

MÔNICA MILANI

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM PACIENTES ADULTOS COM  
FIBROMIALGIA**

Artigo apresentado à EEP- Escola de Educação Permanente do HC-FMUSP como parte dos requisitos para conclusão do curso de Pós Graduação Lato-Senso em Fisiologia do Exercício e Treinamento Resistido na Saúde na Doença e no Envelhecimento.

São Paulo, 2019

# EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM PACIENTES ADULTOS COM FIBROMIALGIA

Mônica Milani<sup>1</sup>

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A fibromialgia (FM) é uma síndrome caracterizada pela dor crônica generalizada, fadiga, incapacidade funcional e déficit da qualidade de vida. O treinamento resistido como parte do tratamento pode ser uma opção para alívio destes sintomas.

**OBJETIVO:** investigar os principais efeitos do treinamento resistido nos sintomas da fibromialgia.

**METODOLOGIA:** Para esta revisão de literatura foram consultadas as bases de dados *online* Pedro, Pubmed, Scielo, Google Academic, BVS (Medline/Lilacs/Ibics), e incluídos estudos com abordagem principal no treinamento resistido para tratamento de adultos com fibromialgia.

**RESULTADOS:** a pesquisa incluiu 15 estudos dos últimos 5 anos, sendo 4 revisões sistemáticas e 11 publicações de ensaios clínicos. Foram analisados protocolos de intervenção, fatores relacionados à síndrome como dor, qualidade de vida, capacidade funcional, fadiga, força muscular e diferentes parâmetros metabólicos, autonômicos e neurológicos.

**CONCLUSÃO:** O treinamento resistido baseado na pessoa pode promover melhora da dor, força muscular, capacidade funcional e bem-estar geral em indivíduos com fibromialgia. Não houve evidências significantes de que o treinamento resistido pode melhorar fadiga, fatores metabólicos, modulação autonômica, níveis neurotróficos e fator de crescimento nervoso que estão alterados na FM.

Descritores: *Fibromyalgia, Resistance Training, Adult.*

---

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, aluna do curso de Fisiologia do Exercício, na Saúde, Doença e Envelhecimento, EEP HC-FMUSP, São Paulo-SP.

## 1 INTRODUÇÃO

A fibromialgia (FM) é uma síndrome que tem como principal característica a dor crônica generalizada, podendo estar associada à fadiga, distúrbios de humor e de sono, alterações cognitivas e episódios de depressão<sup>1,2,3</sup>. Estima-se que até 8% da população geral sofre com esta síndrome e, no Brasil, pode atingir até 2,5% da população, sendo em sua maioria do sexo feminino com idade entre 35 e 44 anos<sup>1,3</sup>.

Estudos mostram que há um ciclo disfuncional entre os sintomas de dor intensa, sono não repousante e fadiga, prejudicando a capacidade física e independência psicossocial das pessoas com fibromialgia<sup>1,4,5</sup>. Este conjunto de sintomas promovem repercussões negativas nos âmbitos familiar, profissional e qualidade de vida<sup>5</sup>. Além disso, estes pacientes possuem um estilo de vida mais sedentário, devido sua maior intolerância a exercícios físicos, o que acarreta possíveis comorbidades, ocasionando outras patologias<sup>5</sup>.

As recomendações atuais para a FM envolvem tratamento medicamentoso e não medicamentoso. Os protocolos das intervenções farmacológicas, de acordo com os sintomas apresentados por cada paciente, podem recomendar o uso de analgésicos, anti-inflamatórios, opioides, fármacos adjuvantes, relaxantes musculares e antidepressivos<sup>3,6</sup>. As opções de tratamentos não-farmacológicos sugerem terapia cognitiva comportamental, reabilitação fisioterapêutica, massagem, calor local e atividade física sob supervisão de profissional habilitado e conforme capacidade do paciente<sup>3,6</sup>. Com a administração do tratamento, o paciente beneficia-se com diminuição de 50% da dor na Escala Visual de Dor (EVA) e melhora da qualidade de vida<sup>3</sup>.

Segundo pesquisas, a prática regular de exercícios físicos demonstra fortes indícios na melhora dos sintomas da fibromialgia<sup>6</sup>. A Liga Europeia Contra Reumatismo (EULAR) recomenda a prática de exercícios físicos como único fator forte baseado em evidências, com mais de 90% de concordância<sup>6</sup>. Entretanto, ainda não há evidências suficientes que apontem diferenças significativas entre exercícios aeróbios, resistidos e aquáticos no tratamento da fibromialgia<sup>6</sup>.

Em indivíduos saudáveis, o treinamento resistido promove aumento da força e resistência muscular, melhora equilíbrio postural, coordenação,

velocidade e agilidade do movimento, além de proteger contra a perda da massa corporal magra e prevenir limitações funcionais<sup>5</sup>. No tratamento da fibromialgia, sugere-se que o treinamento resistido (TR) pode auxiliar no alívio dos sintomas, melhorar as condições metabólicas e minimizar a incapacidade física, tendo como consequência a melhora da qualidade de vida e relações psicossociais; entretanto, é importante compreender quais os efeitos do TR sobre os sintomas da doença, uma vez que os pacientes com FM toleram menos a prática de exercícios<sup>5,7</sup>.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo averiguar os principais efeitos do treinamento resistido nos sintomas da fibromialgia.

## **2 METODOLOGIA**

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura em que foram consultadas as bases de dados *online* Pedro, Pubmed, Scielo, Google Academic, BVS (Medline/ Lilacs/Ibics), utilizando-se as palavras chaves no idioma inglês: “*fibromyalgia*”, “*resistance training*”, “*strength training*”, “*muscle strengthening activities*”, “*resistance exercise*”.

Foram incluídos 15 estudos dos últimos 5 anos, com abordagem principal no treinamento resistido para tratamento de adultos com fibromialgia, sendo 4 revisões sistemáticas e 11 publicações de ensaios clínicos.

Como critério de exclusão, foram desconsideradas pesquisas que realizaram comparativo com demais técnicas ou modalidades e amostras com participantes específicos como mulheres magras, idosos e fibromialgia juvenil.

## **3 RESULTADOS**

Entre os 11 ensaios clínicos selecionados, 8 foram classificados como estudos controlados randomizados e 3 como estudos controlados não-randomizados.

Embora haja diferentes intervenções e métodos de avaliação entre os estudos, nesta análise, abordou-se apenas os resultados pós treinamento resistido em pacientes com fibromialgia, a fim de compreender melhor suas implicações nos diferentes sintomas da doença.

Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados.

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Larsson et al., 2015 <sup>8</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% 1 RM, 15-20 repetições, 1 a 2 séries. 3-4 semanas: 60% 1 RM, 10-12 repetições, 1 a 2 séries. 6-8 semanas: 80% 1RM, 5-8 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 40 minutos: <i>leg press</i>, extensão e flexão de joelhos, flexão de bíceps braquial e força de preensão manual, elevação de calcanhar. 10 minutos de exercícios de alongamento. Exercícios para força explosiva foram adicionados cinco semanas e oito semanas na intervenção, (elevações rápidas de calcanhar e extensões explosivas de joelho)</p>	<p>Força muscular.</p> <p>Intensidade da dor.</p> <p>Capacidade física.</p> <p>Estado de saúde.</p>	<p>Melhora da força muscular de extensores de joelhos e flexores de cotovelos.</p> <p>Melhora do estado de saúde.</p> <p>Diminuição da intensidade da dor.</p> <p>Redução da incapacidade pela dor.</p> <p>Melhor aceitação da dor.</p>
Ernberg et al., 2016 <sup>9</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% da CVM e progrediu sucessivamente até 70% a 80% da CVM.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 50 minutos de exercícios resistidos. Os exercícios realizados não foram descritos com detalhes.</p>	<p>Citocinas pró-inflamatórias.</p> <p>Intensidade da dor.</p> <p>Fadiga.</p>	<p>Melhora da força muscular de MMSS. Redução da dor geral.</p> <p>Não houve alteração nos níveis musculares de IL-1<math>\beta</math>, IL-6, IL-8 ou TNF.</p> <p>Manteve-se fadiga no músculo vasto lateral avaliado.</p>

Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados (continuação).

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Ericsson et al., 2016 <sup>10</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% de 1RM e progrediu até 80% de 1RM durante as 15 semanas. As possibilidades de progressão das cargas foram avaliadas a cada 3-4 semanas.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 50 minutos de exercícios resistidos, focados em grandes grupos musculares nas quatro extremidades e tronco.</p>	Fadiga.	<p>Melhora da fadiga física.</p> <p>Melhora da fadiga geral.</p> <p>Sono mais eficiente.</p>
Gerdle et al., 2016 <sup>11</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% 1 RM, 15-20 repetições, 1 a 2 séries. 3-4 semanas: 60% 1 RM, 10-12 repetições, 1 a 2 séries. 6-8 semanas: 80% 1RM, 5-8 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 40 minutos: <i>leg press</i>, extensão e flexão de joelhos, flexão de bíceps braquial e força de preensão manual, elevação de calcanhar. 10 minutos de exercícios de alongamento. Exercícios para força explosiva foram adicionados cinco semanas e oito semanas na intervenção, (elevações rápidas de calcanhar e extensões explosivas de joelho)</p>	<p>Dor.</p> <p>Força muscular.</p> <p>Concentrações intersticiais de glutamato, piruvato e glicose no músculo vasto lateral antes e pós exercícios.</p>	<p>Antes dos exercícios: concentrações intersticiais aumentadas de glutamato, piruvato e lactato.</p> <p>Após exercícios: redução na intensidade da dor e nas concentrações intersticiais médias de glutamato, piruvato e glicose; aumento da força muscular</p>

Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados (continuação).

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Palstam et al., 2016 <sup>12</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas</p> <p>Linha de base: 40% de 1RM e progrediu até 80% de 1RM durante as 15 semanas. As possibilidades de progressão das cargas foram avaliadas a cada 3-4 semanas.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 50 minutos de exercícios resistidos, focados em grandes grupos musculares nas quatro extremidades e tronco.</p>	Incapacidade dolorosa.	<p>Melhora da capacidade recreativa, social e ocupacional.</p> <p>Diminuição da dor.</p> <p>Redução de crenças e medo.</p>
Bjersing et al., 2017 <sup>13</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas</p> <p>Linha de base: 40% 1 RM, 15-20 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>3-4 semanas: 60% 1 RM, 10-12 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>6-8 semanas: 80% 1RM, 5-8 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 50 minutos de exercícios resistidos, focados em grandes grupos musculares nas quatro extremidades e tronco.</p>	Fatores metabólicos em mulheres magras, com sobrepeso e obesas com fibromialgia durante o exercício resistido, em relação à gravidade dos sintomas e força muscular.	<p>Magras: Redução de IGF-1 livre, IGFBP3 e leptina, da dor atual, fadiga geral e melhora da força de flexão do cotovelo.</p> <p>Sobrepeso e obesas: não houve mudança nos fatores metabólicos, na dor ou fadiga, mas melhoraram a força muscular dos músculos flexores do cotovelo.</p>

Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados (continuação).

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Glasgow, Stone, Kingsley, 2017 <sup>14</sup>	<p>2 vezes/ semana 8 semanas 3 séries de 8 a 12 repetições a 50% - 60% de 1RM. Progressão: ao completarem 12 repetições em todas as 3 séries, durante dois dias consecutivos, a resistência aumentou de 2 a 10%.</p> <p>30 minutos: supino, cadeira extensora, cadeira flexora e remada.</p>	<p>Impacto da doença. Catastrofização da dor. Modulação Autonômica.</p>	<p>Redução do impacto da doença. Catastrofização da dor e modulação autonômica inalteradas.</p>
Larsson et al., 2017 <sup>15</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% 1 RM, 15-20 repetições, 1 a 2 séries. 3-4 semanas: 60% 1 RM, 10-12 repetições, 1 a 2 séries. 6-8 semanas: 80% 1RM, 5-8 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 40 minutos: <i>leg press</i>, extensão e flexão de joelhos, flexão de bíceps braquial e força de preensão manual, elevação de calcanhar. 10 minutos de exercícios de alongamento. Exercícios para força explosiva foram adicionados cinco semanas e oito semanas na intervenção, (elevações rápidas de calcanhar e extensões explosivas de joelho)</p>	<p>Dor. Qualidade de vida e função. Medo de exercitar-se.</p>	<p>Diminuição da intensidade da dor. Melhora da força muscular. Houve melhora da qualidade de vida e função Não houve alterações quanto ao medo de exercitar-se.</p>



Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados (continuação).

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Andrade, Sieczkowska, Vilarino, 2019 <sup>16</sup>	<p>3 vezes/ semana 4 semanas 3 séries de 12 repetições</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 40 minutos: exercícios resistidos para os principais grupos musculares, incluindo o peitoral maior, latíssimo do dorso, bíceps e tríceps braquial, quadríceps, isquiotibiais, deltóides e tríceps sural. 10 minutos de exercícios de alongamento.</p>	<p>Qualidade de vida.</p> <p>Depressão.</p> <p>Ansiedade.</p> <p>Dor.</p>	<p>Melhora da qualidade de vida.</p> <p>Melhora da depressão.</p> <p>Diminuição da ansiedade.</p> <p>Redução significativa da intensidade da dor em apenas uma escala.</p>
Jabloch-kova et al., 2019 <sup>17</sup>	<p>2 vezes/ semana 15 semanas Linha de base: 40% 1 RM, 15-20 repetições, 1 a 2 séries. 3-4 semanas: 60% 1 RM, 10-12 repetições, 1 a 2 séries. 6-8 semanas: 80% 1RM, 5-8 repetições, 1 a 2 séries.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 40 minutos: <i>leg press</i>, extensão e flexão de joelhos, flexão de bíceps braquial e força de preensão manual, elevação de calcanhar. 10 minutos de exercícios de alongamento. Exercícios para força explosiva foram adicionados cinco semanas e oito semanas na intervenção, (elevações rápidas de calcanhar e extensões explosivas de joelho)</p>	<p>Níveis de fator de crescimento nervoso, fator neurotrófico derivado do cérebro e citocinas e variáveis clínicas.</p>	<p>O nível do fator neurotrófico derivado do cérebro foi significativamente maior e o nível do fator de crescimento nervoso foi significativamente menor na fibromialgia do que nos controles saudáveis.</p> <p>O exercício resistido não afetou os níveis do fator neurotrófico derivado do cérebro ou do fator de crescimento nervoso.</p>

Quadro 1: Síntese dos principais dados dos ensaios clínicos controlados (continuação).

Ref/ ano	Intervenção e protocolo de exercícios	Fatores avaliados	Resultados
Maestre-Cascales, Peinado, & Rojo, 2019 <sup>18</sup>	<p>2 vezes/ semana 24 semanas Uso da escala OMNI-RES para determinar nível de esforço.</p> <p>1ª fase: força por cargas próprias, incluindo equilíbrio, coordenação e controle postural; 2ª fase: incluindo faixas elásticas como método de treinamento para aumentar a força e o desempenho com o trabalho de propriocepção. 3ª fase: carga foi ajustada em um nível que os pacientes pudessem gerenciar com facilidade.</p> <p>Aquecimento de 10 minutos. 60 minutos de exercícios e 10 minutos de exercícios de alongamento.</p>	Sintomas. Qualidade de vida/ funções.	Melhora dos sintomas, qualidade de vida e funções.

Legenda: Ref (Referências), RM (Repetição Máxima), CVM (Contração voluntária máxima), MMSS (Membros superiores), OMNI-RES (OMNI-Resistance Exercise Scale, escala de percepção de esforço para exercício de resistência).

#### 4 DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo analisar os efeitos do treinamento resistido sobre diversos aspectos da fibromialgia. Os estudos demonstraram que a intervenção tem resultados benéficos desde a redução dos sintomas físicos até melhora da capacidade psicossocial.

A dor pode ser considerada uma das características mais referenciadas da doença, tanto pela condição sensorial que o indivíduo vivencia como pela influência no âmbito social e afetivo<sup>19</sup>. Os estudos mostraram resultados estatisticamente significantes para melhora da dor após as intervenções com exercícios de fortalecimento resistido. De acordo com Bulhões et al<sup>19</sup>, a redução da dor pode estar relacionada com a melhora da função neuromuscular e diminuição das respostas nociceptivas proporcionadas pelo exercício<sup>19,20</sup>. Nelson NL<sup>21</sup> discorre que o treino de força pode minimizar a hiperatividade simpática e o equilíbrio vagal anormal comumente visto na FM, porém, os motivos pelos quais isso ocorre ainda não estão bem estabelecidos. Entretanto, qualquer tipo de exercício, pode melhorar fatores como sono, capacidade física, respostas psicológicas, ocasionando uma redução na percepção da dor<sup>21,22</sup>.

A sensação da diminuição da incapacidade pela dor e melhora da qualidade de vida biopsicossocial foram resultados estatisticamente significantes nos estudos. Para Andrade A et al<sup>23</sup>, resultados positivos na questão da qualidade de vida podem estar relacionados a melhora de outros sintomas como dor, fadiga, depressão e sono.

Com relação à fadiga, apenas o estudo de Ericsson et al<sup>10</sup> apresentou resultados positivos significantes na melhora deste sintoma. Os demais estudos não relataram diminuição da fadiga ou o fizeram com restrição, enfatizando que apenas mulheres magras tiveram este benefício, mas que mulheres com sobrepeso e obesas não relataram alterações nesta variável<sup>9,13</sup>. Contudo, não houve relatos de piora da fadiga com os exercícios de fortalecimento muscular<sup>8,9,10,13</sup>.

Todos os estudos que avaliaram a força muscular relataram melhora significativa deste componente<sup>8,9,11,13,15,18</sup>. Em sua revisão sistemática, Busch AJ et al<sup>5</sup>, relata que indivíduos que realizaram treino de resistência melhoraram sua força muscular, podendo suportar até 28kg pós período de treinamento, enquanto os indivíduos que não fizeram os exercícios de força aumentaram a carga em apenas 1kg<sup>5</sup>, corroborando com os achados deste estudo. As intervenções analisadas nesta revisão foram heterogêneas, com programas variando de 4 a 24 semanas, frequência de 2 a 3 vezes semanais e sessões de 30, 60 e 80 minutos, envolvendo exercícios para grandes grupos musculares de membros superiores e inferiores. Contudo, nem todos os estudos estabeleceram

com clareza os tipos de exercícios realizados. Em sua maioria, a linha de base iniciou com 40% de 1 repetição máxima (RM) progredindo até 80% de 1RM. A exceção foi o estudo de Maestre-Cascales C et al<sup>18</sup>, que utilizou a escala OMNI-RES para determinar a carga máxima a ser usada pela amostra. Com relação a progressão, apesar de cada estudo ter um protocolo estabelecendo um momento para o aumento de carga, os participantes foram consultados sobre a possibilidade de evoluírem, tendo como base os seus sintomas e percepção do esforço, estabelecendo uma intervenção baseada na pessoa<sup>8,9,11,15,18</sup>, e seus resultados sugerem que este fato não interferiu no aumento da força muscular e evolução dos participantes. Ericsson A et al<sup>10</sup> identificou que mais de 62% dos pacientes atingiram 80% de 1RM e cerca de 10% atingiu 60% de 1RM, confirmando uma melhora significativa na força muscular e progressão do treino.

Fatores metabólicos como IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 ou TNF, IGF-1 livre, IGFBP3, leptina, assim como modulação autonômica, nível do fator neurotrófico derivado do cérebro e o nível do fator de crescimento nervoso não sofreram alterações significativas com o treinamento resistido nos estudos analisados. As concentrações intersticiais médias de glutamato, piruvato e glicose que contribuem para o fator algico e que estão aumentadas no paciente com FM, diminuíram com a intervenção e correlacionaram-se significativamente com a diminuição da intensidade da dor. Contudo, Gerdle B et al<sup>11</sup> reforçam que existem muitos outros componentes que precisam ser analisados antes de legitimar tais afirmações, pois fatores como comorbidades, critérios de exclusão, índice de massa corporal, peso e modelos estatísticos podem influenciar nos resultados.

Este estudo tem como ponto forte uma ampla revisão de literatura que comprova que o treinamento resistido traz inúmeros benefícios para o paciente com FM. Sua limitação envolve a heterogeneidade dos ensaios, intervenção, avaliação e modelos estatísticos que podem apresentar risco de viés, sendo necessários novos estudos para consolidar tais achados.

## **5 CONCLUSÃO**

O treinamento resistido baseado na pessoa pode promover melhora da dor, força muscular, capacidade funcional e bem-estar geral em indivíduos com

fibromialgia. Não houve evidências significantes de que o treinamento resistido pode melhorar fadiga, fatores metabólicos, modulação autonômica, níveis neurotróficos e fator de crescimento nervoso que estão alterados na FM.

## 6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heymann RE, Paiva ES, Martinez JE, Helfenstein Jr M, Rezende MC, Provenza JR, et al. Novas diretrizes para o diagnóstico da fibromialgia. *Rev. Bras. Reumatol.* 2017, 57(Suppl 2): s467-s476.
2. Marques AP, Santo ASE, Berssaneti AA, Matsutani LA, Yuan SLK. A prevalência de fibromialgia: atualização da revisão de literatura. *Rev. Bras. Reumatol.* 2017, 57(4): 356-363
3. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas: volume 3. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014.
4. Nicassio PM, Moxham EG, Schuman CE, Gevirtz RN. The contribution of pain, reported sleep quality, and depressive symptoms to fatigue in fibromyalgia. *Pain.* 2002, 100(3), 271-279.
5. Busch AJ, Webber SC, Richards RS, Bidonde J, Schachter CL, Schafer LA, Danyliw A, Sawant A, Dal Bello-Haas V, Rader T, Overend TJ. Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2013, Issue 12.
6. Macfarlane GJ , Kronisch C , Dean LE et al. EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 2017, 76:318-328.
7. Kingsley JD, Panton LB, Toole T, Sirithienthad P, Mathis R, McMillan V. The effects of a 12-week strength training program on strength and functionality in women with fibromyalgia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2005, 86(9):1713–21.

8. Larsson A, Palstam A, Löfgren M, Ernberg M, Bjersing J, Bileviciute-Ljungar I, et al. Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia – a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2015, 17, 161.
9. Ernberg M, Christidis N, Ghafouri B, Bileviciute-Ljungar I, Löfgren M, Larsson A, et al. Effects of 15 weeks of resistance exercise on pro-inflammatory cytokine levels in the vastus lateralis muscle of patients with fibromyalgia. *Arthritis Res Ther.* 2016, Jun 13;18(1):137.
10. Ericsson A, Palstam A, Larsson A, Löfgren M, Bileviciute-Ljungar I, Bjersing J, et al. Resistance exercise improves physical fatigue in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2016, Jul 30;18:176.
11. Gerdle B, Ernberg M, Mannerkorpi K, Larsson B, Kosek E, Christidis N, et al. Increased Interstitial Concentrations of Glutamate and Pyruvate in Vastus Lateralis of Women with Fibromyalgia Syndrome Are Normalized after an Exercise Intervention – A Case-Control Study. *PLoS One.* 2016, Oct 3;11(10):e0162010.
12. Palstam A, Larsson A, Löfgren M, Ernberg M, Bjersing J, Bileviciute-Ljungar I, et al. Decrease of fear avoidance beliefs following person-centered progressive resistance exercise contributes to reduced pain disability in women with fibromyalgia: secondary exploratory analyses from a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther.* 2016, May 21;18(1):116.
13. Bjersing JL, Larsson A, Palstam A, Ernberg M, Bileviciute-Ljungar I, Löfgren M, et al. Benefits of resistance exercise in lean women with fibromyalgia: involvement of IGF-1 and leptin. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 Mar 14;18(1):106.
14. Glasgow A, Stone TM, Kingsley JD. Resistance Exercise Training on Disease Impact, Pain Catastrophizing and Autonomic Modulation in Women with Fibromyalgia. *Int J Exerc Sci.* 2017, Dec 1;10(8):1184-1195.

15. Larsson A, Palstam A, Löfgren M, Ernberg M, Bjersing J, Bileviciute-Ljungar I, et al. Pain and fear avoidance partially mediate change in muscle strength during resistance exercise in women with fibromyalgia. *J Rehabil Med.* 2017, Nov 21;49(9):744-750.
16. Andrade A, Sieczkowska SM, Vilarino GT. Resistance training improves quality of life and associated factors in patients with fibromyalgia syndrome. *PM R.* 2019, Jul;11(7):703-709.
17. Jablochkova A, Bäckryd E, Kosek E, Mannerkorpi K, Ernberg M, Gerdle B, et al. Unaltered low nerve growth factor and high brain-derived neurotrophic factor levels in plasma from patients with fibromyalgia after a 15-week progressive resistance exercise. *J Rehabil Med.* 2019, Oct 29;51(10):779-787.
18. Maestre-Cascales C, Peinado AB, & Rojo JJ. Effects of a strength training program on daily living in women with fibromyalgia. *Journal of Human Sport and Exercise.* *Journal of Human Sport and Exercise*, [S.l.], p. in press, jan. 2019. ISSN 1988-5202.
19. Bulhões LCC, Lima Filho BF, Fontes FP, Varella LRD, Brasileiro JS. Efeito do treinamento resistido na redução da dor no tratamento de mulheres com fibromialgia: revisão sistemática. *R. Bras. Ci. e Mov* 2018;26(2):170-175.
20. Rebutini VZ, Giaretta MT, Silva JR, Mayork AKS, Abad CCC. Efeito do treinamento resistido em paciente com fibromialgia: Estudo de caso. *Motriz.* 2013; 12: 513-22
21. Nelson, NL. Muscle strengthening activities and fibromyalgia: A review of pain and strength outcomes. *Journal of Bodywork & Movement Therapies.* 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.08.007>
22. Bircan C, Karasel SA, Akgun B, El O, Alper S. Effects of muscle strengthening versus aerobic exercise program in fibromyalgia. *Rheumatol. Int.* 2008. 28, 527e532.

23. Andrade A, Steffens RAK, Sieczkowska SM, Tartaruga LAP, Vilarino GT. A systematic review of the effects of strength training in patients with fibromyalgia: clinical outcomes and design considerations. *Adv Rheumatol.* 2018. 58, 36.