

Relação entre estado de incapacidade e força de músculos respiratórios na esclerose múltipla

Relationship between disability status and respiratory muscle strength in multiple sclerosis

Relación entre el estado de discapacidad y la fuerza muscular respiratoria en esclerosis múltiple

Ana Claudia Regert Nunes Bragê¹, Paula Maria Eidt Rovedder², Luciano Palmeiro Rodrigues³

1.Fisioterapeuta formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID), Porto Alegre-RS, Brasil.

2.Professora de Pós-Graduação do Programa de Ciências Pneumológicas do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Professora adjunta do curso de Fisioterapia na UFRGS/ESEFID, Porto Alegre-RS, Brasil.

3.Professor adjunto do curso de Fisioterapia na UFRGS/ESEFID, Coordenador do Curso de Especialização em Fisioterapia Neurofuncional na UFRGS, Porto Alegre-RS, Brasil.

Resumo

Introdução. A fraqueza acomete músculos respiratórios, sendo fator importante para morbidade e mortalidade na Esclerose Múltipla (EM). **Objetivo.** Analisar a relação entre força muscular respiratória, eficácia de tosse e capacidade funcional com o tempo de diagnóstico e estado de incapacidade de pacientes com EM. **Método.** Estudo *ex post facto* correlacional. Foram incluídos pacientes com EM do tipo surto-remissão, com estado de incapacidade $\leq 6,5$ na escala *Expanded Disability Status Scale* (EDSS). Os participantes foram avaliados quanto ao escore na EDSS, à força muscular respiratória (pressão inspiratória e expiratória máximas – $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$), à eficácia da tosse (PFE) e à capacidade funcional (TC2M). Aplicou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk e os testes de correlação de Pearson e Spearman. **Resultados.** Participaram deste estudo 23 pacientes. As médias para $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ foram de $76,78 \pm 30,76$ e $96,39 \pm 32,75$ cmH₂O, respectivamente. O PFE médio foi de $415,22 \pm 131,28$ L/min e a distância média percorrida no TC2M foi de $164,63 \pm 39,69$ metros. O escore na EDSS apresentou correlação negativa com a $PI_{máx}$ e a $PE_{máx}$. Houve correlação negativa entre a EDSS e a distância percorrida no TC2M. **Conclusão.** Quanto pior o estado de incapacidade gerado pela EM, menor será a força muscular respiratória e capacidade funcional.

Unitermos. Esclerose múltipla; Força muscular; Músculos respiratórios

Abstract

Introduction. Weakness affects respiratory muscles, being an important factor for morbidity and mortality in Multiple Sclerosis (MS). **Objective.** To analyze the relationship between respiratory muscle strength, cough efficacy and functional capacity with years of diagnosis and disability status in patients with MS. **Method.** Correlational *ex post facto* study. Patients with relapsing-type MS with disability status ≤ 6.5 in the Expanded Disability Status EDSS Scale were included. The participants were evaluated for EDSS scores, respiratory muscle strength (maximal inspiratory and expiratory pressure - MIP and MEP), cough efficacy (PEF) and functional capacity (2MWT). The Shapiro-Wilk normality test and the Pearson and Spearman correlation tests were applied. **Results.** Twenty-three patients participated in this study. The averages for MIP and MEP were 76.78 ± 30.76 and 96.39 ± 32.75 cmH₂O, respectively. The mean PEF was 415.22 ± 131.28 L/min and the mean distance walked on the 2MWT was 164.63 ± 39.69 meters. The EDSS score showed a negative correlation with MIP and MEP. There was a negative correlation between the EDSS and the distance covered in the 2MWT.

Conclusion. The worse the disability status due to MS, the lower the respiratory muscle strength and functional capacity.

Keywords. Multiple sclerosis; Muscle strength; Respiratory muscles

Resumen

Introducción. La debilidad afecta a los músculos respiratorios y es un factor importante de morbilidad y mortalidad en la Esclerosis Múltiple (EM). **Objetivo.** Analizar la relación entre la fuerza de los músculos respiratorios, la eficiencia de la tos y la capacidad funcional con el momento del diagnóstico y el estado de discapacidad de los pacientes con EM. **Método.** Estudio correlacional *ex post facto*. Se incluyeron pacientes con EM de tipo brote-remisión con un estado de discapacidad $\leq 6,5$ en la escala *Expanded Disability Status Scale* (EDSS). Los participantes fueron evaluados para la puntuación EDSS, la fuerza muscular respiratoria (presión inspiratoria y espiratoria máximas – MIP y MEP), la eficacia de la tos (PEF) y la capacidad funcional (TC2M). Se aplicaron la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y las pruebas de correlación de Pearson y Spearman. **Resultados.** 23 pacientes participaron en este estudio. Las medias para MIP y MEP fueron 76.78 ± 30.76 y 96.39 ± 32.75 cmH₂O, respectivamente. El PEF promedio fue de 415.22 ± 131.28 L/min y la distancia promedio cubierta en el 2MWT fue de 164.63 ± 39.69 metros. La puntuación EDSS mostró una correlación negativa con MIP y MEP. Hubo una correlación negativa entre el EDSS y la distancia recorrida en el 2MWT. **Conclusión.** Cuanto peor es el estado de discapacidad generado por la EM, menor es la fuerza muscular respiratoria y la capacidad funcional.

Palabras clave. Esclerosis múltiple; Fuerza muscular; Músculos respiratorios

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre-RS, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 16/05/2020

Aceito em: 08/07/2020

Endereço para correspondência: Luciano P Rodrigues, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID/ UFRGS), Rua Felizardo, 750, Bairro Jardim Botânico, CEP: 90690-200, Porto Alegre-RS, Brasil. Email: lucianopalmeiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença crônica e inflamatória que ocasiona a destruição da mielina no Sistema Nervoso Central (SNC). As manifestações clínicas mais comuns são o comprometimento de equilíbrio, incoordenação, fadiga e fraqueza muscular¹. Os sintomas podem ser extremamente debilitantes, pois podem progredir com a doença e interferir nas atividades de vida diária. Consequentemente, é comum que essas pessoas entrem em

um ciclo de inatividade física, resultando em descondicionamento físico².

Para avaliar a progressão específica da doença e o grau de incapacidade, utiliza-se a escala *Expanded Disability Status Scale* (EDSS) de Kurtzke (1983), com um escore final de 0 a 10. Quanto maior o escore, pior o estado de incapacidade³.

A EM é distinta entre as doenças neurológicas, pois caracteriza-se por recidivas agudas e progressão da incapacidade, variando os sintomas, gravidade e evolução.⁴ A literatura já demonstrou que a fraqueza acomete tanto a musculatura periférica quanto a respiratória nos pacientes com EDSS mais elevadas⁵⁻⁷.

Os sintomas respiratórios são comuns nos estágios mais avançados da EM, podendo ocorrer episódios frequentes de aspiração e atelectasia, juntamente com significativa fraqueza muscular respiratória, redução de volumes pulmonares e tosse ineficaz^{2,5,8}.

Alguns estudos já identificaram que a função pulmonar e força muscular respiratória podem estar reduzidas em pacientes com incapacidade leve a moderada (escore baixo na EDSS), mesmo na ausência de sinais e sintomas⁹⁻¹². Um estudo de Hirst *et al*¹³ demonstrou que pacientes com EM possuem 11,7 vezes mais chances vir a óbito por causas respiratórias do que a população geral.

Embora a fraqueza muscular respiratória seja comum em pacientes com doença neuromuscular, raras vezes estes trazem a queixa de dispneia. Os primeiros relatos de dispneia

em geral vêm associados a contextos de maior demanda física¹². O *Medical Research Council* desenvolveu uma escala para avaliar a sensação de dispneia nas atividades de vida diária, a escala de dispneia modificada (mMRC). Ela varia de 0 (falta de ar apenas em exercícios intensos) a 4 (falta de ar impede sair de casa e ocorre ao se vestir)¹⁴.

A força dos músculos respiratórios pode ser avaliada pelo exame de manovacuometria, o qual fornece as pressões inspiratórias e expiratórias máximas ($PI_{\text{máx}}$ e $PE_{\text{máx}}$)¹⁵. Já há dados afirmando que a eficácia de tosse está relacionada com a força de músculos respiratórios e pode ser avaliada com um medidor de pico de fluxo expiratório portátil^{5,16,17}.

O *deficit* de força muscular geral ocasionado pela EM também contribui para o sedentarismo e a redução da capacidade de exercício¹⁸. Embora o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) seja uma ferramenta confiável e viável, o tempo necessário para execução pode gerar ainda maior fadiga, sintoma importante na EM. Uma alternativa ao TC6M é o teste de caminhada de 2 minutos (TC2M), o qual tem sido adotado para a avaliação e o acompanhamento de pacientes com EM²⁰.

A força muscular respiratória pode estar significativamente diminuída nos pacientes com EM mesmo na ausência de queixa de dispneia.⁸ Desse modo, o objetivo do estudo foi analisar a relação entre a força muscular respiratória, eficácia da tosse e capacidade funcional com o tempo de diagnóstico e estado de incapacidade de pacientes com EM.

MÉTODO

Trata-se de um estudo *ex post facto* correlacional realizado no Ambulatório de EM do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do HCPA sob nº 89051318.3.3001.5327.

Amostra

Para o cálculo amostral, utilizou-se a equação de amostra não probabilística intencional e foram utilizados nível de significância de 0,05 e margem de erro de 10%. Desse modo, a amostra foi estimada em 32 pacientes.

Foram incluídos no estudo pacientes com EM do tipo surto-remissão, com EDSS inferior ou igual a 6,5, com idade acima de 18 anos, que não estivessem em surto no momento da avaliação. Considerou-se critério de exclusão diagnóstico de doença cardíaca ou respiratória, importante deformidade torácica ou alteração ortopédica, fraturas em membros inferiores nos últimos seis meses e incapacidade de compreender os comandos para realização dos testes.

Procedimento

Para a coleta dos dados, aplicava-se a escala EDSS, bem como a escala do mMRC. Após, realizava-se a manovacuometria, a medição do pico de fluxo expiratório e o TC2M. A manovacuometria foi realizada com o equipamento digital da marca Globalmed®, modelo MVD300, fabricado pela Global Med Ltda. (Brasil), seguindo as orientações da ATS.²¹ Os valores de pressão inspiratória

e expiratória máximos ($PI_{\text{máx}}$ e $PE_{\text{máx}}$) eram comparados aos valores de normalidade²² para identificar presença ou não de fraqueza muscular respiratória.

A aferição do pico de fluxo expiratório foi realizada com o medidor da marca Medicate®, modelo 2100423, fabricado pela Fyne Dynamics Ltd (Essex, Reino Unido), seguindo as normas recomendadas²³.

O TC2M foi conduzido conforme orientações da ATS¹⁹. A distância total percorrida no TC2M (DTC2M) foi comparada ao valor de normalidade segundo a equação de Selman *et al*²⁴ para verificar se havia redução da capacidade funcional.

Análise Estatística

Os dados foram expressos em número de casos (proporção), média \pm desvio-padrão ou mediana (intervalo interquartílico). Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, para análise de normalidade dos dados. Para análise das correlações, foram utilizados os testes de correlação de Pearson para os dados paramétricos e de Spearman para os dados não-paramétricos.

Os dados foram analisados utilizando o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 22.0. O nível de significância estatística foi estabelecido em $p < 0,05$. Todos os testes estatísticos utilizados foram bicaudais.

RESULTADOS

No período do estudo, foram avaliados 36 pacientes com EM. Nove pacientes foram excluídos, quatro por apresentarem EDSS superior a 6,5, três tinham diagnóstico de doença respiratória, um apresentava artrose coxofemoral e um estava em surto no momento da avaliação. Quatro dos pacientes que se enquadraram nos critérios não participaram do estudo: dois recusaram-se a ser avaliados e dois não conseguiram selar os lábios nos bocais dos equipamentos para os testes. Assim, participaram desta pesquisa 23 sujeitos. A amostra está caracterizada na Tabela 1.

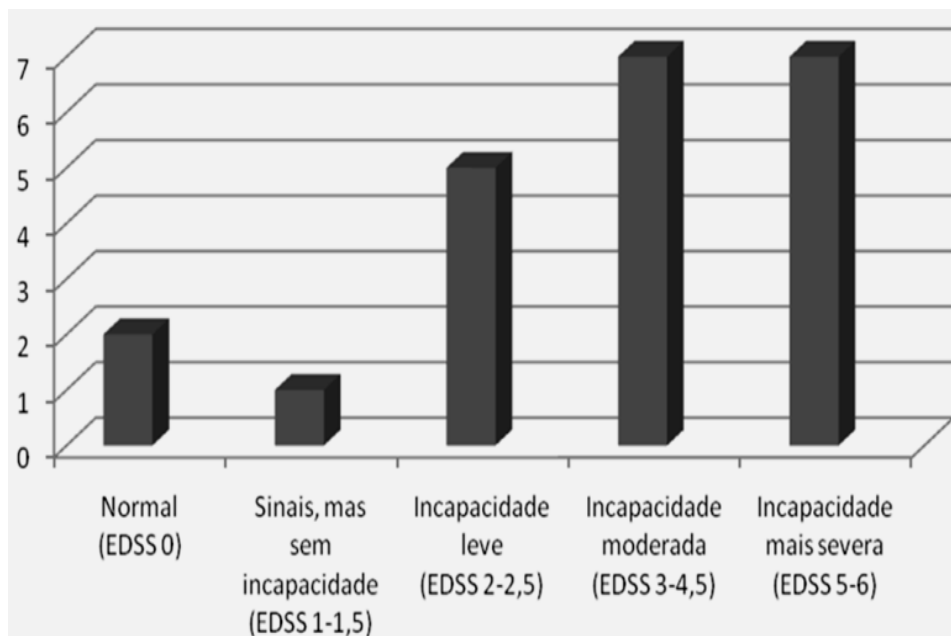
Tabela 1. Caracterização da amostra.

Variável	n=23
Sexo – n (%)	
Feminino	17 (73,91)
Masculino	6 (26,8)
Idade (anos±DP)	44,73±13,87
IMC (Kg/m ² ±DP)	25,89±3,89
Anos desde o diagnóstico (±DP)	10,10±7,08
Atividade física – n (%)	14 (60,86)
Fisioterapia – n (%)	5 (21,73)
Tabagista ativo – n (%)	3 (13,04)
Ex-tabagista – n (%)	2 (8,69)
Dispneia (mMRC) – n(%)	12 (52,17)

IMC: Índice de massa corporal; EDSS: *Expanded Disability Status Scale*;
mMRC: escala modificada de dispneia do *Medical Research Council*.

Na escala de incapacidade relativa à EM (EDSS), observou-se que mais da metade da amostra (63,63%) apresentava incapacidade moderada ou severa (Figura 1).

Figura 1. Caracterização da amostra quanto à incapacidade na EM de acordo com a escala EDSS (n=22).



Quanto à dispneia, 52,17% dos participantes relataram algum grau de dispneia na escala mMRC. A mediana do escore nessa escala foi 1, correspondendo a queixa de dispneia apenas a moderados esforços.

Os dados obtidos por meio dos testes respiratórios e de capacidade funcional constam na Tabela 2.

Foi possível observar que o grupo apresentou redução nos valores de PI_{Max} . Desse modo, a amostra estudada demonstrou ter redução de força nos músculos inspiratórios, o que pode ser um sinal de possível acometimento na função

dessa musculatura devido à EM. Observando os resultados de forma mais detalhada, verificou-se que a maioria dos participantes (52,17%) apresentou $PI_{m\acute{a}x}$ abaixo de 70% do valor predito, sendo tais valores indicativos de fraqueza da musculatura inspiratória.

Tabela 2. Valores relativos aos testes respiratórios (n=23) e de capacidade funcional (n=19).

Variável	Valor absoluto	% do valor predito
$PI_{m\acute{a}x}$ (cmH ₂ O)	76,78±30,76	76,04±30,04
$PE_{m\acute{a}x}$ (cmH ₂ O)	96,39±32,75	99,80±32,76
PFE(L/min)	415,22±131,28	89,37±21,09
DTC2M(m)	164,63±39,69	78,9±18,85

$PI_{m\acute{a}x}$: pressão inspiratória máxima; $PE_{m\acute{a}x}$: pressão expiratória máxima; PFE: pico de fluxo expiratório; DTC2M: distância percorrida no teste de caminhada de dois minutos.

Quanto aos valores de $PE_{m\acute{a}x}$ e PFE, as médias e percentuais do predito indicam que a capacidade de tosse e força dos músculos expiratórios estão normais segundo os valores médios da amostra, os quais estavam próximos do esperado para uma população saudável.

Relativamente à $PE_{m\acute{a}x}$, embora a média geral tenha se apresentado muito próxima do valor predito, 26,08% dos participantes demonstraram valores sugestivos de fraqueza muscular expiratória. Já no teste de pico de fluxo expiratório, 21,73% apresentaram valores menores que 70% do predito,

sendo nenhum deles tabagista ou ex-tabagista. Esses dados apontam para possível prejuízo da eficácia de tosse nesses sujeitos, mesmo na ausência de queixas específicas.

Portanto, os valores médios obtidos a partir dos participantes avaliados neste estudo, nos testes respiratórios, sugerem uma diminuição da força somente da musculatura inspiratória, sem prejuízo significativo da força dos músculos expiratórios. A média do PFE revelou capacidade de tosse preservada na amostra estudada.

No TC2M, a média da distância percorrida indicou que os indivíduos com EM participantes do estudo, de modo geral, apresentaram reduzida capacidade funcional, ou seja, caminharam uma distância menor do que a esperada para a idade e gênero, sugerindo uma diminuição da capacidade submáxima de exercício (Tabela 2).

Na Tabela 3, são apresentados os resultados obtidos após aplicação dos testes de correlação entre as variáveis.

O escore na EDSS apresentou correlação negativa moderada com a $PI_{máx}$ e a $PE_{máx}$, indicando que quanto pior o estado de incapacidade relativo à EM, menor a força muscular inspiratória e expiratória.

Como a maioria dos pacientes relatou dispneia, foi realizada a análise da correlação entre o escore na EDSS com o escore na escala de dispneia mMRC. Foi observado que houve uma correlação positiva e forte, sugerindo que quanto maior a incapacidade pela EM, maior a sensação de dispneia do indivíduo aos esforços físicos.

Tabela 3. Dados relativos aos testes de correlação entre as variáveis.

	EDSS (n=22)	Tempo de diagnóstico (n=23)
PI_{máx} (n=23)	r= -0,451 p= 0,035 *	r= -0,360 p= 0,091
PE_{máx} (n=23)	r= -0,478 p= 0,025 *	r= -0,060 p= 0,785
PFE (n=23)	r= -0,422 p= 0,051	r= -0,058 p= 0,791
mMRC (n=23)	r= 0,619 p= 0,002 *	r= 0,063 p= 0,776
DTC2M (n=19)	r= -0,656 p= 0,003 *	r= -0,036 p= 0,833

EDSS: *Expanded Disability Status Scale*; PI_{máx}: pressão inspiratória máxima; PE_{máx}: pressão expiratória máxima; PFE: pico de fluxo expiratório; mMRC: escala modificada de dispneia do *Medical Research Council*; DTC2M: distância percorrida no teste de caminhada de dois minutos.

O escore na escala EDSS correlacionou-se também com a DTC2M. Houve correlação negativa forte entre essas duas variáveis, indicando que quanto maior o estado de incapacidade, menor a tolerância ao exercício do paciente.

Não foi observada correlação entre o escore na EDSS e o PFE. Também não houve correlação entre o tempo de diagnóstico com as variáveis PI_{máx}, PE_{máx}, PFE, mMRC e DTC2M.

Este estudo apresentou algumas limitações, como não ter sido possível completar o cálculo amostral estimado inicialmente; a temperatura e ambiente do local de realização dos testes não puderam ser controlados; fatores emocionais dos pacientes podem ter influenciado de alguma forma nos resultados, como menor motivação ou pressa para finalizar a avaliação; e alguns pacientes não conseguiram

completar todos os testes no mesmo dia devido a motivos pessoais, como compromissos logo após a consulta.

DISCUSSÃO

A amostra deste estudo apresentou características similares às encontradas por outros autores relativamente à predominância de mulheres, na meia idade e com leve sobrepeso^{2,11,12,25-27}. Quanto aos hábitos tabágicos, poucos estudos relatam este dado, no entanto, em comparação com os valores relatados em outros estudos (47,8%²⁷ e 38,4%⁶), o índice encontrado nesta população diferiu, tendo percentual menor de tabagistas e ex-tabagistas. Isso pode ter ocorrido por serem estudos mais antigos e nossos dados refletirem os resultados das atuais campanhas de cessação de tabaco²⁶.

Relativamente à escala mMRC, foi identificado apenas um estudo²⁶ que avaliou a percepção de dispneia em pacientes com EM. A EDSS média foi de $2,96 \pm 1,03$ (15% mais baixa que a verificada no presente estudo) e o escore médio na escala mMRC foi $0,64 \pm 0,51$, mais baixo que a média verificada na pesquisa em questão.

A $PI_{\text{máx}}$ média prevista verificada nesta pesquisa é similar à de outro estudo¹¹. Eles encontraram $PI_{\text{máx}}$ média de $78,7 \pm 30,6\%$ do predito em uma amostra de 37 pacientes com a capacidade de deambular preservada (EDSS média = $3,5 \pm 1,9$). Esse dado demonstra que mesmo com estado de incapacidade moderada pode já existir certa diminuição da

força muscular respiratória. Smeltzer *et al*⁸ encontraram $PI_{máx}$ média de $74,2 \pm 27,3\%$ do predito, também próxima do valor encontrado nesta amostra.

Em relação à $PE_{máx}$, em nossa amostra foram identificados valores altos e acima das médias em comparação com os valores observados em outras pesquisas semelhantes, nas quais a média de predito foi de $72,9 \pm 30,5\%$ ¹⁰ e $50,8 \pm 22,3\%$ ⁷. O mesmo ocorreu comparando-se nossos valores aos dos encontrados no estudo de Aiello *et al*¹¹ que observou valor médio de $77 \pm 34\%$ do predito para essa variável. Ou seja, em nosso estudo os participantes apresentaram força muscular expiratória preservada, diferindo destes estudos que encontraram uma diminuição desta musculatura.

A amostra estudada apresentou valores reduzidos de força muscular inspiratória e preservados de força expiratória. A presença de fraqueza inspiratória com força expiratória preservada pode ser indício de fadiga nos músculos da inspiração, o que pode ter sido uma característica da população estudada por nós¹⁵. Neste estudo, a fadiga não foi avaliada.

Conforme já apresentado, o PFE desta amostra ficou bastante próximo do valor predito. Poucos estudos incluindo pacientes de EM trazem esse dado. Um estudo que analisou indivíduos com EM e separou-os em dois grupos (um com EDSS de 0 a 2 e outro com EDSS 2,5 a 4,5)²⁷ observou que o primeiro grupo apresentou PFE médio de 87,65% do valor predito e o segundo, 78,75%. Embora a amostra do presente

estudo tenha sido composta principalmente por pacientes com EDSS entre 3 e 6,5, ou seja, estado de incapacidade moderado a mais severo, o valor médio de 89,37% do predito assemelhou-se ao valor encontrado no grupo com incapacidade leve daquele estudo²⁷. Um possível motivo para esta diferença pode ser o fato de o referido estudo ter um percentual de tabagistas ativos bem mais alto (47,8% no primeiro grupo e 45% no segundo grupo) que o de nossa amostra (13,04%). Assim, não foi identificado prejuízo significativo na eficácia da tosse de modo geral, embora alguns pacientes (21,73%) tenham apresentado valores menores que 70% do predito.

No TC2M, os participantes apresentaram redução da distância caminhada, portanto reduzida capacidade funcional. Esse achado vai ao encontro de resultados de diversos estudos com esse perfil de paciente^{8,27-29}. Alguns autores relacionam esse fato, principalmente, ao descondicionamento muscular, no entanto pode refletir alterações de diferentes sistemas, como cardiovascular, respiratório e de metabolismo bioenergético^{8,28}. Tendo em vista que os pacientes deste estudo apresentaram fraqueza muscular inspiratória e sabendo-se que isso pode gerar redução dos volumes pulmonares, não se exclui a possibilidade de haver um fator ventilatório relacionado a essa redução na capacidade funcional, visto que o esforço físico aumenta a demanda de oxigênio aos tecidos e os músculos ventilatórios podem não estar sendo tão eficazes nesse sentido.

Foi encontrada correlação negativa moderada da EDSS com a $PI_{máx}$, indicando que quanto maior o estado de incapacidade causado pela progressão da doença, menor a força muscular inspiratória. Essa correlação já foi observada por dois outros estudos realizados com pacientes com EM^{11,27}. A alteração de força muscular inspiratória pode ser explicada pelo prejuízo da condução nervosa central até o diafragma em pacientes com incapacidade leve a moderada.⁸

Relativamente à correlação negativa moderada encontrada entre escore na EDSS e a $PE_{máx}$, é possível concluir que à medida que o estado de incapacidade aumenta na escala EDSS, a força muscular expiratória diminui. Esse achado também já foi apontado por outros estudos^{11,12,27}. A paresia na EM manifesta-se, em geral, primeiro em membros inferiores e progride para tronco e membros superiores. Desse modo, a fraqueza em músculos expiratórios é mais comum em pacientes com fraqueza em musculatura de braços e mãos e com relato de tosse fraca e dificuldade para eliminar secreções^{8,12}.

A fraqueza nos músculos da expiração, em geral, é mais severa que a encontrada nos músculos inspiratórios devido ao padrão ascendente de progressão da paresia na EM, conforme mencionado anteriormente^{11,12,27}. No entanto, o presente estudo traz dados que não concordam com tal afirmação, visto que as médias brutas e os percentuais preditos de $PI_{máx}$ foram mais baixos que os relativos à $PE_{máx}$.

Neste estudo, observou-se que a maioria apresentou sintomas de dispneia. Quando correlacionado o escore da

EDSS com a pontuação na escala mMRC, este correlacionou-se positivamente de forma moderada, sugerindo que quanto maior o estado de incapacidade pela EM, maior a sensação de dispneia. Não se encontrou estudo publicado que houvesse realizado teste de correlação entre as duas variáveis com base na população de indivíduos com EM. Conforme discutido anteriormente, a EDSS é uma escala que reflete diversos sistemas funcionais do SNC acometidos pela doença e inclui a capacidade de deambular, que está acometida pela EM. A relação direta entre incapacidade na EDSS e a dispneia nas atividades de vida diária pode ser explicada pelo fato de que os pacientes que apresentam mais dificuldades para deambular tendem a levar um estilo de vida mais sedentário que, por sua vez, resulta em descondicionamento físico e baixa tolerância ao exercício. Isso pode agravar ainda mais a sensação de dispneia a leves esforços, justificando a correlação encontrada.

O escore na EDSS também apresentou correlação negativa moderada com a DTC2M. Com base na correlação, pode-se inferir que quanto maior a incapacidade apresentada pelo paciente devido à progressão da EM, menor a capacidade funcional. Uma pesquisa recente³⁰ submeteu pacientes com EM e incapacidade mínima a moderada ao TC2M. Esse estudo também encontrou correlação negativa entre o escore na EDSS e a DTC2M. Tendo em vista que escores mais altos na EDSS são dados a pacientes com dificuldade de deambulação, ou seja, que

necessitam de dispositivo de marcha, tal fato justificaria um baixo desempenho em testes funcionais como o TC2M.

Não houve correlação entre o escore na EDSS e o PFE. Embora este estudo não tenha apontado relação entre essas variáveis, duas pesquisas anteriores apresentaram correlação negativa entre EDSS e PFE. Estudos encontraram correlação negativa entre estado de incapacidade e eficácia de tosse^{11,27}. O escore na EDSS superior a 5,5 estava consistentemente relacionado a prejuízo na eficácia de tosse, ou seja, pacientes com incapacidade mais severa tiveram, de modo geral, leve prejuízo na tosse¹¹. Neste estudo, como a força muscular expiratória estava preservada nos pacientes, seria esperado que a eficácia de tosse também estivesse dentro dos valores de normalidade, conforme observado.

O tempo desde o diagnóstico da doença não se correlacionou com nenhuma das variáveis respiratórias avaliadas, assim como não se correlacionou com a DTC2M. Isso também foi observado em estudo anterior que avaliou as disfunções respiratórias de 60 pacientes com EM⁶, e vai ao encontro da hipótese de que a doença tem um curso imprevisível, podendo ou não afetar a força dos músculos respiratórios e a eficácia de tosse e a capacidade funcional com o passar dos anos, de forma que a velocidade de progressão da EM tipo surto-remissão não segue um padrão.

CONCLUSÃO

Este estudo observou que existe correlação entre o estado de incapacidade gerado pela EM e a força muscular respiratória e a capacidade funcional, estabelecendo que quanto maior a progressão da doença, menor a força muscular respiratória e a capacidade submáxima de exercício e maior a sensação de dispneia aos esforços.

Estudos que investiguem como os sintomas podem estar inter-relacionados permitem compreender melhor a doença e facilitam a identificação de *deficits* menos evidentes em uma primeira avaliação, como a fraqueza muscular respiratória e o consequente prejuízo da função pulmonar. A identificação de indivíduos em risco de problemas respiratórios permite o estabelecimento de intervenções específicas para fortalecer essa musculatura e de práticas preventivas de complicações pulmonares, podendo aumentar a qualidade de vida e o tempo de sobrevida dos pacientes com EM.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (endereço na Internet). Multiple sclerosis international federation. Atlas: multiple sclerosis resources in the world. 2008 (Acessado em: 02/09/2019). Disponível em: <https://www.msif.org/wp-content/uploads/2014/11/Atlas-of-MS-Portuguese-web2.pdf>
2. Muhtaroglu M, Mut SE, Selcuk F, Malkoc M. Evaluation of respiratory functions and quality of life in multiple sclerosis patients. Acta Neurol Bel 2018;1-7. <https://doi.org/10.1007/s13760-018-0967-z>
3. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology 1983;33:1444-52. <https://doi.org/10.1212/wnl.33.11.1444>

- 4.Krieger SC, Cook K, De Nino S, Fletcher M. The topographical model of multiple sclerosis: a dynamic visualization of disease course. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* 2016;3:e279. <https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000000279>
- 5.Levy J, Bensmail D, Brotier-Chomienne A, Butel S, Joussain C, Hugeron C, *et al*. Respiratory impairment in multiple sclerosis: a study of respiratory function in wheelchair-bound patients. *Eur J Neurol* 2017;24:497-502. <https://doi.org/10.1111/ene.13231>
- 6.Buyse B, Demedt M, Meekers J, Vandegaer L, Rochette F, Kerkhofs L. Respiratory dysfunction in multiple sclerosis: a prospective analysis of 60 patients. *Eur Respir J* 1997;10:139-45. <https://doi.org/10.1183/09031936.97.10010139>
- 7.Smeltzer SC, Skurnick JH, Troiano R, Cook SD, Duran W, Laviates MH. Respiratory function in multiple sclerosis: utility of clinical assessment of respiratory muscle function. *Chest* 1992;101:479-84. <https://doi.org/10.1378/chest.101.2.479>
- 8.Tzelepis GE, McCool FD. Respiratory dysfunction in multiple sclerosis. *Respir Med* 2015;109:671-79. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.01.018>.
- 9.Fiorentino G, Esquinas AM. Respiratory function in multiple sclerosis: is there a reliable test? *Eur J Neurol* 2017;24:e32-3. <https://doi.org/10.1111/ene.13291>
- 10.Ray AD, Mahoney MC, Fisher NM. Measures of respiratory function correlate with fatigue in ambulatory persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2015;37:2407-12. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1031286>
- 11.Aiello M, Rampello A, Granella F, Maestrelli M, Tzani P, Immovilli P, *et al*. Cough efficacy is related to the disability status in patients with multiple sclerosis. *Respiration* 2008;76:311-6. <https://doi.org/10.1159/000119641>
- 12.Altintas A, Demir T, Ikitimur HD, Yildirim N. Pulmonary function in multiple sclerosis without any respiratory complaints. *Clin Neurol Neurosurg* 2007;109:242-6. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2006.09.004>
- 13.Hirst CL, Swingler R, Compston A, Ben-Shlomo Y, Robertson NP. Survival and cause of death in multiple sclerosis: a prospective population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79:1016-21. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2016-315238>
- 14.Williams N. The MRC breathlessness scale. *Occup Med* 2017;67:496-7. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx086>
- 15.Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ* 2015;24:37-41. http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/sopterj_redesign_2017/revista/2015/n_01/10.pdf
- 16.Park JH, Kang SW, Lee SC, Choi WA, Kim DH. How respiratory muscle strength correlates with cough capacity in patients with respiratory muscle weakness. *Yonsei Med J* 2010;51:392-7. <https://doi.org/10.3349/ymj.2010.51.3.392>

17. Leiner GC, Abramowitz S, Small AJ, Stenby VB, Lewis WA. Expiratory Peak Flow Rate: standard values for normal subjects. Use a clinical test of ventilatory function. *Am R Respir Dis* 1963;88:644-51. <https://doi.org/10.1164/arrd.1963.88.5.644>
18. Kerling A, Keweloh K, Tegtbur U, Kück M, Grams L, Horstmann H, *et al.* Effects of a short physical exercise intervention on patients with multiple sclerosis (MS). *Int J Mol Sci* 2015;16:15761-75. <https://doi.org/10.3390/ijms160715761>
19. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
20. Gijbels D, Eijnde BO, Feys P. Comparison of the 2-and 6-minute walk test in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2011;17:1269-72. <https://doi.org/10.1177/1352458511408475>
21. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:518-64. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
22. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32:719-27. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>
23. Paes CD, Pessoa BV, Jamami M, Di Lorenzo VAP, Marrara KT. Comparação de valores de PFE em uma amostra da população da cidade de São Carlos, São Paulo, com valores de referência. *J Bras Pneumol* 2009;35:151-6. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132009000200008>
24. Selman JP, de Camargo AA, Santos J, Lanza FC, Dal Corso S. Reference equation for the 2-minute walk test in adults and the elderly. *Respir Care* 2014;59:525-30. <https://doi.org/10.4187/respcare.02649>
25. Taveira FM, Teixeira AL, Domingues RB. Early respiratory evaluation should be carried out systematically in patients with multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr* 2013;71:142-5. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2013000300003>
26. Aktan R, Ozalevli S, Ozakbas S. Effects of cigarette smoking on respiratory problems and functional levels in multiple sclerosis patients. *Mult Scler Relat Disord* 2018;25:271-5. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.08.016>
27. Bosnak-Guclu M, Guclu-Gunduz A, Nazliel B, Irkec C. Comparison of functional exercise capacity, pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with multiple sclerosis with different disability levels and healthy controls. *J Rehab Med* 2012;44:80-6. <https://doi.org/10.2340/16501977-0900>
28. Chetta A, Rampello A, Marangio E, Merlini S, Dazzi F, Aiello M, *et al.* Cardiorespiratory response to walk in multiple sclerosis patients. *Respir Med* 2004;98:522-9. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2003.11.011>

29. Goldman MD, Marrie RA, Cohen JA. Evaluation of the six-minute walk in multiple sclerosis subjects and healthy controls. *Mult Scler* 2008;14:383-90. <https://doi.org/10.1177/1352458507082607>
30. Bennett SE, Bromley LE, Fisher NM, Tomita MR, Niewczyk P. Validity and reliability of four clinical gait measures in patients with multiple sclerosis. *Intl J MS Care* 2017;19:247-52. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2015-006>