



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA  
FCS/ESS  
LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA  
PROJETO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II  
Ano Letivo 2018/2019

## **Eficácia do Exercício Terapêutico nos Sistemas Respiratório e Cardíaco em Pacientes com Esclerose Múltipla: revisão bibliográfica**

Catarina Fernandes  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde – UFP  
[33501@ufp.edu.pt](mailto:33501@ufp.edu.pt)

Ana Vasco  
Professora Auxiliar  
Escola Superior de Saúde – UFP  
[avasco@ufp.edu.pt](mailto:avasco@ufp.edu.pt)

Porto, 28 de junho de 2019

## Resumo

**Introdução:** A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória e neurodegenerativa que causa desmielinização do sistema nervoso central e afeta cerca de 2,5 milhões de adultos em todo o mundo. No passado, as pessoas com EM eram desaconselhadas à atividade física, entretanto os efeitos benéficos das atividades físicas e do exercício estão agora bem documentados. **Objetivo:** Verificar a eficácia do exercício terapêutico nos sistemas respiratório e cardíaco em pacientes com EM. **Metodologia:** Pesquisa realizada entre janeiro e fevereiro de 2019 com expressões chave na base de dados PubMed, PEDro e ScienceDirect, para identificar estudos randomizados controlados feitos em humanos, publicados em inglês nos últimos 10 anos e que abordassem a eficácia do exercício terapêutico nos sistemas respiratório e/ou cardíaco em pacientes com EM leve a moderada. **Resultados:** Nesta revisão foram incluídos 6 artigos randomizados controlados com uma média de qualidade metodológica de 6,2/10 na escala de PEDro. **Conclusão:** Apesar de existirem vários protocolos de exercícios terapêuticos eficazes para melhorar e/ou preservar o sistema cardiorrespiratório, ainda é um tema que precisa ser mais aprofundado e investigado em estudos posteriores. **Palavras-chave:** *exercício terapêutico; exercício, esclerose múltipla; sistema respiratório; sistema cardíaco.*

## Abstract

**Introduction:** Multiple sclerosis (MS) is an inflammatory and neurodegenerative disease that causes demyelination of the central nervous system and affects about 2.5 million adults worldwide. In the past, people with MS were advised against physical activity, but the beneficial effects of physical activity and exercise are now well documented. **Objective:** To verify the effectiveness of the therapeutic exercise in the respiratory and cardiac system in patients with multiple sclerosis. **Methodology:** Research conducted between January and February 2019 with key expressions in the PubMed, PEDro and ScienceDirect database to identify published randomized controlled trials in humans, published in English in the last 10 years that addressed the efficacy of therapeutic exercise in the respiratory and cardiac system in patients with mild to moderate multiple sclerosis. **Results:** Six randomized controlled trials with a methodological quality average of 6.2 / 10 on the PEDro scale were included in this review. **Conclusion:** Although there are several effective therapeutic exercise protocols to improve and / or preserve the cardiorespiratory system, it is still a subject that needs to be further explored and investigated in later studies. **Key-words:** *therapeutic exercise; exercise; multiple sclerosis; respiratory system; cardiac system.*

## Introdução

A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória e neurodegenerativa que causa desmielinização do sistema nervoso central e afeta cerca de 2,5 milhões de adultos em todo o mundo. Esta patologia manifesta-se numa ampla gama de sintomas, incluindo fraqueza muscular, fadiga extrema, desequilíbrio, dificuldade na fala, visão dupla, disfunção cognitiva e paralisia. Os sintomas e a progressão da doença variam entre os indivíduos, dependendo da localização, tamanho e número de lesões. A gravidade da doença é frequentemente avaliada com a EDSS (Expanded Disability Status Scale) (Kurtzke, 2008).

No passado, as pessoas com EM eram desaconselhadas à atividade física (Tallner, Maurer e Pfeifer, 2013), entretanto os efeitos benéficos das atividades físicas e do exercício estão agora bem documentados (Latimer-Cheung et al., 2013). No entanto, segundo Rimmer (2012), existem algumas limitações nos estudos atuais sobre o exercício, como os períodos curtos de intervenção (principalmente de 4 a 12 semanas) e as amostras pequenas (principalmente entre 10 e 50). Outra das limitações pode ser a especificidade do local das intervenções (clínica ou centro de treinos).

Estudos anteriores revelaram que pessoas com EM praticam menos atividade física do que adultos normalmente desenvolvidos (Sandroff et al., 2012), principalmente se o estágio da doença é mais grave (Beckerman et al., 2010). Contudo, na população em geral, uma relação inversa entre a atividade física e os fatores de risco para doenças, como as cardiovasculares, osteoporose, diabetes e depressão, está bem estabelecida. Apesar dos benefícios para a saúde relatados num estilo de vida ativo, níveis mais baixos de atividade física e níveis mais altos daqueles transtornos têm sido relatados em pessoas com EM (Motl et al., 2013). Nas últimas duas décadas, estudos têm sugerido que as pessoas desta população obtêm benefícios de mobilidade, saúde e bem-estar, tanto nos programas aeróbicos (Collett et al., 2011), como nos anaeróbicos (força) (Asano et al., 2009). Por exemplo, a participação num regime de exercícios numa bicicleta estática durante seis semanas, foi associada a um efeito benéfico no desempenho funcional (isto é, na mobilidade). Considerando a complexidade da EM em vários sistemas corporais, a avaliação da resposta e da adaptação básica cardiorrespiratória e perceptual durante o exercício máximo e submáximo, é um passo importante e necessário para o desenvolvimento de recomendações e diretrizes no exercício (Collett et al., 2011).

A função respiratória tem sido observada no estágio final da doença, e as disfunções pulmonares, são reconhecidas por causarem morbidade e mortalidade em indivíduos com EM avançada. A fraqueza muscular respiratória, no entanto, também pode ocorrer na doença em estágio inicial (Chiara, Martin, Davenport e Bolser, 2006), causando ventilação deficiente e tosse insuficiente mesmo em pacientes

com doença mais moderada. De acordo com Mutluay, Gurses e Saip (2005), o comprometimento da função muscular respiratória aumenta com a gravidade da EM. A fraqueza dos músculos expiratórios é mais proeminente do que a fraqueza muscular inspiratória e pode prejudicar a capacidade de tossir (Mutluay, Gurses e Saip, 2005).

Estratégias para melhorar a função muscular expiratória são importantes na prevenção da deterioração da função pulmonar. Possíveis mecanismos de exercícios respiratórios com pressão expiratória positiva (PEP) incluem a melhoria da força muscular respiratória e um aumento momentâneo dos volumes pulmonares, que podem facilitar a mobilização das secreções. Oito semanas de treino de força muscular expiratória com um fisioterapeuta em pacientes com deficiência leve a moderada, demonstrou aumentar a pressão expiratória máxima (PE<sub>max</sub>) e o pico de fluxo expiratório (PFE) (Chiara, Martin, Davenport e Bolser, 2006). Num estudo publicado recentemente, antes e depois de cinco semanas de treino inspiratório e muscular expiratório, foi demonstrado um aumento da força muscular e uma redução da fadiga em pacientes com EM leve a moderada (Ray, Udhoji, Mashtare e Fisher, 2013). Na prática clínica, as anomalias da função pulmonar são muitas vezes negligenciadas ou pouco avaliadas em pacientes com EM até que surjam complicações pulmonares graves. Entretanto, a função pulmonar está prejudicada em muitos pacientes com EM, tipicamente caracterizada por uma redução da força muscular pulmonar e/ou capacidade de difusão (Carvalho et al., 2012).

Dada a elevada probabilidade de desenvolvimento de disfunção pulmonar na EM, é importante compreender a função ventilatória durante o exercício. Mesmo que a etiologia da intolerância ao exercício em pacientes com EM permaneça sob intenso debate (Hansen et al., 2013), isso pode, pelo menos em parte, estar relacionado à disfunção ventricular durante o exercício. Por exemplo, em pacientes com doença pulmonar crônica ou insuficiência cardíaca, a tolerância ao exercício é prejudicada por anomalias ventilatórias (Vogiatzis e Zakyntinos, 2012).

Pacientes com EM são incluídos em programas de reabilitação para melhorar e/ou tratar múltiplos parâmetros de saúde e/ou sintomas. No entanto, o impacto da resistência a longo prazo e/ou treino de resistência da função ventilatória durante o exercício em pacientes com EM é desconhecido. Em outras populações de pacientes (doença pulmonar obstrutiva crônica e insuficiência cardíaca), melhorias significativas na função pulmonar durante o exercício submáximo têm sido observadas ao seguir uma intervenção de treino de exercício de endurance. Além disso, essas melhorias na função pulmonar durante o exercício estão relacionadas com os avanços na tolerância ao exercício. Para explorar melhor os benefícios clínicos da intervenção terapêutica com exercícios na EM e entender como as melhorias na capacidade de realização do exercício emergem, deve-se estudar se o treino físico poderá levar efetivamente a uma disfunção ventilatória. Como os pacientes com EM são

frequentemente incluídos em programas de reabilitação para melhorar a tolerância ao exercício, é relevante avaliar o impacto de tal intervenção no controlo autonômico cardíaco durante o exercício (Porszasz et al., 2005).

Assim, o objetivo desta revisão foi verificar a eficácia do exercício terapêutico nos sistemas respiratório e cardíaco em pacientes com EM.

## Metodologia

Para o presente estudo foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PEDro, ScienceDirect e Pubmed, com o objetivo de verificar se o exercício terapêutico era eficaz nos sistemas respiratório e cardíaco em pacientes com EM. Esta pesquisa foi realizada entre o mês de janeiro e fevereiro de 2019, tendo sido utilizadas as seguintes expressões-chave: “*therapeutic exercise*”, “*exercise*”, “*multiple sclerosis*”, “*respiratory system*” e “*cardiac system*”, combinadas entre si, utilizando o operador de lógica “AND”. Foram selecionados os artigos que contemplassem os critérios de inclusão: estudos randomizados controlados, estudos publicados nos últimos dez anos com texto na íntegra, publicados em inglês e que abordassem a eficácia do exercício terapêutico no sistema respiratório e/ou cardíaco em pacientes com EM leve a moderada. Foram excluídos estudos realizados em animais e cuja qualidade metodológica fosse inferior a 5. Na Figura 1 pode ser observada a forma como foi realizada a pesquisa bibliográfica.

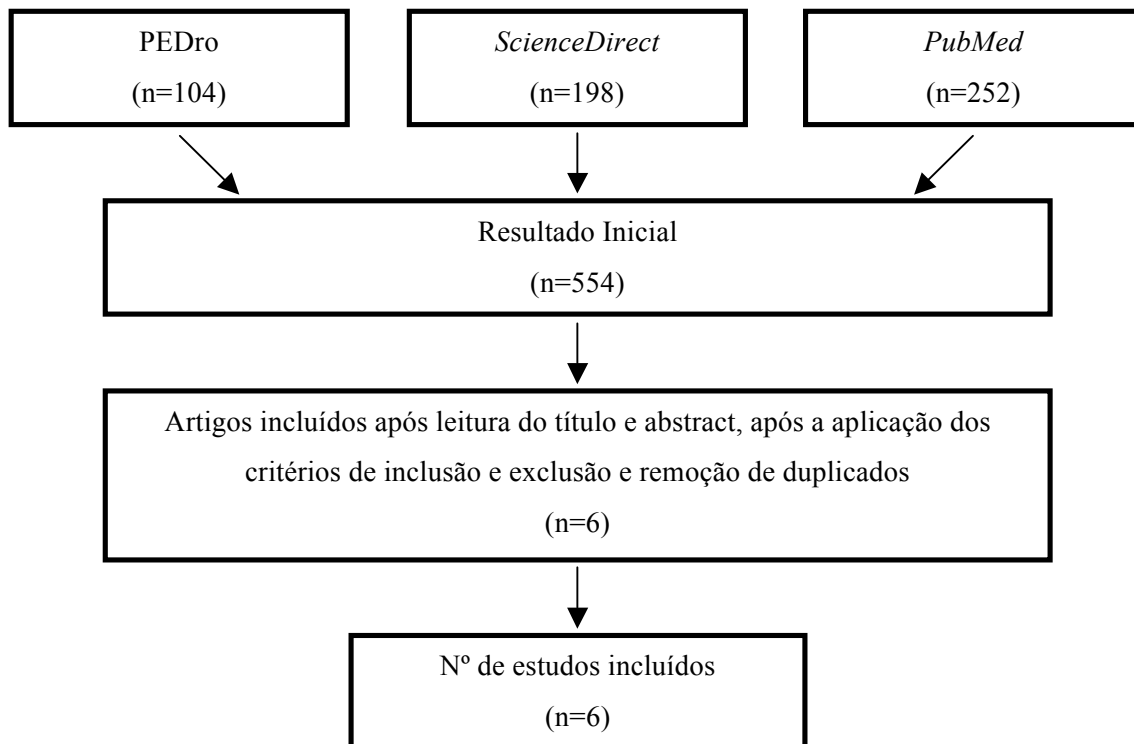


Figura 1 - Fluxograma de Pesquisa Bibliográfica

## Resultados

Na pesquisa inicial foram encontrados 554 artigos, sendo que 6 preencheram na totalidade os critérios de inclusão deste estudo. No Quadro 1 estão descritos os estudos analisados, salientando-se os seguintes itens: autor/ano/score PEDro, número da amostra/idade/fase da doença, objetivo do estudo, protocolo, instrumentos de avaliação e resultados.

### Qualidade dos estudos segundo a escala PEDro

A escala PEDro é composta por 11 critérios, pelos quais os artigos são classificados. No total desta classificação é designado como 10, isto porque, o primeiro critério da escala, embora possa estar presente, não é incluído no somatório final. Após a análise dos artigos, segundo a escala PEDro (Tabela 1), obteve-se uma média de 6,2 em 10. Com a análise desta tabela verifica-se que os estudos incluídos na revisão apresentaram uma boa qualidade variando de 5 a 7 critérios.

ESTUDOS/ANO	TOTAL
Tallner et al. (2016)	7/10
Westerdahl et al. (2015)	7/10
Hansen et al. (2015)	6/10
Hansen et al. (2015)	6/10
Feltham et al. (2013)	6/10
Pfalzer e Fry (2011)	5/10

Tabela 1 - Análise Metodológica segundo PEDro.

Nos estudos incluídos, foram avaliados um total de 235 participantes. A idade dos pacientes observados, foi compreendida num intervalo entre os 16 e os 76 anos. As amostras incluídas nos estudos envolveram um mínimo de 21 e um máximo de 77 participantes. Em média, em cada estudo, participaram 39,2 pacientes.

**Quadro 1:** Resumo dos artigos incluídos na revisão

<b>Autores/ ano/ Score PEDro</b>	<b>Nº da Amostra</b>	<b>Objetivo do Estudo</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
Tallner et al. (2016) Score: 7/10	n= 126 (16-76 anos com EM leve a moderada) <b>GI:</b> n= 59 <b>GC:</b> n= 67 Após 3 meses: <b>GI:</b> n= 49 e <b>GC:</b> n= 59 Após 6 meses: <b>GI:</b> n= 36 e <b>GC:</b> n= 41	Avaliar a eficácia e a viabilidade do exercício físico baseado numa plataforma de internet (e-training) em pacientes com EM.	<b>Duração:</b> 6 meses <b>GI:</b> Treino de força 2 vezes por semana e treino de resistência 1 vez por semana que foi supervisionada e documentada por meio de uma plataforma de internet. <b>O GI</b> recebeu e-training 6 meses e o <b>GC</b> após um período de espera de 3 meses.	- Expanded Disability Status Scale ( <b>EDSS</b> ) - Borg Scale - Hamburg Quality of Life Questionnaire for Multiple Sclerosis ( <b>HAQUAMS</b> ) - Wurzburg Fatigue Scale for Multiple Sclerosis ( <b>WEIMus</b> ) - M3 Diagnos machine - M3 Diagnosis software - Master Screen CPX System - Baecke Questionnaire - Browser-based software solution	Diferenças significativas entre os grupos foram observadas apenas para a força muscular (flexão do joelho p=0.003, extensão do joelho p=0.015), pico de fluxo expiratório (p=0.039) e atividade física (p=0.001). Não houve diferenças significativas na qualidade de vida, mas houve na força muscular, na atividade física e na função pulmonar. Parece ser uma abordagem viável e promissora para facilitar o apoio ao treino em grande escala, ainda que individual.
Westerdahl et al. (2015) Score: 7/10	n= 48 (18 anos ou mais com EM leve a moderada) <b>GI:</b> n= 23 <b>GC:</b> n= 25	Estudar os efeitos durante 2 meses de exercícios respiratórios domiciliares em pacientes com EM leve a moderada.	<b>Duração:</b> 2 meses <b>GI:</b> Os exercícios respiratórios foram realizados com um aparelho de pressão expiratória positiva (PEP: 10-15 cmH2O) e consistiram em 30 respirações profundas e lentas realizadas 2 vezes ao dia por 2 meses.	- <b>EDSS</b> - PEP device - MicroLab spirometer - Portable peak flow meter - Pulse oximeter device - EuroQoL EQ-5D visual analogue scale ( <b>EQ-5D VAS</b> )	Após a intervenção, houve diferenças significativas entre o <b>GI</b> e o <b>GC</b> quanto à alteração relativa da função pulmonar, favorecendo o <b>GI</b> (capacidade vital P<0.043 e capacidade vital forçada P<0.025). Não houve outras diferenças significativas entre os grupos.

**Legenda:** **GI** – Grupo de Intervenção; **GC** – Grupo de Controle; **EDSS** – Expanded Disability Status Scale; **EM** – Esclerose Múltipla.

(continuação) **Quadro 1:** Resumo dos artigos incluídos na revisão

<b>Autores/ ano/ Score PEDro</b>	<b>Nº da Amostra/ Idade/ Fase da doença</b>	<b>Objetivo do Estudo</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Instrumentos de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
Hansen et al. (2015) Score: 6/10	n= 36 (18-75 anos com EM leve a moderada) <b>GI:</b> n= 23 <b>GC:</b> n= 13 Devido ao abandono durante o acompanhamento, os participantes passaram a: <b>GI:</b> n= 16 <b>GC:</b> n= 11	Examinar a função ventilatória durante o exercício e o impacto de uma intervenção de treino durante 6 meses em pacientes com EM.	<b>Duração:</b> 6 meses <b>GI:</b> Os participantes deste grupo seguiram um programa combinado de endurance-exercícios resistidos durante 6 meses. Os exercícios de endurance foram executados primeiro, seguidos de exercícios resistidos.	- <b>EDSS</b> - Borg Scale - Electronically braked cycle ergometer - Mass spectrometer and volume turbine system - ECG device - Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities ( <b>PASIPD</b> ) questionnaire	Apesar da melhoria na tolerância ao exercício (baseada na redução da frequência cardíaca, conteúdo de lactato no sangue e avaliações do esforço percebido durante o exercício com carga de trabalho similar) após uma intervenção de treino de 6 meses, a disfunção ventilatória permaneceu presente durante o exercício de endurance ( $P>0.05$ ).
Hansen et al. (2015) Score: 6/10	n= 39 (sem referência da idade com EM leve a moderada) (duração média da doença de $10,1 \pm 7,2$ anos, variando de 2 a 23 anos) <b>GI:</b> n= 24 <b>GC:</b> n= 15 Devido ao abandono durante o acompanhamento, os participantes passaram a <b>GI:</b> n= 14 e no <b>GC:</b> n= 9.	Examinar se um programa de exercícios a longo prazo melhora as alterações da FC durante o exercício e se correlaciona com melhorias na tolerância ao exercício em pacientes com EM.	<b>Duração:</b> 6 meses <b>GI:</b> Os participantes deste grupo seguiram um programa combinado de treino de endurance-exercícios resistidos durante 6 meses.	- <b>EDSS</b> - Borg Scale - Electronically braked cycle ergometer - Mass spectrometer and volume turbine system - ECG device - Portable lactate analyzer	No <b>GI</b> , o conteúdo de lactato no sangue e as avaliações de esforço percebido durante o exercício diminuíram significativamente ( $P<0.05$ ), mas a FC não se alterou ( $P>0.05$ ). Nenhuma correlação foi encontrada entre as mudanças na tolerância ao exercício e as mudanças na FC ( $P>0.05$ ).

**Legenda:** **GI** – Grupo de Intervenção; **GC** – Grupo de Controle; **EDSS** – Expanded Disability Status Scale; **EM** – Esclerose Múltipla.

(continuação) **Quadro 1:** Resumo dos artigos incluídos na revisão

Autores/ ano/ Score PEDro	Nº da Amostra	Objetivo do Estudo	Protocolo	Instrumentos de avaliação	Resultados
Feltham et al. (2013) Score: 6/10	n= 21 (sem referenciação da idade com EM leve a moderada) <b>G1:</b> n=12 (média ± SE = 52,3 ± 2,08)  <b>G2:</b> n=9 (média ± SE = 49,3 ± 3,5).	Explorar a resposta durante o exercício máximo e submáximo em pessoas com EM antes e depois de dois programas diferentes de exercícios durante 12 semanas.	<b>Duração:</b> 12 semanas  A programação para todos os participantes era de 2 sessões de exercício por semana, durante 12 semanas. Cada sessão consistia em pedalar por 20 minutos numa bicicleta estática.	- Cycle ergometer  - Revised physical activity readiness questionnaire	Independentemente do tipo de programa de exercício seguido, houve um aumento significativo na potência de pico (P=0.05) e na captação de oxigênio normalizada durante o ciclo sem carga (P=0.05). No pico dos programas de exercícios, a resposta cardiovascular ao exercício submáximo havia mudado significativamente (p<0.01).
Pfalzer e Fry (2011) Score: 5/10	n= 46 (sem referenciação da idade com EM leve a moderada)  Terminaram o estudo n= 39  <b>G1:</b> n= 20  <b>GC:</b> n= 19	Examinar o efeito de um programa de exercícios domiciliares durante 10 semanas utilizando um IMT sobre os resultados de 4 testes de desempenho físico em MI em pacientes com EM.	<b>Duração:</b> 10 semanas  <b>G1:</b> Os participantes deste grupo completaram um teste de exercícios de 10 semanas utilizando um dispositivo IMT, 3 séries de 15 repetições. O exercício foi realizado por aproximadamente 10 a 15 minutos diários.	- <b>EDSS</b> - Borg Scale - Manual muscle tests - Neurologic Assessment of the Kurtzke Functional Systems - <b>FSS</b> - VMax metabolic cart and test protocols from Sensor Medics Corporation - <b>FST</b> - <b>SST</b> - <b>6MW</b> - <b>IMT</b>	Comparado com o <b>GC</b> , o <b>G1</b> obteve ganhos significativos na força muscular inspiratória (P=0.003) e no equilíbrio (P= 0.086).

**Legenda:** **G1** – Grupo de Intervenção; **GC** – Grupo de Controle; **EDSS** – Expanded Disability Status Scale; **EM** – Esclerose Múltipla; **G1** – Grupo 1; **G2** – Grupo 2; **FSS** – Questionário de Fadiga; **FST** – Functional Stair Test; **SST** – Sit-to-Stand Test; **6MW** – 6-Minute Walk Test; **IMT** – Threshold Inspiratory Muscle Trainer.

## **Discussão**

Dos 6 estudos selecionados para esta revisão, todos os protocolos de exercícios aplicados tiveram uma duração bastante variada: 3 artigos com duração de 6 meses (Tallner et al., 2016; Hansen et al., 2015a; Hansen et al., 2015b), 1 artigo com 2 meses (Westerdahl et al., 2015), 1 com duração de 12 semanas (Feltham et al., 2013) e 1 artigo com duração de 10 semanas (Pfalzer e Fry, 2011). Relativamente à fase da doença, todos os artigos realizaram o protocolo com pacientes que se encontravam numa fase leve a moderada da EM e com pacientes de diferentes idades (desde os 16 aos 76 anos).

### **Protocolo**

Relativamente aos protocolos utilizados, 3 dos artigos (Tallner et al., 2016; Hansen et al., 2015a; Hansen et al., 2015b) focaram-se no treino de endurance/resistência e em exercícios resistidos, tendo-se verificado diferenças significativas na atividade física, na força muscular e na tolerância ao exercício, baseadas na redução do conteúdo de lactato no sangue e em avaliações de esforço percebido durante o exercício, tendo a frequência cardíaca (FC) se alterado em apenas um dos artigos (Hansen et al., 2015b). Outros dois artigos (Westerdahl et al., 2015; Pfalzer e Fry, 2011) focaram-se mais na vertente respiratória através de exercícios respiratórios, verificando-se ganhos na função pulmonar, enquanto noutro artigo (Feltham et al., 2013) realizou-se o protocolo numa bicicleta estática, comparando dois grupos com diferentes intensidades, tendo-se verificado diferenças significativas na potência de pico e na captação de oxigénio.

### **Escalas/Materiais**

Dos artigos analisados, cinco (Tallner et al., 2016; Westerdahl et al., 2015; Hansen et al., 2015a; Hansen et al., 2015b; Pfalzer e Fry, 2011) utilizaram a escala EDSS que quantifica o grau de incapacidade na EM. O score de pontuação é de 0 a 10, em que 0 não representa comprometimento, 4 representa o início de comprometimento significativo da marcha, 6 representa o início do dispositivo de auxílio durante a deambulação e 10 representa morte por EM.

Quatro estudos (Tallner et al., 2016; Hansen et al., 2015a; Hansen et al., 2015b; Pfalzer e Fry, 2011) utilizaram a escala de Borg, que foi criada pelo fisiologista sueco Gunnar Borg para a classificação da perceção subjetiva do esforço. A escala de Borg consiste numa escala numérica de 0 a 10, (readaptada da original que ia de 0 a 20), na qual o utente aponta/indica a sua própria perceção de esforço, o que é muito importante nestes pacientes, pois não podem atingir a fadiga, sendo portanto utilizada em 4 de 6 artigos.

As outras escalas referidas no Quadro 1 só foram utilizadas em apenas um dos artigos, para avaliar a qualidade de vida, fadiga, força muscular, função pulmonar, atividade física habitual, percepção do estado de saúde geral, tolerância ao exercício, FC, concentrações de lactato sanguíneo, testes de mobilidade, tónus muscular, etc.

### **Ambiente**

Relativamente ao tipo de ambiente onde os protocolos foram realizados, 3 artigos (Hansen et al., 2015a; Hansen et al., 2015b; Feltham et al., 2013) realizaram os protocolos em contexto clínico e outros 3 artigos (Tallner et al., 2016; Westerdahl et al., 2015; Pfalzer e Fry; 2011) realizaram o protocolo em casa. Nos 3 artigos em que o protocolo foi realizado em casa, houve diferenças significativas na função pulmonar. Em relação aos 3 artigos que realizaram o protocolo em contexto clínico, houve melhorias na tolerância ao exercício, baseada na redução do conteúdo de lactato no sangue e nas avaliações de esforço percebido durante o exercício. Só houve diminuição da FC num dos artigos (Hansen et al., 2015b).

### **Follow-up**

Todos os estudos comprovaram a eficácia do exercício terapêutico em pacientes com EM, havendo diferenças significativas nos resultados obtidos, principalmente ao nível da força muscular e da função pulmonar, independentemente do tempo de intervenção e do tipo de protocolo utilizado. Verificou-se nos estudos com a duração de 6 meses, diferenças significativas na força muscular após 3 meses, verificando-se não ser necessário realizar estudos tão longos para observar diferenças significativas ao nível da força muscular. No follow-up do estudo de Westerdahl et al. (2015), houve uma diferença significativa entre grupos na função pulmonar, favorecendo o grupo experimental. O pico de fluxo da tosse diminuiu significativamente no follow-up, mas sem diferença significativa. Este estudo mostrou que após 2 meses de exercícios de respiração profunda em pacientes com EM ocorreu uma mudança relativamente significativa na função pulmonar, em comparação com o grupo de controlo. Segundo os autores, estes exercícios de fácil realização como treino em casa, podem ajudar esses pacientes a preservar a função pulmonar. No entanto, os autores alertaram que apesar disso a importância clínica das intervenções respiratórias para prevenir complicações pulmonares ou prolongar a sobrevida precisa ser mais investigada. No artigo de Tallner et al. (2016), houve um aumento significativo no pico de fluxo expiratório no grupo experimental, após 3 meses de treino. Este estudo foi realizado através de programas de exercícios obtidos na Internet e levou a uma melhoria nos níveis de atividade física e nos resultados da função física em pessoas com EM. Esses programas, segundo os autores, são uma abordagem promissora e viável para facilitar o treino

individualizado, considerando os efeitos significativos na força muscular e na função pulmonar. Segundo os mesmos, estes programas precisam ser mais explorados em estudos posteriores. Hansen et al. (2015) procuraram examinar a função ventilatória durante o exercício e o impacto de uma intervenção de treino durante 6 meses em pacientes com EM e, apesar da melhoria na tolerância ao exercício baseada na redução da FC, no conteúdo de lactato no sangue e nas avaliações do esforço percebido durante o exercício com carga, a disfunção ventilatória permaneceu presente durante o exercício. No estudo de Hansen et al. (2015), em que o objetivo foi examinar se um programa de exercícios a longo prazo melhora as alterações da FC durante o exercício e se este se correlaciona com melhorias na tolerância ao exercício em pacientes com EM, verificou-se que nestes pacientes, uma intervenção de longo prazo não parece melhorar as mudanças na FC durante o exercício, apesar das melhorias na tolerância ao exercício. Esses dados podem indicar, segundo os autores, que o controlo autonómico cardíaco durante o exercício não é facilmente aprimorado pela intervenção a longo prazo em pacientes com EM. No entanto, no estudo de Feltham et al. (2013), em que o objetivo era explorar a resposta durante o exercício de resistência máxima e submáxima em pessoas com EM, antes e depois de dois programas diferentes, observou-se uma resposta abrupta, ou não linear, da FC ao exercício de resistência submáxima. No entanto, em pessoas com EM, a resposta da FC adaptou-se a uma resposta gradual ou linear, análoga a adultos “não-doentes”, após a participação em qualquer programa. A hipótese dada pelos autores é que a resposta abrupta ou não linear da FC observada no início, pode ser devida ao descondicionamento cardiopulmonar, o que, segundo os autores, sugere que algumas disfunções autonómicas observadas em pacientes com EM, podem melhorar a partir de programas de exercícios. No estudo de Pfalzer e Fry (2011) foi realizado um programa diário de treino domiciliar de 10 semanas, utilizando um instrutor muscular inspiratório (IMT), em que houve melhorias significativas na força muscular inspiratória em pessoas com incapacidades relacionadas à EM leve a moderada. O treino muscular inspiratório teve, segundo o estudo, um impacto positivo no equilíbrio de pé em pessoas com deficiência relacionada à EM leve a moderada. Posto isto, segundo os autores, este é, portanto, o primeiro estudo que relaciona diretamente a melhoria da função respiratória à melhoria na função de desempenho físico em pessoas com incapacidades leves a moderadas devido à EM.

Uma das grandes limitações dos estudos realizados em casa são a falta de supervisão direta, portanto, a execução não funcional dos exercícios e a documentação de treino incorreta não são, portanto, excluídas. Outra grande limitação nos estudos é o tamanho não uniforme/reduzido das amostras utilizadas, bem como o estágio da doença, sendo que em todos os artigos os participantes se encontravam na fase leve a moderada. Assim, os resultados obtidos nos artigos apresentados, não podem ser generalizados para pessoas inativas ou mais seriamente afetadas. Outra limitação

relativamente aos resultados dos testes é o facto destes resultados poderem variar dependendo do esforço do participante e da fadiga individual durante o teste. Mesmo sendo dadas instruções sobre os testes, a mesma quantidade de incentivo a todos os participantes e os períodos de descanso propostos, a fadiga continua a ser uma limitação potencial, tanto para a mobilidade, como para testes de função respiratória. A heterogeneidade da população de EM e a alta variabilidade de desempenho ao longo do tempo entre pessoas com EM promoveu idêntica heterogeneidade nos resultados obtidos em algumas das análises estatísticas, embora as conclusões/benefícios fossem todas/os positivas/vos.

## **Conclusão**

Concluimos deste modo, que existem vários protocolos de exercícios terapêuticos eficazes para melhorar e/ou preservar o sistema cardiorrespiratório, melhorando, assim, a qualidade de vida dos pacientes com EM. No entanto, é um tema que precisa ser mais aprofundado e investigado em estudos futuros, pois durante a pesquisa realizada verificou-se que ainda existem poucos artigos que mencionam diretamente este tema. Contudo, nesta revisão verificou-se ser muito importante a integração de exercícios terapêuticos e respiratórios com o objetivo da melhoria, preservação e funcionalidade do sistema cardiorrespiratório, sistema este muito afetado nesta patologia e muitas vezes esquecido numa fase inicial da doença, mas sendo que esses exercícios terapêuticos deveriam ser implementados desde o início como forma de prevenção.

## Bibliografia

Asano, M., Dawes, D. J., Arafah, A., Moriello, C., Mayo, N. E. (2009). What does a structured review of the effectiveness of exercise interventions for persons with multiple sclerosis tell us about the challenges of designing trials? *Mult Scler*, 15, 412-21.

Beckerman, H., De Groot, V., Scholten, M. A., Kempen, J. C. E., Lankhorst, G. J. (2010). Physical activity behavior of people with multiple sclerosis: Understanding how they can become more physically active. *Phys Ther*, 90, 1001-13.

Carvalho, S. R., Alvarenga Filho, H., Papais-Alvarenga, R. M., Chacur, F. H., Dias, R. M. (2012). Is it useful to perform carbon monoxide diffusion capacity and respiratory muscle function tests in patients with multiple sclerosis without disability? *Respirology*, 17, 869-75.

Chiara, T., Martin, A. D., Davenport, P. W., Bolser, D. C. (2006). Expiratory muscle strength training in persons with multiple sclerosis having mild to moderate disability: effect on maximal expiratory pressure, pulmonary function, and maximal voluntary cough. *Arch Phys Med Rehabil*, 87(4), 468-73.

Collett, J., Dawes, H., Meaney, A., Sackley, C., Barker, K., Wade, D. et al. (2011). Exercise for multiple sclerosis: A single blind randomised trial comparing three exercise intensities. *Mult Scler*, 17, 594-603.

Feltham, M. G., Collett, J., Izadi, H., Wade, D. T., Morris, M. G. et al. (2013). Cardiovascular adaptation in people with multiple sclerosis following a twelve week exercise programme suggest deconditioning rather than autonomic dysfunction caused by the disease. Results from a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49, 765-74.

Hansen, D., Wens, I., Keytsman, C., Eijnde, B. O., Dendale, P. (2015a). Is long-term exercise intervention effective to improve cardiac autonomic control during exercise in subjects with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 51, 223-31.

Hansen, D., Wens, I., Keytsman, C., Verboven, K., Dendale, P., Eijnde, B. O. (2015b). Ventilatory function during exercise in multiple sclerosis and impact of training intervention: cross-sectional and randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*, 51, 557-68.

Hansen, D., Wens, I., Kosten, L., Verboven, K., Eijnde, B. O. (2013). Slowed exercise-onset VO<sub>2</sub> kinetics during submaximal endurance exercise in subjects with multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair*, 27, 87-95.

Kurtzke, J. F. (2008). Historical and clinical perspectives of the Expanded Disability Status Scale. *Neuroepidemiology*, 31(1), 1-9.

- Latimer-Cheung, A. E., Pilutti, L. A., Hicks, A. L., Ginis, K. A. M., Fenuta, A. M., MacKibbin, K. A., Motl, R. W. (2013). Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: A systematic review to inform guideline development. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 94, 1800–1828.
- Motl, R. W., Balantrapu, S., Pilutti, L., Dlugonski, D., Suh, Y., Sandroff, B. M. et al. (2013). Symptomatic correlates of six-minute walk performance in persons with multiple sclerosis. *Eur J Phys Rehabil Med*, 49, 59-66.
- Mutluay, F. K., Gurses, H. N., Saip, S. (2005). Effects of multiple sclerosis on respiratory functions. *Clin Rehabil*, 19(4), 426–32.
- Pfalzer, L., Fry, D. (2011). Effects of a 10-Week Inspiratory Muscle Training Program on Lower-Extremity Mobility in People with Multiple Sclerosis A Randomized Controlled Trial. *Int J MS Care*, 13, 32-42.
- Porszasz, J., Emtner, M., Goto, S., Somfay, A., Whipp, B. J., Casaburi, R. (2005). Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. *Chest*, 128, 2025-34.
- Ray, A. D., Udhoji, S., Mashtare, T. L., Fisher, N. M. (2013). A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*, 94, 1964–70.
- Rimmer, J. H. (2012). Getting beyond the plateau: Bridging the gap between rehabilitation and community-based exercise. *PMR*, 4, 857–861.
- Sandroff, B. M., Dlugonski, D., Weikert, M., Suh, Y., Balantrapu, S., Motl, R. W. (2012). Physical activity and multiple sclerosis: New insights regarding inactivity. *Acta Neurol Scand*, 126, 256-62.
- Tallner, A., Mäurer, M., Pfeifer, K. (2013). Multiple Sklerose und körperliche Aktivität. *Der Nervenarzt*, 84, 1238–1244.
- Tallner, A., Streber, R., Hentschke, C., Morgott, M., Geidl, W. et al. (2016). Internet-Supported Physical Exercise Training for Persons with Multiple Sclerosis-A Randomised, Controlled Study. *Int. J. Mol. Sci*, 17, 1667.
- Vogiatzis, I., Zakyntinos, S. (2012). Factors limiting exercise tolerance in chronic lung diseases. *Compr Physiol*, 2, 1779-817.
- Westerdahl, E., Wittrin, A., Kanahols, M., Gunnarsson, M., Nilsagard, Y. (2015). Deep breathing exercises with positive expiratory pressure in patients with multiple sclerosis – a randomized controlled trial. *The Cli Res J*, 698-706.