

Fisioter Bras 2020;21(6):601-8
<https://doi.org/10.33233/fb.v21i6.4026>

RELATO DE CASO

Efeito do treinamento muscular respiratório em pacientes com doença de Huntington: relato de casos

Effect of muscular respiratory training in Huntington disease's patients: study cases

Hudson Azevedo Pinheiro*, Anna Beatriz Milesi Galdino**, Anne Beatriz Alves Silva**, Larissa de Matos Andrade**, Verônica Ferreira Araújo**, Flávia Perassa de Faria***

Docente do curso de fisioterapia do Centro Universitário EuroAmericano de Brasília (UniEuro), Fisioterapeuta da Secretaria de Saúde do Distrito Federal (SESDF), **Discente do curso de fisioterapia do Centro Universitário EuroAmericano de Brasília (UniEuro), *Docente do curso de fisioterapia do Centro Universitário EuroAmericano de Brasília (UniEuro)*

Recebido em 15 de abril de 2020; aceito em 24 de novembro de 2020.

Correspondência: Hudson Azevedo Pinheiro, Rua 36 norte It 05 bl A apto 401 Águas Claras 71919-180 Brasília DF.

Hudson Azevedo Pinheiro: hudsonap@gmail.com
Anna Beatriz Milesi Galdino: galdinoab.fisioterapia@gmail.com
Larissa de Matos Andrade: larissa_maandrade@hotmail.com
Anne Beatriz Alves Silva: anebas.12@hotmail.com
Verônica Ferreira Araújo: veronicaalive@outlook.com.br
Flávia Perassa de Faria: perassa@gmail.com

Resumo

Introdução: A doença de Huntington (DH) é uma doença neurodegenerativa progressiva, caracterizada pela tríade: alterações motoras, distúrbios psiquiátricos e disfunção cognitiva. Os pacientes com DH apresentarão restrição da mobilidade, que, futuramente, irá ocasionar fraqueza muscular generalizada. **Objetivo:** Avaliar os efeitos do treinamento da musculatura respiratória com o uso do Threshold em pacientes diagnosticados com DH atendidos na clínica escola de Fisioterapia do Centro Universitário Unieuro. **Métodos:** Os participantes foram submetidos ao programa de treinamento da musculatura respiratória com o uso do Threshold@ IMT. O programa consiste em 3 séries com 5 repetições ao dia, por 3 semanas. Ao final do treinamento os pacientes foram reavaliados, e os resultados obtidos foram comparados com os resultados obtidos na avaliação inicial. **Resultados:** Após 3 semanas de treinamento, o paciente 1 apresentou como melhor resultado da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima igual a 50 cmH₂O e no teste de caminhada de 6 minutos percorreu 261 metros. Já o paciente 2 apresentou como melhor resultado da pressão inspiratória máxima 70 cmH₂O e da pressão expiratória máxima 60 cmH₂O, e no teste de caminhada de 6 minutos percorreu 146 metros. **Conclusão:** Conclui-se que o treinamento muscular respiratório pode ser benéfico para os pacientes com doença de Huntington, porém são necessários mais estudos para determinar o melhor protocolo para os mesmos.

Palavras-chave: doença de Huntington, força muscular, músculos respiratórios, teste de caminhada, treinamento muscular.

Abstract

Introduction: Huntington's disease (DH) is a progressive neurodegenerative disease, characterized by the triad: motor alterations, psychiatric disorders and cognitive dysfunction. Patients with HD will exhibit mobility restriction, which in the future will lead to generalized muscle weakness. **Objective:** To evaluate the effects of respiratory muscle training with the use of Threshold in patients diagnosed with DH treated at the Clinical School of Physical therapy of Unieuro University Center. **Methods:** Participants underwent respiratory muscle training with Threshold@ IMT. The program consists of 3 sets with 5 replicates per day, for 3 weeks. At the end of the training the patients were reassessed, and the results obtained were compared with the results obtained in the initial evaluation. **Results:** After 3 weeks of training, patient 1 presented

the best result of maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure equal to 50 cmH₂O and walked in the 6-minute walk test 261 meters. Already, patient 2 presented the best inspiratory pressure result 70 cmH₂O and the maximum expiratory pressure 60 cmH₂O, and in the 6-minute walk test it ran 146 meters. *Conclusion:* We concluded that respiratory muscle training may be beneficial for patients with Huntington's disease, but further studies are needed to determine the best protocol for them.

Keywords: Huntington's disease, muscle strength, respiratory muscles, walk test, muscle training

Introdução

A Doença de Huntington (DH) é uma doença neurodegenerativa hereditária, caracterizada por alterações motoras, distúrbios psiquiátricos e disfunção cognitiva, causada por expansão do códon CAG (≥ 37 repetições) do gene de Huntington (IT15), expressa no braço curto do cromossomo 4, cujo início dos sintomas ocorre, geralmente, entre a quarta e quinta década de vida [1].

A desordem cognitiva é caracterizada inicialmente pela perda da flexibilidade das funções executivas, ou seja, a pessoa com DH pode apresentar alterações nas habilidades de organização, regulação e percepção, afetando o julgamento, a tomada de decisões, o emocional, o controle de impulsividade, a atenção, a linguagem, o aprendizado, a memória e a noção de tempo, além de questões psiquiátricas como depressão, desordem bipolar, obsessão compulsiva, irritabilidade, apatia, desinibição, alucinações e manias [2].

A desordem motora é caracterizada pela apresentação de movimentos involuntários (coreia), início lentificado ou incapacidade de iniciar o movimento voluntário, descoordenação de movimento ou movimentos ritmicos e repetitivos que podem acometer músculos relacionadas à fonação e deglutição causando disartria e disfagia, que muitas vezes pode estar associada a principal causa da morte desses pacientes com broncopneumonias aspirativas [3,4].

A fraqueza da musculatura respiratória compromete, especificamente, o clearance das vias aéreas reduzindo a capacidade de tosse eficiente, compensada pelo uso de musculatura acessória, consequentemente aumentando o risco de pneumonia por aspiração [5,6].

Segundo a *American Thoracic Society* (ATS) e a *European Respiratory Society* (ERS), a reabilitação pulmonar é uma abordagem multidisciplinar que visa diminuir a sintomatologia, melhorar o estado funcional, dispneia, fadiga, a qualidade de vida (QV), amenizar o estado de ansiedade e depressão, reduzindo os gastos hospitalares, e assim minimizar os custos com a saúde e, uma das técnicas da fisioterapia respiratória é o uso da resistência linear pressórica no treinamento da musculatura inspiratória que pode favorecer na melhora da força dos músculos respiratórios, percebida pela distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos [7-9].

Há poucos estudos que mostram os efeitos do treinamento da musculatura respiratória em pacientes com DH e como esse treinamento influencia na QV destes pacientes, dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do treinamento da musculatura inspiratória em pacientes diagnosticados com DH.

Material e métodos

Trata-se de estudo de caso, quantitativo com pré e pós-teste, realizado na Clínica Escola de Fisioterapia do Centro Universitário EuroAmericano (UniEuro) de Brasília, no período entre junho e outubro de 2018. Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos do UNIEURO sob parecer nº 2.371.614.

Todas as informações obtidas dos participantes durante o atendimento fisioterapêutico tiveram sigilo, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi previamente assinado pelos representantes legais antes de iniciar qualquer conduta, as avaliações foram feitas de modo reservado, todos os pacientes foram acompanhados durante a realização dos testes.

Participaram do estudo dois pacientes do sexo masculino com diagnóstico clínico de DH que possuíam marcha independente e arcada dentária funcional com capacidade de oclusão adequada dos lábios.

Após a assinatura do TCLE, os pesquisadores preencheram as fichas de coleta com dados pessoais, informações socioeconômicas, história da doença atual e prévia, hábitos de vida, altura, massa corporal, frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), saturação periférica de Oxigênio (SpO₂) e a cirtometria realizada a nível do processo xifóide.

Para a aferição da altura, os participantes estavam sem sapatos, posicionados com os pés unidos e contra a parede, para apoiar 05 pontos do corpo: calcanhar, panturrilha, glúteos, escápulas e a cabeça.

Para a tomada das medidas de massa corporal, os pacientes estavam sem sapatos, trajando roupas leves, posicionados com os dois pés sobre a balança, distribuindo seu peso igualmente sobre os membros inferiores e com o olhar no horizonte. Antes de cada aferição do peso, os pesquisadores tararam a balança, segundo recomendações do fabricante.

Para mensuração da PAS e PAD, foi utilizado um tensiômetro de pulso e o participante permaneceu em repouso, sentado, por cinco minutos, então o dispositivo foi posicionado no punho esquerdo, que permaneceu apoiado sobre a mesa durante todo o procedimento de coleta da PA [10].

Para mensuração da FC e da SpO₂ na avaliação inicial e durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6), foi utilizado o oxímetro de pulso. O dispositivo foi posicionado no segundo dedo da mão contralateral ao membro em que seria aferida a pressão, e na avaliação inicial, antes da mensuração, o paciente permaneceu em repouso por cinco minutos e durante a mensuração estava sentado [11].

A avaliação da FR foi pela observação dos movimentos do tórax durante a respiração, na posição sentada. Foi registrado o número de excursões realizadas em um minuto. O paciente permaneceu em repouso antes da avaliação por cinco minutos.

Ao final da avaliação inicial, o paciente foi orientado previamente das preparações necessárias para a realização do TC6 como: roupas e sapatos adequados para caminhada, permissão da realização de uma refeição leve no início da tarde do dia do teste e não deveria realizar exercícios vigorosos até duas horas antes de iniciar o teste.

O TC6 foi realizado na segunda semana de pesquisa para avaliar a função cardiorrespiratória por meio da metragem percorrida pelos pacientes em um corredor longo, plano, reto com percurso de 20 metros de distância, o paciente foi instruído a caminhar o mais rápido possível por seis minutos e avaliadas PAS e PAD, SpO₂, FC e percepção de dispneia quando o cronômetro marcasse três minutos, e quando o cronômetro atingiu seis minutos, o paciente foi orientado a parar, então registrou-se a distância percorrida [12].

Além das variáveis citadas acima, o TC6 foi avaliado pela metragem total percorrida pelo paciente e pela porcentagem dela em relação a distância predita para homens e mulheres. Esta foi calculada pela equação de predição de distância do TC6, proposta por Enright e Sherrill para homens: $= (7,57 \times \text{altura em cm}) - (5,02 \times \text{idade}) - (1,76 \times \text{peso em kg}) - 309\text{m}$ [13].

Após o protocolo de treinamento, os pacientes foram submetidos a uma nova avaliação. Na terceira semana da pesquisa foi realizada a primeira avaliação das Pimáx e Pemáx, e cada paciente foi posicionado em sedestação, com a coluna apoiada no encosto da cadeira, joelhos flexionados a 90° e pés apoiados no chão. O nariz foi ocluído com um clipe nasal para prevenir vazamento de ar, e os pacientes foram orientados a criar uma vedação labial em torno da peça bucal do manovacuômetro a fim de evitar vazamentos e perda de pressão [12].

A ordem de procedimento de coleta foi primeiramente realizada a mensuração da Pimáx e em seguida da Pemáx. Ambas mensurações foram repetidas por três vezes com intervalo de 60 segundos entre cada uma das mensurações para minimizar os efeitos da fadiga. Os esforços inspiratórios e expiratórios foram mantidos por um segundo. O melhor resultado obtido entre as três mensurações foi utilizado futuramente para a comparação com os resultados obtidos após o protocolo de treinamento e também para comparação com a literatura, segundo Costa et al., calcula-se a Pimáx e Pemáx preditas com base na seguinte fórmula matemática para o sexo masculino Pimáx: $y = -1.14 \times \text{idade} + 149.33$ e Pemáx: $y = -1.26 \times \text{idade} + 183.31$ [14].

O protocolo de treinamento foi iniciado após a primeira avaliação da força muscular respiratória. Explicou-se aos pacientes o modo correto de utilizar o Threshold IMT®, que foi fornecido pelas pesquisadoras e assim realizar três séries com cinco repetições por dia durante três semanas; o treinamento foi realizado em domicílio, no horário em que o paciente estivesse mais acordado, sendo isso orientado ao paciente ou ao cuidador, e a carga de resistência foi determinada igual a 10% das pressões inspiratórias máximas obtidas na avaliação semanalmente [15].

Ao final das três semanas de treinamento muscular respiratório, foi realizada uma nova avaliação da força muscular respiratória e TC6.

Foi realizada uma análise descritiva e comparativa dos resultados obtidos na avaliação inicial e na reavaliação após a aplicação do protocolo de treinamento. Os resultados foram comparados entre as duas avaliações e entre os valores preditos descritos na literatura.

Resultados

Inicialmente oito pacientes eram atendidos no Projeto de Extensão de DH, porém apenas dois atenderam aos requisitos pré-estabelecidos pelo estudo. Dos seis excluídos, dois não tinham marcha independente, dois desistiram antes de iniciar o protocolo, um não realizava oclusão bucal adequada e um foi excluído por duas faltas consecutivas.

As pesquisadoras não conseguiram avaliar a FR com eficiência devido ao padrão respiratório irregular e paradoxal dos pacientes. Devido a isso, houve a necessidade da não utilização do clip para oclusão nasal dos mesmos ao realizar o treinamento muscular respiratório.

Paciente 1: Homem de 64 anos, motorista aposentado, casado e com ensino fundamental incompleto. Tem 1,63m de altura, 61 kg, IMC de 23 kg/m². Mora com a esposa e seus três filhos, com renda familiar de dois a quatro salários mínimos. Nega ser tabagista ou etilista. Realiza caminhadas regularmente.

Diagnosticado de DH há 12 anos, sendo a insônia e os movimentos involuntários em extremidades seus primeiros sinais e sintomas. Faz uso de vários medicamentos como: Quetiapina, Amantadina e Orap.

Apresentou déficit cognitivo no Montreal Cognitive Assessment (MoCa), baixo risco de queda na Escala de Equilíbrio de Berg, parcialmente dependente para as atividades instrumentais de vida diária (AIVD) mensuradas pela Escala de Lawton e capaz de realizar atividades básicas de vida diária (ABVD) mensuradas pelo índice de Barthel.

Ao exame físico foi mensurado PA: 120 x 80mmHg, FC: 83bpm e SpO₂: 95%. No TC6 o valor da distância predita do paciente 1 era de 495 metros. No pré-teste percorreu 243 metros, equivalendo a 49,09% do valor total. Durante o TC6, no 4º minuto, o paciente sentiu necessidade de sentar para descansar. Os demais parâmetros estão apresentados na tabela I.

Na avaliação da força muscular respiratória, de acordo com a equação de Costa (2010), o paciente 1 apresentou como valores preditos Pimáx igual a 76,37 cmH₂O e Pemáx igual a 102,67 cmH₂O. Os resultados das 3 aferições foram: 50/50/30 cmH₂O, equivalente a 39,28% a 65,47% do valor predito na Pimáx e de: 50/40/50cmH₂O, o equivalente a 38,95% a 48,69% do valor predito na Pemáx.

Na primeira semana de treinamento a carga estabelecida foi de 5cmH₂O no Threshold®. De acordo com o paciente 1, o exercício foi realizado todos os dias, no período matutino. Na semana seguinte, a Pimáx foi reavaliada tendo como resultados: 50/50/60 cmH₂O e a carga foi ajustada para 6cmH₂O. O exercício só não foi realizado um dia da semana sem justificativa por parte do paciente.

Na terceira e última semana de treinamento, a Pimáx foi: 50/50/50 cmH₂O e a carga foi mantida. Essa diminuição nos valores da Pimáx pode ser justificada por presença de secreção, já que o mesmo estava gripado. O exercício foi realizado todos os dias.

A reavaliação foi realizada na semana seguinte. Na manovacuômetria, os valores de Pimáx: 40/50/50 cmH₂O, equivalente a 57,37% a 65,47% do valor predito, e Pemáx: 50/50/50 cmH₂O, 48,69% do valor predito. No TC6 o paciente 1 percorreu 261 metros, equivalente a 52,7% do valor predito. Devido ao cansaço o paciente parou para descansar no 3º minuto, as pesquisadoras não interromperam a contagem do cronômetro e o paciente retornou no 4º minuto. Os demais parâmetros estão apresentados na tabela I.

Paciente 2: Homem solteiro de 33 anos, com ensino superior incompleto, office boy aposentado. Mora com a mãe e o padrasto e possui um filho, sua renda familiar é de 4 a 10 salários mínimos. Tem 1,65m de altura, 69,9 kg, IMC de 26 kg/m². Relata ser ex-tabagista, ex-etilista e sedentário. Diagnosticado com a DH há 10 anos, sendo a agressividade e os surtos psicológicos seus primeiros sinais e sintomas. Faz uso dos medicamentos: Depakene, Respiridona, Sinvastatina, Lipidil, Citoneurin e Ácido Fólico.

Apresentou déficit cognitivo no MoCa, presença de disfagia, alto risco de queda na Escala de Equilíbrio de Berg, parcialmente dependente funcional AIVD e independente para ABVD.

Ao exame físico foi mensurado PA=130x90mmHg, FC=108 bpm, SpO₂= 96%. No TC6, o valor da distância predita foi de 651,37 metros para o paciente 2, mas, no pré-teste percorreu 157 metros, equivalendo a 24,1% do valor total. Os demais parâmetros estão apresentados na tabela I. Na avaliação da força muscular respiratória, de acordo com a fórmula de Costa (2010), apresentou como valores preditos Pimáx 186,95 cmH₂O e Pemáx 224,89 cmH₂O. Os resultados das 3 aferições foram: 60/60/50 cmH₂O na Pimáx, equivalente a 26,74% e 32,09% e de: 40/50/50 cmH₂O na Pemáx, equivalente a 17,78% a 22,23% do valor predito.

Na avaliação da força muscular respiratória, de acordo com a fórmula de Costa (2010), possui valores preditos de Pimáx de 111,71cmH₂O e de Pemáx de 141,73cmH₂O. Os resultados das 3 aferições da força muscular respiratória foram de: 60/60/50 cmH₂O para a Pimáx, equivalente a 44,75% a 53,71% e de: 40/50/50cmH₂O para a Pemáx, equivalente a 28,22% a 35,27% do valor predito.

Na primeira semana de treinamento a carga estabelecida foi de 6cmH₂O. De acordo com a mãe do paciente 2, o exercício foi realizado todos os dias, porém em 2 dias não fez corretamente. Sem horários pré-estabelecidos.

Na semana seguinte, o paciente 2 não compareceu à reavaliação, porém continuou realizando o exercício com a mesma carga. Nesta semana, não fez de forma correta 3 dias, não realizou 2 dias e apenas executou o exercício adequadamente 1 dia.

Na terceira semana, a Pimáx foi reavaliada tendo como resultados: 110/60/70 cmH₂O, devido a diferença de valores. As pesquisadoras fizeram mais uma mensuração, que teve como resultado 70cmH₂O. A carga foi ajustada para 7cmH₂O. O exercício foi realizado todos os dias, entretanto, em 2 dias não fez de forma apropriada.

Na quarta e última semana de treinamento, a Pimáx foi de 70/80/70 cmH₂O e a carga foi reajustada para 8 cmH₂O.

A reavaliação foi realizada na semana seguinte. Na manovacuômetria, os valores de Pimáx foram 60/70/70 cmH₂O, que correspondem a 53,71% a 62,66% e a Pemáx foi de 60/50/50 cmH₂O, correspondente a 35,27% a 42,33% do valor predito. No TC6 o paciente 2 percorreu 146 metros, equivalente 22,41% do valor predito. Os demais parâmetros estão apresentados na tabela I.

A tabela I apresenta os valores obtidos durante o TC6.

Tabela I - Parâmetros do TC6.

Parâmetros	Paciente 1: Pré-Teste	Paciente 1: Pós-Teste	Paciente 2: Pré-Teste	Paciente 2: Pós-Teste
PA repouso	130x80	133x101	131x84	128x82
PA 3'	140x90	156x113	140x84	133x85
PA 6'	140x90	149x105	144x84	138x87
PA 9'	140x90	123x102	138x84	133x48
FC repouso	83	89	100	98
FC 3'	96	96	77	107
FC 6'	91	103	100	106
FC 9'	88	88	100	110
SpO₂ repouso	94	93	98	96
SpO ₂ 3'	92	92	96	96
SpO ₂ 6'	92	92	92	97
SpO ₂ 9'	94	94	98	97
Borg repouso	8	8	1	0
Borg 3'	7	9	5	3
Borg 6'	8	9	5	4
Borg 9'	8	8	5	4

PA = Pressão Arterial (mmHg); FC = Frequência Cardíaca (bpm); SpO₂ = Saturação Periférica de Oxigênio (%).

A tabela II expressa os valores alcançados no tocante a distância percorrida no TC6.

Tabela II - Distância percorrida no TC6.

	Distância total pré-teste (m)	Distância predita pré-teste (%)	Distância total pós-teste (m)	Distância predita pós-teste (%)	Distância pós teste - pré teste (m)
Paciente 1	243	49,09	261	52,7	18
Paciente 2	157	24,1	146	22,41	-11

A tabela III reporta os valores encontrados na monovacuometria.

Tabela III - Resultados da manovacuometria.

	Valores Preditos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Paciente 1	Pimáx: 76,37 Pemáx: 102,67	Pimáx: 50/50/30 Pemáx: 50/40/50 Carga: 5	Pimáx: 50/50/60 Carga: 6	Pimáx: 50/50/50 Carga: 5	Pimáx: 40/50/50 Pemáx: 50/50/50
Paciente 2	Pimáx: 111,71 Pemáx: 141,73	Pimáx: 60/60/50 Pemáx: 40/50/50 Carga: 6	Pimáx: 110/60/70/70 Carga: 7	Pimáx: 70/80/70 Carga: 8	Pimáx: 60/70/70 Pemáx: 60/50/50

Pimáx = Pressão Inspiratória Máxima (cmH₂O); Pemáx = Pressão Expiratória Máxima (cmH₂O); Carga de treinamento (cmH₂O).

Discussão

No início da doença, algumas dificuldades podem aparecer como alimentar-se devido a disfagia, vestir-se ou até mesmo caminhar, devido aos movimentos mais lentos e déficit de equilíbrio; o sujeito com DH acaba evitando frequentemente atividades sociais, gerando diminuição da motivação e da QV [16].

As pessoas com DH em fases avançadas apresentam disfagia que maioritariamente é causadora de ocorrências fatais, como asfixia e broncoaspiração. A broncopneumonia aspirativa é a principal causa de óbitos de origem respiratória sendo relatada em 85% dos casos de DH [17].

Neste estudo, na avaliação inicial, os dois pacientes apresentaram Pimáx menores que 70cmH₂O e Pemáx menores que 50 cmH₂O correspondendo com tais informações. A fraqueza da musculatura respiratória é um fator limitante na eficácia da tosse, além da fraqueza do músculo diafragma isoladamente, que também é confirmada com baixos valores de Pimáx e Pemáx podendo indicar fadiga da musculatura esquelética [18].

Essa diminuição da força pode ser constatada com valores da Pimáx abaixo de 80cmH₂O para a população masculina; resultados da Pemáx abaixo de 60 cmH₂O são preditores de tosse ineficaz com tendência ao acúmulo de secreção [19].

Reyes *et al.* [6] expõem que pessoas diagnosticadas com DH apresentam diminuição das pressões respiratórias, corroborando os resultados deste estudo [6].

Em relação a distância percorrida no TC6, os nossos pacientes tiveram valores entre 146 e 261 metros, e segundo Britto e Sousa valores inferiores a 300 metros estão relacionados com uma alta probabilidade de hospitalização e óbito e, além disso, o TC6 tem como objetivo comparar seus resultados antes e após as intervenções, que segundo o ATS (2002) preconiza um aumento de 50 metros como referência de evolução do tratamento e nenhum dos pacientes obteve esse acréscimo [12,20,21].

Reys *et al.* [6] realizaram um estudo com 18 pacientes com DH, sendo nove no grupo controle e nove no grupo de treinamento; os grupos foram avaliados com a mensuração das pressões respiratórias máximas e TC6. Os dois grupos realizaram treinamento da musculatura inspiratória seis vezes por semana durante 4 meses (5 séries com 5 repetições). Na avaliação pré-teste o grupo treinamento obteve média da Pimáx equivalente a 69,3 ± 35,4cmH₂O, Pemáx foi de 110,5 ± 41,1cmH₂O e a porcentagem da distância predita foi de 85,3 ± 14,1m. No grupo controle foi estabelecido uma resistência fixa de 9 cmH₂O e no grupo de treinamento a resistência foi aumentada progressivamente de 30 a 75%, sendo o aumento de 15% a cada mês [6].

Após os 4 meses, o grupo treinamento apresentou moderado efeito positivo tanto na avaliação das pressões respiratórias máximas, apresentando a média da Pimáx igual a 94,2 ± 32,7cmH₂O, da Pemáx igual a 130,9 ± 41,9cmH₂O. Enquanto no TC6, o grupo treinamento também apresentou efeito positivo, incrementando a distância predita do TC6 para 90.1 ± 13.4metros. Por outro lado, o grupo controle obteve resultados não significativos na avaliação das pressões respiratórias e no TC6 [6].

Na pesquisa de Trevisan, Porto e Pinheiro, um protocolo de fortalecimento da musculatura inspiratória foi aplicado em 10 pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica durante 2 meses, 2 vezes por semana, totalizando 16 atendimentos. Antes do protocolo de intervenção, as médias obtidas na Pimáx e Pemáx foram equivalentes a 50 e 60 cmH₂O respectivamente e a média da distância percorrida no TC6 foi igual a 348m. A carga inicial do

Threshold IMT® foi igual a 30% da Pimáx e a cada 4 sessões aumentava 10%, sendo a carga máxima limite igual a 60% da Pimáx. Após a intervenção, a média da Pimáx foi de 80cmH₂O e da Pemáx de 70cmH₂O. Já a média no TC6 aumentou para 403 m. Após o treinamento ocorreu o aumento da força dos músculos inspiratórios evidenciado pela diferença estatística significativa ($p < 0,05$) nas avaliações antes e depois da intervenção [22].

Levando em consideração todos os estudos aqui analisados, podemos observar que mesmo com um tempo de treinamento e carga menores aplicados em nossa pesquisa, os resultados obtidos na mensuração da Pimáx após a intervenção com o Threshold IMT® aumentaram.

No decorrer da pesquisa, foram encontradas limitações como o número pequeno da amostra, necessidade do estadiamento da DH de cada paciente, a baixa adesão dos pacientes ao tratamento, não utilização do clip nasal e a ausência do acompanhamento fisioterapêutico durante o treinamento diariamente, poucos artigos sobre a DH e poucos estudos que realizassem o treinamento com Threshold IMT® associado ao TC6.

Conclusão

Conclui-se que o treinamento muscular respiratório pode ser benéfico para os pacientes com doença de Huntington, porém são necessários mais estudos para determinar o melhor protocolo para os mesmos.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Contribuição dos autores

Ideia original, supervisão, análise de dados, correção: Hudson Azevedo Pinheiro, Flávia Perassa de Faria; *Coleta de dados, acompanhamento, redação e formatação:* Anna Beatriz Minesi Galdino, Anne Beatriz Alves Silva, Larissa de Matos Andrade, Verônica Ferreira Araújo.

Referências

1. Valadão PAC, Gomes MPSM, Aragão BC, Rodrigues HA, Andrade JN, Garcias R et al. Neuromuscular synapse degeneration without muscle function loss in the diaphragm of a murine model for Huntington's Disease. *Neurochem Int* 2018;116:30-42. <https://doi.org/10.1016/j.neuint.2018.03.007>
2. Ribeiro R. Doença de Huntington: aspectos psiquiátricos duma doença neuropsiquiátrica paradigmática. *Psilogos Rev do Serviço Psiquiatr do Hosp Fernando Fonseca* 2006;7-18. <https://doi.org/10.25752/psi.6043>
3. Zinzi P, Salmaso D, Grandis R, Graziani G, Maceroni S, Bentivoglio A et al. Effects of an intensive rehabilitation programme on patients with Huntington's disease: a pilot study. *Clin Rehabil* 2007;21(7):603-13. <https://doi.org/10.1177/0269215507075495>
4. Rosenblatt A, Ranen NG, Nance MA, Paulsen JS. Guia clínico da doença de Huntington 2006;
5. Bourke SC. Respiratory involvement in neuromuscular disease. *Clin Med (Northfield Il)* 2014;14(1):72-5. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.14-1-72>
6. Reyes A, Cruickshank T, Ziman M, Nosaka K. Pulmonary function in patients with Huntington's disease. *BMC Pulm Med* 2014;14(1):89. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-14-89>
7. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J et al. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173(12):1390-413. <https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>
8. Shahin B, Germain M, Kazem A, Annat G. Benefits of short inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea, and inspiratory fraction in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008;3(3):423. <https://doi.org/10.2147/copd.s1822>

9. Casaburi R, ZuWallack R. Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2009;360(13):1329-35. <https://doi.org/10.1056/NEJMct0804632>
10. Menezes AMB, Dumith SC, Noal RB, Nunes AP, Mendonça FC, Araújo CLP et al. Validade de um monitor digital de pulso para mensuração de pressão arterial em comparação com um esfigmomanômetro de mercúrio. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(3):365-70. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000300014>
11. Oliveira R, Soares S, Kousour C. Bases do treinamento muscular respiratório. *O ABC da Fisioter Respir*. 1a ed. São Paulo: Manole; 2009;213-28.
12. European RS, Society AT. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(4):518. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
13. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(5):1384-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>
14. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *J Bras Pneumol* 2010;36(3):306-12. <https://doi.org/10.1590/S1806-7132010000500021>
15. Fernandes FE, Martins SRG, Bonvent JJ. Efeito do treinamento muscular respiratório por meio do manovacuômetro e do Threshold Pep em pacientes hemiparéticos hospitalizados. In: *IV Latin American Congress on Biomedical Engineering 2007, Bioengineering Solutions for Latin America Health*. Springer; 2007. p.1199-202.
16. Quagliato EMAB, Marques MGN. Doença de Huntington. São Paulo: ABH – Associação Brasil Huntington; 2009.
17. Chong SS, Almqvist E, Telenius H, LaTray L, Nichol K, Bourdelat-Parks B et al. Contribution of DNA sequence and CAG size to mutation frequencies of intermediate alleles for Huntington disease: evidence from single sperm analyses. *Hum Mol Genet* 1997;6(2):301-9. <https://doi.org/10.1093/hmg/6.2.301>
18. Bessa EJC, Lopes AJ, Rufino R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ* 2015;24(1):37-41.
19. Caruso P, Albuquerque ALP, Santana PV, Cardenas LZ, Ferreira JG, Prina E et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. *J Bras Pneumol* 2015;41(2):110-23. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000004474>
20. Britto RR, Sousa LAP. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. *Fisioter Mov* 2017;19(4).
21. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001;119(1):256-70. <https://doi.org/10.1378/chest.119.1.256>
22. Trevisan ME, Porto AS, Pinheiro TM. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. *Fisioter Pesqui* 2010;17(3):209-13. <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300004>