastóideo comparado com o grupo CCF.

O estudo de Mayer e colaboradores (2016) compararam um programa de treinamento resistido progressivo de alta intensidade (HIPRE) versus grupo controle realizando exercícios de estabilização do núcleo. O estudo foi realizado com soldados do exército dos EUA em serviço ativo. O treinamento foi realizado uma vez por semana durante 11 semanas com o intuito de melhorar a força de extensão lombar que segundo os autores está ligada à dor lombar crônica. A intervenção nos dois grupos ocorreu fora do treinamento normal dos soldados. Os participantes do grupo HIPRE realizavam exercícios submáximos de aquecimento seguido pelo treinamento HIPRE dinâmico que consistia em exercícios de extensão lombar, os responsáveis pelo estudo incentivavam os pacientes a realizarem o máximo de repetições até chegar na fadiga volitiva, a resistência era aumentada gradativamente nas próximas sessões. O treinamento de estabilização do núcleo realizava 5 exercícios, manobra de triagem abdominal, apoio lateral horizontal, ponte supina do ombro, braço e perna alternados quadrúpedes e cortador de madeira, os participantes realizaram os mesmos exercícios em todas as sessões. Os resultados do estudo

trazem que os dois grupos apresentaram uma melhora significativa na força muscular isométrica da extensão lombar ao final da intervenção, comparados com a linha de base, no grupo HIRPE a força muscular isométrica da extensão foi maior em comparação ao grupo controle, porém não foi observada diferença na resistência muscular central isométrica na comparação inter grupo.

Çelenay e colaboradores (2017) avaliaram a eficácia de exercícios de estabilização torácica em comparação ao grupo controle. O grupo exercícios recebeu o programa de exercícios de estabilização da coluna torácica por um fisioterapeuta experiente, o programa incluiu 3 fases de progressão ao longo das 8 semanas de tratamento, estática, dinâmica e funcional. A fase estática incluía a técnica de órtese torácica, em posições do estágio de neurodesenvolvimento (supino, propenso, deitado de lado, quadrúpede e bípede) essa fase objetivou manter o controle motor curto e rápido e a consciência cenestésica. A fase dinâmica começou na semana 3 e foi até a semana 5, o objetivo dessa fase era ensinar o controle motor e manter a coluna estável durante os movimentos das extremidades. A última fase, a funcional tinha como objetivo manter o controle motor inconsciente durante o treinamento funcional com resistência e bolas em superfícies instáveis. O grupo controle não recebeu nenhum tipo de intervenção e foram orientados a não participar de nenhum programa de exercícios durante o estudo. O estudo traz como resultados, a diminuição da dor nas costas, diminuição das curvaturas torácicas e lombares no grupo intervenção em comparação ao controle.

O estudo de Cortell-Tomo e colaboradores (2018) verificou os efeitos do treinamento funcional resistido em mulheres com dor lombar crônica. Os participantes foram divididos em grupo exercício e grupo controle. O grupo exercícios recebeu a intervenção por um período de 12 semanas 2 vezes na semana, orientados por um fisioterapeuta, o programa de exercícios foi dividido em 3 estágios, estágio 1 objetivou a treinar a co-contração dos músculos transverso do abdômen e multifídio lombar, o estágio 2 tinha como foco é refinar um padrão de movimento específico no treinamento de resistência, já a fase 3 teve como objetivo a intervenção específica do exercício na qual os participantes tinha que estabilizar dinamicamente a sua coluna durante uma atividade de vida diária. Alguns exemplos de exercícios foram, prancha lateral, alcance anterior, agachamento. Durante todo o período de tratamento os participantes do grupo controle continuaram executando suas atividades de vida normais, o que não incluía qualquer tipo de exercícios físicos parecidos com os da terapia. Os autores trazem como principais resultados a melhora da dor, e melhora da aptidão física no grupo exercício, porém esses resultados devem ser interpretados com cautela.

Barbosa e colaboradores (2019) avaliaram os efeitos de um protocolo de 8 semanas de exercícios de resistência local dos músculos mastigatórios versus grupo placebo realizando terapia simulada à laser. Mulheres com distúrbios temporomandibulares (DTM) e dor orofacial foram incluídas neste estudo. O grupo intervenção recebeu um protocolo de exercícios de resistência à mordida controlada pelo aparelho de biofeedback, o protocolo constituiu de exercícios resistidos duas vezes por semana durante 8 semanas, as séries foram aumentadas progressivamente, o tempo de contração, o intervalo entre as repetições foram diminuindo progressivamente, o protocolo foi desenvolvido respeitando o princípio de baixa carga externa permitindo assim mais series e repetições. O grupo placebo recebeu terapia a laser de baixa intensidade simulada, a terapia seguiu todas as fases simuladas como posicionamentos, colocação dos óculos de proteção, o laser foi posicionado sobre a ATM, músculos masseter, e temporal bilateralmente. Os autores concluem que após o protocolo de 8 semanas constituído de exercícios de resistência o grupo intervenção mostrou menor intensidade percebida de dor, maior resistência a fadiga e maior eficiência muscular comparado ao grupo placebo, a força da mordida foi inalterada, o que já era esperado devido as características do protocolo.

5. CONCLUSÃO

Os estudos mostram que exercícios de resistência muscular são benéficos para pacientes que sofrem de dores crônicas, diminuindo a dor e melhorando a qualidade de vida, indo assim de acordo com outros estudos na literatura como o de Naugle e colaboradores(2012) que realizaram uma meta análise sobre os efeitos hiperalgésicos dos exercícios. Porém vale ressaltar a escassez de estudos sobre o tema, fazendo assim necessários mais estudos que também verifiquem a efetividade a longo prazo dos exercícios de resistência em pacientes que sofrem com dores persistentes de origem musculoesquelética.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afolalu EF, Ramlee F, Tang NKY. **Effects of sleep changes on pain-related health outcomes in the general population. A systematic review of longitudinal studies with exploratory meta-analysis.** *Sleep Med Ver. Elsevier*, 2017.

Barbosa MA, Tahara AK, Ferreira IC, Intelangelo L, Barbosa AC. **Effects of 8 weeks of masticatory muscles focused endurance exercises on women with oro-facial pain and temporomandibular disorders: A placebo randomised controlled trial.** *J Oral Rehabil.* 2019;46(10):885–894. doi:10.1111/joor.12823

Bergstrom HC. **The neurocircuitry of remote cued fear memory.** *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 71, 409-417, 2016.

Cabusson YB, Osinski T. **Imaginería motora graduada. EMC - Kinesiterapia - Medicina física.** Volume 39 (2); mayo 2018. [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)89832-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(18)89832-2)

Cortell-Tormo JM, Sánchez PT, Chulvi-Medrano I, et al. **Effects of functional resistance training on fitness and quality of life in females with chronic nonspecific low-back pain.** *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(1):95–105. doi:10.3233/BMR-169684

Daenen L, Varkey E, Kellmann M, Nijs, J. **Exercise, not to exercise, or how to exercise in patients with chronic pain? Applying science to practice.** *Clin Journal of Pain.* Feb;31(2):108-14, 2015. doi: 10.1097/AJP.

Eisenbruch S, Wolf OT. **Could stress contribute to pain-related fear in chronic pain?** *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 2015.

Gavi MBR, Vassalo DV, Amaral FT, Macedo DCF, Gavas PL, Dantas EM, Valim V. **Strengthening Exercises Improve Symptoms and Quality of Life but Do Not Change Autonomic Modulation in Fibromyalgia: A Randomized Clinical Trial.** *PlosOne.* Mar; 9(3), 2014.

International Association for the Study of Pain (IASP), 2010. <http://www.iasp-pain.org>

Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, De las Penas CF, Rezasoltani A. **The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain.** *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(4):833–840. doi:10.3233/BMR-150593

Kindler LL, Bennett RM, Jones KD. **Central sensitivity syndromes: mounting pathophysiologic evidence to link fibromyalgia with other common chronic pain disorders.** *Pain Management Nursing.* 12 (1), 15–24, 2011.

Larsson A, Palstam A, Löfgren M, et al. **Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia--a randomized controlled trial.** *Arthritis Res Ther.* 2015;17(1):161. Published 2015 Jun 18. doi:10.1186/s13075-015-0679-1

Louw A, Diener I, Butler D, Puentedura EJ. **The Effect of Neuroscience Education on Pain, Disability, Anxiety, and Stress in Chronic Musculoskeletal Pain.** *Arch Phys Med Rehabil.* 92 (12), 2011. doi:10.1016/j.apmr.2011.07.198

Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. **The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: a systematic review of the literature.** *Physiotherapy Theory and Practice,* 2016. <http://dx.doi.org/10.1080/09593985.2016.1194646>

Malfliet A, Kregel J, Coppeters I, Pauw R, Meeus M, et al. **Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial.** *JAMA Neurol.* 2018. doi:10.1001/jamaneurol.2018.0492

Mayer JM, Quillen WS, Verna JL, Chen R, Lunseth P, Dagenais S. **Impact of a supervised worksite exercise program on back and core muscular endurance in firefighters.** *Am J Health Promot.* 2015;29(3):165–172. doi:10.4278/ajhp.130228-QUAN-89

Mayer JM, Childs JD, Neilson BD, Chen H, Koppenhaver SL, Quillen WS. **Effect of Lumbar Progressive Resistance Exercise on Lumbar Muscular Strength and Core Muscular Endurance in Soldiers.** *Mil Med.* 2016;181(11):e1615–e1622. doi:10.7205/MILMED-D-15-00543

Meeus M, Nijs J, Van Oosterwiick J, Van Alsenov V, Truijen S. **Pain physiology education improves pain beliefs in patients with chronic fatigue syndrome compared with pacing and self-management education: a double-blind randomized controlled trial.** *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 Aug;91(8):1153-9. doi: 10.1016/j.apmr.2010.04.020.

Merskey H., Bogduk N. **Classification of Chronic Pain.** Seattle: IASP Press; 1994.

Monaco A, Cattaneo R, Marci MC, Pietropaoli D, Ortu E. **Central Sensitization-Based Classification for Temporomandibular Disorders: A Pathogenetic Hypothesis.** *Pain Research and Management.* 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/5957076>

Moseley GL. **Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial.** *Pain.* Mar; 108(1-2):192-8, 2004.

Naugle KM, Fillingim RB, Riley JL. **A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise.** *J. Pain,* 13(12): 1139-1150, 2012.

Nijs J, van Wilgen P, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. **How to explain central sensitization to patients with ‘unexplained’ chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines.** *Manual Therapy.* 2011. doi:10.1016/j.math.2011.04.005

Nijs J, Roussel N, van Wilgen P, Köke A, Smeets R. **Thinking beyond muscles and joints: Therapists’ and patients’ attitudes and beliefs regarding chronic musculoskeletal pain are key to applying effective treatment.** *Manual Therapy,* 18, 2013.

Nijs J, Torres-Cueco R, van Wilgen P, Girbés EL, Struyf F, Roussel N, et al. **Applying Modern Pain Neuroscience in Clinical Practice: Criteria for the Classification of Central Sensitization Pain.** *Pain Physician* 2014; 17:447-457 • ISSN 1533-3159

Nijs J, et al. **Sleep disturbances and severe stress as glial activators: key targets for treating central sensitization in chronic pain patients.** *Expert Opinion on Therapeutic Targets*, 2017.

Priganc VW, Stralka SW. **Graded Motor Imagery.** *J. Hand Therapy.* 1; 24:164-169, 2011.

Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, Keefe FJ, Mogil JS, Ringkamp M, Sluka KA, Song XJ, Stevens B, Sullivan MD, Tutelman PR, Ushida T, Vader K. **The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises.** *Pain.* 2020 Sep 1;161(9):1976-1982. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001939. PMID: 32694387; PMCID: PMC7680716.

Radley JJ, et al. **Chronic behavioral stress induces apical dendritic reorganization in pyramidal neurons of the medial pré-frontal cortex.** *Neuroscience*, 125 (1), 1-6, 2004.

Reis FJJ, Bengaly AGC, Valentim JCP, Santos LC, Martins EF, O’Keeffe M, Meziat-Filho N, Nogueira LC. **An E-Pain intervention to spread modern pain education in Brazil.** *Braz J Phys Ther.* 21(5):305-306, 2017. doi: 10.1016/j.bjpt.2017.06.020.

Sá K, Baptista AF, Matos MA, Lessa I. **Prevalência de dor crônica e fatores associados na população de Salvador, Bahia.** *Rev Saude Publica.* 43(4): 622-30, 2009.

Smith BH, Macfarlane GJ, Torrance N. **Epidemiology of chronic pain, from the laboratory to the bus stop: time to add understanding of biological mechanisms to the study of risk factors in population-based research?** *Pain.* 127, 5-10, 2007.

Souza JB. **Poderia a atividade física induzir analgesia em pacientes com dor crônica?** *Rev Bras Med Esporte.* 15(2): 145-50, 2009.

Toprak Çelenay Ş, Özer Kaya D. **An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students: a randomized controlled study.** *Turk J Med Sci.* 2017;47(2):504–513. Published 2017 Apr 18. doi:10.3906/sag-1511-155

Tracy LM, Iannou L, Baker KS, Gibson SJ, Georgiou-Karistianis N, Glumarra MJ. **Meta-analytic evidence for decreased heart rate variability in chronic pain implicating parasympathetic system dysregulation.** *Pain*, 157(1): 7-29, 2016.

Vyas A, et al. **Chronic stress induces contrasting patterns of dendritic remodeling in hippocampal and amygdaloid neurons.** *Journal of Neuroscience*, 22 (15), 6810-6818, 2002.

Woolf CJ. **Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain.** *Pain* 2011; 152:S2-S15.

