Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA MUSCULAR INSPIRATÓRIA E A CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS COM PARKINSONISMO PRIMÁRIO

EFFECTS OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING ON INSPIRATORY MUSCLE STRENGTH AND FUNCTIONAL CAPACITY IN INDIVIDUALS WITH PRIMARY PARKINSONISM

Roberta Coelho de Santana, Waleska Monteiro de Farias, Maria Claudia Nehme Passos, Renata Morales Banjai

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Fisioterapia, Curso de Fisioterapia
E-mail para contato: waleskafarias@terra.com.br

RESUMO – Este estudo teve como finalidade analisar os efeitos de um protocolo de treinamento muscular inspiratório na força da musculatura inspiratória, com o uso de um dispositivo incentivador, bem como o desempenho funcional de indivíduos com parkinsonismo primário. Considerando que alterações respiratórias podem comprometer o condicionamento físico e a autonomia funcional, a pesquisa buscou investigar se a aplicação sistematizada do treinamento com dispositivo de resistência inspiratória seria capaz de promover adaptações fisiológicas positivas nesses desfechos. Para isso, foram realizadas avaliações da pressão inspiratória máxima e da capacidade funcional por meio de testes padronizado, antes e após o período de intervenção. Os dados foram analisados de forma descritiva e apontaram aumento da pressão inspiratória máxima, além de melhora na capacidade funcional após o período de treinamento.

Palavras-chave: Treinamento muscular inspiratório; PowerBreathe®; Doença de Parkinson.

ABSTRACT – This study aimed to analyze the effects of an inspiratory muscle training protocol on inspiratory muscle strength, using an incentive device, as well as the functional performance of individuals with primary parkinsonism. Considering that respiratory changes can compromise physical conditioning and functional autonomy, the research sought to investigate whether the systematized application of training with an inspiratory resistance device would be capable of promoting positive physiological adaptations in these outcomes. For this purpose, evaluations of maximal inspiratory pressure and functional capacity were performed using standardized tests, before and after the intervention period. Data were descriptively analyzed and indicated an increase in maximal inspiratory pressure, in addition to an improvement in functional capacity after the training period.

Keywords: Inspiratory muscle training; PowerBreathe®; Parkinson's disease

ISSN 2317-1316

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP), também denominada Parkinsonismo primário, é uma condição neurodegenerativa multissistêmica progressiva, caracterizada pela perda de neurônios dopaminérgicos e por alterações motoras, como bradicinesia, rigidez muscular, instabilidade postural e tremor de repouso, além de disfunções cardiorrespiratórias e manifestações não motoras.[1-4]

As alterações respiratórias na DP são multifatoriais e podem estar relacionadas à redução da força dos músculos respiratórios associada à bradicinesia e rigidez, além de alterações posturais e redução da expansão pulmonar. Esses fatores podem comprometer a tosse, as atividades de vida diária, a prática de exercícios físicos e, consequentemente, a capacidade funcional.[5-7]

O treinamento muscular inspiratório (TMI) tem apresentado resultados positivos em indivíduos com DP, promovendo o fortalecimento do diafragma, músculos intercostais e acessórios da respiração. O dispositivo incentivador utiliza resistência à inspiração, aumentando o trabalho da musculatura inspiratória e favorecendo o ganho de força. Estudos também demonstram melhora de aspectos respiratórios e da função pulmonar após o TMI.[8-9]

Em uma pesquisa mais recente, Brito SAF, *et al*.,[10] abordaram os benefícios do fortalecimento da musculatura inspiratória com o uso do incentivador respiratório *PowerBreathe*® em pacientes parkinsonianos. O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) foi utilizado como instrumento de avaliação das capacidades funcionais e cardiorespiratórias, um dos recursos mais consolidados na prática clínica no que concerne à mensuração das capacidades funcionais.[10]

Diante das evidências sobre os benefícios do TMI e da necessidade de ampliar sua investigação em indivíduos com Parkinsonismo primário, o presente estudo teve como objetivo verificar os efeitos do TMI, utilizando o dispositivo incentivador, sobre a força muscular inspiratória e a capacidade funcional desses indivíduos.[11-12]

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo observacional de braço único do tipo série de casos.

Os quatro pacientes eleitos foram aqueles que participavam do programa de Fisioterapia Neurofuncional Adulto da Clínica de Fisioterapia da Universidade Santa Cecília que estavam

ISSN 2317-1316

de acordo com os critérios de inclusão. Após concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Também foi preenchido o questionário de caracterização da amostra, que continha informações como idade, tempo de doença, grau de escolaridade, entre outros dados respeitantes à pesquisa.

No primeiro dia da coleta, foi aplicado o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) para rastreio cognitivo, seguido da assinatura do termo de consentimento. Em seguida, foi realizada a avaliação do estágio da doença pela escala modificada de Hoehn & Yahr e pelo teste de retropulsão. Após a confirmação da elegibilidade, foi realizada a primeira parte do teste de caminhada de 6 minutos (TC6).[14,15]

No segundo dia, foi realizada a segunda parte do TC6 e a manovacuometria, utilizada para mensurar a força muscular respiratória e determinar a carga do treinamento. Posteriormente, iniciou-se o treinamento muscular inspiratório (TMI) com o dispositivo incentivador realizado em sessões de 20 minutos, duas vezes por semana, totalizando 12 sessões.

O treinamento foi realizado com o incentivador respiratório *PowerBreathe® Classic Medic*, com o participante sentado a 90°, realizando inspirações de forma contínua e controlada. A carga inicial foi estabelecida em 40% da PImáx, determinada previamente pela manovacuometria, com progressão conforme a percepção de esforço pela escala de Borg.[16,18]

As sessões tiveram duração de 20 minutos, divididas em quatro blocos de 3 minutos, com 2 minutos de descanso entre eles. A escala de Borg foi utilizada após cada bloco para ajuste da intensidade: valores <4 indicavam necessidade de aumento da carga, enquanto valores >7 indicavam esforço elevado, levando à redução da carga. A carga foi ajustada progressivamente conforme a tolerância do participante e de acordo com o modelo do incentivador respiratório, respeitando os limites estabelecidos pelo protocolo.

Ao final, os participantes foram reavaliados por meio da manovacuometria e do TC6.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao reduzido número de participantes e ao objetivo de descrever individualmente a evolução dos casos após o treinamento muscular inspiratório, não foram realizados testes estatísticos inferenciais, sendo os resultados interpretados por meio da análise descritiva dos dados.

ISSN 2317-1316

Os dados foram analisados de forma descritiva, considerando o delineamento do estudo tipo série de casos. As características dos participantes foram apresentadas em um quadro, conforme quadro 1, contendo informações como, idade, sexo, tempo de diagnóstico e estágio da doença segundo a escala de Hoehn & Yahr.[13]

Os resultados da PImáx[16] e do TC6[15] foram apresentados em quadro, conforme quadro 2 e 3, comparando os valores pré e pós-intervenção, bem como a diferença absoluta e a variação percentual observada para cada participante.

Quadro 1. Caracterização de amostra

Participante	Idade (anos)	Sexo	Tempo de Doença (anos)	Escala Hoen & Yahr
P1	62	FEM	11 ANOS	2
P2	63	FEM	5 ANOS	1,5
P3	63	MASC	1 ANO	1,5
P4	87	MASC	30 ANOS	2,5

Legenda: P = participante; FEM = feminino; MASC = masculino.

Participante P1: A Participante P1, de 62 anos, com diagnóstico de Parkinsonismo primário a 11 anos, sexo feminino, no estágio 2 da escala de Hoen & Yahr da DP, apresentou aumento da pressão inspiratória máxima (PImáx) após o protocolo de intervenção. Na avaliação inicial, sua PImáx foi de -90cmH_2O, seu valor predito era de 80,2cmH2O, alcançando 112% desse valor na avaliação inicial. Evoluindo para -100 cmH_2O ao final da intervenção, o que corresponde a 125% do seu valor predito, apresentando ganho total de 10 cmH_2O e evolução percentual do seu valor predito de 13,0%. Iniciou o treinamento com carga de 30cmH2O. O Borg durante as sessões ficou entre 4 e 6, ora tolerando bem os treinamentos e ora somente mantendo os valores alcançados, o que resultou em impossibilidade de avanço contínuo de evolução de carga A distância percorrida no TC6 passou de 405 metros para 417,3 metros, representando aumento de 12,3 metros e 3,0% de percentual. Embora a participante P1 tenha apresentado a menor variação funcional da amostra, a participante já possuía o melhor desempenho inicial no TC6, indicando melhor capacidade funcional basal, o que pode ter limitado a magnitude dos ganhos observados. Vale salientar que a participante executou boa parte das sessões durante o seu horário de almoço,

ISSN 2317-1316

impactando em deslocamento e horário a ser cumprido, o que pode ter gerado stress e fadiga prévia as sessões.

Participante P2: A participante P2, sexo feminino, 63 anos, com diagnóstico de Parkinsonismo primário há 5 anos e estágio 1,5 na escala de Hoehn & Yahr, apresentou a menor PImáx inicial da amostra, com o valor de –55cmh2O, e após a intervenção, esse valor subiu para –100cmh2O. Seu valor predito foi de 79,05cmH2O, ela alcançou 69,02% desse valor na avaliação inicial. Evoluindo para –100cmH2O ao final, o que corresponde a 125% do seu valor predito. Evidenciando o maior ganho proporcional entre os participantes, sendo 45cmh2O e um percentual de 56,0%. Iniciou o treinamento com carga de 2O cmH_2O, apresentando progressão contínua até 90 cmH_2O ao final do protocolo. Os valores da escala de Borg permaneceram, na maior parte das sessões, entre 4 e 5, demonstrando boa tolerância ao treinamento e permitindo incrementos sucessivos da carga inspiratória. A distância percorrida no TC6 aumentou de 277,5 para 315 metros, representando um aumento total de 37,5 metros e percentual de 13,5%, evidenciando importante melhora clínica da força muscular inspiratória e da capacidade funcional.

Participante P3: O participante P3, de 63 anos, com diagnóstico de Parkisonismo primário a 1 ano, sexo masculino, no estágio 1,5 da escala de Hoen & Yahr da doença de Parkinson, apresentou evolução da pressão inspiratória máxima após o protocolo de intervenção. Na avaliação inicial, apresentou PImáx de -90 cmH_2O, seu valor predito era de 104,9cmH2O, o que corresponde a um alcance aproximado de 85%. Evoluindo para -105 cmH_2O pós-intervenção, alcançando 100,1% do seu valor predito, com ganho percentual de 14,3% e absoluto de 15cmH20. O participante iniciou com carga de 20cmH2O e seu Borg cursou entre 4 e 7, evidenciando fadiga intermitente. O participante P3, não teve um acréscimo de carga quantitativo no incentivador respiratório em relação aos demais, o que sinaliza que a evolução da carga nem sempre está correlacionada ao aumento quantitativo e sim ao ganho nos resultados. Em relação à capacidade funcional, observou-se aumento da distância percorrida no TC6, passando de 330 metros para 375 metros, com ganho absoluto de 45 metros e percentual de 13,6%. Os resultados demonstram aumento discreto dos valores referentes a musculatura inspiratória, acompanhada por aumento expressivo dos valores da capacidade funcional após o protocolo de treinamento muscular inspiratório.

ISSN 2317-1316

Participante P4: O participante P4, de 87 anos, com 30 anos de diagnóstico de Parkinsonismo primário, sexo masculino, no estágio 2,5 na escala de Hoehn & Yahr da doença de Parkinson. Apresentou aumento da pressão PImáx após o protocolo de treinamento muscular inspiratório. Na avaliação inicial ele apresentou PImáx de -90 cmH_2O, seu valor predito foi de -85,7cmH2O, alcançando 105,0% desse valor. Evolui para -120 cmH_2O ao final da intervenção, correspondendo a 140,0% do seu valor predito, representando ganho absoluto de 30 cmH_2O e evolução percentual de 35%. Iniciou os treinamentos com 30cmH2O, seu Borg cursou entre 4 e 5, apontando para um aumento sucessivo de carga no dispositivo incentivador chegando a sua capacidade máxima de 90cmH2O e correspondendo a um ganho expressivo em valores percentuais e absolutos, o segundo maior ganho percentual entre os participantes. Em relação à capacidade funcional, observou-se aumento da distância percorrida no TC6, passando de 303 metros para 315 metros, com ganho absoluto de 12 metros e evolução percentual de 4,0%. Vale salientar que o participante fazia as sessões de treinamento após sessão de fisioterapia neurofuncional, o que pode ter acarretado fadiga muscular e possível prejuízo no desempenho funcional. Sem mencionar a idade avançada e possíveis adaptações funcionais devido ao período longo da doença já instalado.

Quadro 2. Comparação PImáx pré e pós-intervenção.

Participante	Valor predito (cmH_2O)	PImáx pré (cmh2o)	Alcançado (%)	PImáx pós (cmH_2O)	Alcançados pós (%)	Valor absoluto (cmH_2O)	Diferença em percentual (%)
P1	-80,2	-90	112%	-100	125%	-10	13%
P2	-79,05	–55	69,02%	-100	125%	-45	56%
P3	-104,9	-90	85%	-105	101%	-15	14,3%
P4	-85,7	-90	105%	-120	140%	-30	35%

Legenda: P1 = participante 1; P2 = participante 2; P3 = participante 3; P4 = participante 4; PImáx = pressão inspiratória máxima; % = porcentagem.

ISSN 2317-1316

Quadro 3 - Comparação TC6 pré e pós-intervenção.

Participante	TC6 pré (m)	TC6 pós (m)	TC6 ganho (m e %)
P1	405,0	417,3	12,3 (m); 3%
P2	277,5	315	37,5 (m); 13,5%
P3	330	375	45 (m); 13,6%
P4	303	315	12 (m); 4%

Legenda: P1 = participante 1; P2 = participante 2; P3 = participante 3; P4 = participante 4; TC6 = Teste de caminhada de 6 minutos; M = Metros; % = porcentagem.

Este estudo avaliou os impactos do treinamento muscular inspiratório (TMI) na força muscular e capacidade funcional de indivíduos com parkinsonismo primário. Os resultados obtidos alinham-se à literatura, que demonstra aumentos de até 30% na PImáx e 8% no TC6,[19] reforçando o TMI como estratégia eficaz para contrapor a rigidez torácica e as alterações posturais da doença.[5,10] Revisões sistemáticas confirmam esses efeitos positivos na força respiratória.[20] As variações encontradas no desempenho do TC6 refletem as particularidades clínicas de cada participante,[15,21] reforçando a necessidade de prescrições individualizadas em vez de abordagens padronizadas, considerando idade, tempo e estágio da doença.[22] Como limitações, o tamanho reduzido da amostra impediu análises estatísticas inferenciais, e a falta de um grupo controle limita o nexo causal exclusivo do TMI, evidenciando a necessidade de estudos futuros longitudinais e controlados.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento muscular inspiratório promoveu aumento dos valores da força muscular inspiratória e na capacidade funcional dos participantes, observada pelo valor preditivo, absoluto e percentual da PImáx e da distância percorrida no TC6 após a intervenção.

5 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Não foram utilizadas ferramentas de IA no desenvolvimento desse artigo.

ISSN 2317-1316

6 REFERÊNCIAS

MCMahon L, Blake C, Lennon O. A systematic review and meta-analysis of respiratory dysfunction in Parkinson's disease. Eur J Neurol. 2023;30(5):1481-1504.

Sveinbjornsdottir S. The clinical symptoms of Parkinson's disease. J Neurochem. 2016;139(1):318-324.

Dauer W, Przedborski S. Parkinson's Disease: mechanisms and models. Neuron. 2003;39(6):889-909.

Jancovik J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2008;79(4):368-76.

Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan MV. Respiratory, postural and vocal aspects of Parkinson's disease: theoretical considerations. CEFAC. 2011;13(3):534-540.

Wheeler Hegland K, Okun MS, Troche MS. Sequential voluntary cough and aspiration or aspiration risk in Parkinson's disease. Lung. 2014;192(4):601-8.

Pokusa M, Hajduchova D, Buday T, Kralova Trancikova A. Respiratory Function and Dysfunction in Parkinson-Type Neurodegeneration. Physiol Res. 2020;69(1): S69-S79.

Alves LA, Coelho AC, Brunetto AF. Respiratory physiotherapy in idiopathic parkinson's disease: case report. Fisioterapia e Pesquisa. 2005; 12(3):46-9

Claus I, Muhle P, Czechowski J, Ahring S, Labeit B, Krueger SS., et al. Expiratory Muscle Strength Training for Therapy of Pharyngeal Dysphagia in Parkinson's Disease. Mov Disord. 2021;36(8):1815-1824.

Brito SAF, Scianni AA, Silveira BMF, Oliveira ERM, Mateus ME, Faria CDCM. Effects of high-intensity respiratory muscle training on respiratory muscle strength in individuals with Parkinson's disease: Protocol for a randomized clinical trial. PLoS ONE. 2023;18(9):0291051.

Charususin N, Gosselink R, McConnell A, Demeyer H, Topalovic M, Decramer M., et al. Inspiratory muscle training improves breathing pattern during exercise in COPD patients. Eur Respir J. 2016;47(4):1261-4.

Lopes RP, Góes IL, Silva KCC. Treinamento muscular inspiratório no desmame ventilatório utilizando o dispositivo Po werbreathe. Rev Foco. 2023;16(9):2987.

Hoehn, M. M., & Yahr, M. D. (1967). Parkinsonism: onset, progression and mortality. Neurology. 17(5);427-442.

ISSN 2317-1316

Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. Arq Neuropsiquiatr. 2003;61(3B):777–81.

Azevedo KR, Maynard da Silva K. 6-minute walking test: technique and interpretation. Pulmão RJ. 2018;27(1):57-62.

Dos Santos RMG, Pessoa-Santos BV, Dos Reis IMM, Labadessa IG, Jamami M. Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. Fisioter Pesqui. 2017;24(1):9-14.

Martínez-Martín P, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gómez JB, Martínez-Sarriés J, Bermejo F., et al. Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure. Mov Disor. 1994;9(1):76-83.

Kaercher PLK, Glänzel MH, Rocha GG, Schmidt LM, Nepomuceno P, Stroschöen L., et al. Borg's rating scale of perceived exertion as a tool for monitoring the intensity of physical effort. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2018;12(80):1180-1185.

Mohammed Yusuf SF, Bhise A, Nuhmani S, Alghadir AH, Khan M. Efeitos de um espirômetro de incentivo versus um treinador muscular inspiratório de limiar nas funções pulmonares em pacientes com doença de Parkinson: um ensaio randomizado. Sci Rep. 2023, 13 de fev; 13(1):2516.

Rodríguez MÁ, Crespo I, del Valle M, Olmedillas H. O treinamento da musculatura respiratória deve fazer parte do tratamento da doença de Parkinson? Uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. Clinical Rehabilitation . 2020;34(4):429-437.

Falvo MJ, Earhart GM. Six-minute walk distance in persons with parkinson disease: a hierarchical regression model. Arch Phys Med Rehabil. 2009;90(6):1004-8.

Shei RJ, Paris HL, Sogard AS, Mickleborough TD. Time to Move Beyond a "One-Size Fits All" Approach to Inspiratory Muscle Training. Frontiers in Physiology. 2022; 12:766346.