

DESEMPENHO FUNCIONAL E PERCEPÇÃO DE FADIGA EM PESSOAS COM PET/MAH: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO QUE INVESTIGA OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DE PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS

Mayra Castro de Matos Sousa¹, Erika Pedreira da Fonseca², Elen Beatriz Carneiro Pinto³.

Resumo: Introdução: As alterações sensório-motoras decorrentes da mielopatia/paraparesia espástica tropical associada ao HTLV-1 (PET/MAH) podem impactar negativamente o desempenho funcional de indivíduos com esse tipo de mielopatia. Ainda não foi realizada comparação entre o Método Pilates e o Treinamento Orientado a Tarefa (TOT) com foco na reabilitação do desempenho funcional desta população. Objetivo: Comparar os efeitos terapêuticos de um programa de exercícios de Pilates com TOT, no desempenho funcional e na percepção de fadiga em pessoas que convivem com PET/MAH. Métodos: Foi realizado um ensaio clínico envolvendo indivíduos com PET/MAH, randomizados em grupo Pilates e grupo TOT. Todos os participantes foram avaliados quanto ao equilíbrio, através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e Balance Evaluation Systems Test (BESTtest), mobilidade funcional, através do Timed Up and Go (TUG), equilíbrio ao caminhar através do Índice Dinâmico de Marcha (DGI), máxima distância percorrida pelo Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e percepção de fadiga pela Escala de Severidade da Fadiga (ESF). Este estudo foi registrado em www.clinicaltrials.gov (NCT04830319). As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p < 0,05$. Resultados: 12 participantes foram alocados no grupo Pilates e 10 no grupo TOT. Não foram encontradas diferenças significativas em relação aos efeitos terapêuticos observados entre os participantes. Contudo, a comparação dos resultados antes e após a intervenção, independentemente da modalidade terapêutica, indicou diferenças significativas, com melhorias observadas na mobilidade funcional, equilíbrio, distância máxima percorrida e percepção de fadiga, não sendo observadas alterações no desempenho da marcha. Conclusão: o Método Pilates e o Treinamento Orientado a Tarefas produzem benefícios semelhantes em relação ao desempenho funcional e percepção de fadiga em pessoas com PET/MAH.

Palavras-chave: PET/MAH; Desempenho Funcional; Fadiga; Método Pilates; Treinamento Orientado a Tarefas.

Afiliação

¹ Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, Brasil;

² Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, Brasil;

³ Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia, Brasil.

* Autor correspondente: Dra. Mayra Castro de Matos Sousa (may_castro@hotmail.com)

FUNCTIONAL PERFORMANCE AND FATIGUE PERCEPTION IN PEOPLE WITH HAM/TSP: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL INVESTIGATING THERAPEUTIC EFFECTS OF EXERCISE PROTOCOLS

Abstract: The sensorimotor changes resulting from HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) can negatively impact the functional performance of individuals with this type of myelopathy. A comparison between the Pilates Method and Task Oriented Training (TOT) has not yet been carried out focusing on the rehabilitation of the functional performance of this population. Objective: To compare the therapeutic effects of a Pilates exercise program with TOT, regarding functional performance and fatigue perception in people living with HAM/TSP. **Methods:** A clinical trial was conducted involving individuals with HAM/TSP, randomized into a Pilates group and a TOT group. All participants were evaluated regarding balance, using the Berg Balance Scale (BBS) and Balance Evaluation Systems Test (BESTest), functional mobility, using the Timed Up and Go (TUG), balance while walking using the Dynamic Gait Index (DGI), maximum distance covered using the Six-Minute Walk Test (6MWT) and fatigue perception using the Fatigue Severity Scale (FSS). This study was registered at www.clinicaltrials.gov (NCT04830319). Differences were considered statistically significant when $p < 0.05$. **Results:** 12 participants were allocated to the Pilates group and 10 to the TOT group. No significant differences were found regarding the therapeutic effects observed between participants. However, comparing results before and after intervention, regardless of therapeutic modality, indicated significant differences, with improvements observed in functional mobility, balance, maximum distance covered and fatigue perception, with no changes observed in gait performance. **Conclusion:** the Pilates Method and Task-Oriented Training produce similar benefits regarding functional performance and fatigue perception in people with HAM/TSP.

Key words: HAM/TSP; Functional Performance; Fatigue; Pilates Method; Task-Oriented Training.

Introdução

Aproximadamente 90 a 95% dos indivíduos infectados pelo vírus da leucemia de células T humanas tipo 1 (HTLV-1) permanecem assintomáticos; porém 5% podem apresentar sinais e sintomas decorrentes do quadro neurológico conhecido como mielopatia/paraparesia espástica tropical associada ao HTLV-1 (PET/MAH)¹. As repercussões funcionais podem afetar negativamente uma série de habilidades, incluindo o equilíbrio^{2,3}, o desempenho da marcha^{4,5} e a mobilidade funcional³, o que pode levar ao aumento do gasto energético e ao risco de quedas, bem como à diminuição da interação social. A PET/MAH necessita de fisioterapia para redução da morbidade⁶, muitas vezes envolvendo fisioterapia especializada e prolongada, o que pode implicar em custos elevados, principalmente nos casos em que são necessários equipamentos específicos.

Diferentes recursos fisioterapêuticos têm sido investigados, como o Treinamento Orientado a Tarefas (TOT)^{7,8,9,10}, o Método Pilates^{11,12,13}, a Neuromodulação¹⁴, a Realidade Virtual (RV)¹⁵ e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)^{16, 17}. Os ensaios clínicos avaliaram diversas variáveis, incluindo dor, qualidade de vida, mobilidade funcional e alinhamento postural, entre outras. Contudo, os dados da literatura são inconclusivos quanto às modalidades de intervenção mais eficazes visando melhorar o desempenho funcional de indivíduos com PET/MAH.

O TOT e o Método Pilates, intervenções que podem ser realizadas sem o uso de equipamentos, envolvem exercícios que podem ser realizados em duplas ou pequenos grupos^{18,19}. O TOT baseia-se na aprendizagem de habilidades motoras, concentra-se nas atividades diárias^{18,20,21} e promove o restabelecimento da funcionalidade ao mesmo tempo em que estimula o desempenho motor em atividades integradas aos ambientes de convivência das pessoas com PET/MAH¹⁸. O método Pilates é uma abordagem que visa o condicionamento físico e mental, que exige estabilidade do core, força, flexibilidade e alinhamento postural, além de controle muscular e respiratório²². Os exercícios do Pilates podem ser realizados no solo ou com equipamentos específicos e a maior parte do repertório de exercícios pode ser realizada isoladamente, o que favorece o aprendizado dos princípios básicos do Pilates e a continuidade dos exercícios no ambiente domiciliar²³.

A PET/MAH continua sendo uma condição de saúde negligenciada¹. Nas áreas endêmicas do Brasil, nota-se maior prevalência entre mulheres com mais de 40 anos; estes indivíduos, muitas vezes oriundos de meios socioeconômicos mais baixos²⁴, enfrentam maiores obstáculos na obtenção de serviços de saúde²⁵. Nesse contexto, pesquisar diferentes

modalidades terapêuticas pode melhorar as escolhas dos pacientes e potencializar o planejamento de programas específicos para os indivíduos acometidos, além de promover a adesão ao tratamento. Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar os benefícios terapêuticos de um programa de exercícios do Método Pilates com o Treinamento Orientado a Tarefas, no desempenho funcional e na percepção de fadiga em pessoas com PET/MAH.

Materiais e Métodos

Este ensaio clínico randomizado seguiu as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)²⁶ e da Resolução 466/12 do Conselho Brasileiro de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Salvador (CAAE nº 80389317.8.0000.5628) e está registrado em www.clinicaltrials.gov (NCT04830319). Somente foram autorizadas a participar pessoas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme diretrizes da Resolução 466/12. A coleta de dados ocorreu no período de março de 2018 a março de 2019 em Salvador, Bahia-Brasil.

Os participantes do estudo foram membros da Associação HTLVIDA²⁷, uma organização não governamental e autossustentável formada por pessoas que vivem com HTLV e seus familiares, que tem como principal objetivo conscientizar sobre o HTLV e promover a implementação de políticas públicas voltadas para essa população. Com sede na cidade de Salvador, Bahia, os associados desenvolvem e participam de diversas atividades educacionais, recreativas e científicas para promover o aprofundamento de estudos e melhorar o atendimento às pessoas com HTLV. Foram selecionados indivíduos com diagnóstico provável e/ou definitivo de PET/MAH, segundo critérios da OMS²⁸, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 64 anos e que conseguissem deambular sem ajuda. Foram excluídos indivíduos com amputações de membros inferiores, gravidez, distúrbios psiquiátricos, doenças reumáticas ou ortopédicas, outras condições neurológicas não associadas à PET/MAH e aqueles com dificuldade de compreensão dos instrumentos de avaliação.

O tamanho da amostra foi calculado por meio da ferramenta online disponibilizada pelo Laboratório de Epidemiologia e Estatística da Universidade de São Paulo (LEE), considerando um desvio padrão de 3, com diferença a ser detectada de 3 segundos entre os parâmetros do TUG, adotando-se 5 % de erro alfa e 80% de poder do estudo, chegando a uma amostra estimada de 10 participantes em cada grupo. Considerando a perda de seguimento, foram acrescentados dois indivíduos por grupo, totalizando 22 participantes.

Os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos por meio de distribuição aleatória, realizada por um funcionário sem acesso às informações do paciente e do examinador,

por meio do programa de computador Random.org®. A confidencialidade durante o processo de distribuição foi garantida, pois os examinadores não tiveram contato com os fisioterapeutas que aplicaram os protocolos de exercícios, nem com o membro da equipe responsável pela distribuição. Os pacientes também foram instruídos a não discutir seu programa de exercícios com outros pacientes ou examinadores.

Os participantes foram submetidos a uma avaliação inicial da mobilidade funcional, equilíbrio, desempenho da marcha, distância máxima percorrida e percepção de fadiga. Foi aplicado um questionário sociodemográfico e clínico contendo informações sobre a ocorrência de quedas nos últimos três meses. Para avaliar a mobilidade funcional foi utilizado o Timed Up and Go (TUG)³. Para equilíbrio funcional e dinâmico foram utilizadas a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)³ e o Balance Evaluation Systems Test of Dynamic Balance (BESTest)²⁹. O desempenho da marcha foi avaliado por meio do Índice Dinâmico de Marcha (DGI)³⁰, enquanto a distância máxima percorrida foi determinada pela aplicação do Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6)³¹. Para avaliações da percepção da fadiga foi utilizada a Escala de Gravidade da Fadiga (FSS)³². Todos os procedimentos foram realizados nas dependências da UNAFISIO. Todas as avaliações foram realizadas individualmente por um único examinador em um espaço que permitia um distanciamento máximo de 6 metros. Após a conclusão de 20 sessões de exercícios, as reavaliações foram realizadas pelos mesmos examinadores, que desconheciam o grupo em que cada sujeito foi designado.

O primeiro grupo, denominado grupo Pilates, seguiu o protocolo de exercícios do método Pilates, enquanto o segundo, grupo TOT, seguiu o protocolo de treinamento orientado a tarefas. Todos os exercícios foram supervisionados por um fisioterapeuta experiente com experiência na reabilitação de pacientes neurológicos e treinamento no Método Pilates. Todas as sessões tiveram duração de uma hora e aconteceram duas vezes por semana durante dois meses e meio.

O protocolo do Método Pilates incluiu exercícios de solo, associando técnicas corretas de respiração com fortalecimento e controle muscular, alongamentos durante movimentos excêntricos e movimentos seletivos de tronco superior e inferior, a fim de maximizar a estabilização pélvica. Para a realização dos exercícios foram utilizados acessórios padrão do Pilates, como: tapetes de polietileno (170 x 60 cm; espessura de 6,5 mm, densidade de 30 kg/m³) e faixas elásticas com resistência de 1,5 m (Chantal). Na primeira semana, os participantes realizaram exercícios de consciência e alinhamento corporal por 10 minutos, consciência respiratória por 10 minutos, precisão e controle dos músculos proximais por 10

minutos e alongamento por 10 minutos. A partir da segunda semana foram incluídos movimentos seletivos de tronco, além de fortalecimento muscular de membros inferiores.

O protocolo de treinamento orientado a tarefas incluiu as seguintes atividades de treinamento funcional: treinamento de sentar e levantar, treinamento de equilíbrio e alcance funcional, subida de escadas, treinamento de marcha com obstáculos e treinamento de marcha envolvendo mudança de velocidade e direção. Cada tarefa foi realizada após um intervalo de descanso de dois minutos e os níveis de dificuldade da tarefa foram ajustados progressivamente.

R versão 4.0.0 foi utilizada para análises estatísticas. As medidas descritivas foram expressas como frequências absolutas e relativas, ou seja, número (n) e percentuais para variáveis categóricas, enquanto média e desvio padrão foram empregados para variáveis quantitativas com distribuição normal, e medianas e quartis foram utilizados para variáveis com distribuição não normal. O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi aplicado para avaliar a variância. O teste exato de Fisher foi utilizado para comparar variáveis categóricas, o teste t de Student (distribuição normal) para variáveis quantitativas e o teste de Mann-Whitney foi aplicado nos casos de distribuição não normal. O nível de significância aceitável foi inferior a 5% e o poder do estudo foi de 80%.

Resultados

Inicialmente, foram avaliadas 31 pessoas na primeira avaliação, mas nove não aceitaram participar, restando 22 participantes que completaram todos os protocolos de exercícios (Figura 1).

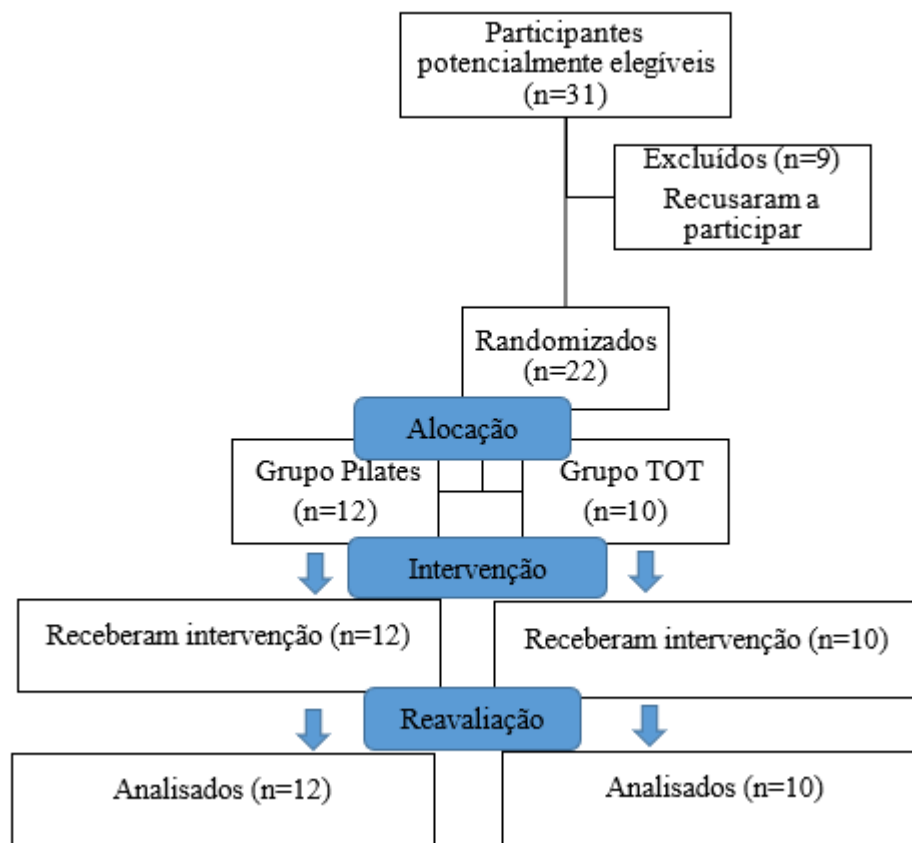


Figura 1: Fluxograma detalhando a inclusão dos participantes do estudo, conforme CONSORT²⁶.

A Tabela 1 lista as características sociodemográficas dos participantes do estudo, com relativa similaridade observada entre os grupos apesar de diferenças significativas na idade, na ocorrência de quedas e na distância máxima percorrida (TC6).

Tabela 1. Características sociodemográficas e funcionais de pessoas com PET/MAH segundo alocação do grupo de exercícios (Salvador-Bahia, Brasil).

Variáveis	TOTAL (n=22)	GRUPO PILATES (n=12)	GRUPO TOT (n=10)	<i>p</i>
Idade (Mediana/IC)	54 (48-59)	50.5 (45-54)	58 (53-63)	0.007
Mulheres, n (%)	13 (59.1%)	7 (53.8%)	6 (46.2%)	0.33
Cor da pele preta auto relada, n (%)	15 (68.2%)	8 (53.3%)	7 (46.7%)	0.15
Solteiros, n (%)	11 (50%)	7 (63.6%)	4 (36.4%)	0.07
Em tratamento fisioterapêutico, n (%)	16 (72.7%)	9 (56.3%)	7 (43.8%)	0.35
Atividade física regular, n (%)	7 (31.8%)	6 (85.7%)	1 (14.3%)	0.05
Dispositivo auxiliar, n (%)	15 (68.2%)	7 (46.7%)	8 (53.3%)	0.21
Sem quedas, n (%)	10 (45.5%)	7 (70%)	3 (30%)	0.05
Mais de duas quedas, n (%)	5 (22.7%)	2 (40%)	3 (60%)	0.05
Mobilidade funcional (TUG em segundos)	20.6 (15-31)	20 (14.4-23.3)	29 (16.3-31.5)	0.34
Desempenho na marcha(DGI)	14 (11-17)	16.5 (13-21.5)	14 (10-15.2)	0.12
Equilíbrio (EEB)	45 (36.7-49)	46 (37-50.5)	43 (36.5-49)	0.87
Equilíbrio funcional (BESTest)	70 (56.7-78)	73 (59.5-83.5)	60 (55.7-77.2)	0.25
Distância máxima percorrida em 6´ (TC6)	174 (172-211)	207 (157.5-265.5)	135 (109.5-204)	0.02
Percepção da fadiga (ESF)	40 (27.7-51)	40 (25-50.7)	40.5 (30.7-53.2)	0.67

* Mann-Whitney U Test

Tabela 2: Comparação intragrupo e intergrupo dos valores medianos das variáveis funcionais entre grupos de pessoas com PET/MAH (Salvador, Bahia- Brasil).

Variable	Comparação Intragrupo			Comparação Intergrupo			
	Grupo Pilates	<i>p</i>	Grupo TOT	<i>p</i>	Grupo Pilates	Grupo TOT	<i>p</i>
Mobilidade funcional (TUG em segundos)	Pré 20 (14.4-23.3) Pós 17.2 (12.3-27.8)	0.014	Pré 29 (16.3-31.5) Pós 24.2 (12.9-30.4)	0.015	2 (0.5; 4.5)	2.9 (0.1; 5.8)	.771
Desempenho na marcha(DGI)	Pré 16.5 (13-21.5) Pós 16 (14.2-23)	0.012	Pré 14 (10-15.2) Pós 11.5 (10-17)	0.031	-0.5(-4.5; 2.2)	0.0 (-1; 0.7)	.582
Equilíbrio (EEB)	Pré 46 (37-50.5) Pós 48.5 (40.5-53.5)	0.009	Pré 43 (36.5-49) Pós 45 (36-52.5)	0.031	-3 (-6.5; 0.5)	0.0 (-5.2; 3)	.254
Equilíbrio funcional (BESTest)	Pré 73 (59.5-83.5) Pós 79.5 (55.5-93.7)	0.007	Pré 60 (55.7-77.2) Pós 67 (51.5-79.7)	0.026	-2.5 (-9.5; 1.7)	0.0 (-11.2; 4.2)	.722
Distância máxima percorrida em 6' (TC6)	Pré 207 (157.5-265.5) Pós 216 (165-291)	0.003	Pré 135 (109.5-204) Pós 155 (109.5-225)	0.016	-18 (-37 ; -3)	-9 (-54; 6)	.771
Percepção da fadiga (ESF)	Pré 40 (25-50.7) Pós 39 (33.2-46.7)	0.028	Pré 40.5 (30.7-53.2) Pós 31.5 (19.5-46.5)	0.012	-1.5 (-13.7;8.2)	4 (-4; 25)	.314

* Mann-Whitney U Test

A análise de comparação intragrupo revelou que pessoas com PET/MAH que participaram tanto do protocolo de exercícios do Método Pilates quanto do treinamento orientado a tarefas apresentaram melhorias em todos os parâmetros avaliados, exceto no desempenho da marcha, com diferenças significativas observadas em cada um dos grupos de exercícios. Não foram observadas diferenças significativas na comparação intergrupos das variáveis funcionais (Tabela 2).

Discussão

Neste estudo, indivíduos com PET/MAH que seguiram protocolos de exercícios por dois meses e meio não apresentaram diferenças significativas em relação ao efeito terapêutico quando compararam os participantes do grupo Pilates com o grupo TOT. Em contrapartida, a análise intragrupo revelou que ambas as modalidades proporcionaram benefícios em termos de mobilidade funcional, avaliação do equilíbrio, distância máxima percorrida e percepção de

fadiga. Porém, foi observada redução no desempenho da marcha em ambos os grupos avaliado pelo protocolo DGI. As diferenças nos resultados pré e pós-intervenção demonstraram significância estatística.

Os resultados semelhantes proporcionados pelas duas modalidades em habilidades específicas, como equilíbrio, resistência e mobilidade funcional, podem ser justificados pela ênfase no controle da velocidade, e na qualidade e precisão dos movimentos durante as atividades de treinamento, independentemente de os exercícios terem como objetivo o fortalecimento muscular ou flexibilidade³³, como aquelas que focam na repetição de tarefas diárias⁸. Além disso, o treinamento dos músculos estabilizadores do tronco, seja de forma estática, dinâmica ou realizado em condições semelhantes às da vida cotidiana, pode melhorar o controle do indivíduo sobre seu sistema sensorio-motor e melhorar a mobilidade dos membros nas atividades cotidianas^{34,35}.

Os efeitos benéficos do Método Pilates podem ser atribuídos ao fortalecimento dos músculos centrais dos participantes, ou “centro de força”. Além disso, é possível que os estímulos táteis e verbais utilizados para corrigir os movimentos durante os exercícios promovam melhor postura e consciência cinestésica, e que essas melhorias possam levar ao aumento do equilíbrio e da mobilidade funcional^{23,33,36}. Em relação ao efeito positivo do TOT, a variedade de diferentes estímulos sensoriais desta modalidade durante os exercícios desempenha um papel importante na melhoria do equilíbrio e da mobilidade, uma vez que a integração sensorial é crucial para o desenvolvimento destas habilidades³⁷. Conforme observado anteriormente em outros estudos com pacientes neurológicos, o TOT promove a reabilitação de componentes motores para a realização de tarefas funcionais cotidianas, que exigem adaptação dos indivíduos a diferentes condições sensoriais³⁷⁻⁴⁰.

Ensaio clínicos anteriores que investigaram os benefícios proporcionados pelo Método Pilates mostraram resultados positivos quanto ao alinhamento postural e redução da dor mecânica nesta população^{11,12}. Um estudo recente envolvendo pessoas com PET/MAH que andavam ou usavam cadeira de rodas participaram de um protocolo composto por exercícios de solo e equipamentos de Pilates por aproximadamente dois meses e meio, duas vezes por semana. Após esta intervenção, foram observados efeitos benéficos no equilíbrio estático e dinâmico, no controle e mobilidade do tronco, bem como na qualidade de vida, levando à melhora da dor mecânica, com reduções simultâneas e significativas nos níveis séricos de citocinas. Porém, 10 semanas após a suspensão do protocolo de exercícios, foram notadas mudanças significativas, incluindo aumento da dor e redução da mobilidade dos participantes¹³.

Em relação à abordagem TOT em pessoas com PET/MAH, alguns ensaios clínicos que investigaram o efeito de programas de exercícios domiciliares (PED) observaram melhorias significativas na capacidade funcional⁸, qualidade de vida^{8,9}, redução moderada nos níveis de dor⁹ e efeitos positivos na postura, funcionalidade parâmetros de mobilidade e desempenho da marcha¹⁰.

A fadiga é um sintoma importante que pode estar diretamente relacionado ao comprometimento do desempenho funcional em pessoas com PET/MAH³⁸. Um programa de exercícios do Método Pilates pode ser benéfico para essa população, pois seus benefícios visam aumentar a força e a resistência muscular⁴¹. Em pessoas com esclerose muscular (EM), a melhora na sinergia dos músculos estabilizadores promoveu aumento da capacidade funcional e diminuição da energia gastos, que foram considerados diretamente relacionados à percepção de fadiga. Vale ressaltar que os exercícios do Método Pilates podem ser ajustados de acordo com o nível de incapacidade de cada paciente³³. Paralelamente, o TOT, que visa melhorar habilidades específicas por meio da repetição de tarefas cotidianas (intensidade), é considerado seguro e bem tolerado em pacientes com EM, sem levar a efeitos negativos na percepção de esforço^{42,43}.

O desempenho funcional prejudicado e o aumento da fadiga em pessoas com PET/MAH podem ser explicados por alterações motoras e sensoriais, como espasticidade e redução da força muscular de membros inferiores^{2,4,44,45}. Esses fatores podem aumentar o risco de quedas e levar ao uso de auxiliares de marcha^{2,46}.

No presente estudo, foi observada diferença significativa na mediana de idade entre os grupos (Grupo Pilates: 50,5 anos / Grupo TOT: 58 anos; $p = 0,007$), além de predomínio de mulheres, muitas das quais utilizavam auxílios para caminhada. Metade dos participantes não relatou queda, mas aproximadamente 23% relataram duas ou mais quedas nos últimos três meses. Piores resultados nas medidas basais de desempenho funcional e percepção de fadiga foram observados nos participantes do grupo TOT. A idade pode exercer influência negativa sobre esses parâmetros, uma vez que a PET/MAH é uma doença crônica progressiva e mais prevalente em mulheres com 40 anos ou mais⁴⁵.

Estudos anteriores constataram que pessoas com PET/MAH sofrem quedas com maior frequência e apresentam escores significativamente piores em velocidade de marcha, equilíbrio e mobilidade funcional quando comparadas a pessoas sem mielopatia, fatores que podem ser agravados pelo uso de auxiliares de marcha e pelo tempo decorrido desde o diagnóstico^{3,46-48}.

A associação entre HTLV-1 e alterações no sistema pulmonar tem sido cada vez mais descrita na literatura como parte de um processo inflamatório desencadeado por infiltração linfocitária e liberação de citocinas/quimiocinas com potencial de lesar o tecido pulmonar, à semelhança do que ocorre no medula espinhal em indivíduos com PET/MAH ⁴⁹. Entretanto, não é possível associar esses achados à fadiga nos indivíduos afetados; a natureza multifatorial da fadiga envolve não apenas os parâmetros físico-motores do paciente, mas também impacta a funcionalidade e a qualidade de vida do paciente⁵⁰. Estudos futuros serão necessários para fornecer informações mais aprofundadas sobre o grau e tipo de fadiga experimentada, bem como para avaliar especificamente a função pulmonar em indivíduos com PET/MAH.

Reconhecemos que nosso estudo foi limitado devido à falta de uma análise cruzada, o que impossibilitou avaliar a magnitude do efeito do tratamento. Reconhecemos ainda que os recursos estatísticos utilizados nos ensaios clínicos de equivalência, superioridade e não inferioridade, que maximizam e validam a chance de identificação do melhor tratamento, não foram pré-determinados, nem incluídos no registro público deste experimento. Contudo, observámos que em termos clínicos o Método Pilates não demonstrou inferioridade em comparação com o Treino Orientado a Tarefas.

Conclusão

Sugerimos que futuras pesquisas sobre programas de reabilitação para esta população ampliem ainda mais a investigação sobre estratégias terapêuticas e tentem determinar a dosimetria mais eficaz para melhorar o desempenho funcional na PET/MAH. Além disso, será necessário verificar os efeitos do tratamento fisioterapêutico na resposta inflamatória desses pacientes, bem como explorar fatores psicossociais em diferentes contextos socioculturais, na tentativa de maximizar a integralidade das estratégias de cuidado ao paciente no contexto da PET/MAH. Nossos resultados indicam que benefícios semelhantes são derivados do Método Pilates e do Treinamento Orientado a Tarefas no que diz respeito ao desempenho funcional de pessoas com PET/MAH.

Referências

1. Tanajura D, et al. Neurological Manifestations in Human T-Cell Lymphotropic Virus Type 1 (HTLV-1)-Infected Individuals Without HTLV-1-Associated Myelopathy/Tropical Spastic Paraparesis: A Longitudinal Cohort Study. Clin Infect Dis. 2015;61(1):49-56. doi:10.1093/cid/civ229.

2. Patrício NA, et al. Balance assessment in HTLV-1 associated myelopathy or tropical spastic paraparesis. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2020;53:e20200388. Published 2020 Nov 25. doi:10.1590/0037-8682-0388-2020.
3. Fonseca EPD, et al. Balance, functional mobility, and fall occurrence in patients with human T-cell lymphotropic virus type-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis: a cross-sectional study. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2018;51(2):162-167. doi:10.1590/0037-8682-0375-2017.
4. Franzoi AC, Araújo AQ. Disability profile of patients with HTLV-I-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis using the Functional Independence Measure (FIM). *Spinal Cord.* 2005;43(4):236-240. doi:10.1038/sj.sc.3101677.
5. Facchinetti LD, et al. Falls in patients with HTLV-I-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP). *Spinal Cord.* 2013;51(3):222-225. doi:10.1038/sc.2012.134.
6. Sá KN, et al. Physiotherapy for human T-lymphotropic virus 1-associated myelopathy: review of the literature and future perspectives. *J Multidiscip Healthc.* 2015;8:117-125. Published 2015 Feb 23. doi:10.2147/JMDH.S71978.
7. Figueiredo Neto I, Mendonça RPM, Nascimento CA, Mendes SMD, Sá KN. Fortalecimento muscular em pacientes com HTLV-1 e sua influência no desempenho funcional: Um estudo piloto. *Revista Pesquisa em Fisioterapia.* 2012;2:143-155. doi: <http://dx.doi.org/10.17267/22382704rpf.v2i2.96>.
8. Facchinetti LD, et al. Os efeitos de um programa de exercícios domiciliares em pacientes com Paraparesia Espástica Tropical/Mielopatia Associada ao HTLV-1 (PET/MAH). 2013.131f. Tese (Doutorado em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas, RJ, 2013.
9. Macedo, MC et al. Pain and Quality of Life in Human T-cell Lymphotropic Virus Type 1-Associated Myelopathy or Tropical Spastic Paraparesis After Home-Based Exercise Protocol: A Randomized Clinical Trial. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2019, vol.52 Epub 25-Abr-2019. ISSN 1678-9849. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0270-2018>.
10. Mota, RDS et al. The effect of home exercise on the posture and mobility of people with HAM/TSP: a randomized clinical trial. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2020, 78; (3):149-157. Epub Mar 30, 2020. ISSN 1678-4227. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20190169>.

11. Livramento DF, Duran LS, Galvão-Castro B, Sá KN. Efeito de Exercícios de Pilates na Postura de Portadores de HAM/TSP Associado ao HTLV-1. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2012; 2(1): 13-23. doi:<http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v2i1.82>.
12. Borges J, et al. Pilates exercises improve low back pain and quality of life in patients with HTLV-1 virus: a randomized crossover clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(1):68-74. doi:10.1016/j.jbmt.2013.05.010.
13. Klautau AV, et al. Pilates exercise improves the clinical and immunological profiles of patients with human T-cell lymphotropic virus 1 associated myelopathy: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Jul;24(3):1-8. doi: 10.1016/j.jbmt.2020.02.012. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32825975.
14. Souto G, et al. Effects of tDCS-induced motor cortex modulation on pain in HTLV-1: a blind randomized clinical trial. *Clin J Pain* 2014;30:809–15. doi:10.1097/AJP.000000000000037.
15. Arnault VACO, et al. Virtual reality therapy in treatment of HAM/TSP individuals: randomized clinical trial. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. 2014;2(4):99-106. doi: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v4i2.447>.
16. Costa KHA, Silva TBDV, Souza GDS, Barbosa RFM. Influence of proprioceptive neuromuscular facilitation on the muscle tonus and amplitude of movement in HTLV-1-infected patients with HAM/TSP. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2018;51(4):550-553. doi:10.1590/0037-8682-0115-2017.
17. Britto VL, Correa R, Vincent MB. Proprioceptive neuromuscular facilitation in HTLV-I-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2014; 47(1):24-29. doi: 10.1590/0037-8682-0245-2013.
18. McNevin NH, Wulf G, Carlson C. Effects of attentional focus, self-control, and dyad training on motor learning: Implications for physical rehabilitation. *Journal of the American Physical Therapy Association and de Fysiotherapeut*. 2000; 80(4): 373-386.
19. Lange C, Unnithan VB, Larkam E, Latta PM. Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2000; 4(2), 99–108. doi: 10.1054/jbmt.1999.0161.

20. Hubbard IJ, Parsons MW, Neilson C, Carey LM. Task-specific training: evidence for and translation to clinical practice. *Occup Ther Int*. 2009; 16(3-4): 175-89. doi: 10.1002/oti.275. PMID: 19504501.
21. French B, et al. A systematic review of repetitive functional task practice with modelling of resource use, costs and effectiveness. *Health Technology Assessment*; 2008; (12): 1–117.
22. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med*. 2012; 20:253–262.
23. Bulguroglu I, et al. The effects of Mat Pilates and Reformer Pilates in patients with Multiple Sclerosis: A randomized controlled study. *NeuroRehabilitation*. 2017; 41(2):413-422. doi: 10.3233/NRE-162121. PMID: 28946576.
24. Dourado I, Alcantara LC, Barreto ML, da Gloria Teixeira M, Galvão-Castro B. HTLV-I in the general population of Salvador, Brazil: a city with African ethnic and sociodemographic characteristics. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2003;34(5):527-531. doi:10.1097/00126334-200312150-00013.
25. Galvão-Castro B, et al. Challenges in establishing telehealth care during the COVID-19 pandemic in a neglected HTLV-1-infected population in northeastern Brazil. *PLoS Negl Trop Dis* 14(12):2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008922>.
26. Site do modelo de fluxograma segundo o CONSORT 2010. <http://www.consort-statement.org/consort-statement/flow-diagram>. Busca realizada em 19/04/2021.
27. Site da Associação HTLVIDA: <http://www.htlvida.org/>. Busca realizada em 19/04/2021.
28. Osame M. Review of WHO Kagoshima meeting and diagnostic guidelines for HAM/TSP. In: Blattner W (ed) *Human retrovirology: HTLV*. Raven, New York. 1990; 191-197.
29. Potter K, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in individuals with multiple sclerosis. *Physiotherapy*. 2018; 104(1): 142-148. doi: 10.1016/j.physio.2017.06.001.
30. Forsberg A, Andreasson M, Nilsagård YE. Validity of the dynamic gait index in people with multiple sclerosis. *Phys Ther*. 2013; 93(10): 1369-1376. doi: 10.2522/ptj.20120284.
31. Scalzitti DA, et al. Validation of the 2-Minute Walk Test with the 6-Minute Walk Test and Other Functional Measures in Persons with Multiple Sclerosis. *Int J MS Care*. 2018; 20(4): 158-163. doi: 10.7224/1537-2073.2017-046.

32. Rosti-Otajärvi E, Hämäläinen P, Wiksten A, Hakkarainen T, Ruutiainen J. Validity and reliability of the Fatigue Severity Scale in Finnish multiple sclerosis patients. *Brain Behav.* 2017; 7(7):e00743. Published 2017 Jun 9. doi:10.1002/brb3.743.
33. Guclu-Gunduz A, Citaker S, Irkeç C, Nazliel B, Batur-Caglayan HZ. The effects of pilates on balance, mobility and strength in patients with multiple sclerosis. *NeuroRehabilitation.* 2014; 34(2):337-342. doi: 10.3233/NRE-130957.
34. Posadzki P, Lizis P, Hagner-Derengowska M. Pilates for low back pain: a systematic review. *Complement Ther Clin Pract.* 2011 May; 17(2):85-9. doi: 10.1016/j.ctcp.2010.09.005. Epub 2010 Oct 15. PMID: 21457897.
35. Monticone M, et al. How balance task-specific training contributes to improving physical function in older subjects undergoing rehabilitation following hip fracture: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018 Mar; 32(3):340-351. doi: 10.1177/0269215517724851. Epub 2017 Aug 14. PMID: 28805094.
36. Johnson EG, et al. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2007; 11(3): 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.08.008>.
37. Ozkul C, et al. Effect of task-oriented circuit training on motor and cognitive performance in patients with multiple sclerosis: A single-blinded randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2020;46(3):343-353. doi: 10.3233/NRE-203029.
38. Coutinho IJ, et al. Impacto da mielopatia associada ao HTLV/paraparesia espástica tropical (TSP/HAM) nas atividades de vida diária (AVD) em pacientes infectados pelo HTLV-1. *Acta Fisiátrica*, 2011; 8(1): 6 – 10. ISSN: 0104-7795.
39. Waddell KJ, Birkenmeier RL, Moore JL, Hornby TG, Lang CE. Feasibility of high-repetition, task-specific training for individuals with upper-extremity paresis. *Am J Occup Ther.* 2014 Jul-Aug; 68(4):444-53. doi: 10.5014/ajot.2014.011619. PMID: 25005508; PMCID: PMC4086414.
40. Harvey RL. Improving poststroke recovery: neuroplasticity and task-oriented training. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2009; 11(3): 251-259. doi: 10.1007/s11936-009-0026-4.
41. Kamioka H, et al. Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complement Ther Med.* 2016; 25:1-19. doi: 10.1016/j.ctim.2015.12.018.

42. Chisari C, Venturi M, Bertolucci F, Fanciullacci C, Rossi B. Benefits of an intensive task-oriented circuit training in Multiple Sclerosis patients with mild disability. *Neurorehabilitation*. 2014; 35(3): 509-518. doi: 10.3233/NRE-141144.
43. Straudi S, et al. A task-oriented circuit training in multiple sclerosis: a feasibility study. *BMC Neurol*. 2014; 14:124. Published 2014 Jun 7. doi:10.1186/1471-2377-14-124.
44. Yamano Y, Sato T. Clinical pathophysiology of human T-lymphotropic virus-type 1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *Front Microbiol*. 2012 Nov 9;3:389. doi: 10.3389/fmicb.2012.00389. PMID: 23162542; PMCID: PMC3494083.
45. Corradini S, et al. Parâmetros para reabilitação da marcha em pessoas com Paraparesia Espástica Tropical: estudo transversal. *Rev. Pesqui. Fisioter*. 2019; 9(1): 18-27. doi: 10.17267/2238-2704.rpf.v9i1.2201.
46. Adonis A, Taylor GP. Assessing Walking Ability in People with HTLV-1-Associated Myelopathy Using the 10 Meter Timed Walk and the 6 Minute Walk Test. *PLoS One*. 2016; 11(6):e0157132. Published 2016 Jun 23. doi: 10.1371/journal.pone.0157132.
47. Martin F, et al. Timed walk as primary outcome measure of treatment response in clinical trials for HTLV-1-associated myelopathy: a feasibility study. *Pilot Feasibility Stud*. 2015; 1: 35. Published 2015 Oct 23. doi: 10.1186/s40814-015-0031.
48. Champs APS, Passos VMA, Barreto SM, Vaz LS, Ribas JGR. HTLV I myelopathy prognostic factors for total gait disability in patients with human T cell lymphotropic vírus I associated myelopathy: a 12-year follow-up study. *Epidemiology*. 2013; 3: 131.
49. Kawabata T, Higashimoto I, Takashima H, Izumo S, Kubota R. Human T-lymphotropic virus type I (HTLV-I)-specific CD8+ cells accumulate in the lungs of patients infected with HTLV-I with pulmonary involvement. *J Med Virol*. 2012;84(7):1120-1127. doi:10.1002/jmv.23307.
50. Manjaly ZM, et al. Pathophysiological and cognitive mechanisms of fatigue in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2019;90(6):642-51. doi: 10.1136/jnnp-2018-320050.