

**Os efeitos do exercício físico em indivíduos
com fibromialgia
Revisão sistemática da literatura**

Maria Luiza Laurentino de Albuquerque

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciência do Desporto
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Henrique Pereira Neiva
Co-orientador: Prof. Doutor Diogo Manuel Teixeira Monteiro

junho de 2020

Agradecimentos

Agradeço a todos que de maneira direta ou indireta auxiliaram a realização deste trabalho.

A todos os docentes do curso ciência do desporto da Universidade Beira Interior, agradeço pelos conhecimentos passados com tanto carinho e dedicação.

Em especial agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Henrique Pereira Neiva pela paciência, disponibilidade, ensinamentos, e confiança depositada em mim. Ao meu co-orientador Prof. Dr. Diogo Monteiro pelo incentivo e suporte para a realização deste trabalho.

À minha família que mesmo de longe torce para o meu desenvolvimento e conquistas. Em especial à minha mãe Tânia, meu pai Eduardo e meu irmão Yuri por pelo apoio e pela oportunidade de estudo que me foi dada. Sem este suporte eu não estaria onde estou. Dedico também ao meu pai Luiz que aonde quer que esteja, sei que estará feliz por mais esta conquista.

Ao meu marido, Yuji Tashiro sou grata por todo o apoio e incentivo. Obrigada paciência nos períodos turbulentos de escrita e por ser meu alicerce em todos os momentos da minha vida.

E por último, não menos importante, aos meus amigos de terra portuguesa: Inês Santos, Adriana Mangana, Mafalda Amaral, Marcos Alvarez, Pedro Nascimento e Ricardo Carvalho que se tornaram peça fundamental nesta jornada e que tornaram uma família para mim. Graças a vocês todo este processo se tornou mais leve e alegre.

Muito obrigada a todos,
Maria Luiza Laurentino de Albuquerque

Publicações

A presente dissertação teve como suporte em trabalho de revisão de literatura submetido em publicação em:

Albuquerque, M.L.L., Alvarez, M.C., Monteiro, D., Esteves, D., Neiva, H.P. (2020). Physical activity as supportive care in fibromyalgia. In *Exercise: Physical, Physiological and Psychological Benefits*. New York: Nova Science Publishers (in press)

Resumo

A fibromialgia é uma condição neurológica crônica que provoca alterações essenciais ao nível dos aspetos sensoriais e no aumento da dor muscular. Como uma forma de tratamento não farmacológico, o exercício físico tem se destacado. No entanto, a informação é pouco clara relativamente às práticas mais adequadas, no que se refere ao tipo de exercício, duração e intensidade do mesmo. Assim, o presente estudo teve por objetivo sintetizar e analisar os estudos relacionadas com o efeito da prática do exercício físico em indivíduos com diagnósticos com fibromialgia, por forma a fornecer algumas recomendações práticas que possam ajudar os praticantes e os profissionais do exercício físico na sua intervenção junto da população. Para isto, realizou-se uma pesquisa nas bases de dados Web of Science, PubMed e Scopus em busca de ensaios clínicos randomizados (ECR) escritos na língua inglesa. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 17 artigos tornaram-se elegíveis para uma avaliação qualitativa. Realizou-se uma análise metodológica destes artigos para se avaliar o risco de viés e uma análise dos efeitos encontrados em cada intervenção dos estudos avaliados. Destacam-se os programas de exercício em meio aquático, combinando o desenvolvimento da aptidão aeróbia com o reforço muscular, com período entre 16 e 20 semanas. Programas com estas características apresentaram melhores efeitos à sintomatologia nos pacientes com fibromialgia. Independente do tipo de treino a intensidade deverá ser controlada progressivamente. Com a presente revisão, ficou claro a importância da prática regular de exercício físico na diminuição da sintomatologia associada a fibromialgia, assim como a necessidade de priorizar protocolos com maiores efeitos benéficos diante dos sintomas que acometem esta população ou que mais se encaixem diante da necessidade de cada indivíduo.

Palavras-chave

Fibromialgia;Exercício físico;duração:intensidade;tipo de exercício

Abstract

Fibromyalgia is a chronic neurological condition that causes essential changes in terms of sensory aspects and increased muscle pain. As a form of non-pharmacological treatment, physical exercise has stood out. However, the information is unclear regarding the most appropriate practices, regarding the type of exercise, duration, and intensity of the same. Thus, the present study aimed to synthesize and analyze studies related to the effect of physical exercise on individuals diagnosed with fibromyalgia, in order to provide some practical recommendations that can help practitioners and exercise professionals in their intervention with the population. For this, a search was carried out in the Web of Science, PubMed and Scopus databases in search of randomized clinical trials (RCT) written in the English language. After applying the inclusion and exclusion criteria, 17 articles became eligible for a qualitative assessment. A methodological analysis of these articles was carried out to assess the risk of bias and an analysis of the effects found in each intervention of the evaluated studies. The aquatic exercise programs stand out, combining the development of aerobic fitness with muscle strengthening, with a period between 16 and 20 weeks. Programs with these characteristics showed better effects on symptoms in patients with fibromyalgia. Regardless of the type of training, the intensity should be controlled progressively. With this review, it became clear the importance of regular physical exercise in reducing the symptoms associated with fibromyalgia, as well as the need to prioritize protocols with greater beneficial effects in the face of the symptoms that affect this population or that fit more in the face of the need to each individual.

Keywords

Fibromyalgia, exercise, duration, intensity, training types

Índice

Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
Lista de Acrónimos	xvii
Introdução	1
Metodologia	6
Estratégia de pesquisa	6
Critérios de Elegibilidade	6
Seleção dos Estudos	7
Extração dos dados	8
Avaliação do risco de viés	9
Análise dos dados	9
Resultados	10
Discussão	20
Conclusão	25
Implicações práticas	26
Referências Bibliográficas	27
Apêndice	31

Lista de Figuras

Figura 1 – Fluxograma da seleção e passos para se identificar artigos de acordo com o PRISMA (<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>)	8
Figura 2 - Sumário do risco de viés de cada item para cada artigo incluído no estudo	18
Figura 3 – Apresentação em percentagem do risco de viés de todos os artigos incluídos no estudo	19

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Estratégia de busca e critérios de inclusão e exclusão baseado no PICO	6
Tabela 2 - Características de intervenção de cada estudo e respectivos efeitos dos protocolos de intervenção	12

Lista de Acrónimos

ACR	American College of Rheumatology
ASES	Arthritis Self-Efficacy Scale
BAI	Beck's Anxiety Inventory
BDI	Beck's Depression Inventory
BSI	Brief Symptom Inventory
CAFT	The Canadian Aerobic Fitness Test
CFA	Capacidade Funcional Aeróbia
COWA	The Controlled Oral Word Learning Association
CPET	Cardiopulmonary Exercise Test
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EMG	Eletromiografia
FIQ	Fibromyalgia Impact Questionnaire
FM	Fibromialgia
GC	Grupo controlo
GE	Grupo experimental
GS	Grupo saudável
HAQ	The Stanford Health Assessment Questionnaire
HRV	Heart Rate Variability
LDP	Limiar de dor por pressão
Máx	Máximo
MHI	Mental Health Inventory
MI	Membros inferiores
MPQ	McGill Pain Questionnaire
MS	Membros superiores
ND	Não Definido
PASAT	Paced Auditory Serial Addition Task
PICO	População, Intervenção, Comparação, Desfecho (Outcome)
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index
QV	Qualidade de Vida
RAVLT	The Rey Auditory Verbal Learning Test
Rep	Repetição
RM	Ressonância Magnética
SAI	State Anxiety Inventory
SBST	Stork Balance Stand Test
SSS	Symptom Severity Scale
SIP	Sickness Impact Profile
SF-36	Short Form Health Survey
STAI	State version of the State-Trait Anxiety Inventory
TMT	The Trail Making Test
UBI	Universidade da Beira Interior
VAS	Visual Analog Scale
VPMI	The Vanderbilt Pain Management Inventory
WPI	Widespread Pain Index
6-MWT	6 Minute Walk Test

Introdução

A fibromialgia é definida como uma condição neurológica crónica que ocasiona primariamente alterações sensoriais e dores musculares (Henriksson, 2009). Historicamente antes de obter esta nomenclatura diversos termos foram usados ao longo do tempo, mas apenas em 1976 a fibromialgia foi descrita na literatura com esta terminologia (Inanici & Yunus, 2004). Apesar da definição estar atualmente bem estabelecida, a etiologia ainda não se encontra esclarecida (Wolfe, Ross, Anderson, Russell, & Hebert, 1995). De facto, são apresentadas diferentes vertentes quanto à origem da patologia. Alguns autores defendem uma hiperexcitabilidade do sistema nervoso central, enquanto outros apontam o desequilíbrio de neurotransmissores (Schmidt-Wilcke & Clauw, 2011; Shipley, 2018).

A nível global, a fibromialgia atinge entre 0.2 a 6.6% da população mundial (Marques, do Espírito Santo, Berssaneti, Matsutani, & Yuan, 2017). Estima-se que em cinco países europeus (Alemanha, Espanha, França, Itália e Portugal) a prevalência da fibromialgia seja de 2.9%, enquanto apenas em Portugal estes valores crescem para 3.6%, tornando-se o segundo país com maior prevalência dentre os cinco países acima citados (Branco et al., 2010). O sexo feminino é o mais acometido quando comparado ao masculino, com predominância na faixa etária dos 50 aos 74 anos de idade (Gran, 2003). Apesar de menos frequente quando comparado aos adultos, o diagnóstico também pode surgir em crianças e jovens, sendo classificada como síndrome da fibromialgia juvenil (Anthony & Schanberg, 2001). Além destes fatores, acredita-se que a fibromialgia possa estar relacionada à predisposição familiar, com o baixo nível económico e baixo grau de escolaridade (Queiroz, 2013; Schmidt-Wilcke & Clauw, 2011).

Por apresentar sintomas prioritariamente ao nível do sistema musculoesquelético, a fibromialgia sempre esteve conectada com a reumatologia clínica. Os primeiros sinais e sintomas similares aos reportados pelos indivíduos diagnosticados com fibromialgia foram descritos na literatura há 44 anos (Inanici & Yunus, 2004). Indivíduos com esta condição apresentavam dores musculares generalizadas e em regiões corporais específicas bilaterais conhecidas como *tender points*. Distúrbios do sono, alterações cognitivas, depressão, ansiedade, fadiga, náuseas, tonturas, rigidez articular, cefaleia, extrema sensibilidade ao frio, são outros sintomas também apresentados (Busch et al., 2011; Wolfe et al., 1995). Apesar da vasta quantidade de sintomas, dor generalizada, fadiga e fraqueza muscular são ditos como sintomas primários da fibromialgia. No entanto, os sintomas na sua totalidade não são necessariamente apresentados por

todos os indivíduos diagnosticados, já que existe uma influência e exacerbação dos sintomas por fatores psicológicos, comportamentais e cognitivos (Clauw, 2009).

Inicialmente, nos primeiros critérios de diagnóstico da fibromialgia, era necessário que o indivíduo apresentasse 11 pontos positivos das 18 regiões totais testados para *tender points* (Wolfe et al., 1990). Para isto, era efetuado um exame físico no qual era realizado uma pressão digital de 4kg em regiões corporais pré-estabelecidas (e.g. trapézio, epicôndilos, grande trocânter). Além dos *tender points*, a presença de dor difusa com duração de um período mínimo de 3 meses deveria existir sem que houvesse outras causas clínicas que justificassem os sintomas (Wolfe et al., 1990). Nos últimos 10 anos, um outro critério para o diagnóstico foi divulgado, deixando de existir uma avaliação clínica do *tender points*, e passando para uma avaliação subjetiva da severidade dos sintomas (Symptom Severity Scale - *SSS*) e índice generalizado de dor (*Widespread Pain Index* - *WPI*) avaliada através de questionários. De forma específica, os critérios válidos para diagnóstico positivo da fibromialgia foram definidos como: (i) valores $WPI \geq 7$ e $SS \geq 9$ ou $WPI 3-6$ e $SS \geq 9$; (ii) presença de sintomas com mesma intensidade por no mínimo 3 meses; (iii) nenhuma outra condição clínica que justifique os sintomas descritos, sendo necessário apresentar os três critérios para obter o diagnóstico (Wolfe et al., 2010). Foi realizada então em 2016, uma atualização dos critérios estabelecidos em 2010. Diante dos novos critérios, a presença dos sintomas com mesma intensidade por um período mínimo de 3 meses foi um critério mantido. Por sua vez, houve alterações nos valores relativos à classificação dos índices avaliados ($WPI \geq 7$ e $SS \geq 5$ ou $WPI 4-6$ e $SS \geq 9$) e a implementação de mais dois pontos, sendo eles: (i) presença de dor generalizada em pelo menos 4 de 5 regiões pré-determinadas (4 quadrantes corporais ou região axial) e (ii) diagnóstico da fibromialgia torna-se válido independente da presença de outros diagnósticos clínicos, visto que não exclui a presença de outras possíveis doença (Wolfe et al., 2016).

Por ainda não se conhecer cientificamente a causa exata da origem da fibromialgia, todo o tratamento desta síndrome é direcionado para a redução dos sinais e sintomas apresentados pelo indivíduo (Wolfe et al., 1995). Devido a isto, diferentes tipos de intervenções são realizados e consequentemente o tratamento torna-se bastante amplo. Estes tratamentos são divididos prioritariamente em dois tipos: terapias farmacológicas e não farmacológicas, sendo que por vezes são utilizadas as duas em simultâneo (Carville et al., 2008). Apesar desta combinação, as terapias não farmacológicas têm sido amplamente sugeridas por demonstrar efeitos positivos quando comparadas às farmacológicas. Terapias cognitivas comportamentais, *biofeedback*, acupuntura, programas educacionais, hidroterapia, massagem,

homeopatia, exercícios, terapias complementares, entre outras, são abordagens utilizadas na tentativa de auxiliar a melhora dos sintomas apresentados por estes indivíduos (Macfarlane et al., 2017; Pescatello, Riebe, & Thompson, 2014). Apesar da diversidade de intervenções acerca do tema, o exercício físico tem vindo a ser frequentemente utilizado como forma de tratamento entre as terapias não-farmacológicas (Hakkinen, Hakkinen, Hannonen, & Alen, 2001).

Diferente do conceito de atividade física, o exercício físico é usualmente definido como um tipo de atividade física realizada de forma estruturada e planeada, regular e sistemática, com objetivos gerais e específicos a serem alcançados (Pescatello et al., 2014). A prática regular de atividade física promove diversos benefícios a nível físico e psicológico. Entre os quais: melhora da capacidade funcional e cognitiva, redução de fatores de risco para doenças, redução de lesões e evita a morte prematura associada a causas naturais (Fulton & Kohl, 2008). Esta prática pode ser realizada por toda a população, tanto a nível de promoção da saúde como ao nível de reabilitação (Moore, Durstine, & Painter, 2016). Cada vez mais a comunidade científica e profissional do ramo da saúde e do exercício físico têm verificado os benefícios comprovados da realização do exercício físico regular para patologias, sendo a sua prática cada vez mais aconselhada e recomendada (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006). A título de exemplo, alguns estudos (Ignarro, Balestrieri, & Napoli, 2007; Newton, 2008; Paillard, Rolland, & de Souto Barreto, 2015) demonstram os benefícios da prática do exercício físico em diferentes patologias no qual o tratamento ainda é desconhecido, sendo eles diferentes tipos de cancro, Alzheimer, Parkinson, doenças cardiovasculares, entre outras. O exercício físico torna-se então, um potente instrumento de suporte para diversas condições de saúde, ao resultar em efeitos benéficos nos diferentes tipos de patologias, tornando sua prática muitas vezes indispensável (Moore et al., 2016). Nesse âmbito, a fibromialgia poderá aparecer como uma das potências beneficiárias da prática da atividade física regular.

A literatura demonstra que devido a gravidade sintomatológica, os indivíduos diagnosticados com a fibromialgia, geralmente são inativos e sedentários (Clark, Burckhardt, Campbell, O'Reilly, & Bennett, 1993). Promover a atividade física nesta população tem-se tornado um desafio diante das barreiras criadas como forma de proteção (O'Dwyer, Maguire, Mockler, Durcan, & Wilson, 2019). Diversos motivos têm sido utilizados como justificativa para a não realização da prática do exercício físico, como por exemplo o receio do aumento da sintomatologia crônica, a intolerância a exercícios de alta intensidade e a realização de exercícios inapropriados com consequente aumento da dor (Jones & Clark, 2002; Mannerkorpi & Iversen, 2003;

Steffens et al., 2011). Além destes fatores, o uso de recomendações padronizadas acaba por interferir na adesão destes indivíduos numa atividade física, já que muitas vezes estes não são voltados para as necessidades do indivíduo com fibromialgia (Jones & Clark, 2002).

Tal como previamente referido, no âmbito da fibromialgia entre as possíveis terapias não farmacológicas, o exercício físico é uma das principais escolhas para as intervenções com esta população (Franco et al., 2019). Por ser uma intervenção de baixo custo, tem vindo a ser descrito como um dos melhores aliados na redução dos sintomas além de promover a saúde (Valim et al., 2013). Redução do número de *tender points*, redução do impacto da doença nas atividades diárias, melhora da capacidade funcional, redução da dor e melhoria do sono, são apenas alguns dos benefícios da prática do exercício nos indivíduos com fibromialgia (Acosta-Gallego, Ruiz-Montero, & Castillo-Rodriguez, 2018; Moore et al., 2016). Além dos fatores físicos anteriormente referidos, o exercício físico demonstra eficácia na melhoria da perceção e modulação da dor, além da melhoria da vitalidade, depressão e qualidade de vida (Assumpção et al., 2018; Gavilán-Carrera et al., 2019; McLoughlin, Stegner, & Cook, 2011).

Na literatura é possível encontrar diversos estudos que têm por objetivo avaliar os efeitos dos exercícios aeróbios (Andrade et al., 2017; Jentoft, Kvalvik, & Mengshoel, 2001; Nichols & Glenn, 1994; Valim et al., 2003), exercícios de força (Ericsson et al., 2016; Hakkinen et al., 2001; Larsson et al., 2015), flexibilidade (Jones, Burckhardt, Clark, Bennett, & Potempa, 2002; Matsutani et al., 2007) e exercícios combinados (Gómez-Hernández et al., 2019; Sanudo et al., 2010). A prática de exercícios aeróbios (2-4 dias/semana), exercícios de resistência (2-3 dias/semana) e exercícios de flexibilidade (1-3 dias/semana) é sugerida pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) como essencial para melhorar ou mitigar os sintomas desta doença (Pescatello et al., 2014). Estes estudos e guias servem para auxiliar a criação de um programa de treino específico e individualizado a cada pessoa, e aumentar o conhecimento quanto aos movimentos que desencadeiam o agravamento dos sintomas como os movimentos excêntricos, e movimentos acima da cabeça, por exemplo. No entanto, o profissional que tem por objetivo o acompanhamento de um indivíduo com o diagnóstico da fibromialgia obrigatoriamente deve estar atento quanto à intensidade destes exercícios e quanto à sua realização/evolução, garantindo que esta deverá a ser feita de forma gradual para poupar lesões, desistências em relação a um programa ou aumento dos sintomas (Moore et al., 2016).

Apesar dos crescentes estudos nesta área, ainda não há uma padronização quanto ao tipo de atividade mais indicada, nem quanto a intensidade e duração dos exercícios (Clark, Jones, Burckhardt, & Bennett, 2001). Assim sendo, perante os benefícios conhecidos a partir da prática do exercício físico em indivíduos diagnosticados com fibromialgia e da falta de indicadores quanto ao tipo, duração e intensidade dos exercícios, o presente estudo tem por objetivo sintetizar e analisar os estudos relacionadas com o efeito da prática do exercício físico em indivíduos com diagnóstico de fibromialgia, procurando ainda investigar a eficácia das intervenções realizadas e os seus efeitos nos resultados obtidos. Através da análise e revisão sistemática da literatura, pretendemos ainda identificar e sugerir programas de exercício eficazes para auxiliar os investigadores e os profissionais do exercício e da saúde na prescrição da atividade física a realizar nesta população específica.

Metodologia

Estratégia de pesquisa

A elaboração desta revisão sistemática seguiu os protocolos estabelecidas pelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) como uma forma de garantir a qualidade do estudo. A pesquisa foi realizada em janeiro de 2020 nas plataformas Web of Science, Medline e Scopus, utilizando a estratégia de pesquisa PICO (population, intervention, control, e outcome). Na Tabela 1 estão descritos os termos de pesquisa utilizados para a obtenção dos artigos científicos. Apesar de não ter sido realizada nenhuma restrição quanto ao período de busca, houve a especificação quanto ao tipo de documento e idioma, sendo selecionados artigos científicos escritos em língua inglesa.

Tabela 1 – Estratégia de pesquisa e critérios de inclusão e exclusão baseado no PICO

Base de Dados	Termos de Pesquisa	PICO	Crítérios de Inclusão	Crítérios de Exclusão
PubMed	Fibromyalgia	Population	> 18 anos com diagnóstico de fibromialgia de acordo com critérios do ACR.	População do estudo composta por fibromialgia e outras doenças reumáticas
Scopus	Physical Activity	Intervention	Programa de exercício físico com período mínimo de intervenção de 6 semanas	Protocolos multidisciplinares ou terapias específicas
Web of Science	Exercise			
	Strength	Control	Mínimo de um grupo com intervenção composto por exercício físico e grupo controle sem intervenção	Grupo controlo composto por população saudável
	Flexibility			
	Aerobic Exercise			
	Resistance Exercise	Outcome	Avaliar no mínimo um dos sintomas causados pela síndrome	Comparações entre terapias ou sem grupo controlo
	Randomized			
	Controlled Trial			

ACR: American College of Rheumatology; PICO: População, Intervenção, Comparação, Desfecho (Outcome)

Crítérios de elegibilidade

Foram incluídos nesta revisão sistemática artigos que preencheram os seguintes critérios de inclusão: (i) serem ensaios clínicos randomizados (ECR); (ii) conter população do estudo com idade superior aos 18 anos; (iii) apresentarem diagnóstico da síndrome de fibromialgia seguindo os critérios estabelecidos pelo *American College of*

Rheumatology (ACR) (Wolfe et al., 2010); (iv) estabelecer um protocolo de intervenção por um período mínimo de 6 semanas; (v) ter por objetivo avaliar os efeitos de um protocolo composto por exercício físico; (vi) conter instrumentos de avaliação que analisem pelo menos um dos sintomas típicos apresentados pelos pacientes de fibromialgia (ex. depressão, sono, ansiedade...) e (vii) apresentar pelo menos um grupo de intervenção e um grupo controlo sem que houvesse qualquer tipo de intervenção neste último.

Não se enquadraram nesta revisão sistemática os seguintes artigos: (i) revisões de literatura de qualquer tipo; ii) teses e dissertações (mestrado e doutorado); (iii) artigos compostos de intervenções multidisciplinares/interdisciplinares; (iv) terapias educacionais ou cognitivas-comportamentais; (v) artigos que apresentassem sujeitos com mais de um diagnóstico médico para além da fibromialgia; vi) investigações sem grupo controlo e programas de exercício físico específico a uma única modalidade ou terapia.

Seleção dos estudos

A seleção dos artigos foi realizada seguindo as recomendações PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), tendo início a partir da leitura dos títulos, sendo retirados os estudos irrelevantes ao tema da pesquisa. Um total de 399 artigos tornaram-se elegíveis após terem sido excluídos os artigos duplicados da identificação de artigos através das bases de dados. A seguir a análise dos títulos, como detalhado no fluxograma (Figura 1), cento e oitenta e sete artigos foram lidos por completo para checagem dos critérios, e consequentemente estabelecer os 17 artigos finais a serem adicionados nesta atual revisão.

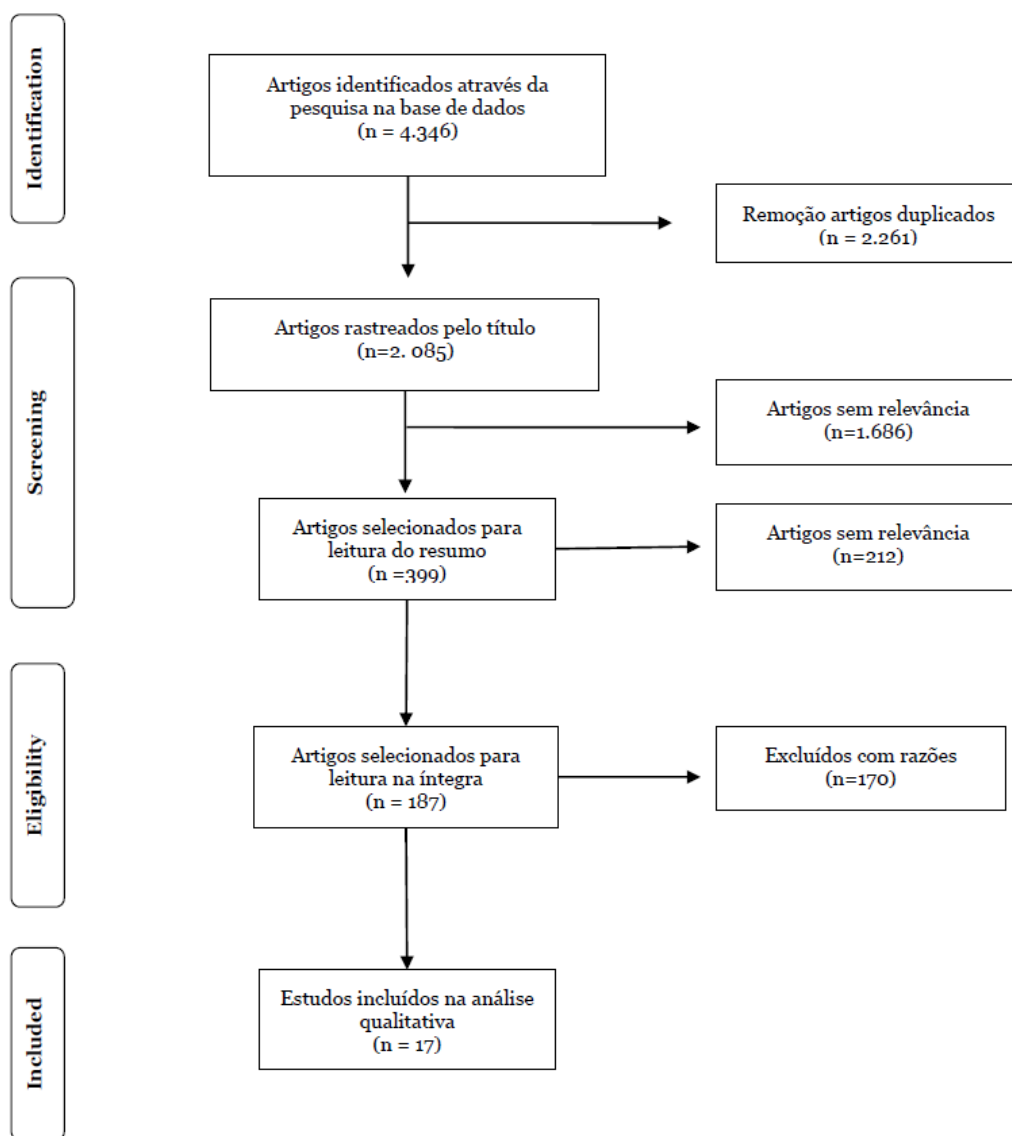


Figura 1 – Fluxograma da seleção e passos para se identificar artigos de acordo com o PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)

Extração dos dados

Após a definição dos artigos incluídos neste estudo, extraíram-se dados relativos aos parâmetros avaliados por cada artigo e os seus respetivos instrumentos de análise, período de intervenção, número de sessões, detalhes relativos às intervenções e seus efeitos comparados aos grupos de controlo. Todos estes tópicos foram extraídos dos 17 artigos e estão detalhados nos resultados.

Avaliação do risco de viés

As análises do risco de viés dos estudos incluídos nesta pesquisa foram realizadas de acordo com os métodos recomendados pela Cochrane. Foram utilizados os seguintes critérios: 1. Geração de sequência aleatória; 2. Ocultação de alocação; 3. Cegamento de participantes e profissionais; 4. Cegamento de avaliadores de desfecho; 5. Desfechos incompletos; 6. Relato de desfecho seletivo; 7. Outras fontes de viés. Para tais critérios utilizou-se as seguintes classificações: alto risco de viés, baixo risco de viés e risco de viés incerto (este último caso quando havia falta de informação ou quando havia qualquer tipo de dúvidas a respeito das informações encontradas nos artigos). Para a criação dos gráficos referentes ao risco de viés utilizou-se o *Review Manager Software* (RevMan, The Nordic Cochrane Centre, Copenhagen, Denmark) na sua versão 5.3.5.

Análise dos dados

Os resultados dos estudos foram recalculados para determinar a magnitude das diferenças entre os grupos controle e experimentais, nas variáveis estudadas. Foi calculada a diferença percentual entre o grupo experimental e o grupo de controle ($[(\text{grupo experimental} - \text{grupo de controle}) / \text{grupo de controle}] \times 100$) considerando os valores médios apresentados pelos estudos que providenciaram essa informação. Para identificar os ganhos ou perdas com a realização de exercício, foram utilizados símbolos para comparar o grupo de controle com o grupo experimental, especificamente “>” (superior do que) e “<” (inferior do que).

Resultados

Após a análise metodológica, 17 artigos tornaram-se elegíveis para a análise dos resultados. Diante das diferentes variáveis examinadas por cada estudo, o impacto da fibromialgia foi o avaliado por 41.2% dos artigos consistindo no parâmetro mais analisado, enquanto o segundo e terceiro parâmetro mais investigado foram a dor e a qualidade de vida com 29.4% e 23.5% respectivamente.

Como podemos verificar na Tabela 2, o período mínimo de intervenção apresentado por um dos artigos foi de 8 semanas (Nichols & Glenn, 1994), enquanto o período máximo obteve uma duração de 8 meses (Tomas-Carus et al., 2008). Em relação a frequência e a duração de cada sessão, 53% dos artigos apresentavam uma frequência de duas sessões por semana e 47% era composto por 3 sessões de exercícios na semana. O estudo de Gowans et al. (2001) foi o que apresentou um menor tempo de duração de uma sessão (30 minutos) e o tempo máximo com variação de 60 a 90 minutos foi observado no estudo de Valkeinen et al. (2008).

Em relação aos protocolos de exercícios utilizados nos estudos, apenas um artigo avaliou um protocolo de alongamento em um dos grupos de tratamento do estudo. Para os protocolos compostos isoladamente por exercícios de força em pelo menos um grupo experimental, 5 artigos abordaram este tipo de intervenção sendo 3 realizados em solo e 1 em modalidade combinada com alternância entre meio aquático e solo. Já os estudos com abordagens apenas para a prática aeróbia 6 artigos abordaram este tipo de intervenção em pelo menos um dos grupos de análise sendo que 1 artigo optou por realizar a intervenção em meio aquático e outro realizou em meio aquático e no solo. Todos os demais foram exclusivamente realizados em solo. Além dos estudos com protocolos específicos, a grande maioria dos estudos (59%) realizou um protocolo combinado, seja a nível de ambiente (aquático ou solo) ou ao método de treino (aeróbio/resistência). Dos 10 artigos com terapias combinadas, 2 (20%) foram realizados na água e em solo e 8 (80%) utilizaram dois métodos diferentes de treino (aeróbio e força) durante o período de intervenção para análise dos parâmetros escolhidos. No total dos 17 artigos, 41% utilizou a água como meio de intervenção e 59% o solo. As principais características abordadas por cada estudo estão descritas na tabela 2.

Para os parâmetros avaliados por mais de um artigo, determinados protocolos de exercícios apresentaram um maior impacto por gerar maiores benefícios nas populações avaliadas ao reduzir sintomas são eles: aumento da aptidão física (201%), aumento do limiar de dor por pressão (84.4%), melhora da qualidade de vida (60.5%), redução da depressão (52%), redução do impacto da fibromialgia (37%), redução da dor (28.2%) e ansiedade (24%).

Tabela 2: Efeitos dos protocolos de intervenção.

Autor/Ano	Sujeitos	Parâmetros Avaliados	Instrumentos	Duração	Nº Sessões/Duração	Intervenção	Efeitos
Andrade <i>et al.</i> 2018	GT: 27	Dor, Fadiga e Bem-estar	VAS	16 semanas	GT e GC: 2 sessões na semana	GT: Exercícios aeróbios em piscina aquecida	LDP: GT<GC
	GC: 27	LDP	Alçômetro digital		45 minutos	Aquecimento: 10 min Exercícios aeróbios: 30 min (10 min cada nível) em 3 níveis de FC	21% Dor: GT>GC -15.6%
Assumpção <i>et al.</i> 2018	GT: 14	Dor	FIQ	12 semanas	GT ₁ e GT ₂ : 2 sessões na semana	Nível 1: 86% Limiar anaeróbio ventilatório FC	Impacto FM:
	GT ₂ : 16	Impacto FM	BDI		40 minutos	Nível 2: 110% Limiar anaeróbio ventilatório FC	GT<GC
	GC: 14	Qualidade de Vida	BAI			Nível 3: 100% Limiar anaeróbio ventilatório FC	-22.9%
		Limiar de dor	SF-36			Volta a calma: 5 min	Bem-estar:
			Dolorímetro			GC: sem intervenção	GT>GC
							46.8%
							VO ₂ Pico:
							GT>GC
							27.3%
							Impacto FM:
							GT ₁ >GC
							5%
							Impacto FM:
							GT ₂ <GC
							-37%
							QV: GT>GC
							60.5%
							QV: GT ₂ >GC
							30.7%
Gowans <i>et al.</i> 2001	GC: 23	Depressão	BDI	23 semanas	GT:	GT: Exercícios aeróbios em piscina aquecida e ginásio	Depressão:
	GT: 27	Função física	6-MWT		3 sessões na semana	Semana 1-6: piscina aquecida	GT<GC
		Autoeficácia	ASES		30 minutos	Semana 7-23: 1 sessão piscina e 2 sessões ginásio	-20%
		Ansiedade	STAI			Aquecimento: 5 min	Impacto FM:
		Saúde Mental Geral	MHI			Alongamento	GT<GC
		Nº tender points	Escala 0-18			Exercícios aeróbios: 20 min	-11.5%
		Força máxima	Dinamômetro			60-75% FCM	GT<GC
		voluntária	FIQ			Volta a calma: 5 min	-20.1%
		Impacto Fibromialgia				Alongamento	Função Física:
						GC: sem intervenção	GT>GC
							17%
							Saúde Mental
							General: GT>GC
							38.3%
							Autoeficácia:
							GT>GC
							29.4%

Tabela 2: (continuação)

Autor/Ano	Sujeitos	Parâmetros Avaliados	Instrumentos	Duração	Nº Sessões/Duração	Intervenção	Efeitos
Letieri <i>et al.</i> , 2013	GT: 33 GC: 31	Dor Qualidade de vida Depressão	VAS FIQ BDI	15 semanas	GT: 2 sessões na semana 45 minutos	GT: Exercícios aeróbios e força em piscina aquecida Aquecimento: 5 min Protocolo exercícios: 35 min Exercícios de força, equilíbrio, mobilidade, agilidade, coordenação e condicionamento cardiovascular. Volta a calma: 5 min Alongamento e relaxamento GC: sem intervenção	QV: GT < GC -32,4% Depressão: GT < GC -35,4% Dor: GT < GC -28,2%
Mengshoel, Komm-Fs e Forre, 1992	GT: 11 GC: 14	Fitness aeróbio Resistência dinâmica MS Resistência estática MS Resistência dinâmica MI Dor Fadiga	Cicloergômetro Manômetro de mão Isometria: 30° flexão de ombro e 90° flexão de cotovelo Climbing test VAS: VPMI VAS	20 semanas	GT: 2 sessões na semana 60 minutos	GT: Exercícios aeróbios e força Baixo impacto 120-150bpm Exercícios contínuos de MS e MI GC: sem intervenção	Resistência estática MS: GT > GC 11,5%
Munguía-Izquierdo <i>et al.</i> , 2007	GT: 35 GC: 25	LDP Dor Impacto FM Função cognitiva	Seringa calibrada VAS FIQ PASAT TMT COWA RAVLT	16 semanas	GT: 3 sessões na semana 50-70min	GT: Exercícios aeróbios e força em piscina aquecida Aquecimento: 10 min Exercícios de mobilidade e caminhada Exercícios de força: 10 a 20min Semana 1 a 2: 8 exercícios; 1 série 10-15 rep. Semana 3 a 4: 8-10 exercícios; 1-2 séries 10-15 rep. Semana 5-8: 8-10 exercícios; 1-2 séries 10-12 rep. Semana 9-12: 8-10 exercícios; 2-3 séries 10-12 rep. Semana 13-16: 8-10 exercícios; 2-3 séries 8-10 rep. Exercícios aeróbios: 20-30 min Semana 1 a 2: Intensidade 50-60% Femáx. Semana 3 a 4: Intensidade 55-65% Femáx. Semana 5-8: Intensidade 60-70% Femáx. Semana 9-12: Intensidade 65-75% Femáx. Semana 13-16: Intensidade 70-80% Femáx. Volta a calma: 10 min Exercícios relaxamento GC: sem intervenção	LDP: ND

Tabela 2: (continuação)

Autor/Ano	Sujeitos	Parâmetros Avaliados	Instrumentos	Duração	Nº Sessões/Duração	Intervenção	Efeitos
Munguia-Izquierdo <i>et al.</i> , 2008	GT: 29 GC: 24 GS: 25	LMP Impacto FM Ansiedade Qualidade do sono Função cognitiva Aptidão física	Seringa calibrada FIQ SAI PSQI PASAT Teste de resistência a cargas baixas	16 semanas	GT: 3 sessões na semana 50-70 min	GT: Exercícios aeróbios e força em piscina aquecida Aquecimento: 10 min Exercícios de mobilidade e caminhada Exercícios de força: 10 a 20min Semana 1 a 2: 8 exercícios; 1 série 10-15 rep. Semana 3 a 4: 8-10 exercícios; 1-2 séries 10-15 rep Semana 5-8: 8-10 exercícios; 1-2 séries 10-12 rep. Semana 9-12: 8-10 exercícios; 2-3 séries 10-12 rep. Semana 13-16: 8-10 exercícios; 2-3 séries 8-10 rep. Exercícios aeróbios: 20-30 min Semana 1 a 2: Intensidade 50-60% FCmáx. Semana 3 a 4: Intensidade 55-65% FCmáx. Semana 5-8: Intensidade 60-70% FCmáx. Semana 9-12: Intensidade 65-75% FCmáx. Semana 13-16: Intensidade 70-80% FCmáx. Volta a calma: 10 min Exercícios relaxamento GC: sem intervenção	LDP: GT<GC -26% Qualidade Sono: GT<GC -13% Função cognitiva: GT>GC 23% Aptidão Física: GT>GC 201.3%
Nichols e Glenn, 1993	GT: 10 GC: 9	Dor Nível incapacidade Perfil Psicológico	MPQ SIP BSI	8 semanas	GT: 3 sessões na semana	GT: Exercícios aeróbios Aquecimento: Alongamentos e caminhada em ritmo lento Protocolo exercício: 20 min Caminhada (60-70% FCmáx.) Volta a calma: Alongamentos e caminhada em ritmo lento GC: sem intervenção	Perfil Psicológico: GT<GC -6.5% Nível incapacidade: GT>GC 61.4%
Roman <i>et al.</i> , 2015	GT: 20 GC: 19	Impacto FM Limiar de dor Dor Capacidade funcional Equilíbrio Força preensão manual	FIQ Algotmetro de pressão VAS 30 Seconds Chair Stand Test 8 Foot Up and Go Test SBST Dinamómetro de mão	18 semanas	GT: 3 sessões na semana 2 sessões água 1 sessão solo 60 minutos	GT: Exercícios de força equilíbrio Aquecimento: 5 min Protocolo exercícios: 40 min Circuito: 1-3 séries de 8-12 repetições Carga: 0.5-2kg por exercício no solo Volta a calma: 5 min GC: sem intervenção	Força: GT>GC 29.3% Equilíbrio: GT>GC 57.2% Impacto FM: GT<GC -14.3% LDP: GT>GC 86.4% Nº TP: GT<GC -35.7% Dor: GT<GC 26%

Tabela 2: (continuação)

Autor/Ano	Sujeitos	Parâmetros Avaliados	Instrumentos	Duração	Nº Sessões/Duração	Intervenção	Efeitos
Saúdo <i>et al.</i> 2010	GT: 18	Impacto FM	FIQ	24 semanas	GT: e GT: 2 sessões na semana 45-60 minutos	GT: Exercícios Aeróbios Aquecimento: 10 min Exercícios aeróbios: 15 a 20 min 60-65% FCM Treino intervalado: 15 min 75-80% FCM 6 rep. 1.5 min exercício com 1min descanso Volta a calma: 10 min	Valores: ND
	GT: 17	Qualidade de vida	SF-36				
	GC: 20	Depressão	BDI			GT: Exercícios aeróbios + resistência Aquecimento: 10 min Exercícios aeróbios: 10 a 15 min 65-70% FCM Exercício resistência: 15 a 20 min 1 série 8-10 rep. Carga: 1-3kg Volta a calma: 10 min Alongamento 1 série 3 rep. Manter 30s GC: sem intervenção	Impacto FM: GT < GC -14,9% QV: GT > GC 30,4%
Saúdo <i>et al.</i> 2011	GT 18	Impacto FM	FIQ	24 semanas	GT: 2 sessões na semana 45 - 55 minutos	GT: Exercícios aeróbios e treino de força Aquecimento: 10 min Exercícios aeróbios: 10-15 min 65-70% FCM Exercícios de força: 15-20 min Circuito 8 exercícios 1 série de 8-10 repetições Carga de 1-3kg Volta a calma: 10 min Exercícios de flexibilidade 8-9 exercícios 1 série 3 repetições, manter 30s GC: sem intervenção	Impacto FM: GT < GC -14,9% QV: GT > GC 30,4%
	GC: 20	Qualidade de Vida	SF-36 BDI				
Saúdo <i>et al.</i> 2015	GT: 16	Modulação Cardíaca	HRV	24 semanas	GT: 2 sessões por semana 45-60 minutos	GT: Exercícios aeróbios Aquecimento: 10 min Exercícios aeróbios: 15-20 min 60-65% FCM Treino intervalado: 15 min 75-80% FCM 6 rep. 1.5 min exercício com 1min descanso GC: sem intervenção	Variabilidade FC: GT < GC -2,8% Ansiedade: GT < GC -24%
	GC: 12	Autonômica Dor Qualidade do Sono Fadiga Ansiedade Depressão	VAS VAS VAS VAS VAS VAS				

Tabela 2: (continuação)

Autor/Ano	Sujeitos	Parâmetros Avaliados	Instrumentos	Duração	Nº Sessões/Duração	Intervenção	Efeitos
Tomás-Carus et al. 2008	GT: 15 GC:15	Impacto FM Ansiedade VO ₂ máx	FIQ STAI CAFT Dinamómetro de mão Maximal Walking Speed over 10m 10-Stairs climbing test 10-stairs climbing test carrying a bag 5kg each hand Sit-and-Reach Test Blind 1-leg Stance Test	8 meses	GT: 3 sessões na semana 60 minutos	GT: Exercícios aeróbios e força em piscina aquecida Aquecimento: 10min Exercícios aeróbios: 10 min 60-65% FCM Exercícios resistência: 20 min 4 séries 10 rep. Exercícios aeróbios: 10 min 60-65% FCM Volta a Calma: 10 min GC: sem intervenção	Impacto FM: GT<GC -20% Ansiedade: GT<GC -15,5% Capacidade Funcional: GT>GC -10.60%
Valkeinen et al., 2008	GT: 13 GC: 11	Performance aeróbia (VO ₂) Força muscular Performance funcional Capacidade Funcional Dor Fadiga Bem-estar global Qualidade do sono	Bicicleta ergométrica Dinamómetro Maximal walking time for 10m Time for to climb 10 steps HAQ VAS VAS VAS VAS	21 semanas	GT: 3 sessões na semana 60-90 minutos 2:1 treinos força e resistência alternados semanalmente	GT: Exercícios aeróbios e força Treino de força: Semana 1 a 4: 2 séries 40-60% RM Semana 5 a 7: 2 séries 50-70% RM Semana 8 a 11: 2 séries 60-70% RM Semana 12 a 14: 2 séries 60-80% RM Semana 15 a 18: 2 séries 60-80% RM Semana 19 a 21: 2 séries 70-80% RM Treino aeróbio: Semana 1 a 7: 30 min abaixo do limiar aeróbio Semana 8 a 4: períodos abaixo do limiar aeróbio, entre limiar aeróbio e anaeróbio e acima limiar anaeróbio. Semana 15 a 21: alternância entre os limiares Quando duas aulas aeróbias na semana: 1 abaixo do limiar aeróbio GC: sem intervenção	Capacidade aeróbia máx.: GT>GC -333.7% Força Muscular máx. GT>GC -122.7%

GE: Grupo experimental; GC: Grupo controlo; GS: Grupo saudável; LDP: Limiar de Dor por Pressão; CFA: Capacidade Funcional Aeróbia; FM: Fibromialgia; VAS: Visual Analog Scale; FIO: Fibromyalgia Impact Questionnaire; BDI: Beck's Depression Inventory; BAI: Beck's Anxiety Inventory; SF-36: Short Form 36; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; CPET: Cardiopulmonary Exercise Test; 6-MWTT: 6 Minute Walk Test; ASES: Arthritis Self-Efficacy Scale; STAI: State version of the State-Trait Anxiety Inventory; MHI: Mental Health Inventory; EMG: Eletromiograma; ND: Não definido; HAQ: The Stanford Health Assessment Questionnaire; RM: Ressonância Magnética; VPMI: The Vanderbilt Pain Management Inventory; PASAT: Paced Auditory Serial Addition Task; TMT: The Trail Making Test; COWA: The Controlled Oral Word Learning Association; RAVLT: The Rey Auditory Verbal Learning Test; SAI: State Anxiety Inventory; MPQ: McGill Pain Questionnaire; SIP: Sickness Impact Profile; BSI: Brief Symptom Inventory; SBST: Stork Balance Stand Test; IMC: Índice massa corpórea; HRV: Heart Rate Variability; CAFT: The Canadian Aerobic Fitness Test; MS: Membros superiores; MI: Membros inferiores; QV: Qualidade de vida; rep.: repetições; FCMáx: Frequência cardíaca máxima; máx.: Máximo

Referente aos riscos de viés, apesar de todos os artigos incluídos serem ECR, apenas 53% dos estudos demonstraram baixo riscos de viés na sua geração de sequência aleatória e 59% risco de viés incerto para a ocultação de alocação. Outro ponto de extrema importância é o cegamento dos participantes e profissionais, de forma que apenas 35% dos artigos apresentaram baixo risco de viés. No entanto, apesar de ser desejável uma intervenção cega entre avaliadores e participantes, nos ensaios de intervenção este cegamento torna-se difícil (Morton, 2009).

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Andrade et al., 2018	+	+	-	+	+	+	+
Assumpção et al., 2018	+	+	-	-	+	+	?
Gowans et al., 2001	?	?	?	?	+	+	+
Häkkinen et al., 2000	?	?	?	?	+	+	?
Häkkinen et al., 2002	?	?	?	?	+	+	?
Kayo et al., 2011	+	+	+	+	+	+	+
Letieri et al., 2013	+	?	?	?	+	+	?
Mengshoel, Korn/Es e Førre, 1992	?	?	+	+	+	+	?
Munguia-Izquierdo et al., 2007	?	?	?	?	+	+	-
Munguia-Izquierdo et al., 2008	+	?	?	+	+	+	?
Nichols e Glenn, 1993	-	-	-	-	?	+	?
Roman et al., 2015	?	?	?	?	+	+	?
Sanudo et al., 2010	+	+	+	+	+	+	+
Sanudo et al., 2011	+	+	+	+	+	+	-
Sanudo et al., 2015	?	?	+	+	-	+	+
Tomás-Carus et al., 2008	+	+	+	+	+	+	+
Valkeinen et al., 2008	+	?	?	?	+	+	?

Figura 2 - Sumário do risco de viés de cada item para cada artigo incluído no estudo

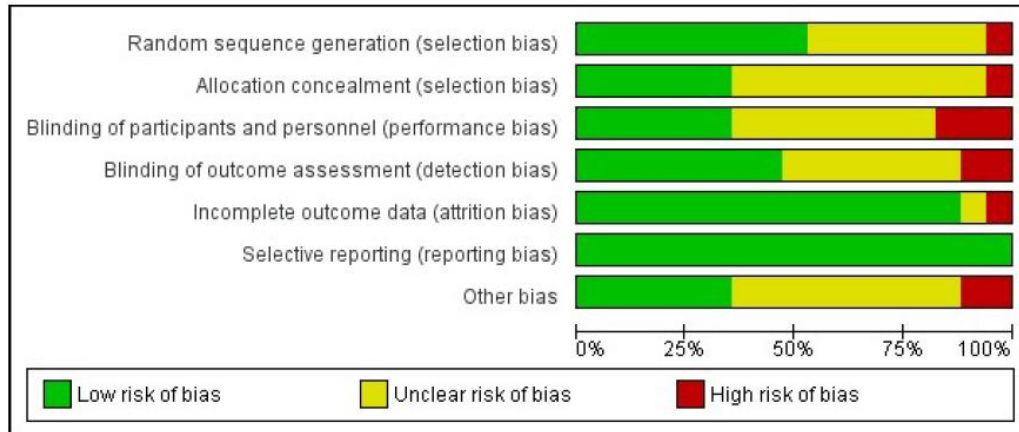


Figura 3 – Apresentação em percentagem do risco de viés de todos os artigos incluídos no estudo

Discussão

A presente revisão sistemática tem como intuito principal investigar as intervenções realizadas da prática do exercício físico em indivíduos diagnosticados com fibromialgia e sumarizar os respectivos efeitos. Diante dos resultados encontrados é possível perceber que todos os artigos apresentaram valores significativos para pelo menos um dos parâmetros avaliados. Os protocolos de treino sejam aeróbios, de força ou combinado demonstraram resultados positivos ao serem realizados em meio aquático. Os efeitos positivos do exercício em meio aquático também foram notados aquando da sua combinação com sessões de exercício no solo, conseguindo trazer efeitos a uma maior quantidade de sintomas apresentada por esta população. Verificou-se ainda que um período de treino com duração entre 16 e 20 semanas originou mais benefícios relativamente aos parâmetros avaliados, como por exemplo limiar de dor por pressão (LDP), impacto da fibromialgia (FIQ) e dor. Contudo, maiores percentagens de ganho de força ocorreram em programas de intervenção mais longos. Mais ainda, os protocolos de treinos que respeitaram uma progressão gradual sejam de FCM ou de %do RM, mostraram-se mais consistentes. Apesar dos diferentes programas de exercício apresentados demonstrarem benefícios, os resultados evidenciaram que os protocolos de intervenção com períodos médios ou longos e em meio aquático exibiram melhores resultados naquilo que se refere à sintomatologia e aptidão física dos indivíduos com o diagnóstico de fibromialgia.

Analisando os estudos incluídos na presente revisão, pudemos verificar que os programas de treino que obtiveram mais efeitos positivos de forma a abranger uma maior quantidade de sintomas foram os estudos de Roman, Campos, e Garcia-Pinillos (2015), Gowans et al. (2001) e Munguia-Izquierdo e Legaz-Arrese (2008) para treino de força, aeróbio e combinado respetivamente. Em linha com estes resultados, Geneen et al. (2017) sugerem que tanto as atividades aeróbias quanto os exercícios de força demonstram ser benéficas nesta população. Apesar dos diferentes métodos de treino apresentados nos artigos em análise, um fator comum entre eles foi a utilização dos exercícios em meio aquático nos três protocolos, seja de forma integral ou alternada com o exercício em solo durante o período de cada de intervenção. As propriedades da água e consequente prática da atividade física em piscina aquecida parecem afetar positivamente diversos sistemas do corpo humano e como consequência, estas alterações fisiológicas podem auxiliar no relaxamento da musculatura corporal, melhorar o fluxo sanguíneo além de permitir um fortalecimento muscular devido à resistência gerada pela água (Bahadorfar, 2014; Hall, Skevington, Maddison, & Chapman, 1996). Perante os benefícios encontrados, a prática de exercício físico em

meio aquático tem vindo a ser fortemente indicada por auxiliar na redução de determinados sintomas frequentes a esta população específica como também por ser efetivo no aumento da capacidade física destes indivíduos (Altan, Bingol, Aykac, Koc, & Yurtkuran, 2004; Jentoft et al., 2001; McVeigh, McGaughey, Hall, & Kane, 2008).

Alguns dos artigos analisados apresentaram poucos efeitos benéficos diante de todos os parâmetros inicialmente avaliados. Assumpção et al. (2018) avaliaram programas de treino consistindo em exercícios de força e alongamento, tendo apenas encontrado benefícios ao nível dos FIQ e qualidade de vida. Não muito diferente, o estudo de Mengshoel, Komnaes, e Forre (1992) encontrou apenas valores significativos para a força isométrica dos membros superiores, sem evidência para a melhoria da aptidão aeróbia após o programa de treino. Algumas limitações dos estudos podem ter influenciado os resultados, como a falta de informação relativamente ao programa de treino, nomeadamente no que se refere às progressões na carga (intensidade e volume) durante todo o período de intervenção do estudo. Algumas recomendações usualmente reportadas acerca da prática de exercícios para esta população sugerem que os exercícios devem ser iniciados de forma leve e existir um aumento gradual da intensidade ao longo do tempo, sempre dentro do suportável pelo indivíduo, para assim obter efeitos positivos desejados (Moore et al., 2016).

Diversos estudos reportam os benefícios do exercício aeróbio para a redução dos sinais e sintomas apresentados pelos pacientes com a fibromialgia (Mannerkorpi, Nyberg, Ahlmen, & Ekdahl, 2000; McCain, Bell, Mai, & Halliday, 1988; Valim et al., 2003). Apesar de esta prática ser amplamente indicada, diferentes fatores podem gerar barreiras e consequentemente afetar os resultados esperados numa intervenção. Como por exemplo, as práticas de exercícios aeróbios em elevadas intensidades podem estar diretamente relacionadas à não aderência do indivíduo ao treino (Steffens et al., 2011). Por entre os programas aeróbios implementados, destacam-se os estudos de Andrade, Zamuner, Forti, Tamburus, e Silva (2018) e Gowans et al. (2001) que realizaram intervenções com durações de 45 e 30 minutos respetivamente, sendo estas mais curtas quando comparadas às demais intervenções aeróbias e com melhores resultados nos parâmetros avaliados. Sabe-se que os indivíduos com fibromialgia possuem um baixo nível de condição física e consequente baixa tolerância ao exercício (Norregaard, Lykkegaard, Mehlsen, & Danneskiold-Samsøe, 1997). Devido a este fato, sugere-se uma redução na duração das sessões e um aumento da frequência dos exercícios para a população com fibromialgia, além da priorização de intensidades mais baixas para favorecer a adesão dos indivíduos às atividades e a manutenção da frequência ao longo do programa (Clark, 1994; Moore et al., 2016). Para além do tempo da sessão, ambos os

protocolos avaliados foram realizados seja parcialmente ou na sua totalidade no meio aquático aquecido, sendo os benefícios do meio aquático para esta população previamente referidos.

Mesmo tendo por objetivo avaliar efeitos de um protocolo de intervenção aeróbio, apenas 4 artigos utilizaram instrumentos voltados para uma avaliação dos parâmetros cardiovasculares ou análise da capacidade aeróbia. Os demais estudos optaram por avaliar prioritariamente os efeitos subjetivos do programa de treino aplicado, com os resultados à aprontarem para melhorias na saúde mental e ansiedade (Gowans et al., 2001; Sanudo, Carrasco, de Hoyo, Figueroa, & Saxton, 2015). Apesar de se encontrarem resultados positivos relacionados com a dor, depressão, qualidade de vida, impacto da fibromialgia e limiar de dor por pressão em outros tipos de treino, foi a partir de um protocolo aeróbio onde se encontrou uma maior percentagem na melhoria da qualidade de vida (52.6%) (Kayo, Peccin, Sanches, & Trevisani, 2012).

Para os estudos que avaliaram os efeitos de um treino de força, o estudo de Hakkinen et al. (2001) obteve a maior percentagem de ganho de força, mesmo com uma menor quantidade de sessões ao longo do período de intervenção quando comparado ao estudo de Roman et al. (2015). Roman et al. (2015) atingiu bons ganhos de força para além dos diversos parâmetros subjetivos avaliados, como exemplo do impacto da fibromialgia e uma redução no limiar de dor. O protocolo de intervenção do estudo de Hakkinen et al. (2001) encontra-se bem estruturado, com definição da progressão das cargas a cada 3 semanas e ajustes relativos às repetições. O facto de ser realizado apenas em solo pode justificar o excelente valor de ganho percentual na força muscular quando comparado ao grupo controlo. Já o estudo de Roman et al. (2015) foi composto por uma intervenção mista, realizada no solo e em água com variações na intensidade a partir da modificação das repetições por séries e incremento dos pesos nos exercícios em solo, com algumas lacunas na descrição da evolução de cargas, e levando a menores resultados positivos relacionados ao ganho de força. Estas diferenças entre os tipos de treinos além da alternância de ambientes de treino, podem justificar os diferentes ganhos entre os estudos já que exercícios realizados em ambiente aquático aquecido trazem mais benefícios quando comparados ao solo (Jentoft et al., 2001). Foi possível observar que nos programas de treino de força os benefícios referentes aos números de *tender points* e do equilíbrio quando comparados aos outros tipos de treino foram mais elevados. Encontrou-se também resultados positivos na redução da depressão, dor e no impacto da fibromialgia, resultados que corroboram com os com o estudo de Busch, Schachter, Overend, Peloso, e Barber (2008).

De modo a facilitar a análise dos períodos de intervenção e frequência, os artigos foram divididos em categorias: (i) Intervenções de 8 a 15 semanas; (ii) 16 a 20 semanas e (iii) 21 semanas a 8 meses. Sugere-se que para que ocorram efeitos positivos nos sintomas, um protocolo aeróbio deverá ter uma frequência de 2 a 3 sessões por semana e período de intervenção composto por 4 a 6 semanas no mínimo (Häuser et al., 2010). Dos três artigos classificados até 15 semanas observou-se uma frequência de duas sessões de treino na semana com duração de 40 a 45 minutos. Nestes artigos já foi possível obter resultados positivos quanto à qualidade de vida e redução do impacto da fibromialgia nos indivíduos, reforçando os resultados de Busch et al. (2008). Já os artigos enquadrados na segunda classificação (16 a 20 semanas) houve uma predominância de intervenções no meio aquático e com aumento da frequência para 3 sessões de treino por semana englobando protocolos aeróbios, de força ou combinados. O impacto da fibromialgia no indivíduo avaliado pelo FIQ e a qualidade de vida permaneceram entre os resultados positivos e com o aumento do período de intervenção mais benefícios à sintomatologia foram encontrados como a redução de dores e limiar de dor por pressão, melhora da aptidão física, equilíbrio e bem-estar. Para os artigos com período de intervenção mais longos, isto é acima de 20 semanas, a frequência de exercício reduziu para 2 sessões na semana na maioria dos artigos avaliados (Hakkinen et al., 2001; Sanudo et al., 2015; Sanudo et al., 2010). Em alguns artigos com intervenção aeróbia os benefícios encontrados em estudos com duração mais curtas mantiveram-se (ganhos na qualidade de vida e redução do impacto da fibromialgia).

Para combater o círculo vicioso causado pela fibromialgia, visto que a frequência e intensidade de sintomas apresentados por estes indivíduos torna-os incapacitados, a substituição de 30 minutos de sedentarismo por uma atividade física leve a moderada, produz melhorias para esta população (Gavilán-Carrera et al., 2019). De maneira geral, os artigos com intervenções para o ganho de força utilizaram como referência para início das atividades 60-65%RM, alguns até com valores mais baixos iniciando os protocolos com 40 a 50%RM e progredindo para valores máximos de até 80%RM. Já com foco aeróbio utilizou-se cerca de 40-65% frequência cardíaca máxima (FCM) para início dos exercícios com evoluções para até 80% FCM. As intervenções devem seguir um protocolo bem estruturado, mas que respeite a evolução do indivíduo, já que um exercício sendo realizado com intensidades corretas o risco de aumento dos sintomas é menor, caso contrário haverá o risco de piora dos sintomas (Gowans & deHueck, 2007).

Apesar das importantes contribuições desta revisão narrativa para a fibromialgia em especial no que se refere às intervenções realizadas através do exercício físico e os seus efeitos em sujeitos diagnosticados com fibromialgia, algumas limitações emergiram.

Apesar de usualmente verificarmos a prescrição de alongamentos para a melhoria da sintomatologia ligada à fibromialgia (Matsutani et al., 2007; Valim, 2006), existe ainda uma escassez de estudos acerca dos efeitos deste tipo de exercício nesta população. Com os resultados alcançados não foi possível estabelecer uma conclusão, visto que apenas um artigo científico dos demais incluídos na presente revisão priorizou o estudo do alongamento no seu protocolo de intervenção. Informações incompletas dos estudos impossibilitou a análise de algumas variáveis, já que nem todos os artigos avaliados nesta revisão descreveram nos seus respectivos protocolos de intervenção dados completos referentes à duração da sessão e/ou intensidade dos exercícios realizados. A falta de valores referentes aos respectivos ganhos entre os grupos analisados também prejudicou a possibilidade em estabelecer os valores percentuais nas variáveis significativas indicadas pelos artigos. Devido à diferença da qualidade metodológica apresentada pelos estudos incluídos nesta revisão sistemática e o risco de viés apresentados nos protocolos de alguns artigos científicos, os resultados encontrados deverão ser ponderados e analisados com cautela. Além deste fator, a presente revisão sistemática objetivou nos seus resultados analisar a comparação dos efeitos dos protocolos de treino entre os grupos experimentais e os grupos de controlo. Desta forma, artigos científicos que avaliaram a significância dos parâmetros de maneira pré e pós intervenção não foram incluídas neste estudo. Sugere-se para investigações futuras um maior rigor metodológico para os ensaios clínicos randomizados a fim de reduzir o risco de viés e a realização de abordagens voltadas para avaliar os efeitos dos alongamentos nos sintomas da fibromialgia.

Conclusão

A presente revisão pretendeu analisar a importância dos diferentes tipos de treino direcionados para a população com o diagnóstico de fibromialgia. Através dos resultados obtidos, podemos confirmar que a prática de exercício físico parece ser benéfica para a melhoria dos sintomas e aptidão física dos indivíduos diagnosticados com fibromialgia. No entanto, a população fibromiálgica tem por característica apresentar não apenas um sintoma específico, mas sim uma diversidade de sinais e sintomas, com respostas diferentes a programas de exercício de tipologia diferente (e.g., aeróbio ou força). Assim, os protocolos de intervenção que acarretem efeitos positivos de maneira mais global aos principais sintomas encontrados nestes indivíduos tornam-se mais indicados e podem ser utilizados como uma possível ferramenta coadjuvante do tratamento. Os resultados sugerem que programas de treino em meio aquático demonstram ser benéficos para o reforço da aptidão aeróbia enquanto para o desenvolvimento de força, os melhores resultados sugerem ser realizados exercício fora de água (treinos em solo). Para além disso, programas com durações de 16-20 semanas demonstraram benefícios em mais de uma sintomatologia apresentada por estes indivíduos. Alerta-se ainda para o facto de ser recomendável um programa de treino realizado de forma gradual e progressiva naquilo que se refere à intensidade dos exercícios envolvidos, caso contrário poderá gerar um efeito reverso, podendo agravar os sintomas dos indivíduos.

Implicações práticas

Diante da diversidade de sintomas apresentados pelos indivíduos portadores da síndrome de fibromialgia, ao realizar um protocolo de intervenção aconselha-se escolher ou priorizar um tratamento que possa reduzir uma maior quantidade sintomatológica de forma a beneficiar estes indivíduos de uma maneira mais global. Isto é, levar uma maior quantidade de benefícios ao paciente em função dos seus sintomas. Entre eles destacam-se os programas de exercício em meio aquático, combinando o desenvolvimento da aptidão aeróbia com o reforço muscular, com duração mínima entre 16 a 20 semanas. Se for prioritário desenvolver força, recomendamos a realização de protocolos em solo de média a longa duração (mínimo de 16 semanas) com evoluções progressivas de intensidade durante as semanas (40/50%RM ao máximo de 80%RM) para todo o período de treino, devendo-se ter atenção aos limites demonstrados ou informados pelos indivíduos durante a prática. Caso seja prioritário desenvolver treino aeróbio, sugerimos a realização de exercícios com sessões curtas a moderadas (entre 30 e 60 minutos) de treino em meio aquático, com total atenção às intensidades a serem realizados nos exercícios para se evitar altas intensidades. Para ambas práticas se sugere uma frequência de 2 a 3 sessões semanais a depender da intensidade dos treinos. Tal não impede que protocolos de intervenção com objetivos mais específicos não possam ser úteis, mas torna-se indispensável que, para a obtenção de ganhos específicos deve-se existir um acompanhamento individualizado para se estabelecer os objetivos a serem necessários para cada indivíduo e conseqüentemente alcançá-los.

Referências bibliográficas

- Acosta-Gallego, A., Ruiz-Montero, P. J., & Castillo-Rodriguez, A. (2018). Land- and pool-based intervention in female fibromyalgia patients: A randomized-controlled trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64(4), 337-343. doi:10.5606/tftrd.2018.2314
- Altan, L., Bingol, U., Aykac, M., Koc, Z., & Yurtkuran, M. (2004). Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome. *Rheumatology International*, 24(5), 272-277. doi:10.1007/s00296-003-0371-7
- Andrade, C. P., Zamuner, A. R., Forti, M., Franca, T. F., Tamburus, N. Y., & Silva, E. (2017). Oxygen uptake and body composition after aquatic physical training in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(5), 751-758. doi:10.23736/s1973-9087.17.04543-9
- Andrade, C. P., Zamuner, A. R., Forti, M., Tamburus, N. Y., & Silva, E. (2018). Effects of aquatic training and detraining on women with fibromyalgia: Controlled randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(1), 79-88. doi:10.23736/s1973-9087.18.05041-4
- Anthony, K. K., & Schanberg, L. E. (2001). Juvenile primary fibromyalgia syndrome. *Current Rheumatology Reports*, 3(2), 165-171. doi:10.1007/s11926-001-0012-7
- Assumpção, A., Matsutani, L. A., Yuan, S. L., Santo, A. S., Sauer, J., Mango, P., & Marques, A. P. (2018). Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: which is better? A three-arm randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(5), 663-670. doi:10.23736/s1973-9087.17.04876-6
- Bahadorfar, M. (2014). A study of hydrotherapy and its health benefits. *International Journal of Research*, 1(8), 294-305.
- Branco, J. C., Bannwarth, B., Failde, I., Carbonell, J. A., Blotman, F., Spaeth, M., . . . Caubère, J.-P. (2010). Prevalence of fibromyalgia: a survey in five European countries. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 39(1), 448-453. doi:10.1016/j.semarthrit.2008.12.003
- Busch, A. J., Schachter, C. L., Overend, T. J., Peloso, P. M., & Barber, K. A. (2008). Exercise for fibromyalgia: A systematic review. *The Journal of rheumatology*, 35(6), 1130-1144.
- Busch, A. J., Webber, S. C., Brachaniec, M., Bidonde, J., Dal Bello-Haas, V., Danyliw, A. D., . . . Schachter, C. L. (2011). Exercise therapy for fibromyalgia. *Current pain and headache reports*, 15(5), 358. doi:10.1007/s11916-011-0214-2
- Carville, S. F., Arendt-Nielsen, S., Bliddal, H., Blotman, F., Branco, J., Buskila, D., . . . Henriksson, C. (2008). EULAR evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 67(4), 536-541. doi:10.1136/ard.2007.071522
- Clark, S., Burckhardt, C. S., Campbell, S., O'Reilly, C., & Bennett, R. M. (1993). Fitness characteristics and perceived exertion in women with fibromyalgia. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 1(3-4), 191-197. doi:10.1300/J094v01n03_19
- Clark, S., Jones, K., Burckhardt, C., & Bennett, R. M. (2001). Exercise for patients with fibromyalgia: Risks versus benefits. *Current Rheumatology Reports*, 3(2), 135-146. doi:10.1007/s11926-001-0009-2
- Clark, S. R. (1994). Prescribing exercise for fibromyalgia patients. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 7(4), 221-225. doi:10.1002/art.1790070410
- Clauw, D. J. (2009). Fibromyalgia: An overview. *The American journal of medicine*, 122(12), S3-S13. doi:10.1016/j.amjmed.2009.09.006
- Ericsson, A., Palstam, A., Larsson, A., Lofgren, M., Bileviciute-Ljungar, I., Bjersing, J., . . . Mannerkorpi, K. (2016). Resistance exercise improves physical fatigue in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy*, 18, 12. doi:10.1186/s13075-016-1073-3
- Franco, K. F. M., dos Santos Franco, Y. R., Santo Salvador, E. M. E., do Nascimento, B. C. B., Miyamoto, G. C., & Cabral, C. M. N. (2019). Effectiveness and cost-effectiveness of the modified Pilates method versus aerobic exercise in the treatment of patients with fibromyalgia: Protocol for a randomized controlled trial. *BMC rheumatology*, 3(1), 2. doi:10.1186/s41927-018-0051-6
- Fulton, J. E., & Kohl, H. W. (2008). *2008 physical activity guidelines for Americans; be active, healthy, and happy!* Retrieved from <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/23099>

- Gavilán-Carrera, B., Segura-Jiménez, V., Mekary, R. A., Borges-Cosic, M., Acosta-Manzano, P., Estévez-López, F., . . . Delgado-Fernández, M. (2019). Substituting sedentary time with physical activity in fibromyalgia and the association with quality of life and impact of the disease: The al-Ándalus project. *Arthritis Care & Research*, *71*(2), 281-289. doi:10.1002/acr.23717
- Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane database of systematic reviews*(4). doi:10.1002/14651858.CD011279.pub2.
- Gómez-Hernández, M., Gallego-Izquierdo, T., Martínez-Merineró, P., Pecos-Martín, D., Ferragut-Garcías, A., Hita-Contreras, F., . . . Achalandabaso Ochoa, A. (2019). Benefits of adding stretching to a moderate-intensity aerobic exercise programme in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *34*(2), 242-251. doi:10.1177/0269215519893107
- Gowans, S. E., & deHueck, A. (2007). Pool exercise for individuals with fibromyalgia. *Current opinion in rheumatology*, *19*(2), 168-173. doi:10.1097/BOR.obo13e3280327944
- Gowans, S. E., deHueck, A., Voss, S., Silaj, A., Abbey, S. E., & Reynolds, W. J. (2001). Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism-Arthritis Care & Research*, *45*(6), 519-529. doi:10.1002/1529-0131(200112)45:6<519::aid-art377>3.0.co;2-3
- Gran, J. T. (2003). The epidemiology of chronic generalized musculoskeletal pain. *Best Practice & Research in Clinical Rheumatology*, *17*(4), 547-561. doi:10.1016/S1521-6942(03)00042-1
- Hakkinen, A., Hakkinen, K., Hannonen, P., & Alen, M. (2001). Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: Comparison with healthy women. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *60*(1), 21-26. doi:10.1136/ard.60.1.21
- Hall, J., Skevington, S. M., Maddison, P. J., & Chapman, K. (1996). A randomized and controlled trial of hydrotherapy in rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, *9*(3), 206-215. doi:10.1002/1529-0131(199606)9:3<206::AID-ANR1790090309>3.0.CO;2-J
- Häuser, W., Klose, P., Langhorst, J., Moradi, B., Steinbach, M., Schiltenswolf, M., & Busch, A. (2010). Efficacy of different types of aerobic exercise in fibromyalgia syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Arthritis Research & Therapy*, *12*(3), R79. doi:10.1186/ar3002
- Henriksson, K. G. (2009). The fibromyalgia syndrome: translating science into clinical practice. *Journal of Musculoskeletal Pain*, *17*(2), 189-194. doi:10.1080/10582450902816539
- Higgins, J. P., & S., G. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (5.1.0 ed.): The Cochrane Collaboration. Retrieved from <http://www.handbook.cochrane.org>.
- Ignarro, L., Balestrieri, M., & Napoli, C. (2007). Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: An update. *Cardiovasc Res*, *73*, 326-340. doi:10.1016/j.cardiores.2006.06.030
- Inanici, F. F., & Yunus, M. B. (2004). History of fibromyalgia: past to present. *Current pain and headache reports*, *8*(5), 369-378. doi:10.1007/s11916-996-0010-6
- Jentoft, E. S., Kvalvik, A. G., & Mengshoel, M. (2001). Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain. *Arthritis & Rheumatism-Arthritis Care & Research*, *45*(1), 42-47. doi:10.1002/1529-0131%28200102%2945%3A1<42%3A%3AAID-ANR82>3.0.CO%3B2-A
- Jones, K. D., Burckhardt, C. S., Clark, S. R., Bennett, R. M., & Potempa, K. M. (2002). A Randomized controlled trial of muscle strengthening versus flexibility training in fibromyalgia. *Journal of Rheumatology*, *29*(5), 1041-1048.
- Jones, K. D., & Clark, S. R. (2002). Individualizing the exercise prescription for persons with fibromyalgia. *Rheumatic diseases clinics of North America*, *28*(2), 419-436, x-xi. doi:10.1016/s0889-857x(01)00010-2
- Kayo, A. H., Peccin, M. S., Sanches, C. M., & Trevisani, V. F. M. (2012). Effectiveness of physical activity in reducing pain in patients with fibromyalgia: A blinded randomized clinical trial. *Rheumatology International*, *32*(8), 2285-2292. doi:10.1007/s00296-011-1958-z
- Larsson, A., Palstam, A., Löfgren, M., Ernberg, M., Bjersing, J., Bileviciute-Ljungar, I., . . . Mannerkorpi, K. (2015). Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia—a randomized controlled trial. *Arthritis Research & Therapy*, *17*(1), 161. doi:10.1186/s13075-015-0679-1

- Macfarlane, G. J., Kronisch, C., Dean, L. E., Atzeni, F., Häuser, W., Fluß, E., . . . Branco, J. (2017). EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 76(2), 318-328. doi:10.1136/annrheumdis-2016-209724
- Mannerkorpi, K., & Iversen, M. D. (2003). Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17(4), 629-647. doi:10.1016/S1521-6942(03)00038-X
- Mannerkorpi, K., Nyberg, B., Ahlmen, M., & Ekdahl, C. (2000). Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. *Journal of Rheumatology*, 27(10), 2473-2481.
- Marques, A. P., do Espírito Santo, A. S., Berssaneti, A. A., Matsutani, L. A., & Yuan, S. L. K. (2017). A prevalência de fibromialgia: Atualização da revisão de literatura. *Revista Brasileira De Reumatologia*, 57(4), 356-363. doi:10.1016/j.rbr.2016.10.004
- Matsutani, L. A., Marques, A. P., Ferreira, E. A. G., Assumpcao, A., Lage, L. V., Casarotto, R. A., & Pereira, C. A. B. (2007). Effectiveness of muscle stretching exercises with and without laser therapy at tender points for patients with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 25(3), 410-415.
- McCain, G. A., Bell, D. A., Mai, F. M., & Halliday, P. D. (1988). A controlled study of the effects of a supervised cardiovascular fitness training program on the manifestations of primary fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism*, 31(9), 1135-1141. doi:10.1002/art.1780310908
- McLoughlin, M. J., Stegner, A. J., & Cook, D. B. (2011). The relationship between physical activity and brain responses to pain in fibromyalgia. *The journal of pain*, 12(6), 640-651. doi:10.1016/j.jpain.2010.12.004
- McVeigh, J. G., McGaughey, H., Hall, M., & Kane, P. (2008). The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: A systematic review. *Rheumatology International*, 29(2), 119. doi:10.1007/s00296-008-0674-9
- Mengshoel, A. M., Komnaes, H. B., & Forre, O. (1992). The effects of 20 weeks of physical-fitness training in female patients with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 10(4), 345-349.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., . . . Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1. doi:10.1186/2046-4053-4-1
- Moore, G. E., Durstine, J. L., & Painter, P. (2016). *Acsm's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities, 4E*: Human Kinetics.
- Morton, N. A. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(2), 129-133. doi:10.1016/S0004-9514(09)70043-1
- Munguia-Izquierdo, D., & Legaz-Arrese, A. (2008). Assessment of the effects of aquatic therapy on global symptomatology in patients with fibromyalgia syndrome: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 2250-2257. doi:10.1016/j.apmr.2008.03.026
- Newton, R. G., DA (2008). Exercise in the prevention and management of cancer. *Current Treatment Options in Oncology*, 9, 135-146. doi:10.1007/s11864-008-0065-1
- Nichols, D. S., & Glenn, T. M. (1994). Effects of aerobic exercise on pain perception, affect, and level of disability in individuals with fibromyalgia. *Physical Therapy*, 74(4), 327-332. doi:10.1093/ptj/74.4.327
- Norregaard, J., Lykkegaard, J. J., Mehlsen, J., & Danneskiold-Samsøe, B. (1997). Exercise training in treatment of fibromyalgia. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 5(1), 71-79. doi:10.1300/J094v05n01_05
- O'Dwyer, T., Maguire, S., Mockler, D., Durcan, L., & Wilson, F. (2019). Behaviour change interventions targeting physical activity in adults with fibromyalgia: A systematic review. *Rheumatology International*, 39(5), 805-817. doi:10.1007/s00296-019-04270-3
- Paillard, T., Rolland, Y., & de Souto Barreto, P. (2015). Protective effects of physical exercise in Alzheimer's disease and Parkinson's disease: A narrative review. *Journal of clinical neurology*, 11(3), 212-219. doi:10.3988/jcn.2015.11.3.212
- Pescatello, L. S., Riebe, D., & Thompson, P. D. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Queiroz, L. P. (2013). Worldwide epidemiology of fibromyalgia. *Current pain and headache reports*, 17(8), 356. doi:10.1007/s11916-013-0356-5

- Roman, P. A. L., Campos, M., & Garcia-Pinillos, F. (2015). Effects of functional training on pain, leg strength, and balance in women with fibromyalgia. *Modern Rheumatology*, 25(6), 943-947. doi:10.3109/14397595.2015.1040614
- Sanudo, B., Carrasco, L., de Hoyo, M., Figueroa, A., & Saxton, J. M. (2015). Vagal modulation and symptomatology following a 6-month aerobic exercise programme for women with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 33(1), S41-S45.
- Sanudo, B., Galiano, D., Carrasco, L., Blagojevic, M., de Hoyo, M., & Saxton, J. (2010). Aerobic exercise versus combined exercise therapy in women with fibromyalgia syndrome: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(12), 1838-1843. doi:10.1016/j.apmr.2010.09.006
- Schmidt-Wilcke, T., & Clauw, D. J. (2011). Fibromyalgia: From pathophysiology to therapy. *Nature Reviews Rheumatology*, 7(9), 518. doi:10.1038/nrrheum.2011.98
- Shiple, M. (2018). Chronic widespread pain and fibromyalgia syndrome. *Medicine*, 46(4), 252-255. doi:10.1016/j.mpmed.2018.01.009
- Steffens, R. d. A. K., Fonseca, A. B. P., Liz, C. M., Araújo, A. V. M. B., da Silveira Viana, M., & Andrade, A. (2011). Fatores associados à adesão e desistência ao exercício físico de pacientes com fibromialgia: Uma revisão. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 16(4), 353-357.
- Tomas-Carus, P., Gusi, N., Hakkinen, A., Hakkinen, K., Leal, A., & Ortega-Alonso, A. (2008). Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40(4), 248-252. doi:10.2340/16501977-0168
- Valim, V. (2006). Benefícios dos exercícios físicos na fibromialgia. *Revista Brasileira De Reumatologia*, 46(1), 49-55. doi:10.1590/S0482-50042006000100010
- Valim, V., Natour, J., Xiao, Y., Pereira, A. F. A., da Cunha Lopes, B. B., Pollak, D. F., . . . Russell, I. J. (2013). Effects of physical exercise on serum levels of serotonin and its metabolite in fibromyalgia: A randomized pilot study. *Revista Brasileira De Reumatologia*, 53(6), 538-541. doi:10.1016/j.rbre.2013.02.001
- Valim, V., Oliveira, L., Suda, A., de Assis, M., Barros Neto, T., Feldman, D., & Natour, J. (2003). Aerobic fitness effects in fibromyalgia. *The Journal of rheumatology*, 30(5), 1060-1069.
- Valkeinen, H., Alen, M., Hakkinen, A., Hannonen, P., Kukkonen-Harjula, K., & Hakkinen, K. (2008). Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(9), 1660-1666. doi:10.1016/j.apmr.2008.01.022
- Warburton, D., Nicol, C., & Bredin, S. (2006). Health benefits of exercise: The evidence. *Can Med Assoc J*, 74, 801-809. doi:doi.org/10.1503/cmaj.051351
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M.-A., Goldenberg, D. L., Häuser, W., Katz, R. L., . . . Walitt, B. (2016). 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 46(3), 319-329. doi: 10.1016/j.semarthrit.2016.08.012
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M. A., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., . . . Yunus, M. B. (2010). The American College of Rheumatology preliminary diagnostic criteria for fibromyalgia and measurement of symptom severity. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 600-610. doi:10.1002/acr.20140
- Wolfe, F., Ross, K., Anderson, J., Russell, I. J., & Hebert, L. (1995). The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 38(1), 19-28. doi:10.1002/art.1780380104
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg, D. L., . . . Clark, P. (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 33(2), 160-172. doi:10.1002/art.1780330203

Apêndice

A presente dissertação teve como suporte um trabalho de capítulo de livro submetido em publicação em:

Albuquerque, M.L.L., Alvarez, M.C., Monteiro, D., Esteves, D., Neiva, H.P. (2020). Physical activity as supportive care in fibromyalgia. In *Exercise: Physical, Physiological and Psychological Benefits*. New York: Nova Science Publishers (in press)

PHYSICAL ACTIVITY AS SUPPORTIVE CARE IN FIBROMYALGIA

Maria Luiza L. Albuquerque¹, Marcos C. Alvarez¹, Diogo Monteiro^{2,3}, Dulce Esteves^{1,3}, Henrique P. Neiva^{1,3*}

¹ Department of Sport Sciences, University of Beira Interior, Covilhã, Portugal

² Sport Science School of Rio Maior–Polytechnique Institute of Santarém (ESDRM-IPSantarém), Santarém, Portugal

³ Research Center in Sports Sciences, Health Sciences and Human Development (CIDESD), Covilhã, Portugal

ABSTRACT

Physical activity is usually associated with several benefits for the individual's health, specifically in injury prevention and rehabilitation. Specifically, exercise emerged as one of the most indicated options to reduce signs and symptoms of fibromyalgia and seems to be supportive care of this syndrome of unknown etiology. Knowing the importance of physical activity, it seems necessary to deeply understand the quantity (e.g. volume, frequency), intensity (e.g. % of maximal load), and type of exercise (e.g. cardiorespiratory, resistance) that should be performed by an individual diagnosed with fibromyalgia. Therefore, the current chapter aimed to critically analyze the literature about the training programs that caused positive effects on the main symptoms of fibromyalgia and to suggest some practical applications regarding exercise program designs (i.e. type, volume, and intensity). A search was performed in Web of Science, Scopus, and Medline, and randomized clinical trials composed of individuals diagnosed with fibromyalgia over 18 years of age were included for analysis. Cardiorespiratory training, resistance training, and combined programs appear to be effective in reducing the symptoms associated with fibromyalgia. Aquatic exercises stand out in the face of the benefits generated by water together with the benefits of physical exercise. Frequency of 2 to 3 sessions per week with a progressive increase in intensity during the weeks of a training protocol seems to be effective, especially for medium to long term interventions.

Keywords: Fibromyalgia, Exercise, Duration, Intensity, Training

INTRODUCTION

Some recent data reported that fibromyalgia affects about 0.2 to 6.6% of the global population (Marques et al. 2017). Fibromyalgia is defined as a neurological condition that causes sensory changes and muscle pain (Henriksson 2009), although the physiopathology is not defined yet. Some studies suggested that fibromyalgia results from the imbalance of neurotransmitters and other hyperexcitability of the central nervous system (Shiple 2018; Schmidt-Wilcke and Clauw 2011). One of the main characteristics of fibromyalgia is the diversity of symptoms presented by individuals affected by this syndrome, since the clinical symptoms vary from individuals to individuals. Muscle pain, sleep disorders, depression, anxiety, fatigue, dizziness,

* Corresponding Author address
Email: hpn@ubi.pt

headache, nausea, are some of the most reported symptoms (Wolfe et al. 1995; Busch et al. 2011). It is known that the severity of symptoms negatively affects these individuals in a way that physically compromises activities (Jones et al. 2008). As a result of this, fibromyalgia patients compared with healthy women has a lower capacity to perform physical activities (Mannerkorpi, Burckhardt, and Bjelle 1994). These physical impairments can reduce active lifestyle habits and contributes to sedentary behavior increase (Segura-Jiménez et al. 2015).

The recommended treatments to reduce the symptoms are usually by pharmacological and/or non-pharmacological (Wolfe et al. 2011; Carville et al. 2008). Specifically, exercise emerged as one of the most indicated options to reduce signs and symptoms of fibromyalgia and seems to be supportive care of this syndrome of unknown etiology (Hakkinen et al. 2001). Exercise is a low-cost activity that promotes physical and psychological benefits (Valim et al. 2013). Population affected by fibromyalgia syndrome can find several benefits as previously described in the literature, such as a reduction in tender's points numbers, reduction of pain, improves in functional capacity, sleep, and quality of life (Moore, Durstine, and Painter 2016; Acosta-Gallego, Ruiz-Montero, and Castillo-Rodriguez 2018). Aerobic exercises, resistance exercises, flexibility, and combined exercises are some of the exercise programs that already showed positive results for this specific population (Andrade et al. 2017; Hakkinen et al. 2001; Jones et al. 2002; Sanudo et al. 2010). In addition to the diversity of the type of exercise, other factors may arise as barriers when choosing a specific exercise for this population. It seems necessary to deeply understand better the quantity (e.g. volume, frequency), intensity (e.g. % of maximal load), and type of exercise (e.g. cardiorespiratory, resistance) that should be performed by an individual diagnosed with fibromyalgia. Therefore, the current chapter aimed to critically review the literature regarding the training programs that caused positive effects in the main symptoms of fibromyalgia and to suggest practical applications regarding exercise variables (i.e. type, duration, volume, intensity).

METHODS

Search strategy

For this review of literature, a search in three different databases (Pubmed, Web of Science and Scopus) was carried out. The keywords chosen for the search were: fibromyalgia, exercise, physical activity, strength, flexibility, aerobic exercise, resistance exercise, and randomized controlled trial. There were not any restrictions related to the period of search, but the type of document and language was elected. Only articles written in English were included. Moreover, the inclusion criteria used comprised, i) randomized clinical trials; ii) contain the study population over the age of 18; iii) have a diagnosis of fibromyalgia syndrome following the criteria established by the American College of Rheumatology (ACR); iv) intervention protocol consisting of a minimum period of 6 weeks; v) aim to evaluate the effects of a protocol composed of physical exercises; vi) contain assessment instruments that analyze at least one of the symptoms presented by typical fibromyalgia patients (eg, depression, sleep, anxiety) vii) present at least one intervention group and a control group (without any intervention). Reviews of literature, thesis, and dissertations, educational or cognitive-behavioral therapies were not included for analysis.

Results

The peer-reviewed articles showed different types of outcomes with positive effects on the analyzed symptoms that were included for further analysis. Different approaches were taken in their respective intervention protocols. Among them, the types of

exercise analyzed were cardiorespiratory training, resistance, flexibility, and combined protocols (resistance and cardiorespiratory). Most of the research evaluated symptoms and the impact of fibromyalgia syndrome by applying the fibromyalgia impact questionnaire (FIQ), and the assessment of the quality of life, depression, anxiety, strength, and pain threshold.

Effects of exercise in fibromyalgia

The literature has long demonstrated the positive effects of physical exercise on an individual's health and physical fitness (Acosta-Gallego, Ruiz-Montero, and Castillo-Rodriguez 2018). More recently, it has been suggested to relieve symptoms caused by fibromyalgia, being a complement in the treatment of this syndrome (Macfarlane et al. 2017; Moore, Durstine, and Painter 2016). The subjects with fibromyalgia tend to be sedentary and this way, some physical psychological symptoms may be more severe. It is widely known that physical inactivity can promote the development of several health problems, and reduce the quality of life (Ellingson et al. 2014). Approximately 20 minutes of exercise per day can already promote some health benefits (Pescatello, Riebe, and Thompson 2014), and this is clear in individuals with fibromyalgia. Gavilán-Carrera et al. (2019) showed that exchanging 30 minutes of physical inactivity for physical activity can be extremely effective in reducing symptoms of fibromyalgia such as body pain, vitality, social function, and disease impact. The reduction of body pain can be justified by the important association of physical activity with a better capacity for pain regulation and pain perception (McLoughlin, Stegner, and Cook 2011).

Regardless of the type of physical activity to be performed, cardiorespiratory training, resistance, flexibility or combined, it is possible to perceive the improvement of at least one of the symptoms reported by the individual diagnosed with fibromyalgia. Several physical benefits were found in the literature, such as reduction of pain (Andrade et al. 2018; Hakkinen et al. 2001; Kayo et al. 2012; Letieri et al. 2013; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), number of tender points (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), pressure pain threshold (Andrade et al. 2018; Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), disability level (Nichols and Glenn 1994), impact of the disease (Assumpção et al. 2018; Andrade et al. 2018; Gowans et al. 2001; Kayo et al. 2012; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015; Sanudo et al. 2011; Tomas-Carus et al. 2008), gains of functional capacity (Tomas-Carus et al. 2008), aerobic capacity (Andrade et al. 2018; Valkeinen et al. 2008), muscle strength (Hakkinen et al. 2001; Mengshoel, Komnaes, and Forre 1992; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015; Valkeinen et al. 2008), variability of heart rate (Sanudo et al. 2015), balance (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), sleep quality (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), physical fitness (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), and physical function (Gowans et al. 2001). In addition to physical gains, there was also an emphasis on psychosocial gains, namely anxiety (Gowans et al. 2001; Sanudo et al. 2015; Tomas-Carus et al. 2008), quality of life (Assumpção et al. 2018; Kayo et al. 2012; Letieri et al. 2013; Sanudo et al. 2011), psychological profile (Nichols and Glenn 1994), cognitive function (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), depression (Gowans et al. 2001; Hakkinen et al. 2001; Letieri et al. 2013), auto-efficacy (Gowans et al. 2001), general mental health (Gowans et al. 2001), and well-being (Andrade et al. 2018). However, these benefits may take between 8 to 10 weeks after the beginning of the program to occur, and in some cases, the pain can be potentialized at the beginning of the process (Valim et al. 2003).

In order to obtain specific benefits from physical activity, it is essential to know and define other parameters such as training period, session duration, frequency of practice and intensity of the exercises to be performed. The exercise programs focused on subjects diagnosed with fibromyalgia ranged from 8 weeks to 8 months. A medium

period (16 to 20 weeks) of intervention seemed to present better results in a large number of symptoms. It is important to report that, most of them were performed in the aquatic context, highlighting the benefits of aquatic exercise for this population. The aquatic specific context might increase muscle relaxation and improve blood flow, improving the well-being of these populations (Altan et al. 2004; Jentoft, Kvalvik, and Mengshoel 2001). Moreover, two or three sessions per week with a duration between 30 to 60 minutes seems to be the most recommended practices. The exercise should start with low intensity and gradually increase intensity over the weeks, and as a response to the increased comfort of the participant in performing the exercise.

Effects of cardiorespiratory training

Cardiorespiratory training has been widely recommended for the population with fibromyalgia (Mannerkorpi et al. 2000; Steffens et al. 2011), with 30 to 45 minutes of duration (Andrade et al. 2018; Gowans et al. 2001). Nevertheless, a shorter duration per session evidenced to be effective as well, because of the usual low level of physical fitness and consequent low tolerance to exercise presented by individuals with fibromyalgia. This could become a limiting factor for longer practices (Norregaard et al. 1997). Great results were found in 30 minutes of aerobic exercise, specifically in the quality of life (Gowans et al. 2001). Performing exercises at high intensities and durations can lead to withdrawals and symptomatic consequences that characterize barriers to the practice of physical exercise (Steffens et al. 2011).

The cardiorespiratory training programs demonstrated positive effects in pressure pain threshold (Andrade et al. 2018), pain (Andrade et al. 2018; Kayo et al. 2012) disease impact (Andrade et al. 2018; Gowans et al. 2001; Kayo et al. 2012), well-being (Andrade et al. 2018), aerobic capacity (Andrade et al. 2018), depression (Gowans et al. 2001), anxiety (Gowans et al. 2001; Sanudo et al. 2015), physical function (Gowans et al. 2001), mental health (Gowans et al. 2001), auto-efficacy (Gowans et al. 2001), Variability of heart rate (Sanudo et al. 2015), quality of life (Kayo et al. 2012), psychological profile (Nichols and Glenn 1994), and incapacity level (Nichols and Glenn 1994). Those cardiorespiratory programs that accumulated benefits in more parameters were those that were carried out in the aquatic environment (Andrade et al. 2018; Gowans et al. 2001).

The cardiorespiratory programs should be performed two or three times per week, for a minimum period of four to six weeks (Häuser et al. (2010). It can be noted that the exercises performed with shorter sessions in an aquatic environment, either in whole or in part (water and land) are effective when reaching a greater number of improved parameters related to fibromyalgia syndrome. As supported by Clark (1994) for better tolerance of aerobic exercise in this population, there must be a reduction in the time of the session and an increase in the frequency of these exercises. This way, the individual will be able to perform the exercises without reaching high levels of fatigue, remaining active due to the increased frequency. Regarding the intensity, the American College of Sports Medicine (Pescatello, Riebe, and Thompson 2014) suggests starting at intensities $\leq 60\%$ of heart rates of reserve and gradually increase the intensity, according to the individual adaptation to exercise.

Effects of resistance training

Another type of physical exercise that also brings benefits to this specific population is resistance training, especially for those with physical impairments (Bjersing et al. 2017). Although there are few investigations on the effects of resistance

exercise in fibromyalgia symptoms, some investigation reported benefits for muscle strength (Hakkinen et al. 2001; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), cervical pain (Hakkinen et al. 2001), depression (Hakkinen et al. 2001), disease impact (Assumpção et al. 2018; Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015; Kayo et al. 2012), quality of life (Assumpção et al. 2018; Kayo et al. 2012), balance (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), pressure pain threshold (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015), number of tender points (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015) and pain (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015; Kayo et al. 2012).

Hakkinen et al. (2001) demonstrated a well-structured resistance program with progressive changes in intensity, resulting in significant gains of muscle strength. These authors showed that physical inactivity is harmful to individuals with fibromyalgia and that resistance training is beneficial to reduce negative neuromuscular symptoms. Besides the strength, it seems that resistance training contributed to the reduction of the number of tender points and increased balance when compared with other training types (Roman, Campos, and Garcia-Pinillos 2015). It should be important to highlight that the resistance training can also reduce the fatigue during daily activities (Ericsson et al. 2016), pain disabilities, increase pains acceptance (Larsson et al. 2015), reduce anxiety (Andrade, Sieczkowska, and Vilarino 2019), increase sleep quality (Bircan et al. 2008).

Regarding the resistance training intensity, one of the most common ways of determining intensity is the percentage of one-repetition maximum (1-RM), even for the population with fibromyalgia. It is suggested that the intensity of the exercises aimed at this population should vary between 50%-80% 1-RM. (Pescatello, Riebe, and Thompson 2014). Despite these guidelines, Assumpção et al. (2018) argue that the use of this test to determine the intensity can generate an overload on the patient as well as trigger negative symptomatology. To determine the intensity, they decided to use the subjective Borg perceived exertion scale. this scale presents a variation in which the individual determines before an exercise if the intensity is: "no exertion at all", "Extremely light", "Very light", "Light", "Somewhat hard", "Hard (heavy) ", " Very hard ", " Extremely hard ", " Maximal exertion "(Pescatello, Riebe, and Thompson 2014). The classification between "somewhat hard" to "very hard" is enough to improve the muscular fitness in healthy individuals (Lagally and Amorose 2007). As well as being used in healthy individuals in resistance training, the subjective borg scale can help prevent the risk of fatigue in patients with fibromyalgia. Progress the intensity of exercise during a training protocol can help to prevent it. Progressing exercise intensity gradually during a training protocol helps to reduce the increase in symptoms (Assumpção et al. (2018). This gradual progression is effective in benefiting the symptomatology of this population (Larsson et al. 2015; Valkeinen et al. 2008). The lack of a well-designed training program can negatively affect the results, in addition to having consequences for participants and dropouts throughout the study (Norregaard et al. 1997). Although these benefits are demonstrated statistically after the training period, it is essential to keep the practice of exercises as habits, otherwise, there may be a reduction of these benefits returning to a baseline value to the values found at the beginning of the intervention (Larsson et al. 2015).

Effects of combined training

Combined training exercises are the most common type of exercise studied (Jones et al. 2002). Most of the studies combined cardiorespiratory training with resistance training. As well as in some of the cardiorespiratory programs above mentioned, many investigations were carried out in an aquatic environment. Given the benefits of this practice, in the combined exercise modality it was no different and several studies reported clear benefits in dry-land and aquatic training (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2007, 2008; Tomas-Carus et al. 2008; Letieri et al. 2013). Combined training

usually takes a longer time to be completed, as it includes two different exercise types during the same session. This way, most research presents benefits with 45 to 90 minutes of training, two or three times per week (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008; Sanudo et al. 2011; Valkeinen et al. 2008). The benefits found by these studies were: improved pressure pain threshold and sleep (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), cognitive improvement (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), improved physical fitness (Munguia-Izquierdo and Legaz-Arrese 2008), reduced impact of illness (Sanudo et al. 2011; Tomas-Carus et al. 2008), anxiety (Tomas-Carus et al. 2008), increased aerobic capacity (Valkeinen et al. 2008) and muscle strength (Valkeinen et al. 2008), improved quality of life (Letieri et al. 2013; Sanudo et al. 2011), depression (Letieri et al. 2013) and pain (Letieri et al. 2013).

It is expected that combined training would result in great positive changes, because of the stimuli from multiple exercise types. However, the complexity of the combination of two training types and the longer duration needed for each session perhaps interfered with the outcomes. Among the combined interventions, the study by Valkeinen et al. (2008). presented one of the biggest variations in session time (60-90 minutes). Despite this, he found benefits in terms of aerobic capacity and muscle strength after his training protocol, a factor that demonstrates the ability to obtain benefits in long training sessions with this population. In this type of training given the different stimuli given to individuals from aerobic and strength training, it is extremely important that each professional who should be aware of the possible exacerbations of symptoms during the performance of the exercises. For instance, the use of a scale for assessing pain and fatigue can be a practice to reduce such risks (Pescatello, Riebe, and Thompson 2014).

Effects of balance and flexibility

Balance and flexibility are topics less investigated regarding individuals with fibromyalgia (Demir-Gocmen et al. 2013). Consequently, it is difficult to find enough evidence regarding the effects of a specific protocol focused on these two parameters (Busch et al. 2008). Despite this gap in the literature, some studies showed that individuals with fibromyalgia have balance disorders that compromise their daily activities (Jones et al. 2009). Balance disorders are more common than imagined. In a survey applied by Bennett et al. (2007) to 2,596 individuals diagnosed with fibromyalgia, 45% had disturbances in balance, with percentage values higher than anxiety and depression, symptoms relatively common to this population. As an intervention method to improve the balance of individuals with fibromyalgia, the most common is the use of a vibrating platform (Gusi et al. 2010; Sanudo et al. 2012; Sanudo et al. 2013). Nevertheless, benefits can also be found through the use of protocols with other balance exercises. These benefits included reduction of pain severity, improving exercise capacity, and enhancing the quality of life (Duruturk, Tuzun, and Culhaoglu 2015). In our point of view, approaches that aim to improve the individual balance skill may be included when designing resistance and/or cardiorespiratory training programs. This way, the individual can also benefit from one more parameter that is usually affected in this population (Demir-Gocmen et al. 2013).

According to Jones et al. (2009), a reduction in flexibility in conjunction with other factors can affect body balance. This relationship can be justified that the lack of flexibility can compromise the range of motion of the joints and affect the ability to restore balance in the face of an external force (Chiacchiero et al. 2010). The physiological characteristics evidenced in aging can be related to the consequences generated by the symptoms of fibromyalgia since these individuals also suffer a loss of strength and flexibility due to physical inactivity. As a result, balance control can become impaired. Because the population with fibromyalgia has a large majority a sedentary behavior, performing any type of minimally active activity or movements

independent of the type of activity can bring benefits to this population (Jones et al. 2002). Although there is not enough evidence in the literature for the benefits of flexibility, diagnosed individuals prioritized this practice (62%) over aerobic exercises (32%) and strength exercises (18%) (Bennett et al. 2007). Some articles that evaluate the effects of a stretching protocol find benefits such as reducing pain and sensitivity of tension points, improving quality of life (Matsutani et al. 2007), improved sleep and morning stiffness (Bressan et al. 2008). When compared to other types of exercise, stretching protocols have fewer benefits, but despite this, this type of intervention should not be considered as a placebo (Valim et al. 2003). Furthermore, the use of flexibility exercises in warming up and/or cool-down are frequent in several studies, a factor that is not generally taken into account in the results (Kim et al. 2019).

Conclusion

Physical activity is essential to help to reduce the symptoms presented by the population diagnosed with fibromyalgia. Summarizing our critical review, we should conclude that:

- Programs with an intermediate duration of 16 to 20 weeks and long-term programs are more effective in reducing a greater number of symptoms when compared to short-term interventions, although these are also found benefits in their interventions.
- A frequency of 2 to 3 sessions per week seems to positively affect the subjects, but it is required some special attention regarding the intensity of the exercises.
- Preferably, a short to moderate training time (30-60 minutes) is suggested, always considering the intensity of the exercises to be performed to avoid the individual's fatigue.
- Cardiorespiratory programs are effective in reducing symptoms and when performed in aquatic environments they seem to be enhanced.
- The intensity of cardiorespiratory training should be implemented starting between 40-50% maximal heart rates and be gradually increased during the weeks up to maximum values of 80% of maximal heart rates.
- Resistance training should be performed to achieve better results.
- When structuring and planning an intervention plan for the individual with fibromyalgia, the intensity of the exercises should be performed starting with low loads (40-50% of 1RM) and gradually increasing these values until reaching the desired final objective.
- Exercise protocols that give positive effects to as many symptoms as possible should be prioritized, that is, more global effects should be selected.
- Individualization at the time of the intervention is indispensable, considering the needs of each person and adjusting when necessary.

REFERENCES

- Acosta-Gallego, A., P. J. Ruiz-Montero, and A. Castillo-Rodriguez. 2018. "Land- and pool-based intervention in female fibromyalgia patients: A randomized-controlled trial." *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 64 (4): 337-343. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.2314>.
- Altan, L., U. Bingol, M. Aykac, Z. Koc, and M. Yurtkuran. 2004. "Investigation of the effects of pool-based exercise on fibromyalgia syndrome." *Rheumatology International* 24 (5): 272-277. <https://doi.org/10.1007/s00296-003-0371-7>.
- Andrade, Alexandro, Sofia M Sieczkowska, and Guilherme T Vilarino. 2019. "Resistance training improves quality of life and associated factors in patients with fibromyalgia syndrome." *Pm&r* 11 (7): 703-709. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.09.032>.

- Andrade, C. P., A. R. Zamuner, M. Forti, T. F. Franca, N. Y. Tamburus, and E. Silva. 2017. "Oxygen uptake and body composition after aquatic physical training in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 53 (5): 751-758. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04543-9>.
- Andrade, C. P., A. R. Zamuner, M. Forti, N. Y. Tamburus, and E. Silva. 2018. "Effects of aquatic training and detraining on women with fibromyalgia: Controlled randomized clinical trial." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 55 (1): 79-88. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.18.05041-4>.
- Assumpção, A., L. A. Matsutani, S. L. Yuan, A. S. Santo, J. Sauer, P. Mango, and A. P. Marques. 2018. "Muscle stretching exercises and resistance training in fibromyalgia: Which is better? A three-arm randomized controlled trial." *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 54 (5): 663-670. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.17.04876-6>.
- Bennett, Robert M, Jessie Jones, Dennis C Turk, I Jon Russell, and Lynne Matallana. 2007. "An internet survey of 2,596 people with fibromyalgia." *BMC musculoskeletal disorders* 8 (1): 27. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-27>.
- Bircan, C., S. A. Karasel, B. Akgun, O. El, and S. Alper. 2008. "Effects of muscle strengthening versus aerobic exercise program in fibromyalgia." *Rheumatology International* 28 (6): 527-532. <https://doi.org/10.1007/s00296-007-0484-5>.
- Bjersing, Jan L, Anette Larsson, Annie Palstam, Malin Ernberg, Indre Bileviciute-Ljungar, Monika Löfgren, Björn Gerdle, Eva Kosek, and Kaisa Mannerkorpi. 2017. "Benefits of resistance exercise in lean women with fibromyalgia: involvement of IGF-1 and leptin." *BMC musculoskeletal disorders* 18 (1): 106. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1477-5>.
- Bressan, LR, LA Matsutani, A Assumpção, AP Marques, and Cristina Maria Nunes Cabral. 2008. "Efeitos do alongamento muscular e condicionamento físico no tratamento fisioterápico de pacientes com fibromialgia." *Brazilian Journal of Physical Therapy* 12 (2): 88-93. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000200003>
- Busch, Angela J, Candice L Schachter, Tom J Overend, Paul M Peloso, and Karen AR Barber. 2008. "Exercise for fibromyalgia: a systematic review." *The Journal of rheumatology* 35 (6): 1130-1144.
- Busch, Angela J, Sandra C Webber, Mary Brachaniec, Julia Bidonde, Vanina Dal Bello-Haas, Adrienne D Danyliw, Tom J Overend, Rachel S Richards, Anuradha Sawant, and Candice L Schachter. 2011. "Exercise therapy for fibromyalgia." *Current pain and headache reports* 15 (5): 358. <https://doi.org/10.1007/s11916-011-0214-2>.
- Carville, Serena F, S Arendt-Nielsen, H Bliddal, F Blotman, JC Branco, D Buskila, JAP Da Silva, B Danneskiold-Samsøe, F Dincer, and Chris Henriksson. 2008. "EULAR evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome." *Annals of the rheumatic diseases* 67 (4): 536-541. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.071522>.
- Chiacchiero, Michael, Bethany Dresely, Udani Silva, Ramone DeLosReyes, and Boris Vorik. 2010. "The relationship between range of movement, flexibility, and balance in the elderly." *Topics in Geriatric Rehabilitation* 26 (2): 148-155. <https://doi.org/10.1097/TGR.0b013e3181e854bc>.
- Clark, S. R. 1994. "Prescribing exercise for fibromyalgia patients." *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology* 7 (4): 221-225.
- Demir-Gocmen, D., L. Altan, N. Korkmaz, and R. Arabaci. 2013. "Effect of supervised exercise program including balance exercises on the balance status and clinical signs in patients with fibromyalgia." *Rheumatology International* 33 (3): 743-750. <https://doi.org/10.1007/s00296-012-2444-y>.
- Duruturk, N., E. H. Tuzun, and B. Culhaoglu. 2015. "Is balance exercise training as effective as aerobic exercise training in fibromyalgia syndrome?" *Rheumatology International* 35 (5): 845-854. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-3159-z>.
- Ellingson, Laura D, Alexa E Kuffel, Nathan J Vack, and Dane B Cook. 2014. "Active and sedentary behaviors influence feelings of energy and fatigue in women." *Medicine & Science in Sports & Exercise* 46 (1): 192-200.
- Ericsson, A., A. Palstam, A. Larsson, M. Lofgren, I. Bileviciute-Ljungar, J. Bjersing, B. Gerdle, E. Kosek, and K. Mannerkorpi. 2016. "Resistance exercise improves physical fatigue in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial." *Arthritis Research & Therapy* 18: 12. <https://doi.org/10.1186/s13075-016-1073-3>.
- Gavilán-Carrera, Blanca, Víctor Segura-Jiménez, Rania A Mekary, Milkana Borges-Cosic, Pedro Acosta-Manzano, Fernando Estévez-López, Inmaculada C Álvarez-Gallardo, Rinie

- Geenen, and Manuel Delgado-Fernández. 2019. "Substituting Sedentary Time With Physical Activity in Fibromyalgia and the Association With Quality of Life and Impact of the Disease: The al-Ándalus Project." *Arthritis care & research* 71 (2): 281-289. <https://doi.org/10.1002/acr.23717>.
- Gowans, S. E., A. deHueck, S. Voss, A. Silaj, S. E. Abbey, and W. J. Reynolds. 2001. "Effect of a randomized, controlled trial of exercise on mood and physical function in individuals with fibromyalgia." *Arthritis & Rheumatism-Arthritis Care & Research* 45 (6): 519-529. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200112\)45:6<519::aid-art377>3.0.co;2-3](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200112)45:6<519::aid-art377>3.0.co;2-3).
- Gusi, Narcis, Jose A Parraca, Pedro R Olivares, Alejo Leal, and Jose C Adsuar. 2010. "Tilt vibratory exercise and the dynamic balance in fibromyalgia: A randomized controlled trial." *Arthritis care & research* 62 (8): 1072-1078. <https://doi.org/10.1002/acr.20180>.
- Hakkinen, A., K. Hakkinen, P. Hannonen, and M. Alen. 2001. "Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women." *Annals of the Rheumatic Diseases* 60 (1): 21-26. <https://doi.org/10.1136/ard.60.1.21>.
- Häuser, Winfried, Petra Klose, Jost Langhorst, Babak Moradi, Mario Steinbach, Marcus Schiltenwolf, and Angela Busch. 2010. "Efficacy of different types of aerobic exercise in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials." *Arthritis research & therapy* 12 (3): R79. <https://doi.org/10.1186/ar3002>.
- Henriksson, Karl G. 2009. "The fibromyalgia syndrome: translating science into clinical practice." *Journal of Musculoskeletal Pain* 17 (2): 189-194. <https://doi.org/10.1080/10582450902816539>.
- Jentoft, E. S., A. G. Kvalvik, and M. Mengshoel. 2001. "Effects of pool-based and land-based aerobic exercise on women with fibromyalgia/chronic widespread muscle pain." *Arthritis & Rheumatism-Arthritis Care & Research* 45 (1): 42-47. <https://doi.org/10.1002/1529-0131%28200102%2945%3A1<42%3A%3AAID-ANR82>3.0.CO%3B2-A>.
- Jones, Jessie, Dana N Rutledge, Kim Dupree Jones, Lynne Matallana, and Daniel S Rooks. 2008. "Self-assessed physical function levels of women with fibromyalgia: a national survey." *Women's Health Issues* 18 (5): 406-412. <https://doi.org/10.1016/j.whi.2008.04.005>.
- Jones, K. D., C. S. Burckhardt, S. R. Clark, R. M. Bennett, and K. M. Potempa. 2002. "A Randomized controlled trial of muscle strengthening versus flexibility training in fibromyalgia." *Journal of Rheumatology* 29 (5): 1041-1048.
- Jones, Kim D, Fay B Horak, Kerri Stone Winters, Jessica M Morea, and Robert M Bennett. 2009. "Fibromyalgia is associated with impaired balance and falls." *Journal of clinical rheumatology: practical reports on rheumatic & musculoskeletal diseases* 15 (1): 16. <https://doi.org/10.1097/RHU.0b013e318190f991>.
- Kayo, A. H., M. S. Peccin, C. M. Sanches, and V. F. M. Trevisani. 2012. "Effectiveness of physical activity in reducing pain in patients with fibromyalgia: a blinded randomized clinical trial." *Rheumatology International* 32 (8): 2285-2292. <https://doi.org/10.1007/s00296-011-1958-z>.
- Kim, Soo Y, Angela J Busch, Tom J Overend, Candice L Schachter, Ina van der Spuy, Catherine Boden, Suelen M Góes, Heather JA Foulds, and Julia Bidonde. 2019. "Flexibility exercise training for adults with fibromyalgia." *Cochrane Database of Systematic Reviews* (9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013419>.
- Lagally, Kristen M, and Anthony J Amorose. 2007. "The validity of using prior ratings of perceived exertion to regulate resistance exercise intensity." *Perceptual and motor skills* 104 (2): 534-542. <https://doi.org/10.2466/pms.104.2.534-542>.
- Larsson, Anette, Annie Palstam, Monika Löfgren, Malin Ernberg, Jan Bjersing, Indre Bileviciute-Ljungar, Björn Gerdle, Eva Kosek, and Kaisa Mannerkorpi. 2015. "Resistance exercise improves muscle strength, health status and pain intensity in fibromyalgia—a randomized controlled trial." *Arthritis research & therapy* 17 (1): 161. <https://doi.org/10.1186/s13075-015-0679-1>.
- Letieri, R. V., G. E. Furtado, M. Letieri, S. M. Goes, C. J. B. Pinheiro, S. O. Veronez, A. M. Magri, and E. M. Dantas. 2013. "Pain, quality of life, self-perception of health, and depression in patients with fibromyalgia treated with hydrokinesiotherapy." *Revista Brasileira De Reumatologia* 53 (6): 494-500. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2013.04.004>.
- Macfarlane, Gary J, Caroline Kronisch, Linda E Dean, Fabiola Atzeni, Winfried Häuser, E1 Fluß, Ernest Choy, E Kosek, K Amris, and J Branco. 2017. "EULAR revised recommendations

- for the management of fibromyalgia." *Annals of the rheumatic diseases* 76 (2): 318-328. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2016-209724>.
- Mannerkorpi, K., B. Nyberg, M. Ahlmen, and C. Ekdahl. 2000. "Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study." *Journal of Rheumatology* 27 (10): 2473-2481.
- Mannerkorpi, Kaisa, Carol S Burckhardt, and Anders Bjelle. 1994. "Physical performance characteristics of women with fibromyalgia." *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology* 7 (3): 123-129. <https://doi.org/10.1002/art.1790070305>.
- Marques, A. P., A. S. do Espírito Santo, A. A. Berssaneti, L. A. Matsutani, and S. L. K. Yuan. 2017. "A prevalência de fibromialgia: atualização da revisão de literatura." *Revista Brasileira de Reumatologia* 57 (4): 356-363. <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2016.10.004>.
- Matsutani, L. A., A. P. Marques, E. A. G. Ferreira, A. Assumpcao, L. V. Lage, R. A. Casarotto, and C. A. B. Pereira. 2007. "Effectiveness of muscle stretching exercises with and without laser therapy at tender points for patients with fibromyalgia." *Clinical and Experimental Rheumatology* 25 (3): 410-415.
- McLoughlin, Michael J, Aaron J Stegner, and Dane B Cook. 2011. "The relationship between physical activity and brain responses to pain in fibromyalgia." *The journal of pain* 12 (6): 640-651. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2010.12.004>.
- Mengshoel, A. M., H. B. Komnaes, and O. Forre. 1992. "THE EFFECTS OF 20 WEEKS OF PHYSICAL-FITNESS TRAINING IN FEMALE-PATIENTS WITH FIBROMYALGIA." *Clinical and Experimental Rheumatology* 10 (4): 345-349.
- Moore, G. E., J. L. Durstine, and P. Painter. 2016. *Acsm's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities, 4E*. Human Kinetics.
- Munguia-Izquierdo, D., and A. Legaz-Arrese. 2007. "Exercise in warm water decreases pain and improves cognitive function in middle-aged women with fibromyalgia." *Clinical and Experimental Rheumatology* 25 (6): 823-830.
- . 2008. "Assessment of the Effects of Aquatic Therapy on Global Symptomatology in Patients With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 89 (12): 2250-2257. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.03.026>.
- Nichols, D. S., and T. M. Glenn. 1994. "EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON PAIN PERCEPTION, AFFECT, AND LEVEL OF DISABILITY IN INDIVIDUALS WITH FIBROMYALGIA." *Physical Therapy* 74 (4): 327-332. <https://doi.org/10.1093/ptj/74.4.327>.
- Norregaard, J., J. J. Lykkegaard, J. Mehlsen, and B. DanneskioldSamsøe. 1997. "Exercise training in treatment of fibromyalgia." *Journal of Musculoskeletal Pain* 5 (1): 71-79. https://doi.org/10.1300/J094v05n01_05.
- Pescatello, Linda S, Deborah Riebe, and Paul D Thompson. 2014. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Roman, P. A. L., Mase Campos, and F. Garcia-Pinillos. 2015. "Effects of functional training on pain, leg strength, and balance in women with fibromyalgia." *Modern Rheumatology* 25 (6): 943-947. <https://doi.org/10.3109/14397595.2015.1040614>.
- Sanudo, B., L. Carrasco, M. de Hoyo, A. Figueroa, and J. M. Saxton. 2015. "Vagal modulation and symptomatology following a 6-month aerobic exercise programme for women with fibromyalgia." *Clinical and Experimental Rheumatology* 33 (1): S41-S45.
- Sanudo, B., L. Carrasco, M. de Hoyo, A. Oliva-Pascual-Vaca, and C. Rodriguez-Blanco. 2013. "Changes in body balance and functional performance following whole-body vibration training in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial." *J Rehabil Med* 45: 678-684. <https://doi.org/10.2340/16501977-1174>.
- Sanudo, B., M. de Hoyo, L. Carrasco, C. Rodriguez-Blanco, A. Oliva-Pascual-Vaca, and J. G. McVeigh. 2012. "Effect of Whole-Body Vibration Exercise on Balance in Women with Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial." *Journal of Alternative and Complementary Medicine* 18 (2): 158-164. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0881>.
- Sanudo, B., D. Galiano, L. Carrasco, M. Blagojevic, M. de Hoyo, and J. Saxton. 2010. "Aerobic Exercise Versus Combined Exercise Therapy in Women With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91 (12): 1838-1843. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.09.006>.
- Sanudo, Borja, Delfin Galiano, Luis Carrasco, Moises de Hoyo, and Joseph G. McVeigh. 2011. "Effects of a prolonged exercise program on key health outcomes in women with

- fibromyalgia: a randomized controlled trial." *Journal of rehabilitation medicine* 43 (6): 521-6. <https://doi.org/10.2340/16501977-0814>.
- Schmidt-Wilcke, Tobias, and Daniel J Clauw. 2011. "Fibromyalgia: from pathophysiology to therapy." *Nature Reviews Rheumatology* 7 (9): 518. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2011.98>.
- Segura-Jiménez, Víctor, Inmaculada C Álvarez-Gallardo, Fernando Estévez-López, Alberto Soriano-Maldonado, Manuel Delgado-Fernández, Francisco B Ortega, Virginia A Aparicio, Ana Carbonell-Baeza, Jorge Mota, and Pedro Silva. 2015. "Differences in sedentary time and physical activity between female patients with fibromyalgia and healthy controls: the al-Ándalus project." *Arthritis & rheumatology* 67 (11): 3047-3057. <https://doi.org/10.1002/art.39252>.
- Shipley, Michael. 2018. "Chronic widespread pain and fibromyalgia syndrome." *Medicine* 46 (4): 252-255. <https://doi.org/10.1016/j.mpm.2018.01.009>.
- Steffens, Ricardo de Azevedo Klumb, Alessandra Bertinatto Pinto Fonseca, Carla Maria Liz, André Vinícius Magnago Borin Araújo, Maick da Silveira Viana, and Alexandro Andrade. 2011. "Fatores associados à adesão e desistência ao exercício físico de pacientes com fibromialgia: uma revisão." *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde* 16 (4): 353-357.
- Tomas-Carus, P., N. Gusi, A. Hakkinen, K. Hakkinen, A. Leal, and A. Ortega-Alonso. 2008. "Eight months of physical training in warm water improves physical and mental health in women with fibromyalgia: A randomized controlled trial." *Journal of Rehabilitation Medicine* 40 (4): 248-252. <https://doi.org/10.2340/16501977-0168>.
- Valim, V., J. Natour, Y. Xiao, A. F. A. Pereira, Beatriz Baptista da Cunha Lopes, Daniel Feldman Pollak, Eliana Zandonade, and Irwin Jon Russell. 2013. "Effects of physical exercise on serum levels of serotonin and its metabolite in fibromyalgia: a randomized pilot study." *Revista Brasileira De Reumatologia* 53 (6): 538-541. <https://doi.org/10.1016/j.rbre.2013.02.001>.
- Valim, V., L. Oliveira, A. Suda, M. de Assis, T. Barros Neto, D. Feldman, and J. Natour. 2003. "Aerobic fitness effects in fibromyalgia." *The Journal of rheumatology* 30 (5): 1060-9.
- Valkeinen, H., M. Alen, A. Hakkinen, P. Hannonen, K. Kukkonen-Harjula, and K. Hakkinen. 2008. "Effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and symptoms in postmenopausal women with fibromyalgia: A randomized controlled trial." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 89 (9): 1660-1666. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.01.022>.
- Wolfe, Frederick, Daniel J Clauw, Mary-Ann Fitzcharles, Don L Goldenberg, Winfried Häuser, Robert S Katz, Philip Mease, Anthony S Russell, I Jon Russell, and John B Winfield. 2011. "Fibromyalgia criteria and severity scales for clinical and epidemiological studies: a modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia." *The Journal of rheumatology* 38 (6): 1113-1122. <https://doi.org/10.3899/jrheum.100594>.
- Wolfe, Frederick, Kathryn Ross, Janice Anderson, I Jon Russell, and Liesi87 Hebert. 1995. "The prevalence and characteristics of fibromyalgia in the general population." *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology* 38 (1): 19-28. <https://doi.org/10.1002/art.1780380104>.