



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA E SAÚDE HUMANA

MAYRA CASTRO DE SOUSA

**EFEITO TERAPÊUTICO DE DOIS PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS NO
DESEMPENHO FUNCIONAL E NA PERCEPÇÃO DA FADIGA EM PESSOAS COM
HAM/TSP: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

TESE DE DOUTORADO

Salvador, BA

2021

MAYRA CASTRO DE SOUSA

**EFEITO TERAPÊUTICO DE DOIS PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS NO
DESEMPENHO FUNCIONAL E NA PERCEÇÃO DA FADIGA EM PESSOAS COM
HAM/TSP: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao curso de Pós-graduação em
Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana
de Medicina e Saúde Pública para obtenção do
título de doutora em Medicina e Saúde
Humana.

Orientadora: Prof^ª Dra. Elen Beatriz Pinto

Salvador, BA

2021

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the lower half of the page. It is intended for the cataloging record.

MAYRA CASTRO DE SOUSA

“EFEITO TERAPÊUTICO DE DOIS PROTOCOLOS DE EXERCÍCIOS NO DESEMPENHO FUNCIONAL E NA PERCEPÇÃO DA FADIGA EM PESSOAS COM HAM/TSP: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”

Tese apresentada ao curso de Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública para obtenção do título de doutora em Medicina e Saúde Humana.

Orientadora: Prof^ª Dra. Elen Beatriz Pinto

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª Dr^a Adriana Campos da Silva

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

Prof^ª Dr^a Fernanda Warken Rosa Camelier

Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Prof^ª Dr^a Roberta de Oliveira Cacho

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN

Prof^ª Dr^a Katia Nunes Sá

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

Prof^ª Dr^a Maíra Carvalho Macedo

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

AGRADECIMENTOS

A conclusão de um ciclo é um momento sublime para ser grata. Manifesto a minha gratidão à professora e orientadora Dr^a Elen Beatriz Pinto, pelo apoio e orientações fundamentais para a realização deste trabalho, pela amizade e por todos os ensinamentos durante a minha vida acadêmica e profissional.

À professora Dr^a Érika Pedreira da Fonseca, pela idealização do projeto e mobilização admirável em prol da população com HTLV.

À todos os membros da Associação HTLVIDA, pelo exemplo de força, coragem e pela confiança a mim ofertada.

Ao Grupo de pesquisa Comportamento Motor e Reabilitação Neurofuncional pelas trocas compartilhadas para a evolução desta pesquisa.

À Universidade Católica do Salvador- UCSAL, pelo compromisso, acolhimento e cuidado com os pacientes durante todo o processo.

Às minhas parceiras e terapeutas do Núcleo de Reabilitação Neurofuncional, Adriana Helena Fernandes, Isabela Matos e Iara Maso, pelo carinho e apoio constantes.

Em especial ao meu pequeno e grandioso núcleo familiar: Sérgio, Tânia, Saulo, Mab, Bárbara, Fernando, Heitor e André pelo amor, zelo e por serem o real combustível que me faz seguir em meus propósitos.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Universidade Católica do Salvador.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Este estudo foi realizado com recursos próprios.

RESUMO

Referência: SOUSA, Mayra; PEDREIRA, Érika; PINTO, Elen. **TÍTULO:** Efeito terapêutico de dois protocolos de exercícios no desempenho funcional e na percepção da fadiga em pessoas com HAM/TSP: ensaio clínico randomizado

Introdução: As alterações sensório-motoras decorrentes da HAM/TSP podem repercutir no desempenho funcional e no relato de fadiga de pessoas com essa mielopatia. Dentre os recursos terapêuticos disponíveis, ainda não foi descrita a comparação entre o Método Pilates e o Treino Orientado à Tarefa (TOT) na reabilitação do desempenho funcional dessa população. **Objetivo:** Comparar o efeito terapêutico de um programa de exercícios do método Pilates com o Treino Orientado à Tarefa, no desempenho funcional e na percepção da fadiga em pessoas com HAM/TSP. **Métodos:** trata-se de um ensaio clínico realizado com pessoas com HAM/TSP, randomizado em dois grupos, grupo Pilates e grupo TOT. Todos os participantes foram submetidos a avaliações de equilíbrio, pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e pela BESTtest, mobilidade funcional com o Timed up and Go (TUG), equilíbrio durante a marcha com o Dynamic Gait Index (DGI), distância máxima percorrida pelo Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e percepção da fadiga, pela Escala de Severidade de Fadiga (ESF). O presente estudo foi registrado no www.clinicaltrials.gov com o NCT04830319. Foi considerada diferença estatisticamente significativa um $p < 0,05$. **Resultados:** foram selecionados 22 participantes, sendo 12 alocados no grupo Pilates e 10 no grupo TOT. Não foi encontrada diferença significativa no efeito terapêutico observado nos participantes do Grupo Pilates, quando comparado ao Grupo TOT. Entretanto, os resultados pré e pós-intervenção de ambas as modalidades foram estatisticamente significantes, com melhorias na mobilidade funcional, no equilíbrio, na distância máxima percorrida e na percepção da fadiga, exceto no equilíbrio durante a marcha. **Conclusão:** Neste estudo o Método Pilates e o Treino Orientado pela Tarefa apresentaram benefícios similares sobre o desempenho funcional e na fadiga de pessoas com HAM/TSP.

Palavras-chave: HAM/TSP. Desempenho funcional. Fadiga. Método Pilates. Treino Orientado à Tarefa.

ABSTRACT

Reference: SOUSA, Mayra; PEDREIRA, Erika; PINTO, Elen. **TITLE:** Therapeutic effect of two exercises protocols on functional performance and perception of fatigue in people with HAM / TSP: randomized clinical trial

Introduction: The sensorimotor changes resulting from HAM / TSP, can have an impact on the functional and fatigue-related performance of people with this myelopathy. Among the therapeutic resources available, a comparison between the Pilates Method and Task Oriented Training (TOT) has not yet been implemented in the rehabilitation of the functional performance of this population. **Objective:** To compare the therapeutic effect of a Pilates exercise program with Task Oriented Training, on functional performance and on the perception of fatigue in people with HAM/TSP. **Methods:** this is a clinical trial conducted with people with HAM / TSP, randomized into two groups, Pilates group and TOT group. All participants were discovered by balance, by the Berg Balance Scale (BBS) and by BESTtest, functional mobility with the Timed up and Go (TUG), balance while walking with the Dynamic Gait Index (DGI), maximum distance covered by the Six-Minute Walk Test (6MWT) and perception of fatigue, by the Fatigue Severity Scale (FSS). This study was registered at www.clinicaltrials.gov with NCT04830319. A difference of $p < 0,05$ was considered statistically significant. **Results:** 22 participants were selected, 12 allocated to the Pilates group and 10 to the TOT group. No significant difference was found in the therapeutic effect observed in the participants of the Pilates Group, when compared to the TOT Group. However, the results pre- and post-intervention of both modalities were statistically significant, with improvements in functional mobility, no balance, in the maximum distance covered and in the perception of fatigue, except for no balance during gait. **Conclusion:** In this study, the Pilates Method and Task Oriented Training have similar benefits over the functional performance and fatigue of people with HAM / TSP.

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

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1: Distribuição geográfica do HTLV no estado da Bahia..... | 17 |
| Figura 2: Etapas da marcha de pessoas com HAM/TSP..... | 19 |
| Figura 3: Protocolos de exercícios do Método Pilates..... | 27 |
| Figura 4: Protocolos de exercícios do Treino Orientado à Tarefa..... | 30 |
| Figura 5: Fluxograma dos participantes do estudo, segundo o CONSORT..... | 34 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Características sócio demográficas e funcionais de 22 pessoas com HAM/TSP..... | 35 |
| Tabela 2: Comparação intragrupos das medianas das variáveis funcionais de 22 pessoas com HAM/TSP..... | 36 |
| Tabela 3: Diferenças das medianas das variáveis funcionais de 22 pessoas com HAM/TSP..... | 37 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------------|--|
| HAM/TSP | Associated Myelopathy/Tropical Spastic Paraparesis |
| HTLV-1 | Human T-cell leukemia vírus 1 |
| RV | Realidade Virtual |
| FNP | Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva |
| DGI | Dynamic Gait Index |
| EEB | Escala de Equilíbrio de Berg |
| ESF | Escala de Severidade de Fadiga |
| OMS | Organização Mundial de Saúde |
| TC6 | Teste de Caminhada de Seis Minutos |
| TOT | Treino Orientado à Tarefa |
| TUG | Timed up and Go |
| AVC | Acidente Vascular Cerebral |
| DP | Doença de Parkinson |
| EM | Esclerose Múltipla |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2. OBJETIVO..... | 15 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA..... | 16 |
| 3.1. A human t-cell leukemia vírus type 1/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP).. | 16 |
| 3.2. O desempenho funcional de pessoas com HAM/TSP..... | 20 |
| 3.2.1. Instrumentos de avaliação do equilíbrio, da mobilidade funcional e do equilíbrio durante a marcha em pessoas com HAM/TSP..... | 20 |
| 3.3. Percepção da fadiga em pessoas com HAM/TSP..... | 23 |
| 3.4. Estratégias de reabilitação em pessoas com HAM/TSP..... | 23 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 26 |
| 4.1. População e área..... | 26 |
| 4.2. Procedimento de coleta | 26 |
| 4.3. Instrumentos de coleta..... | 32 |
| 4.4. Aspectos éticos..... | 32 |
| 4.5. Análise estatística | 33 |
| 5. RESULTADOS..... | 34 |
| 6. DISCUSSÃO..... | 38 |
| 7. CONCLUSÃO..... | 42 |
| REFERÊNCIAS..... | 43 |
| ANEXOS..... | 53 |

1 INTRODUÇÃO

A human T-cell leukemia vírus type 1/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) é uma condição de saúde desmielinizante, decorrente da infecção pelo vírus HTLV-1¹, manifestada em 3 a 5% das pessoas infectadas pelo vírus, com a maior incidência por volta da quarta década de vida. É caracterizada por um distúrbio neurológico que se apresenta clinicamente por uma paraparesia espástica progressiva, bexiga neurogênica e alterações sensoriais^{2,3,4}. No Brasil, cerca de 800.000 indivíduos estão infectados pelo HTLV-1, sendo considerada uma área endêmica⁵ e o estado da Bahia é um dos mais afetados no país^{6,7,8}.

A mielopatia resulta de uma reação inflamatória após a infiltração linfocitária na medula espinhal^{9,10}, que acarreta sinais e sintomas como hiperreflexia, presença de espasticidade, alterações sensoriais abaixo do nível da lesão, fraqueza progressiva, dor crônica em região lombar e membros inferiores¹¹, urgência urinária¹², constipação, redução da libido¹³ e queixa de fadiga¹⁴. As repercussões funcionais afetam negativamente o equilíbrio^{15,16}, o desempenho na marcha^{17,18} e a mobilidade funcional¹⁶ dos indivíduos com HAM/TSP, podendo levar ao aumento no gasto energético e risco de quedas, com redução da participação social, sendo necessárias intervenções fisioterapêuticas para reduzir a morbidade¹⁹.

Diferentes recursos fisioterapêuticos já foram investigados na população com HAM/TSP, como o Treino Orientado à Tarefa (TOT)^{20,21,22,23}, o Método Pilates^{24,25,26}, Neuromodulação²⁷, Realidade Virtual (RV)²⁸ e a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP)^{29,30}. Os desfechos investigados nos ensaios clínicos são diversos: dor, qualidade de vida, mobilidade funcional, alinhamento postural entre outros e as evidências acerca do programa de intervenção mais eficaz, direcionado as repercussões funcionais nas pessoas com essa mielopatia, são inconclusivas.

Os pacientes com HAM/TSP necessitam de tratamento fisioterapêutico especializado e prolongado, o que pode significar custo elevado, especialmente quando estes demandam algum equipamento específico. O TOT e o Método Pilates são intervenções que podem realizadas sem o uso de equipamentos, assim como, com a condução dos exercícios em dupla ou em pequenos grupos^{31,32}. Como já descrito, o TOT é fundamentado na aprendizagem de habilidades motoras, dependente das experiências vivenciadas^{31,33,34} e favorece o restabelecimento da função do

indivíduo, na medida em que estimula a capacidade de combinar seu desempenho motor nas atividades, integrado ao seu ambiente ³¹.

O Método Pilates é uma abordagem direcionada para o condicionamento físico e mental, que requer estabilidade central, força, flexibilidade, atenção ao controle muscular, a postura experimentada e a respiração ³⁵. Os exercícios podem ser realizados no solo ou envolver equipamentos específicos. A modalidade solo contempla a maior parte do repertório do método, o que favorece o aprendizado dos princípios básicos do Pilates e a continuidade dos exercícios em casa ³⁶.

A HAM/TSP continua sendo uma condição de saúde negligenciada ¹, com maior prevalência entre os indivíduos de menor nível socioeconômico ⁶, que enfrentam grande dificuldade no acesso aos cuidados à saúde ³⁷. Ampliar a investigação comparando o efeito destas modalidades terapêuticas, pode favorecer a escolha e o planejamento de um programa específico para essa população, além de favorecer a sua maior adesão ao tratamento.

2 OBJETIVO:

Comparar o efeito terapêutico de um programa de exercícios do método Pilates com o Treino Orientado à Tarefa, no desempenho funcional e na percepção da fadiga em pessoas com HAM/TSP.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Human T-CELL leukemia vírus Type 1/Tropical Spastic Paraparesis (HAM/TSP)

O Human T-cell Leukemia vírus type 1 (HTLV-I), é um retrovírus que causa distúrbios inflamatórios não neoplásicos, como artrite, uveíte e dermatite infecciosa, e doenças imunomediadas do sistema nervoso, sendo a sua apresentação neurológica clássica chamada Human T-cell Leukemia vírus type 1/Tropical Spastic Paraparesis (HAM / TSP)⁴. Essas alterações ocorrem devido a capacidade oncogênica do vírus, o que o diferencia de outros retrovírus³⁸.

O HTLV-I foi isolado pela primeira vez na década de 80, de alguns casos de leucemia e linfoma envolvendo as células T humanas. Poucos anos após a sua identificação, um segundo tipo de vírus linfotrópico T, o HTLV-II, foi isolado dos linfócitos de um paciente com leucemia de células pilosas^{39,40,41}. Originalmente identificado nos Estados Unidos, a condição é encontrada em diferentes populações em diversos pontos do mundo, como a América Central e do Sul, África Equatorial e do Sul e Japão^{2,42,43}. Uma segunda área de endemicidade foi encontrada em 1982 no Caribe⁴⁴. Outros casos esporádicos foram descritos em indivíduos caucasianos na Inglaterra e na Itália^{45,46,47}.

Supõem-se que esse vírus já tenha contaminado cerca de 05 a 10 milhões de pessoas pelo mundo^{5,45,46}. Estudos de soroprevalência afirmam que 20% dos habitantes do sudoeste do Japão e até 10% das pessoas do Caribe têm anticorpos contra HTVL-I^{48,49}. No Brasil, cerca de 800.000 indivíduos estão infectados, o que representa o maior número de portadores do HTLV-1 no continente americano⁶. Essa alta prevalência varia entre as regiões brasileiras, apresentando baixa ocorrência na região Sul do país e alta nas regiões Norte e Nordeste. O estado da Bahia é um dos mais afetados no país, com aproximadamente 130.000 contaminadas por este vírus, e um estudo de base populacional realizado na capital do estado, constatou que 1,76% da população da cidade estava infectada^{6,7,8}. (Figura 1)

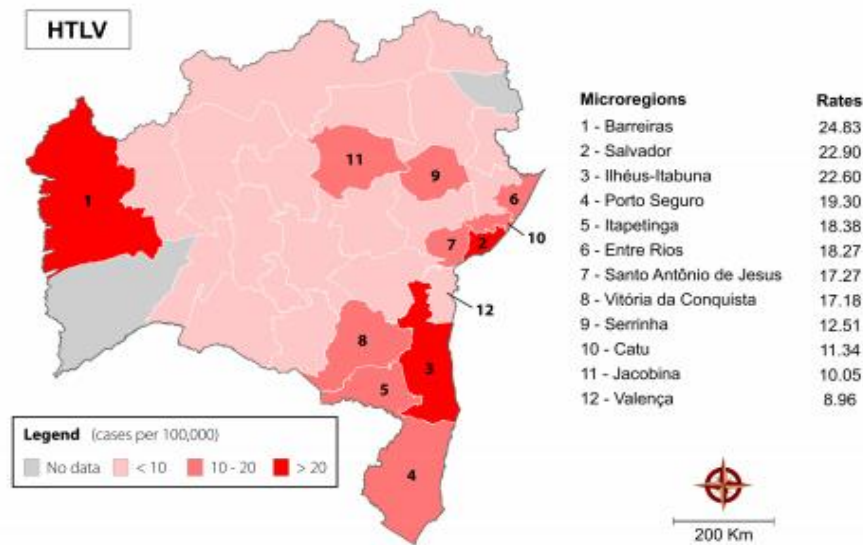


Figura 1. Distribuição geográfica do HTLV no estado da Bahia.

Fonte: Adaptado de Pereira et al, 2019 ⁸.

O vírus pode ser transmitido por três principais vias: de mãe para filho, através de relações sexuais, e transfusão de sangue e hemoderivados. O risco de infecção perinatal é aproximadamente 25%, sendo a transmissão principalmente através do leite materno e saliva e baixo risco sendo transmitida no útero. A taxa de transmissão sexual é cerca de, 6% ao ano do sexo masculino para feminino, mas apenas 1% de feminino para masculino e a soroprevalência vem mostrando um aumento linear com a idade ⁵⁰.

Estima-se que haja aproximadamente 60% de chance de adquirir infecção de uma transfusão de sangue contaminado, e outra via de transmissão conhecida é pelo compartilhamento de agulhas por usuários de drogas intravenosas, foi encontrada uma prevalência crescente tanto para o HTLV-I quanto o HTLV-II entre os dependentes químicos na Europa e nos EUA ^{47,48}. Transmissões por transplantes de órgãos são descritas, e devido à imunossupressão a que estes pacientes estão submetidos, observa-se o desenvolvimento de mielopatia com rápida progressão ⁴⁸. Em geral, os indivíduos infectados com o HTLV-1, têm o surgimento dos principais sinais e sintomas por volta da quarta década de vida possuem baixos níveis socioeconômicos e educacionais e há uma proporção de 3 mulheres para cada homem ^{2,37,50,51}.

O período de incubação do HTLV-I é longo e por esta razão, a sintomática é inexistente, estima-se que 4 a 5% dos indivíduos infectados pelo HTLV-I irão desenvolver HAM/TSP, visto que as células T infectadas pelo HTLV possuem maior facilidade de deslocamento para o Sistema Nervoso Central (SNC), liberando substâncias neurotóxicas lesivas, como: fator de necrose

tumoral (TNF- α), interferon-gama (IFN- γ) e interleucina-beta (IL-1 β), interleucina-12 (IL-12) e interleucina-6 (IL-6), que ocasionam a disfunção celular, caracterizando a HAM/TSP como uma manifestação neurológica, inflamatória, progressiva e de caráter crônico^{9,10}. Esta infiltração linfocítica e liberação de citocinas/quimiocinas também podem ser lesivas ao tecido pulmonar, comprometendo a função respiratória destes indivíduos¹⁴.

Os níveis baixos da medula (torácica baixa, lombar e sacra) e a substância branca cerebral são afetados, resultando no espessamento leptomeníngeo e na atrofia medular^{3,52}. A degeneração simétrica do trato córtico-espinhal lateral é evidente em todos os casos, sendo considerado o principal agente etiológico da paraparesia espástica. A inflamação envolve a medula espinhal, provocando distúrbios esfínterianos vesicais e intestinais, além de disfunção erétil no homem. Entre as manifestações neuromotoras estão presentes os sinais de Babinski e a hiperreflexia patelar, muitas vezes acompanhada por clônus⁵³.

O envolvimento das colunas posteriores, principalmente do fascículo grácil, resulta em alterações da propriocepção consciente, além de déficits relacionados ao tato epicrítico e da sensibilidade vibratória abaixo do nível da lesão. Em alguns casos, é observado o acometimento dos tratos espino-cerebelares anterior e posterior, ocasionando uma perda da propriocepção inconsciente, e do trato espino-talâmico lateral, provocando distúrbios relacionados à dor e temperatura, vale ainda ressaltar o possível comprometimento da substância gelatinosa, o que pode agravar o quadro algico, correlaciona-se, às vezes, aos dermatômos acometidos ou manifesta-se com raquialgia ou dor segmentar^{3,54}.

As alterações sensoriais podem ou não acompanhar o quadro motor, mas há relatos de disestesias e parestesias ao longo dos membros inferiores, com predomínio distal. O nível de sensibilidade torácico pode ser observado com hipoestesia tátil dolorosa abaixo do nível da lesão e podem estar alteradas, a noção de posição segmentar dos membros inferiores e a sensibilidade vibratória^{3,53}. Áreas com funções semelhantes no SNC permitem adaptação e compensação quando as modalidades sensoriais são prejudicadas, gerando alterações no comportamento motor, através de processos de aprendizado baseados em recompensa e erro⁵⁵. No entanto, processos neurodegenerativos ou lesões nesses sistemas podem comprometer bastante a capacidade de adaptação suficiente e, às vezes, levam a alterações não-adaptativas que prejudicam o controle do movimento^{55,56}.

O controle postural é parte integrante do sistema de controle motor humano, funciona como a habilidade de assumir e manter uma postura com equilíbrio corporal adequado durante uma atividade seja ela estática ou dinâmica ⁵⁷. Os ajustes para manter o equilíbrio postural, dependem de feedback sensorial, advindo dos sistemas vestibular, visual, proprioceptivo e cutâneo, e das estratégias motoras associadas aos movimentos voluntários ⁵⁸. Em pessoas com HAM/TSP, as alterações no controle postural devido ao comprometimento proprioceptivo, inibem os ajustes contínuos dentro da base de suporte, para manter a mobilidade e aumenta o risco de quedas ¹⁸.

Entre os problemas observados, o distúrbio da marcha é um dos sintomas mais apontados pelos indivíduos com HAM/TSP ⁵⁹. Alguns pesquisadores já avaliaram o perfil cinemático da marcha nesta população ⁶⁰ (Figura 2). O acometimento dos grupamentos musculares da cintura pélvica e dos membros inferiores acarreta na redução de equilíbrio, fraqueza muscular e um aumento significativo de gasto energético, resultando numa marcha espástica, com padrão de hipertonia bilateral nos membros inferiores, evoluindo normalmente, com o decorrer do tempo, podendo ter o quadro agravado devido a estratégias compensatórias, como o aumento da inclinação anterior do tronco, e até mesmo a fraqueza muscular gerando instabilidade e desequilíbrio corporal, que podem vir a causar quedas recorrentes ^{59,60}.



Figura 2: Etapas da marcha em pessoas com HAM/TSP.
Fonte: Adaptado de Corradini S et al, 2019;9(1):18-27 ⁶⁰.

A qualidade da marcha também está relacionada à distância percorrida em metros e a velocidade da caminhada, esta última é considerada preditora de declínio funcional e risco de queda em pessoas idosas e hospitalizadas ^{61,62}. Em pessoas com HAM/TSP, após dez anos do diagnóstico, o agravamento dos distúrbios sensório motores, em alguns casos torna o indivíduo dependente

de cadeira de rodas ⁶³. Em termos gerais, o comprometimento motor (fraqueza e espasticidade em membros inferiores) e sensitivo (parestesias e dores neuropáticas) podem afetar negativamente o controle postural e a mobilidade de pessoas com HAM/TSP, sendo possível que estas alterações afetem negativamente o desempenho funcional destes indivíduos ^{3,15,17,64}.

3.2. O desempenho funcional de pessoas com HAM/TSP

O modelo da Classificação Internacional da Funcionalidade (CIF), proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2001, traz os domínios estrutura e função do corpo, atividade e participação, interagindo de forma dinâmica com os estados de saúde e os fatores pessoais e ambientais. O desempenho funcional descreve as atividades que o indivíduo faz no seu ambiente rotineiramente e quando é avaliado em situações de vida cotidiana ^{65,66}.

Pessoas com HAM/TSP tem a apresentação dos sintomas de forma insidiosa, com evolução lenta, porém progressiva, e o desempenho funcional pode estar comprometido especialmente pelas alterações sensório motoras como redução gradual da força muscular e espasticidade, o que pode impactar negativamente no equilíbrio, na mobilidade funcional e na marcha destes indivíduos ⁵⁹. A avaliação do desempenho dos indivíduos na execução de atividades em diferentes situações funcionais e ambientais é importante, tanto para o diagnóstico das desordens, quanto para o planejamento de intervenções e deve ser feito rotineiramente no ambiente clínico para identificar alterações e potenciais riscos de quedas ¹⁵. Até o presente momento poucos instrumentos propõem-se a delinear o perfil funcional destes pacientes¹⁶.

3.2.1. Instrumentos de avaliação do equilíbrio, da mobilidade funcional e do equilíbrio na marcha em pessoas com HAM/TSP

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) é um instrumento para avaliação do equilíbrio funcional, amplamente utilizada em indivíduos com distúrbios neurológicos, foi validada para a Língua Portuguesa em 2004 por Myamoto *et al* ⁶⁷. A EEB é composta por 14 itens que retratam movimentos simples do dia-a-dia, pontuados de zero a quatro, zero evidencia maior limitação e 4 maior independência do indivíduo avaliado. A pontuação máxima corresponde a 56 pontos e a mínima a zero ponto. Os elementos da escala compreendem as atividades de transferência de ortostase para sedestração, manutenção em ortostase sem apoio, transferência de sedestração para ortostase, manutenção em sedestração sem apoio, transferências, sendo de cadeira para

cadeira ou cadeira para cama, manutenção em ortostase com olhos fechados, manutenção em ortostase com pés juntos, inclinação para frente sem deslocamento de membros inferiores, abaixar-se para pegar objeto no chão, virar-se para olhar para trás, dar a volta de 360 graus, colocação dos pés alternadamente sobre um degrau, permanência em ortostase com um pé à frente do outro e ortostase com apoio unipodal ⁶⁷.

Uma pesquisa para avaliação do equilíbrio de pessoas com HAM/TSP, que utilizou a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), encontrou o ponto de corte de 50 pontos nesta escala para pessoas com essa mielopatia ¹⁶. Uma pontuação inferior a 44 pontos foi identificada tanto em indivíduos com doença igualmente desmielinizante, a esclerose múltipla (EM) ⁶⁸, como com acidente vascular cerebral (AVC) ⁶⁹. Nos indivíduos com doença de Parkinson (DP) o ponto de corte identificado foi de 47 pontos ⁷⁰.

Outra ferramenta capaz de identificar qual o sistema do controle do equilíbrio está prejudicado é o Balance Evaluation Systems Test (BESTest), desenvolvida em 2009, é composta por 36 tarefas organizadas em 27 itens, agrupados em seis seções de forma a revelar a função ou disfunção de um sistema de controle de equilíbrio específico (restrições biomecânicas, limites de estabilidade / verticalidade, ajustes posturais antecipatórios, respostas posturais, orientação sensorial e estabilidade na marcha). Cada item é pontuado em uma escala ordinal de quatro pontos: de zero (pior desempenho) a três (melhor desempenho), tem uma pontuação máxima de 108 pontos ⁷¹.

Essa escala é usada para avaliar o equilíbrio em idosos e outras doenças neurológicas, entretanto não foi identificado até o momento estudos que utilizaram em pessoas com HAM/TSP. A BESTest se mostrou uma medida confiável e válida para pacientes assistidos em ambulatório com diagnóstico EM, com um ponto de corte de 91 pontos ⁷². Os pesquisadores destacaram que alterações mínimas na sua pontuação total, podem auxiliar os profissionais a determinar a eficácia do plano terapêutico ⁷³.

A mobilidade funcional também é um aspecto relevante para essa população ¹⁶. É definida pela OMS como “a capacidade de um indivíduo se mover propositalmente no seu entorno” ⁶⁵. Muitas medidas de mobilidade se concentram apenas na capacidade de andar, no entanto, esta abordagem pode não capturar todos os seus aspectos ⁷⁴. Para avaliar a mobilidade funcional, principalmente em indivíduos com distúrbios neurológicos, o Timed Up and Go Test (TUG),

originalmente desenvolvido para idosos saudáveis, consiste na mensuração do tempo que um indivíduo leva para levantar de uma cadeira, andar uma distância de 3 metros e voltar até sentar-se. O indivíduo deve ser orientado a caminhar em seu ritmo normal, com ou sem o uso de órteses ⁷⁵. Estudos identificaram o TUG como preditor de quedas com ponto de corte ≥ 14 segundos para indivíduos após AVC ⁷⁶, 12 segundos para pessoas com DP ⁷⁷ e 10,9 segundos na população com EM ⁷⁸. Em pessoas com HAM/TSP, um estudo apresentou o ponto de corte de 12,28 segundos para a execução do teste ¹⁶.

A avaliação do equilíbrio na marcha utilizando o Dynamic Gait Index (DGI) ⁷⁹, baseia-se na realização de oito tarefas relacionadas a marcha em situações da vida diária, sendo elas a marcha em superfície plana, marcha com mudança de velocidade, marcha com mudança de direção da cabeça na horizontal e vertical, ultrapassar obstáculos, marcha com giro sobre o próprio eixo corporal, contornar obstáculos e subir e descer degraus. Cada tarefa pode ser pontuada de zero a três, sendo zero ruim e três excelentes, a depender de cada demanda funcional, totalizando 24 pontos, sendo o escore de zero a 19 preditor de risco de quedas. O DGI é validado na população com EM, com ponto de corte menor ou igual a 19 pontos ⁸⁰, mas em pessoas com HAM/TSP ainda não foi documentado.

Para avaliar a distância máxima percorrida, o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) ⁸¹, originalmente desenvolvido para pacientes com condições cardiorrespiratórias, auxilia a estabelecer o prognóstico e monitorar mudanças na doença em relação ao tratamento ^{82,83}, também é comumente usado em algumas condições neurológicas ^{84,85}. Na sua execução, é necessário posicionar o paciente em um corredor de 30 metros, orientando-o a percorrer a maior distância tolerável durante o período de seis minutos, no caso de fadiga extrema ou algum outro sintoma limitante, a caminhada pode ser interrompida, possibilitando ao paciente determinar o ritmo ⁸¹. O ponto de corte previsto para a população com EM é de 265,3 metros ⁸⁵. Uma coorte realizada durante 11 meses com pessoas com HAM/TSP, observou que o TC6 pode ser útil para detectar a progressão da doença e permitir comparações pré e pós intervenção fisioterapêutica ⁸⁶.

3.3. Percepção da fadiga em pessoas com HAM/TSP

As complicações sensório motoras observadas nesta população podem resultar em fadiga ⁵⁹. A fadiga é descrita pela falta subjetiva de energia física e mental, que afeta a realização das atividades habituais ^{87,88,89}. Considerada como multifatorial, seus mecanismos desencadeadores, dependem do tipo de atividade realizada, e pode ter origem central, quando ocorre nos níveis de formulação dos padrões motores, transmitidos ao longo do córtex cerebral, cerebelo e junções sinápticas a nervos eferentes específicos dentro da medula espinhal, e periférica, quando ocorre uma falha ou limitação de um ou mais processos na unidade motora, isto é, nos neurônios motores, nervos periféricos, nas ligações neuromusculares ou fibras musculares ⁹⁰. Os indivíduos com patologias progressivas e incapacidades motoras, podem apresentar maiores níveis de fadiga ^{88,89}.

Um dos instrumentos descritos na literatura, que avalia a fadiga, é a Escala de Severidade de Fadiga (ESF), um questionário de nove elementos com enfoque nos aspectos motores da fadiga, e que define a sua intensidade de forma autorrelatada, o indivíduo escolhe um número de 1 a 7 que melhor descreva o grau de concordância com cada afirmação. O número 1 (um) significa que discorda completamente, o número 7 (sete) que concorda integralmente, o número 4 (quatro) indica que o paciente não concorda nem discorda da afirmativa. A pontuação total poderá variar de 9 a 63 pontos, sendo estabelecido que valores iguais ou maiores do que 28, indicativos da presença de fadiga. A ESF é validada e demonstra ter boa confiabilidade e viabilidade em indivíduos com EM ⁹¹. A presença da fadiga, bem como alterações no equilíbrio e desempenho da marcha, em indivíduos com HAM/TSP podem aumentar o risco de quedas, sendo necessárias intervenções para reduzir a morbidade ⁹².

3.4. Estratégias de intervenção em pessoas com HAM/TSP

A reabilitação torna-se essencial para pessoas com alterações neurológicas, e em relação a HAM/TSP sabe-se que o tratamento fisioterapêutico é importante para melhora e/ou manutenção das funções perdidas por estes indivíduos, fato que repercute diretamente na qualidade de vida e participação social dos mesmos ^{19,92,93}. Até o presente momento, poucas estratégias de intervenção foram descritas para atender as necessidades funcionais específicas de pacientes com HAM/TSP e maioria estão relacionadas especialmente aos aspectos motores.

Embora os mecanismos de dor no HTLV-1 não sejam totalmente elucidados, sugere-se que a degeneração da medula espinhal pode levar à sensibilização central secundária ⁵⁴. Alguns recursos de neuromodulação são utilizados para alívio da dor ²⁷. Apesar dos tratamentos contínuos nos centros de saúde para essa população, uma alternativa terapêutica lúdica e descontraída, é a realidade virtual (RV), essa técnica possibilita um momento de lazer e prazer para pessoas que passam por dificuldades biopsicossociais no seu dia a dia ⁹⁴. Em um estudo, os pacientes com HAM/TSP, realizaram exercícios com a ajuda de um Nintendo Wii, mostraram melhora no equilíbrio e nos aspectos emocionais da qualidade de vida²⁸.

Outra ferramenta terapêutica bastante utilizada na neuroreabilitação é a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP), esse método consiste em um processo de facilitação por meio do qual o terapeuta orienta os movimentos do paciente com adequada contração manual e resistência adequada, possibilitando a melhora das funções dos proprioceptores dos músculos e tendões, aumenta a força muscular, flexibilidade, equilíbrio, a coordenação, e estimula as respostas máximas das unidades motoras ^{95,96,97}.

Em 2014, um estudo de intervenção em indivíduos com HAM/TSP, comparou dois protocolos: um consistia na aplicação da FNP por um terapeuta, e no outro, o método era realizado pelo próprio paciente utilizando um tubo elástico como recursos para gerar resistência, ambos os protocolos foram eficazes no tratamento destes pacientes ²⁹. Posteriormente, autores descreveram sobre a influência da FNP no tônus muscular e na amplitude de movimento de pessoas com HAM/TSP, sendo observado que os fundamentos da técnica, podem favorecer a flexibilidade articular e otimizar o desempenho das atividades de vida diária e diminuir a restrição à deambulação ³⁰.

Dentre os inúmeros recursos fisioterapêuticos existentes, alguns autores referem a necessidade de Treino Orientado à Tarefa para a melhora funcional dessas pessoas ²⁰, pois auxilia na capacidade de combinar o desempenho motor do indivíduo com as características do ambiente em que ele se encontra ⁹⁸. Estudiosos na área da reabilitação, afirmam que a redução do grau de espasticidade, associada ao ganho de arco de movimento e aumento da força muscular não são suficientes para produzir melhora dos padrões de marcha, para que isso ocorra, é necessário que o paciente pratique exercícios que envolvam o gestual da marcha, ou seja, o próprio caminhar ⁹⁹. A premissa do TOT é que os mapas das áreas funcionais do córtex cerebral podem

ser modificados pela experiência e treinamento, e essa reorganização cortical é potencial base para a recuperação nos estágios precoces e tardios de doenças neurológicas⁹⁸.

O Método Pilates foi desenvolvido por Joseph Hubertus Pilates (1880-1967) que utilizou seus conhecimentos de estudos de anatomia, fisiologia e cultura física^{100,101} para exercitar pessoas acamadas e descobriu que poderia incrementar os exercícios com impacto positivo no tônus, trofismo e flexibilidade. O método de condicionamento físico e mental é baseado na Contrologia, “controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo”. Este método tem sido utilizado a partir seis princípios estabelecidos por Pilates: respiração, concentração, consciência, controle, centramento e movimentos harmônicos¹⁰².

Estudos relatam que pessoas com HAM/TSP, quando submetidas ao tratamento com o Método Pilates, obtiveram um melhor alinhamento cervical e de tronco, reduzindo deslocamentos anteriores nas vistas laterais, diminuição do varismo e genu flexo²⁴. Foi visto também que o alinhamento postural promovido pelo método, repercute em melhora na dor lombar e na qualidade de vida²⁵. Em pacientes com EM foram encontrados resultados positivos com esta modalidade na força muscular, equilíbrio e mobilidade funcional¹⁰³.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 População e área

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, no qual foram selecionados indivíduos com diagnóstico provável e/ou definido de HAM/TSP, segundo os critérios da OMS ¹⁰⁴, de ambos os sexos, com idade de 18 a 64 anos, e que apresentavam marcha independente. Foram excluídos os indivíduos com amputação em membros inferiores, gravidez, distúrbios psiquiátricos, doenças reumáticas ou ortopédicas, outras afecções neurológicas não associadas à HAM/TSP, e aqueles com dificuldade de compreender os instrumentos de avaliação. A coleta de dados foi realizada na clínica escola da Universidade Católica do Salvador (UNAFISIO), em Pituaçu, Salvador, Bahia.

Todos os participantes do estudo são vinculados a Associação HTLVIDA ¹⁰⁵, que consiste em uma organização não governamental e autossustentável formada por portadores do vírus HTLV e seus familiares, tendo como principal objetivo a visibilidade e implementação das políticas públicas voltadas para os envolvidos. Os membros deste grupo promovem e participam de diversas atividades educativas, recreativas e científicas voltada para estudo e promoção do cuidado na população com HTLV, na cidade do Salvador- Bahia.


4.2 Procedimento de coleta





Os participantes incluídos foram submetidos à avaliação inicial da mobilidade funcional, equilíbrio, equilíbrio durante a marcha, distância máxima percorrida e percepção da fadiga, e à aplicação de um questionário sociodemográfico e clínico, o qual continha informação sobre a ocorrência de quedas nos últimos três meses. Os participantes da pesquisa foram alocados em dois grupos através da distribuição aleatória, realizada por um membro da equipe sem acesso aos pacientes e examinadores, através do programa de computador Random.org[®]. O sigilo da alocação foi garantido para os examinadores que não tiveram nenhum contato com o fisioterapeuta que aplicou o protocolo de exercício, e com o membro da equipe responsável pelo sorteio. Os pacientes também foram orientados a manter sigilo sobre o programa de exercícios para outros pacientes e para os examinadores.




O primeiro grupo, chamado Grupo Pilates, realizou o protocolo com exercícios do método Pilates; o Grupo TOT realizou o protocolo de treino orientado à tarefa. Os exercícios foram supervisionados por um fisioterapeuta, com expertise na reabilitação de pacientes neurológicos e formação no Método Pilates. Todas as sessões tiveram duração de uma hora e aconteceram duas vezes por semana durante dois meses e meio. Após a realização de 20 sessões os pacientes foram reavaliados. As reavaliações foram realizadas pelos mesmos avaliadores, que foram mantidos cegos em relação ao grupo que o sujeito foi alocado.

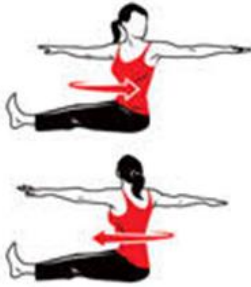
O protocolo do Método Pilates incluiu exercícios em solo, associando o movimento respiratório correto com fortalecimento e controle muscular, alongamentos a partir do movimento excêntrico, movimentos seletivo de tronco superior e inferior, com objetivo de estabilização pélvica. Foram utilizados acessórios descritos pelo método para a sua realização: tapetes de polietileno (170 x 60 cm; 6,5 mm de espessura e 30 kg/m³ de densidade) e faixas elásticas de resistência 1,5m (Chantal). Os participantes realizaram na primeira semana exercícios de conscientização e alinhamento corporal, por 10 minutos, percepção da respiração por 10 minutos, precisão e controle da musculatura proximal por 10 minutos, além de alongamentos por 10 minutos; a partir da segunda semana foram incluídos movimentos seletivos de tronco, com fortalecimento muscular de membros inferiores. Foram realizados intervalos de repouso entre os exercícios. Todos os exercícios são descritos e ilustrados abaixo:

Figura 3. Protocolos de exercícios do Método Pilates durante 10 semanas (20 sessões) em pessoas com HAM/TSP:

| Semanas | Intervenção | Ilustrações |
|----------|--|---|
| Semana 1 | Respiração/CORE Knee drop (2x10) Leg change (2x10) Pelvic curl (2x10) |  <p>Knee Drop: mobilização do quadril e estabilização lombopélvica</p> <p>Figura 1: Disponível em https://www.aucklandphysiotherapy.co.nz/blog/pilates</p> |


| | | |
|----------|---|--|
| | |  <p>Leg Change: mobilização do quadril e estabilização lombopélvica, com ativação da musculatura abdominal</p> <p>Figura 2: Disponível em https://visofev.tumblr.com/post/96674644768/1-pelvic-curl-2-leg-changes-3-supine-spine</p>  <p>Pelvic Curl: ativação da musculatura abdominal, glúteos e isquiotibiais</p> <p>Figura 3: Disponível em https://www.pilates.org.au/</p> |
| Semana 2 | <p>Repete a semana 1 e adiciona</p> <p>One leg circle – com ou sem faixa elástica (1x10)</p> <p>Side Kick – apenas abdução (1x10)</p> |  <p>One leg circle: ativação muscular em quadril e abdome</p> <p>Figura 4: Disponível em https://www.vix.com/pt/bdm/saude/</p>  <p>Side Kick: Estabilização da musculatura proximal e ativação de abdutores de quadril</p> |



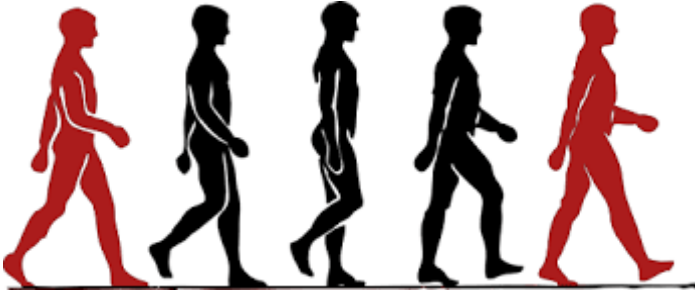
| | | |
|------------------|--|--|
| | | <p>Figura 5: Disponível em https://www.wellnessport.it/the-side-kick/</p> |
| Semanas 3 e 4 | Repete a semana 2 | |
| Semana 5 | <p>Repete a semana 2 e adiciona Mermaid (10x para cada lado) Chest lift (10x)</p> |  <p>Mermaid: mobilização tronco e alongamento lateral</p> <p>Figura 7: Disponível em https://blogpilates.com.br</p>  <p>Chest lift:</p> <p>Figura 7: Disponível em https://www.pinterest.co.kr/</p> |
| Semanas 6 e 7 | Repete a semana 5 | |
| Semanas 8,9 e 10 | <p>Repete a semana 5 e adiciona Kneeling Side Kick (10x para cada lado) Spine Twist (10x para cada lado)</p> |  <p>Kneeling Side Kick: Estabilização da musculatura proximal e ativação de musculatura lateral de tronco e de abdutores de quadril</p> <p>Figura 10: Disponível em https://www.youtube.com</p> |


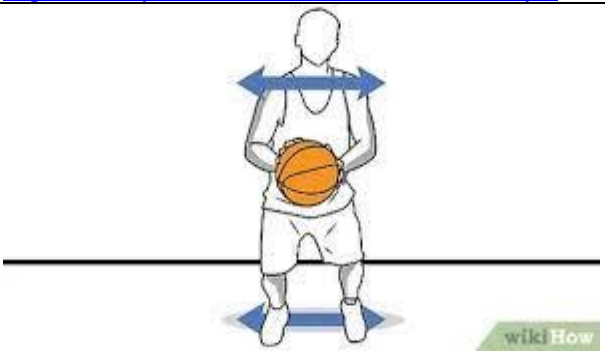
| | | |
|--|--|---|
| | |  <p>Spine Twist: mobilização em rotação de tronco e alongamento axial</p> <p>Figura 11: Disponível em https://www.pinterest.co.uk</p> |
|--|--|---|

O protocolo de treino orientado à tarefa incluiu o seguinte treino de atividades funcionais: treino de sentar e levantar, treino de equilíbrio com alcance funcional, treino de subir e descer degraus, treino da marcha com obstáculos, treino da marcha com mudança de velocidade e direção. As tarefas foram realizadas com dois minutos de repouso entre elas. A dificuldade para a realização das tarefas foi progressivamente ajustada segundo o esquema abaixo:

Figura 4. Protocolos de exercícios do Treino Orientado à Tarefa durante 10 semanas (20 sessões) em pessoas com HAM/TSP:

| Semanas | Intervenção | Ilustrações |
|----------|---|--|
| Semana 1 | <p>Sentar e levantar - apoios dos membros superiores (2 séries de 8 repetições)</p> <p>Treino de equilíbrio (base reduzida mais alcance funcional durante 1 minuto)</p> <p>Treino de subir degraus (10x)</p> <p>Treino de marcha (durante 1 minuto)</p> |  <p>Treino de sentar e levantar</p> <p>Figura 1: Disponível em https://v8assessoriaesportiva.wordpress.com/</p> |

| | | |
|---------------|---|--|
| | |  <p>Treino de equilíbrio (base reduzida mais alcance funcional)</p> <p>Figura 2: Disponível em http://docplayer.com.br/</p>  <p>Treino de subir degraus</p> <p>Figura 2: Disponível em https://www.mundoboaforma.com.br/</p>  <p>Treino de marcha</p> <p>Figura 3: Disponível em https://praticandofisio.com/</p> |
| Semana 2 | Repete a semana 1 duplicando cada exercício | |
| Semanas 3 e 4 | Repete a semana 2 | |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| <p>Semanas 5 e 6</p> | <p>Repete a semana 2 e adiciona Obstáculo ao treino de marcha (durante 1 minuto)</p> |  <p>Treino de marcha com obstáculos</p> <p>Figura 4: Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=MxnIzwn7ZyY</p> |
| <p>Semanas 7,8,9 e 10</p> | <p>Repete a semana 6 e adiciona treino de equilíbrio com arremesso de bola</p> |  <p>Treino de equilíbrio com arremesso de bola</p> <p>Figura 5: Disponível em https://pt.wikihow.com/</p> |

4.3. Instrumentos de coleta

Para avaliação do equilíbrio funcional foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)¹⁶ e o Balance Evaluation Systems Test of Dynamic Balance (BESTest)⁷³, para avaliar o equilíbrio dinâmico, o equilíbrio durante a marcha foi avaliado pelo Dynamic Gait Index (DGI)⁸⁰, a distância máxima percorrida, pelo Teste de Caminhada de 6 metros (TC6)⁸⁵, a mobilidade funcional pelo Timed Up and Go (TUG)¹⁶, e para a avaliação da percepção da fadiga, foi utilizada a Escala de Severidade de Fadiga (ESF)⁹¹, realizados nas dependências da UNAFISIO. As avaliações eram feitas por um único examinador, ocorreram de forma individualizada e o espaço delimitado permitia uma distância máxima de 6 metros para a realização dos testes.

4.4 Aspectos éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica do Salvador, sob o CAAE nº 80389317.8.0000.5628. Participaram apenas as pessoas que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo as normas da Resolução 466/12. Foi registrado no www.clinicaltrials.gov, NCT04830319.

4.5. Análise estatística

O programa utilizado foi o R versão 4.0.0. Para as medidas descritivas usamos frequência absoluta e relativa, ou seja, n e percentual para as variáveis categóricas e para as quantitativas com distribuição normal, média e desvio padrão, e mediana e quartis para as com distribuição não normal. O teste de normalidade aplicado foi o teste de Shapiro-Wilk. Para comparar variáveis categóricas usamos os testes Exato de Fisher e para as variáveis quantitativas usamos o teste t-student (quando a distribuição foi normal) e o teste de Mann-Whitney (quando a distribuição não normal). O nível de significância aceitável foi inferior a 5% e o poder do estudo de 80%.

A amostragem, de acordo com a calculadora on-line do Laboratório de Epidemiologia e Estatística da Universidade de São Paulo (LEE), utilizando como parâmetros um desvio padrão de 9,83, diferença a ser detectada de 10 pontos entre os valores da Escala de Berg das diferenças pré e pós-teste (ARNAUT et al, 2014) ²⁸, adotando alfa de 5% e poder do estudo de 80%; permitiram estimar uma amostra de 10 pacientes em cada grupo. Considerando as comuns perdas de seguimento, foram acrescentados 5 indivíduos por grupo, totalizando 30 participantes infectados.

5 RESULTADOS

A pesquisa foi realizada no período de março de 2018 a março de 2019, a amostra final foi composta por 22 participantes com HAM/TSP (Figura 1). As características sociodemográficas estão apresentadas na Tabela 1.

Figura 5: Fluxograma dos participantes do estudo, segundo o CONSORT 2010 ¹⁰⁶.

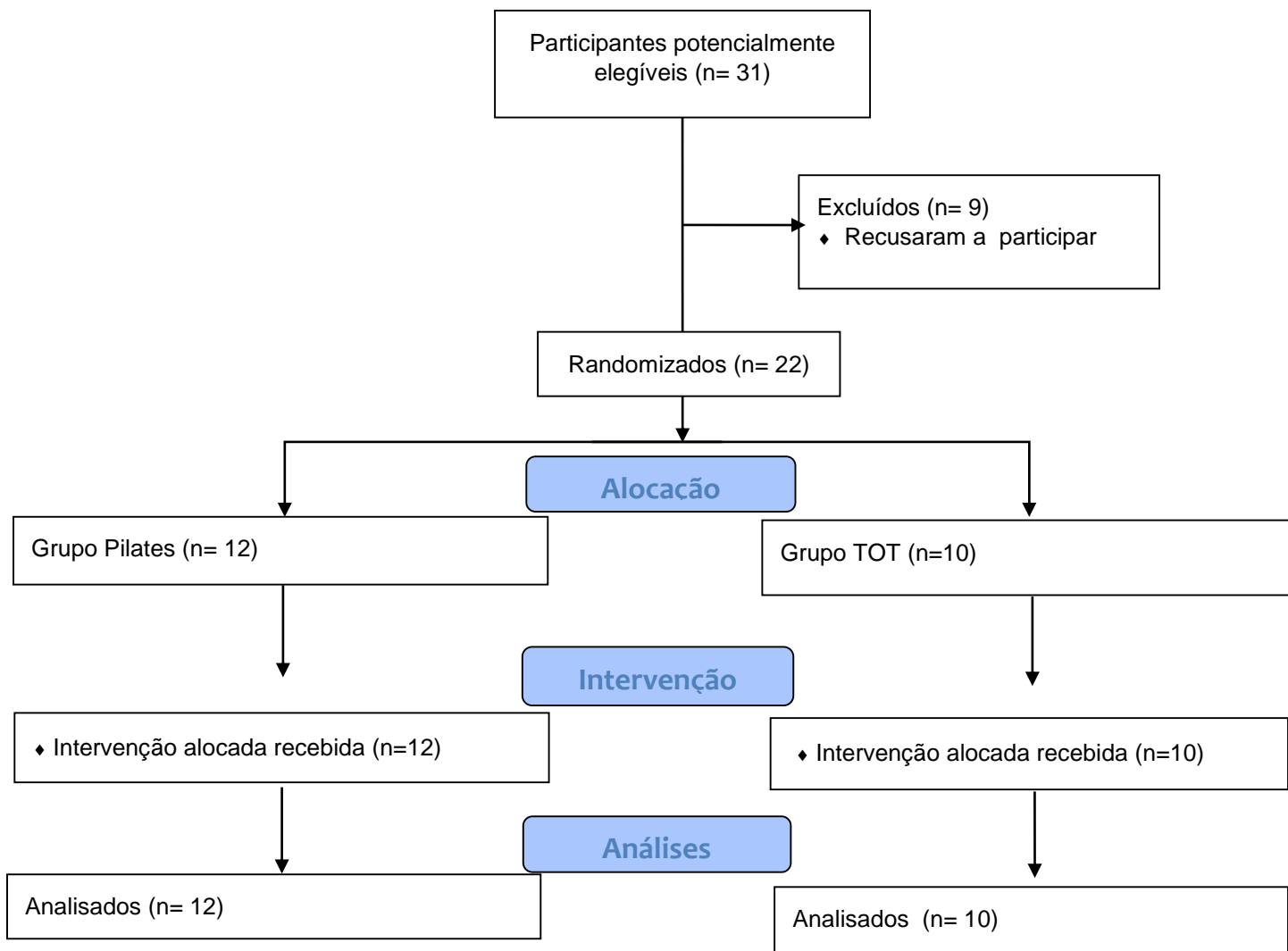


Tabela 1. Características sociodemográficas e funcionais de 22 participantes com HAM/TSP, Salvador-Bahia.

| Variável | TOTAL (n=22) | GRUPO PILATES (n=12) | GRUPO TOT (n=10) | P |
|--|-----------------|-------------------------|---------------------|-------|
| Idade em anos (Mediana/IC) | 54(48-59) | 50,5(45-54) | 58(53,63) | 0,007 |
| Sexo Feminino, n (%) | 13(59,1%) | 7(53,8%) | 6(46,2%) | 0,33 |
| Cor da pele autorreferida preta, n (%) | 15 (68,2%) | 8(53,3%) | 7(46,7%) | 0,15 |
| Sem vida conjugal, n (%) | 11(50%) | 7(63,6%) | 4(36,4%) | 0,07 |
| Realizavam atendimento de Fisioterapia, n (%) | 16(72,7%) | 9(56,3%) | 7(43,8%) | 0,35 |
| Prática de atividade física, n (%) | 7(31,8%) | 6(85,7%) | 1(14,3%) | 0,05 |
| Uso de auxiliares de marcha, n (%) | 15(68,2%) | 7(46,7%) | 8(53,3%) | 0,21 |
| Sem relato de queda, n (%) | 10 (45,5%) | 7(70%) | 3(30%) | 0,05 |
| Relato de duas ou mais quedas, n (%) | 5(22,7%) | 2(40%) | 3(60%) | 0,05 |
| Mobilidade funcional (TUG em seg) | 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 dinâmico (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 |

*Teste U de Mann-Whitney

Na análise intragrupos (Tabela 2), observou-se que as pessoas com paraparesia espástica submetidas ao protocolo do Método Pilates e treino orientado a tarefa, apresentaram evolução nos parâmetros avaliados, exceto no desempenho da marcha, com diferença significativa em ambos os grupos.

Tabela 2: Comparação intragrupos das medianas das variáveis funcionais de pessoas com HAM/TSP, Salvador-Bahia.

| Variáveis | Grupo | | | Grupo | | | TOT | | |
|---|-------------------|------------------|----------|------------------|------------------|----------|-----|-----|----------|
| | Pré | Pós | <i>p</i> | Pré | Pós | <i>p</i> | Pré | Pós | <i>p</i> |
| Mobilidade funcional (TUG em seg) | 20 (14,4-23,3) | 17,2 (12,3-27,8) | 0,014 | 29 (16,3-31,5) | 24,2 (12,9-30,4) | 0,015 | | | |
| Desempenho na marcha (DGI) | 16,5 (13-21,5) | 16 (14,2-23) | 0,012 | 14 (10-15,2) | 11,5 (10-17) | 0,031 | | | |
| Equilíbrio dinâmico (EEB) | 46 (37-50,5) | 48,5 (40,5-53,5) | 0,009 | 43 (36,5-49) | 45 (36-52,5) | 0,031 | | | |
| Equilíbrio funcional (BESTest) | 73 (59,5-83,5) | 79,5 (55,5-93,7) | 0,007 | 60 (55,7-77,2) | 67 (51,5-79,7) | 0,026 | | | |
| Distância máxima percorrida em 6' (TC6) | 207 (157,5-265,5) | 216 (165-291) | 0,003 | 135 (109,5-204) | 155 (109,5-225) | 0,016 | | | |
| Percepção da fadiga (ESF) | 40 (25-50,7) | 39 (33,2-46,7) | 0,028 | 40,5 (30,7-53,2) | 31,5 (19,5-46,5) | 0,012 | | | |

*Teste U de Mann-Whitney

Não foi encontrada diferença significativa na comparação intergrupos das variáveis funcionais. (Tabela 3).

Tabela 3: Diferença das medianas das variáveis funcionais de pessoas com HAM/TSP, Salvador-Bahia.

| Variáveis funcionais | Grupo Pilates | Grupo TOT | Valor de p |
|---|------------------|------------------|------------|
| Mediana (IQ) | | | |
| Mobilidade funcional (TUG em seg) | 2 (0,5; 4,5) | 2,9 (0,1; 5,8) | ,771 |
| Desempenho na marcha (DGI) | -0,5 (-4,5; 2,2) | 0,0 (-1; 0,7) | ,582 |
| Equilíbrio dinâmico (EEB) | -3 (-6,5; 0,5) | 0,0 (-5,2; 3) | ,254 |
| Equilíbrio funcional (BESTest) | -2,5 (-9,5; 1,7) | 0,0 (-11,2; 4,2) | ,722 |
| Distância máxima percorrida em 6' (TC6 m) | -18 (-37 ; -3) | -9 (-54; 6) | ,771 |
| Percepção da fadiga (ESF) | -1,5 (-13,7;8,2) | 4 (-4; 25) | ,314 |

*Teste U de Mann-Whitney

6 DISCUSSÃO

No presente estudo, os indivíduos com HAM/TSP foram submetidos aos protocolos de exercícios por dois meses e meio, não sendo encontrada diferença significativa no efeito terapêutico observado nos participantes do Grupo Pilates, quando comparado ao Grupo de Treino Orientado à Tarefa (TOT). Entretanto, na análise intragrupos, as duas modalidades de tratamento apresentaram benefícios, na mobilidade funcional, na avaliação do equilíbrio, na distância máxima percorrida e na percepção da fadiga. Porém, em ambos os grupos ocorreu uma redução no equilíbrio durante a marcha avaliado pelo DGI. Estas diferenças nos resultados pré e pós-intervenção foram estatisticamente significantes.

Os resultados similares de ambas as intervenções, nas habilidades específicas como: equilíbrio, resistência e mobilidade funcional, podem ser justificados pela ênfase no controle da velocidade, na qualidade e precisão dos movimentos durante a execução dos treinos. Sejam em exercícios direcionados ao fortalecimento muscular e na flexibilidade¹⁰³, como aqueles baseados na repetição de tarefas do cotidiano²¹. Ademais, o treino da musculatura estabilizadora do tronco, de forma estática, dinâmica ou realizado em condições semelhantes às aquelas encontradas no cotidiano, pode melhorar o controle do sistema sensorio motor, e fornecer aos membros uma mobilidade mais adequada nas atividades de vida diária^{107,108}.

O efeito benéfico do Método Pilates, pode ser atribuído pela potencialização do centro de força dos participantes, além disso, sugere-se que os estímulos táteis e verbais utilizados para corrigir o movimento durante os exercícios, favorecem a melhor postura e consciência cinestésica, e estas melhorias podem levar a um incremento no equilíbrio e na mobilidade funcional^{36,103,109}. Em relação ao efeito positivo do TOT, a oferta de diferentes entradas sensoriais durante os exercícios desta modalidade tem um papel importante na melhoria do equilíbrio e da mobilidade, pois a integração sensorial é um determinante crucial para estes aspectos¹¹⁰. Como já é observado em outras populações de pacientes neurológicos, o TOT favorece a transferência da reabilitação dos componentes motores para as tarefas funcionais da vida diária, já que estas, exigem que os indivíduos se adaptem a diferentes condições sensoriais^{59,110,111,112}.

Ensaio clínico prévio utilizando o Método Pilates demonstraram resultados positivos quanto ao alinhamento postural e melhora da dor mecânica desta população^{25,26}. Em estudo recente, pessoas com HAM/TSP que apresentavam marcha ou em uso de cadeira de rodas, foram

submetidos a um protocolo de exercícios no solo e equipamentos utilizados no Método Pilates, duas vezes na semana, por aproximadamente dois meses e meio. Após as intervenções, foram observados efeitos favoráveis no equilíbrio estático e dinâmico, no controle de tronco e na mobilidade, bem como, na qualidade de vida, na melhora da dor mecânica e reduções simultâneas e significativas nos níveis séricos das citocinas. Porém, após 10 semanas sem a intervenção houve mudanças significativas, como o aumento da dor e regressão da mobilidade dos participantes ²⁷.

Com relação a abordagem focada no treino orientado à tarefa, alguns ensaios clínicos sobre o efeito dos programas de exercícios domiciliares (PED), envolvendo pessoas com HAM/TSP, utilizaram esta modalidade de intervenção, e observaram melhorias significativas na capacidade funcional ²², qualidade de vida ^{22, 23}, redução moderada nos níveis de dor ⁹⁶, e efeitos positivos na postura, mobilidade funcional e parâmetros da marcha ²⁴.

A queixa de fadiga é um aspecto importante que pode estar diretamente relacionado ao comprometimento do desempenho funcional em pessoas com HAM/TSP ⁵⁹. A fadiga caracteriza-se pela perda ou diminuição das unidades motoras durante a realização do exercício. Ela possui mecanismos centrais e periféricos, causando eventos neurais, mecânicos e energéticos ⁸⁸. Um programa de exercícios do Método Pilates, pode ser uma escolha útil para esta população, visto que os seus benefícios estão voltados para o incremento da força e resistência muscular ¹¹³. Em pessoas com EM, foi observado melhora da sinergia dos músculos estabilizadores, promovendo a melhora da capacidade funcional e diminuição do gasto energético que está diretamente relacionado com a percepção da fadiga, vale ressaltar que, os exercícios do Método Pilates podem ser adequados ao nível de incapacidade do paciente ¹⁰³. Em paralelo, o TOT visa melhorar habilidades específicas, baseado nas repetições de tarefas da vida diária (intensidade) e parece seguro e bem tolerado em pacientes com EM, sem provocar efeitos negativos sobre a percepção do esforço ^{114,115}.

O prejuízo no desempenho funcional e o aumento da fadiga em pessoas com HAM/TSP, podem ser justificadas pelas alterações motoras e sensoriais, como espasticidade e redução de força muscular em membros inferiores ^{9,15,17,59,60}. Estes aspectos podem potencializar o risco de quedas, e essa pode ser uma das razões para a necessidade de dispositivos auxiliares para deambulação ^{15,53}.

No presente estudo foi observada uma diferença significativa na mediana da idade entre os grupos (Grupo Pilates: 50,5 anos /Grupo TOT: 58 anos; $p= 0,007$), e uma maior prevalência de mulheres, que na sua maioria faziam uso de auxiliar de marcha. Metade dos participantes não referiu queda, porém entre os que caíram, cerca de 23%, relataram duas ou mais quedas nos últimos três meses. Observamos piores resultados no *baseline* das medidas de desempenho funcional e de percepção da fadiga dos participantes do Grupo TOT, é possível que a idade exerça uma influência negativa sobre estes marcadores, visto que, trata-se de uma doença crônica progressiva, que ocorre mais frequentemente em mulheres com idade acima de 40 anos⁵⁹.

Estudos prévios verificaram que pessoas com HAM/TSP apresentam uma maior ocorrência de quedas e escores significativamente piores na velocidade da marcha, no equilíbrio e na mobilidade funcional quando comparados a pessoas sem a mielopatia, fato que pode ser agravado pela utilização de dispositivos auxiliares de marcha e pelo tempo de diagnóstico^{16,86,116,117}.

A associação entre o HTLV-1 e alterações no sistema pulmonar tem sido cada vez mais descritos na literatura, como parte de um processo inflamatório desencadeado pelo vírus com infiltração linfocítica e liberação de citocinas/quimiocinas lesivas ao tecido pulmonar semelhante ao que ocorre ao nível da medula espinhal na HAM/TSP¹⁴. Portanto, pode-se pressupor que lesões pulmonares sejam observadas nesta população, pela provável infiltração linfocítica pulmonar, em virtude da doença inflamatória sistêmica subjacente nesses indivíduos¹¹⁸. Porém, não é possível associar estes achados com a queixa de fadiga destes indivíduos, visto que a fadiga também está atrelada a um complexo multifatorial, e não envolve somente a dimensão físico-motora do paciente, o que impacta na sua funcionalidade e qualidade de vida¹¹⁹. Fazem-se necessário, estudos futuros que deem visibilidade aos graus, tipos de fadiga e avaliem especificamente a função pulmonar de indivíduos com HAM/TSP.

Apontamos como uma limitação deste estudo, a impossibilidade de realizar o *cross over*, não permitindo assim avaliar o tamanho do efeito do tratamento. Reconhecemos também que recursos estatísticos utilizados em ensaios clínicos de equivalência, superioridade e não inferioridade, que maximizam e validam a chance de identificar o melhor tratamento não foram pré-determinados e incluídos no registro público deste experimento, entretanto, podemos

destacar que clinicamente o Método Pilates não apresentou inferioridade, quando comparado ao Treino Orientado à Tarefa.

Sugere-se que futuras pesquisas sobre programas de reabilitação para esta população, possam ampliar a investigação das estratégias terapêuticas e dosimetria mais eficazes voltadas para promover o desempenho funcional de pessoas com HAM/TSP, assim como verificar o efeito dos tratamentos fisioterapêuticos na resposta inflamatória desses pacientes, e explorar os fatores psicossociais em diferentes cenários socioculturais, a fim de contribuir para a integralidade do cuidado a essa condição de saúde.

7 CONCLUSÃO

Neste estudo o Método Pilates e o Treino Orientado pela Tarefa apresentaram benefícios similares sobre o desempenho funcional de pessoas com HAM/TSP.

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. Carneiro-Proietti AB, et al. Infecção e doença pelos vírus linfotrópicos humanos de células T (HTLV-I/II) no Brasil [Infection and disease caused by the human T cell lymphotropic viruses type I and II in Brazil]. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2002;35(5):499-508. doi:10.1590/s0037-86822002000500013.
3. Ribas JG, Melo GC. Mielopatia associada ao vírus linfotrófico humano de células T do tipo 1 (HTLV-1) [Human T-cell lymphotropic virus type 1(HTLV-1)-associated myelopathy]. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2002;35(4):377-384. doi:10.1590/s0037-86822002000400015.
4. Araujo AQ, Silva MT. The HTLV-1 neurological complex. *Lancet Neurol.* 2006;5(12):1068-1076. doi:10.1016/S1474-4422(06)70628-7.
5. Gessain A, Cassar O. Epidemiological Aspects and World Distribution of HTLV-1 Infection. *Front Microbiol.* 2012;3:388. Published 2012 Nov 15. doi:10.3389/fmicb.2012.00388.
6. 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.
7. Silva CMS, et al. Prevalência de sorologia positiva para o HTLV-1 e HTLV-2 em gestantes atendidas em três serviços de pré-natal, São Luis, jul/08 a jul/09. *Cad Pesq São Luis.* 2009;16(3):39-44.
8. Pereira FM, et al. Evidence of New Endemic Clusters of Human T-Cell Leukemia Virus (HTLV) Infection in Bahia, Brazil. *Front Microbiol.* 2019;10:1002. Published 2019 May 14. doi:10.3389/fmicb.2019.01002.
9. 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.
10. Nagai M, Jacobson S. Immunopathogenesis of human T cell lymphotropic virus type I-associated myelopathy. *Curr Opin Neurol.* 2001;14(3):381-386. doi:10.1097/00019052-200106000-00019.
11. Reiss DB *et al.* Neurological outcomes analysis of HTLV-1 seropositive patients of the Interdisciplinary Research HTLV Group (GIPH) cohort, Brazil. *Retrovirology* 11, P51 (2014). <https://doi.org/10.1186/1742-4690-11-S1-P51>.

12. Andrade R, Tanajura D, Santana D, Santos D, Carvalho EM. Association between urinary symptoms and quality of life in HTLV-1 infected subjects without myelopathy. *Int Braz J Urol.* 2013;39(6):861-866. doi:10.1590/S1677-5538.IBJU.2013.06.13.
13. Diniz MS, Feldner PC, Castro RA, Sartori MG, Girão MJ. Impact of HTLV-I in quality of life and urogynecologic parameters of women with urinary incontinence. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2009;147(2):230-233. doi:10.1016/j.ejogrb.2009.07.024.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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>.
21. 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.
22. 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>.
23. 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>.

24. 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>.
25. 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.
26. 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.
27. 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.0000000000000037.
28. 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>.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med*. 2012; 20:253–262.
36. 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.

37. 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>.
38. Cooper SA, van der Loeff MS, Taylor GP. The neurology of HTLV-1 infection. *Pract Neurol*. 2009; 9 (1):16-26. doi:10.1136/jnnp.2008.167155.
39. Poiesz BJ, et al. Detection and isolation of type C retrovirus particles from fresh and cultured lymphocytes of a patient with cutaneous T-cell lymphoma. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1980;77(12):7415-7419. doi: 10.1073/pnas.77.12.7415.
40. Gallo RC, et al. Isolation of human T-cell leukemia virus in acquired immune deficiency syndrome (AIDS). *Science*. 1983; 220 (4599): 865-867. doi: 10.1126/science.6601823.
41. Kalyanaraman VS, et al A new subtype of human T-cell leukemia virus (HTLV-II) associated with a T-cell variant of hairy cell leukemia. *Science*. 1982; 218 (4572):571-573. doi:10.1126/science.6981847.
42. Catalan-Soares Bernadette Corrêa, Proietti Fernando Augusto, Carneiro-Proietti Anna Bárbara de Freitas. Os vírus linfotrópicos de células T humanos (HTLV) na última década (1990-2000): aspectos epidemiológicos. *Rev. bras. epidemiol.* <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2001000200003>.
43. Hunsmann G, Bayer H, Schneider J, et al. Antibodies to ATL/HTLV-1 in Africa. *Med Microbiol Immunol*. 1984; 173(3):167-170. doi:10.1007/BF02123765.
44. Figueroa, Elinda Nilda, Remondegui, Carlos, Valdez, Marta y Pintado, Alberto Paraparesia espástica tropical en la provincia de Jujuy. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*. 2004; (22): 273-286. ISSN: 0327-1471.
45. Watanabe T. Current status of HTLV-1 infection. *Int J Hematol*. 2011; 94(5):430-434. doi: 10.1007/s12185-011-0934-4.
46. Levine PH, Blattner WA, Clark J, et al. Geographic distribution of HTLV-I and identification of a new high-risk population. *Int J Cancer*. 1988; 42(1): 7-12. doi: 10.1002/ijc.2910420103.
47. Vrieling H, Reesink HW. HTLV-I/II prevalence in different geographic locations. *Transfus Med Rev*. 2004; 18(1): 46-57. doi: 10.1016/j.tmr.2003.10.004.
48. Okochi K, Sato H, Hinuma Y. A retrospective study on transmission of adult T cell leukemia virus by blood transfusion: seroconversion in recipients. *Vox Sang*. 1984;46(5):245-253. doi:10.1111/j.1423-0410.1984.tb00083.x.
49. Robert-Guroff M, Weiss SH, Giron JA, et al. Prevalence of antibodies to HTLV-I, -II, and -III in intravenous drug abusers from an AIDS endemic region. *JAMA*. 1986;255(22):3133-3137.
50. Martin F, Tagaya Y, Gallo R. Time to eradicate HTLV-1: an open letter to WHO [published correction appears in *Lancet*. 2018 May 18;:]. *Lancet*. 2018; 391(10133):1893-1894. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30974-7.

51. Puccioni-Sohler M, Grassi MFR, Galvão-Castro B, et al. Increasing awareness of human T-lymphotropic virus type-1 infection: a serious, invisible, and neglected health problem in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;52:e20190343. Published 2019 Oct 10. doi: 10.1590/0037-8682-0343-2019.
52. Casseb J, Penalva-de-Oliveira AC. The pathogenesis of tropical spastic paraparesis/human T-cell leukemia type I-associated myelopathy. *Braz J Med Biol Res*. 2000 Dec; 33(12):1395-401. doi: 10.1590/s0100-879x2000001200001. PMID: 11105090.
53. Champs AP, Passos VM, Barreto SM, Vaz LS, Ribas JG. Mielopatia associada ao HTLV-1: análise clínico-epidemiológica em uma série de casos de 10 anos [HTLV-1 associated myelopathy: clinical and epidemiological profile in a 10-year case series study]. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010; 43(6): 668-672. doi: 10.1590/s0037-86822010000600013.
54. Tavares IR, Franzoi AC, Araújo AQ. Low-back pain in HTLV-I-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis: nociceptive or neuropathic? *Spinal Cord*. 2010; 48(2): 134-137. doi: 10.1038/sc.2009.83.
55. MacKinnon CD. Sensorimotor anatomy of gait, balance, and falls. *Handb Clin Neurol*. 2018; 159:3-26. doi:10.1016/B978-0-444-63916-5.00001-X.
56. Winter DA. Biomechanics of normal and pathological gait: implications for understanding human locomotor control. *J Mot Behav*. 1989; 21(4): 337-355. doi: 10.1080/00222895.1989.10735488.
57. Horak FB, Henry SM, Shumway-Cook A. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Phys Ther*. 1997;77(5):517-533. doi:10.1093/ptj/77.5.517.
58. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural central of balance to prevent falls. *Age and Ageing* 2006; 35: 117-21.
59. 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.
60. 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.
61. Middleton A, Fritz SL, Lusardi M. Walking speed: the functional vital sign. *J Aging Phys Act*. 2015; 23(2):314-322. doi:10.1123/japa.2013-0236.
62. Martinez BP, et al. Viability of gait speed test in hospitalized elderly patients. *J Bras Pneumol*. 2016; 42(3): 196-202. doi: 10.1590/S1806-37562015000000058.
63. Martin et al. A 15-year prospective longitudinal study of disease progression in patients with HTLV-1 associated myelopathy in the UK. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2010; 81:1336e1340. doi: 10.1136/jnnp.2009.191239.

64. Moreno-Carvalho OA, Santos JI, Di Credico G, Galvão-Castro B. Evidence of preferential female prevalence of HTLV-I associated tropical spastic paraparesis in Bahia-Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 1992; 50(2):183-188. doi: 10.1590/s0004-282x1992000200009.
65. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health: World Health Organization: 2001.
66. Fontes AP, Fernandes AA, Botelho MA. Funcionalidade e incapacidade: aspectos conceituais, estruturais e de aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 2010; 28(2), 171–178. doi: 10.1016/s0870-9025(10)70008-0.
67. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004; 37(9):1411-1421. doi: 10.1590/s0100-879x2004000900017.
68. Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther*, 2005; 29(4): 170-80.
69. Berg K, Wooddauphinee S, Williams JI. The balance scale - reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med*. 1995; 27(1): 27–36.
70. Leddy AL, Crouner BE, Earhart GM. Functional Gait Assessment and Balance Evaluation System Test: Reliability, Validity, Sensitivity, and Specificity for Identifying Individuals With Parkinson Disease Who Fall. *Physical Therapy*, 2011; 91(1), 102–113. doi:10.2522/ptj.20100113.
71. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Phys Ther*. 2009; 89(5):484-498. doi:10.2522/ptj.20080071.
72. Jacobs JV, Kasser SL. Balance impairment in people with multiple sclerosis: Preliminary evidence for the Balance Evaluation Systems Test. *Gait & Posture*, 2012; 36(3), 414–418. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.03.026.
73. 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.
74. Rosso AL, Taylor JA, Tabb LP, Michael YL. Mobility, disability, and social engagement in older adults. *J Aging Health*. 2013 Jun; 25(4):617-37. doi: 10.1177/0898264313482489. Epub 2013 Apr 2. PMID: 23548944; PMCID: PMC3683993.
75. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39(2):142-148. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
76. Andersson AG, Kamwendo K, Seiger A, Appelros P. How to identify potential fallers in a stroke unit: validity indexes of 4 test methods. *J Rehabil Med* 2006; 38: 186-91.

77. Vance RC, Healy DG, Galvin R, French HP. Dual tasking with the timed "up & go" test improves detection of risk of falls in people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2015 Jan; 95(1): 95-102. doi: 10.2522/ptj.20130386. Epub 2014 Aug 21. PMID: 25147186.
78. Learmonth YC, Paul L, McFadyen AK, Mattison P, Miller L. Reliability and clinical significance of mobility and balance assessments in multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res.* 2012; 35(1): 69-74.
79. De Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Dynamic Gait Index--Brazilian version. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006; 72(6): 817-825. doi: 10.1016/s1808-8694(15)31050-8.
80. 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.
81. 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(1):111-117. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102.
82. Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care.* 2003; 48(8): 783-785.
83. Guyatt GH, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax.* 1984; 39(11): 818-822. doi: 10.1136/thx.39.11.818.
84. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke.* 1995; 26(6): 982-989. doi: 10.1161/01.str.26.6.982.
85. 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.
86. 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.
87. Dobkin BH. Fatigue versus activity-dependent fatigability in patients with central or peripheral motor impairments. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008; 22(2):105-110. doi: 10.1177/1545968308315046.
88. Huisinga JM, Filipi ML, Schmid KK, Stergiou N. Is there a relationship between fatigue questionnaires and gait mechanics in persons with multiple sclerosis? *Arch Phys Med Rehabil.* 2011; 92(10):1594-1601. doi:10.1016/j.apmr.2011.05.017.
89. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler.* 2003; 9(3): 219-227. doi: 10.1191/1352458503ms904oa.
90. Vieira Sarmet Moreira P, Gonzaga Teodoro B, Monteiro Magalhães Neto A. Bases neurais e metabólicas da fadiga durante o exercício. *Bioscience Journal,* 2008, 24(1). ISSN 1987-3163.

91. 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.
92. Lannes P, et al. Tropical Spastic Paraparesis ñ Myelopathy associated to HTLV-I virus: possible physiotherapy strategies to motor rehabilitation. *Rev Neurocienc* 2006; 14(3): 153-160.
93. Castro-Costa CM, Araújo AQ, Menna-Barreto M, Penalva-de-Oliveira AC. Guia de manejo clínico do paciente com HTLV: aspectos neurológicos [Guide of clinical management of HTLV patient: neurological aspects]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005; 63(2B):548-551. doi: 10.1590/s0004-282x2005000300036.
94. Garduño Sánchez, Adriana Esthela, Garduño Sánchez, Luis Alberto La práctica del deporte a través del wii nintendo. *Razón y Palabra.* 2009, 69. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520330060>.
95. Klein DA, Stone WJ, Phillips WT, Gangi J, Hartman S. PNF training and physical function in assisted-living older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, vol. 10, no. 4, pp. 476–488, 2002.
96. Bae SS: Gait training strategy by CPG in PNF with brain injured patients. *J Kor Soc Phys Ther*, 2005, 17: 13–24.
97. Ku BO, et al. Treatment of neurological and muscle and joint proprioceptive neuromuscular facilitation: evidence-based diagnosis and intervention. *DaiHak Public*, 2009, pp 385–389.
98. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento.* 1993. 4. ed. São Paulo: Manole.
99. Barbeau H. Locomotor training in neurorehabilitation: emerging rehabilitation concepts. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003; 17(1):3-11. doi: 10.1177/0888439002250442.
100. Latey, P. The Pilates Method: History and Philosophy. *Journal of Bodywork Movement Therapies.* 5(4): 275-82, 2001.
101. Pires DC, Sá CKC de. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. *Revista Digital, Buenos Aires*, 2005; 10(90).
102. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse”- I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2004; 8(1), 15–24. doi: 10.1016/s1360-8592(03)00057-3.
103. 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.
104. 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.
105. Site da Associação HTLVIDA: <http://www.htlvida.org/>. Busca realizada em 19/04/2021.

106. Site do modelo de fluxograma segundo o CONSORT 2010. <http://www.consort-statement.org/consort-statement/flow-diagram>. Busca realizada em 19/04/2021.
107. 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.
108. 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.
109. 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>.
110. 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.
111. 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.
112. 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.
113. 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.
114. 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.
115. 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.
116. 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.
117. 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.
118. Verdonck K, González E, Schrooten W, Vanham G, Gotuzzo E. HTLV-1 infection is associated with a history of active tuberculosis among family members of HTLV-1-infected patients in Peru. *Epidemiol Infect*. 2008; 136(8): 1076-1083. doi: 10.1017/S0950268807009521.

119. 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.

**ANEXO 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
EFEITO TERAPÊUTICO DO MÉTODO PILATES EM PESSOAS COM HAM/TSP:
ENSAIO CLÍNICO CRUZADO, RANDOMIZADO**

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa: “Efeito terapêutico do método pilates em pessoas com HAM/TSP: ensaio clínico cruzado, randomizado”. Esta pesquisa avaliará o resultado de exercícios realizados com o método Pilates e com treinos funcionais para treinar o desempenho funcional e evitar quedas em pessoas com HAM/TSP. Através de exames realizados em laboratório de análise de movimento e da aplicação de questionários, serão verificados os efeitos desses exercícios no equilíbrio, na mobilidade funcional e nas funções esfínterianas e nas relações conjugais.

O (a) senhor (a) poderá ser sorteado para iniciar os exercícios com o Método Pilates ou com exercícios funcionais por 10 semanas. Após esse período não realizarão nenhuma intervenção e novamente após três meses quem realizou o Método Pilates realizará os treinos funcionais e vice-versa, por mais 10 sessões. O (a) senhor (a) deve participar de quatro exames completos. Nestes exames, fisioterapeutas treinados lhe ajudarão no preenchimento de dois questionários e observarão e registrarão seu movimento, enquanto você estiver realizando tarefas simples como levantar e sentar ou andar.

Os documentos dos questionários serão armazenados em computador de uso exclusivo dos pesquisadores e após cinco anos serão destruídos. Todos os documentos serão armazenados em armário trancado com cadeado, de uso exclusivo dos pesquisadores, na sala dos grupos de pesquisa. O acesso às informações será permitido somente à equipe de pesquisadores. Os resultados serão divulgados em revistas científicas sem identificar os participantes e também para os participantes em um encontro ao final do estudo.

Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento o (a) senhor (a) poderá desistir de participar sem qualquer prejuízo. Se o (a) senhor (a) concordar, sua participação será importante para entender quais exercícios são benéficos para melhorar o perfil de desempenho funcional e reduzir o risco de quedas de pessoas que tem o vírus HTLV-1, o que poderá beneficiar essas pessoas. Durante a realização dos testes e dos exercícios funcionais tem-se risco de quedas, porém o (a) senhor (a) estará o tempo todo acompanhado por um pesquisador treinado. Pode haver constrangimento ao responder sobre questões íntimas, mas isso será minimizado, pois a avaliação será realizada por um (a) pesquisador (a) treinado. Não haverá benefício, nem prejuízo financeiro para o (a) senhor (a) se aceitar participar da pesquisa. Se sinta completamente à vontade para procurar o pesquisador responsável ou o comitê de ética

em pesquisa para lhe ajudar com qualquer problema.

O (a) senhor (a) receberá uma cópia deste termo onde consta o nome e contato do pesquisador principal e o telefone e endereço do Comitê de Ética, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto desta pesquisa e sua participação.

Assinatura do Pesquisador

Erika Pedreira da Fonseca (Coordenadora da pesquisa)

Telefones: (71) 991772814 / e-mail: erika.fonseca@ucsal.br

ATENÇÃO: Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o **Comitê de Ética em Pesquisa** da *Universidade Católica do Salvador*:

Endereço: Avenida Cardeal da Silva, 205 - Salvador - Ba - CEP:40231-902. Tel: (71) 3203-8913

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e que concordo em participar.

Assinatura do Paciente

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO TERAPÊUTICO DO MÉTODO PILATES EM PESSOAS COM HAM/TSP:
ENSAIO CLÍNICO CRUZADO, RANDOMIZADO

Pesquisador: Erika Pedreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 80389317.8.0000.5628

Instituição Proponente: Universidade Católica do Salvador

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.436.784

Apresentação do Projeto:

A HTLV-1 Associated Myelopathy/Tropical Spastic Paraparesis (HAM/TSP) consiste em uma condição clínica inflamatória¹, que compromete predominantemente a medula espinal e resulta em um conjunto de sinais e sintomas progressivos e incapacitantes, e pode estar presente em cerca de 3 a 5% dos indivíduos infectados pelo HTLV. Tem sido observado em alguns estudos que indivíduos com HAM/TSP apresentam considerável fadiga muscular, redução da mobilidade e do desempenho funcional da marcha, além de significativo risco de quedas. Entre as diferentes abordagens para essa população, tem o Método Pilates e o treino orientado à tarefa.

Dessa forma, a autora da pesquisa propõe um ensaio clínico randomizado cruzado, com pessoas com diagnóstico provável e/ou definido de HAM/TSP, segundo os critérios da OMS, de ambos os sexos, com idade de 18 a 65 anos, para comparar o efeito terapêutico de protocolos de exercícios do Método Pilates e treino orientado à tarefa sobre o desempenho funcional e risco de quedas.

A coleta de dados será realizada na clínica escola da Universidade Católica do Salvador (UNAFISIO). Os participantes serão alocados em dois grupos através da distribuição aleatória e serão submetidos à avaliação inicial da mobilidade funcional, equilíbrio, equilíbrio na marcha, fadiga, endurance da marcha, alterações esfinterianas e questionados sobre a ocorrência de quedas nos últimos três meses e responderão um questionário semiestruturado. O primeiro grupo, chamado grupo teste-controle (GTC), iniciará o protocolo com exercícios do método Pilates; o grupo controle-teste (GCT) iniciará o protocolo de treino orientado à tarefa. Após as sessões

Endereço: PROFESSOR PINTO DE AGUIAR - 2589
Bairro: RTUACU **CEP:** 41.740-090
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3203-8913 **Fax:** (71)3203-8975 **E-mail:** cep@ucsal.br

Continuação do Parecer: 2.436.784

programadas, os pacientes serão reavaliados e permanecerão por um período de três meses sem nenhuma intervenção, e no final desse período serão novamente reavaliados. Os exercícios terão supervisão direta de um fisioterapeuta, previamente treinado.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar o efeito terapêutico de um programa de exercícios do método Pilates no desempenho funcional e risco de quedas, quando comparado com treino orientado à tarefa, de pessoas com HAM/TSP.

Objetivo Secundário:

- Verificar o efeito terapêutico de um programa de exercícios do método Pilates na função esfincteriana, quando comparado com treino orientado à tarefa, de pessoas com HAM/TSP;
- Conhecer a relação conjugal de pessoas com HAM/TSP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A autora descreve que "durante a realização dos testes e dos exercícios funcionais tem-se risco de quedas, porém o(a) senhor (a) estará o tempo todo acompanhado por um pesquisador treinado. Pode haver constrangimento ao responder sobre questões íntimas, mas isso será minimizado pois a avaliação será realizada por um(a) pesquisador(a) treinado.

Como benefícios aponta que irá "melhorar o perfil de desempenho funcional e reduzir o risco de quedas de pessoas que tem o vírus HTLV-1, o que poderá beneficiar essas pessoas. Não haverá benefício, nem prejuízo financeiro aos participantes".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo de relevância técnico científica e social, que apresenta objetivos bem definidos, contextualização do problema, bem fundamentados e pertinente ao tema proposto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os documentos pertinentes à pesquisa, conforme Resolução 466/2012, como: folha de rosto; TCLE; Anuência da Instituição; orçamento; cronograma e instrumento de pesquisa.

Recomendações:

Inserir a capa e folha de rosto no projeto, em conformidade com norma da ABNT, visto que

Endereço: PROFESSOR PINTO DE AGUIAR - 2589
Bairro: PITUAÇU CEP: 41.740-090
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3203-8913 Fax: (71)3203-8975 E-mail: cnp@ucsal.br

Continuação do Parecer: 2.436.784

difficultou a identificação do orientador e o título a ser obtido após a apresentação do TCC.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo em vista, que os documentos e elementos obrigatórios foram apresentados, em conformidade com a Resolução 466/12, considero pertinente a realização da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião do colegiado, ocorrida em 13/12/2017, fica deliberado que o projeto se encontra aprovado tendo sido acatado o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|----------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB INFORMACOES_BASICAS_DO_P PROJETO_1041618.pdf | 27/11/2017 11:12:32 | | Acelto |
| Outros | ANUENCIA.pdf | 27/11/2017 11:11:40 | Erika Pedreira | Acelto |
| Projeto Detalhado / Brochura | PROJETO.pdf | 27/11/2017 10:41:28 | Erika Pedreira | Acelto |
| Investigador | ORCAMENTO.pdf | 27/11/2017 10:40:50 | Erika Pedreira | Acelto |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 27/11/2017 10:40:10 | Erika Pedreira | Acelto |
| Cronograma | CRONOGRAMA.pdf | 27/11/2017 10:39:05 | Erika Pedreira | Acelto |
| Folha de Rosto | FolhadeRosto.pdf | 27/11/2017 10:37:55 | Erika Pedreira | Acelto |


Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: PROFESSOR PINTO DE AGUIAR - 2589
Bairro: PITUAÇU CEP: 41.740-090
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3203-8913 Fax: (71)3203-8975 E-mail: cep@uocab.br

ASSOCIAÇÃO UNIVERSITÁRIA
E CULTURAL DA BAHIA 

Continuação do Parecer: 2.436.784

SALVADOR, 13 de Dezembro de 2017

Assinado por:
Laila Nazem Mourad
(Coordenador)

Endereço: PROFESSOR PINTO DE AGUIAR - 2589
Bairro: FITUACU CEP: 41.740-090
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3203-8913 Fax: (71)3203-8975 E-mail: osp@ucsal.br

Página 01 de 04

Record Summary

[Home](#) [Help](#)

Record Status

In Progress → Entry Completed → Approved → Released → PRS Review → **Public**

[Reset to In-Progress...](#)

| | |
|---|---|
| Record Owner: PedreiraE | Access List: Edit |
| Last Update: 04/01/2021 16:44 by PedreiraE | Upload: Allowed Edit |
| Initial Release: 05/23/2018 | PRS Review: Review Comments Review History |
| Last Release: 04/01/2021 Receipt (PDF) | Public Site: Last Public Release: 04/01/2021 View on ClinicalTrials.gov |
| FDAAA: Non-ACT (No FDA-regulated drug/device) ? | |

[Spelling](#) [Preview](#) [Draft Receipt \(PDF RTF\)](#) [Download XML](#) [Admin Only: Copy Protocol](#) [Change Owner](#)

Protocol Section

Identifiers: NCT04830319 Unique Protocol ID: HTLVIDA
Brief Title: Pilates Method in People With HAM/TSP

ANEXO 4. ARTIGO: Therapeutic effects of virtual reality video gaming on functional mobility, balance, and gait speed in individuals with tropical spastic paraparesis: A randomized crossover clinical trial.

Rev. Soc. Bras. Med. Trop. vol.54 Uberaba 2021 Epub Jan 29, 2021

Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical
 Journal of the Brazilian Society of Tropical Medicine
 Vol.54:(e06232020): 2021
<https://doi.org/10.1590/0037-8682-0623-2020>



Major Article

Therapeutic effects of virtual reality video gaming on functional mobility, balance, and gait speed in individuals with tropical spastic paraparesis: A randomized crossover clinical trial

Erika Pedreira da Fonseca^{[1],[2]}, Katia Nunes Sá^[2], Rebeca Freitas Reis Nunes^[2], Camille Rosa de Jesus Souza^[2], Mayra Castro de Matos Sousa^[2] and Elen Beatriz Pinto^[2]

^[1] Universidade Católica do Salvador, Departamento de Fisioterapia, Salvador, BA, Brasil.
^[2] Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Departamento de Pós-Graduação, Salvador, BA, Brasil.

Abstract

Introduction: Individuals with human T-cell lymphotropic virus 1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) experience sensorimotor alterations, which can affect functional performance. Virtual reality (VR) videogaming is a therapeutic option, though there is scarce evidence for its use in this population. We aimed to investigate the therapeutic effects of a VR video game on functional mobility, balance, and gait speed in individuals with HAM/TSP. **Methods:** We conducted a blinded, crossover clinical trial comprising 29 individuals with HAM/TSP and randomized them into two groups: (1) early therapy: rehabilitative protocol started immediately after the initial evaluation and (2) late therapy: rehabilitative protocol started 10 weeks later. We assessed all participants for balance using the Berg Balance Scale (BBS) scores, functional mobility using the Timed Up and Go (TUG) test, and gait speed using video camera and CvMob software. Differences were considered significant if $p < 0.05$. **Results:** The early therapy group individuals presented with higher BBS scores ($p = 0.415$), less TUG times ($p = 0.290$), and greater gait speed ($p = 0.296$) than the late therapy group individuals. **Conclusions:** VR videogaming is a useful option for rehabilitative therapy in individuals with HAM/TSP; it positively affects balance, functional mobility, and gait speed.

Keywords: Gait. Tropical spastic paraparesis. Mobility limitation. Postural balance. Virtual reality.

INTRODUCTION

Human T-cell lymphotropic virus 1 (HTLV-1)-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) is a neurological disorder characterized by demyelination of the central nervous system, predominantly the spinal cord^{1,2}. Initial signs of HAM/TSP include a reduction in muscular strength, lower-limb spasticity, and sphincter disorders³. This disease results in functional motor, sensory, and autonomic dysfunctions that lead to changes in gait, impaired balance, and loss of functional mobility, thereby increasing the risk of falling⁴. Additionally, these physiological alterations may be influenced by fatigue arising from depressive symptoms as well as diminished social interactions, sense of well-being, and physical fitness^{5,6}.

HTLV-1 infects an estimated 20 million people worldwide. In Brazil, this infection is endemic with the highest incidence reported in Salvador⁷, the capital of the northeastern state of Bahia. Secondary to HTLV-1 infection⁸, 3-5% of affected individuals develop HAM/TSP, with a higher prevalence in women aged ≥ 40 years⁹. Nevertheless, HTLV-1 remains a neglected disease, and rehabilitation in HAM/TSP is crucial to promote functional improvement in affected individuals^{4,10,11}.

Among the different rehabilitative strategies, studies have demonstrated virtual reality (VR) videogaming as a promising therapeutic option for motor and cognitive rehabilitation in patients with neurological impairments^{12,13}, including demyelinating diseases such as HAM/TSP^{14,15} and multiple sclerosis¹⁶. However, evidence regarding the impact of VR in HAM/TSP rehabilitation

Corresponding author: Erika Pedreira da Fonseca
 e-mail: erikapedreira@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5572-0553>
 Received 7 October 2020
 Accepted 17 December 2020

www.scielo.br/rsbmt | www.rsbmt.org.br

1/6

remains unclear. The present study aimed to investigate the effects of rehabilitation via VR videogaming on functional mobility, balance, and gait speed in HAM/TSP patients, considering the importance of these factors in fall prevention.

METHODS

The present randomized crossover clinical trial (ClinicalTrials.gov: NCT02877030) involved patients aged 18-64 years with independent gait, whose conditions were diagnosed as HAM/TSP according to the criteria of the World Health Organization²¹. We excluded patients who were pregnant; presented with other neurological conditions; psychiatric disorders; rheumatic or orthopedic diseases; had previously undergone lower-limb amputation; or had difficulty in understanding the instruments used for the evaluation. This trial was part of a larger study approved by the local institutional review board (CAAE 49634815.2.0000.5628). All patients provided written informed consent.

In accordance with the CONSORT (<http://www.consort-statement.org>) guidelines, a third party randomized the patients into two groups, late treatment (LT) group and early treatment (ET) group, using the online Random software (<https://www.random.org>). Blinded and previously trained investigators evaluated the patients 10 and 20 weeks after the initial assessment, with a 1-week washout period after group crossover¹⁸. For analysis, data from the LT group at the second assessment time point were used as controls for ET group, while ET data were used as controls for LT following the final assessment. Patients were asked to maintain their usual activities, including rehabilitation, throughout the evaluation time points.

Patients were evaluated for balance and functional mobility using the Berg Balance Scale (BBS) scores¹⁹ and the Timed Up

and Go test (TUG)^{20,22}, respectively. Habitual gait velocity was filmed using a GoPro HERO 3.0[®] camera and analyzed with CvMob software^{23,24}. In addition, patients answered a demographic questionnaire and provided a history of falls in the last 3 months, defined as "inadvertent fall to the ground or a lower level, excluding intentional changes in position using furniture, walls, or other objects as support"²⁵.

The ET group began the sensorimotor exercise protocol immediately after the initial assessment, whereas the LT group, considered as a control group for ET during this initial phase, initiated the protocol only at the beginning of the second 10-week study period. After this time point, the ET group received no therapeutic intervention, constituting the control phase. The ET and LT groups performed sensorimotor exercise sessions lasting 20 min, twice a week for 10 consecutive weeks: ET from weeks 1 to 10, and LT from weeks 10 to 20, following the 1-week washout period (Figure 1). We connected a VR videogame to a Nintendo Wii[®] console, in which arrows were randomly cast toward the player from above. Players were asked to move in the direction of the arrows to induce movements that displaced their body's center of pressure using the Nintendo Wii[®] platform. Initially, arrows appeared at 3-s intervals, with a progressive increase in the appearance of arrows over the rehabilitation treatment period, demanding greater weight-shift from the participants. Patients who reported fatigue during a session were allowed to rest; resting periods were not deducted from the overall duration of 20 min per session.

Statistical analysis was performed using SPSS Statistics for Windows, version 17 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). The demographic and functional characteristics of participants were described with qualitative variables expressed using absolute and

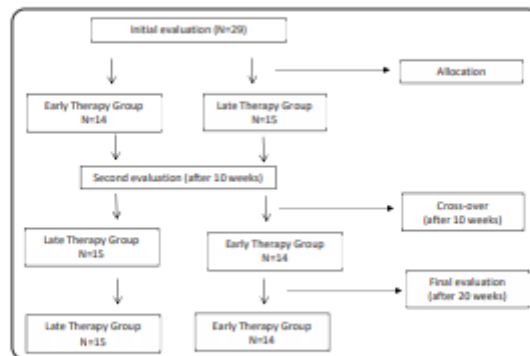


FIGURE 1: Flowchart of the study design in accordance with the CONSORT guidelines.

relative frequencies. The Shapiro-Wilk test was used to determine the distribution of these variables. The normally distributed variables were described as means and standard deviations, while skewed variables were described as medians and quartiles. We used Student's *t* and Fisher's exact tests to compare the demographic and functional characteristics. The treatment effect between groups and confidence intervals were assessed using Cohen's *d*, with values compared with the reference data previously published by Rosenthal et al. (1996)¹⁴. To evaluate differences in functional mobility, balance, and gait speed between the control and therapy phases of ET and LT groups, repeated-measures ANOVA testing was applied. A *p* < 0.05 was considered significant.

The necessary sample size of 12 participants in each group was estimated using the online tool provided by the Laboratory of Epidemiology and Statistics of the University of São Paulo (LEE-USP; <http://www.lee.usp.br/>), considering a study power of 80% and 5% alpha level, standard deviation (SD) of 3, and a 3-s difference detection limit between TUG values¹⁵. Moreover, 20% more participants were included in each group, considering possible losses.

RESULTS

We enrolled 29 patients with HAM/TSP, with therapeutic intervention and evaluations performed between April and December 2017 (Figure 1). Table 1 lists the demographic and functional characteristics of these patients. The analysis revealed no significant differences between ET and LT groups.

Our results indicate that the ET group demonstrated improvement in functional mobility and gait speed, but not balancing ability, which continued at the final evaluation point (i.e., after crossover); however, these differences were not significant. Conversely, we observed the worsening of functional mobility and gait speed in the LT group, despite interventions, over the 6-month period between initial and final evaluations (Figures 2A,B,C).

Comparisons between ET and LT interventions and control phases revealed a medium to large effect in functional mobility during the control phase. Patients in the LT group exhibited worse mean functional mobility scores than those in the ET group (Table 2).

DISCUSSION

Our results indicate a medium to large effect with regard to functional mobility, as assessed using TUG in the ET group. Studies have demonstrated that rehabilitation involving VR video games gradually provides greater freedom of movement to patients, who reportedly feel safer owing to less fear of falling and can interact physically with ease with their surroundings^{11,12,16}. In addition, studies have reported that rehabilitative treatment for sensorimotor impairment contributed to increased adaptive plasticity¹⁷ and that repetitive practice was positively associated with motor learning^{18,19}.

Differences between performance and motor learning have already been described, and some factors, including repetition and motivation, favor knowledge retention and the development of motor memory²⁰. Moreover, VR treatment protocols vary greatly among studies²¹. In rehabilitation programs involving patients with multiple sclerosis, the total number of sessions was 10–36^{22,23}, scheduled 1–3 times a week^{17,21}, each lasting from 20–60 min^{22,23}. A literature review identified only one clinical trial involving HAM/TSP patients, employing 30-min VR rehabilitation sessions scheduled three times a week over 8 weeks²⁴.

Studies indicate that impaired balance in individuals with myelopathy results from reduced muscle strength^{25–28} and spasticity in the lower limbs^{29,30}. In addition, sensory changes and associated brain injuries can further compromise postural^{31–33} and motor³⁴ control, respectively. Notably, these sensory changes have been primarily associated with altered signal conduction through the ascending pathways in the thoracic spinal region, leading to reduced functional ability³⁵. Memory consolidation and consequent motor learning are closely linked to motor and somatosensory information³⁶.

TABLE 1: Demographic and functional characteristics of patients (N=29) with HAM/TSP.

| Variables | Total (N=29) | Early therapy (n=14) | Late therapy (n=15) | p value |
|--|--------------|----------------------|---------------------|---------|
| Age in years (mean ± SD) ^a | 51.02±9.83 | 45.86±11.43 | 52.27±7.95 | 0.23 |
| Sex: Female n (%) | 16 (55%) | 9 (66.7%) | 7 (45.9%) | 0.40 |
| Use of walking aid, n (%) | 15 (50%) | 8 (55.6%) | 7 (45.9%) | 1.00 |
| History of falls, n (%) ^b | | | | |
| None | 4 (15%) | 3 (22.2%) | 1 (9.1%) | 0.38 |
| One | 4 (15%) | 0 (0.0%) | 4 (27.3%) | 0.38 |
| Two | 2 (5%) | 1 (11.1%) | 0 (0.0%) | 0.38 |
| Three or more | 19 (65.0%) | 10 (66.7%) | 10 (63.6%) | 0.38 |
| Berg Balance Scale score (mean ± SD) ^a | 45.24±9.96 | 41.56±7.93 | 44.18±6.41 | 0.42 |
| Timed Up and Go - seconds (mean ± SD) ^a | 17.44±11.29 | 22.19±12.72 | 18.13±6.87 | 0.37 |
| Gait speed - meters/seconds (mean ± SD) ^a | 0.21±0.9 | 0.22±0.09 | 0.22±0.09 | 0.89 |

SD: standard deviation. ^at-test; ^bFisher's exact test.

TABLE 2: Estimation of the size effect in the early therapy and late therapy groups: Intervention versus control phases.

| Variable | Intervention phase | Control phase |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Balance (sBBS) | 0.192 (-0.691-1.075) | 0.341 (-0.547-1.228) |
| Functional mobility (Δ TUG) | 0.404 (-0.948-0.652) | 0.553 (-0.345-1.45) |
| Gait speed change | 0.039 (-0.842-0.92) | 0.018 (-0.863-0.899) |

*Cohen's d.

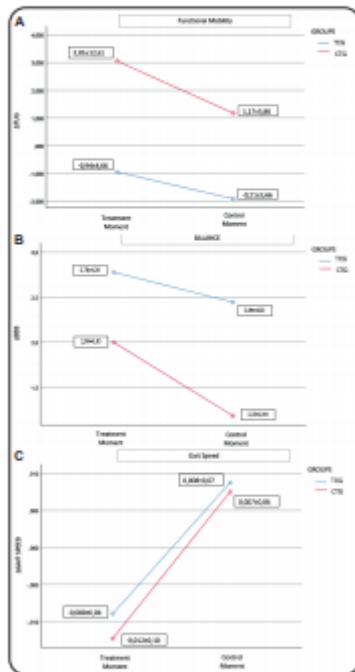


FIGURE 2: (A) Comparison of mean values of functional mobility from Δ TUG* of human T-cell lymphotropic virus 1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) between ET** and LT*** at treatment and control times ($p = 0.296$). (B) Comparison of mean values of Δ BBS**** balance of HAM/TSP between ET and LT at treatment and control times ($p = 0.415$). (C) Comparison of mean values of speed of HAM/TSP between ET and LT at treatment and control times ($p = 0.296$). *TUG= Timed up and Go; **ET= Early treatment; ***LT= late treatment. ****BBS= Berg Balance Scale.

The lower gait speed and inferior TUG performance seen in the LT group could be explained by the natural progression of myelopathy²⁶, which leads to impairment in gait and mobility, eventually necessitating the use of walking aids^{14,17}. Studies have linked functional mobility to several factors, including walking ability, weight transfer, balance, and muscle strength²¹, all of which are impaired in individuals with HAM/TSP²⁷. Mobility presents as one of the greatest challenges for patients with HAM/TSP progression²⁸, and over 70% of the affected women report reduced mobility and locomotion⁷. Gait speed was compromised in HAM/TSP patients, despite the use of walking aid devices²⁸.

Our results contribute to the body of knowledge surrounding the therapeutic effects of VR video games in the rehabilitation of patients with HAM/TSP. This study has its limitations. The most notable limitation is the small sample size, which is unfortunately common in studies involving this type of myelopathy. Moreover, considering disease progression and the possibility of loss to follow-up, it would be advisable to employ a longer washout time. It would also be interesting to account for the possibility of fatigue in affected individuals when planning session duration times; investigating pain levels could lend further insight.

The size effect of VR videogaming on functional mobility was medium to large exclusively in the HAM/TSP group that underwent rehabilitation therapy earlier in our study.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to the students who contributed to the data collection and the patients, who voluntarily participated in the research.

FINANCIAL SUPPORT

The work did not have any type of financial support for its accomplishment.

AUTHORS' CONTRIBUTION

EPF, KNS, RFRN, CRJS, MCMS, EBP: Conception and design of the study, Acquisition of data; Analysis and interpretation of data, Drafting the article, Final approval of the version to be submitted.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

REFERENCES

- Cozaino H, Galvão-Castro B, Lima B, Eter CCD, Grassi MFR. Impact of HTLV-1-associated myelopathy/Tropical spastic paraparesis (HAM/TSP) on activities of daily living (ADL) in HTLV-1 infected patients. *Acta Psiquiatrica*. 2011;18(1):6-9.

2. Chang AP, Passos VMA, Barreto SM, Var LS, Ribas JGR. Mielopatia associada ao HTLV-1: análise clínico-epidemiológica em uma série de casos de 10 anos. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010;43(0):668-72.
3. Dias GAS, Yoshikawa GT, Koyama RVL, Fujihara S, Martins LCS, Mafelero R, et al. Neurological manifestations in individuals with HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis in the Amazon. *Spinal Cord*. 2015;34(4):154-7.
4. Araujo VACO, Macêdo M, Pinto EB, Baptista AF, Castro-Filho BG, Sá KN. Virtual Reality Therapy in the treatment of HAM/TSP individual: randomized clinical trial. *Rev Pós Grad*. 2014;4(2):99-106.
5. Moreno-Carvalho OA, Santos JL, Diniz C, Cudico G. Evidence of preferential female prevalence of HTLV-1 associated tropical spastic paraparesis in Bahia-Brazil. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 1992;50(2):183-8.
6. Martin F, Fedina A, Yasutya S, Taylor GP. A 15 years prospective longitudinal study of disease progression in patients with HTLV-1 associated myelopathy in the UK. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;81(12):1336-40.
7. Schwartz CE, Couillard-Morris L, Zangi Q. Psychosocial Correlates of Fatigue in Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(2):165-70.
8. Colanino C, Millettieri E, Grasso MG, Vinici F, Furlotti M, Kondratyeva T, et al. Fatigue in MS is associated with specific clinical features. *Acta Neurol Scand*. 1995;95(5): 353-5.
9. Gallo RC, Willemo L, Tagaya Y. Time to Go Back to the Original Name: Frontiers in Microbiology. *Front Microbiol*. 2017;8:1890.
10. Gessain A, Cassar O. Epidemiological aspects and world distribution of HTLV-1 infection. *Front Microbiol*. 2012;3:1-23.
11. Sá KN, Macêdo MC, Andrade RP, Mendes SD, Martins JV, Baptista AF. Physiotherapy for human T-lymphotropic virus 1-associated myelopathy: review of the literature and future perspectives. *J Multidiscip Health*. 2015;8:17-25.
12. Neto H, Mendonça RP, Nascimento CA, Mendes SM, Sá KN. Fortalecimento muscular em pacientes com HTLV-1 e sua influência no desempenho funcional: um estudo piloto [A pilot study: muscle strengthening in patients with HTLV-1 and its influence on functional performance]. *Rev Pós Grad*. 2012;2(2):141-55. Portuguese.
13. Holden MK. Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychol Behav*. 2005;3(3):187-211.
14. Adamovich SV, Fluet GG, Tank F, Mariani AS. Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabil*. 2009;25(1):29-48.
15. Lozano-Quilis JA, Gil-Gómez H, Gil-Gómez JA, Abiál-Pérez S, Palacios-Navarro G, Fardoun HM, et al. Virtual rehabilitation for multiple sclerosis using Kinect-based system: randomized controlled trial. *BMC Serious Games*. 2014;2(2):1-8.
16. Thakkarvadi B, Babaei-Ghazani A, Mohammadzadeh M, Talebi M, Eslami F, Azari E. Effect of virtual reality-based balance training in multiple sclerosis. *Neural Res*. 2015;7(6):539-44.
17. World Health Organization (WHO). Human T lymphotropic virus type, HTLV-1. *Weekly Epidemiol Rec*. 1988;64:382-383.
18. Borges JDB, Baptista AF, Santana N, Souza I, Krachinsky RA, Galvão-Castro B, 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.
19. Mayamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natsuzi J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Bras J Med Biol Res*. 2004;37(9):1413-21.
20. Podiatto D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.
21. Schastilo E, Sandroff BM, Learmonth YC, Miel RW. Validity of The Timed Up and Go as a Measure of Functional Mobility in Persons with Multiple Sclerosis. 2015. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;97(7):1072-7.
22. Fonseca EP, Sá KN, Naves RFR, Ribeiro Junior AC, Lira SFB, Pinto EB. 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):1-6.
23. Pena N, Credidio BC, Correia LPNRMS, França LGS, Cunha MV, de Souza MC, et al. Instrumento livre para medidas de movimento. *Rev Bras Ensino Fis*. 2013;35(7):3585.
24. Queixada AP, Onodera AN, Pena N, Miranda JGV, Sá KN. Validity and reliability of free software for bidimensional gait analysis. *Rev Pós Grad*. 2017;7(4):548-57.
25. Global report on falls prevention in older age. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data ISBN 978 92 4 156357 6 (NLM classification: WA 280) World Health Organization 2007.
26. Rosenthal JA. Qualitative Descriptors of Strength of Association and Effect Size. *Journal of Social Service Research*. 1996;21(4):37-59.
27. Gutiérrez RD, del Rio FG, de Cuerdo BC, Aljancil-Diego IM, Diego A, González RA. A tele-rehabilitation program by virtual reality-video games improves balance and postural control in multiple sclerosis patients. *NeuroRehabil*. 2013;33(4):545-54.
28. Nilsgaard YE, Forsberg AS, von Koch L. Balance exercise for persons with multiple sclerosis using Wii games: a randomised, controlled multi-centre study. *Mult Scler*. 2012;19(2):209-16.
29. Masouzi T, Taviran-IL, Arsh C, Favero FM, Ribeiro-Papa DC, Muniz CBM. Virtual reality in multiple sclerosis - A systematic review. *Mult Scler Relat Disord*. 2016;8:107-12.
30. Baran Y, Miller A. Virtual reality cues for improvement of gait in patients with multiple sclerosis. *Neurology*. 2006;66(2):178-81.
31. Elhakharadat H, Babaei A, Mohammadzadeh M, Talebi M, Eslami F, Azari E. Effect of virtual reality-based balance training in multiple sclerosis. *Neural Res*. 2015;7(6):539-44.
32. Britchen G, Spallarosa P, de Carvalho MLL, Bartaglia MA. The effect of Nintendo Wii on balance in people with multiple sclerosis: a pilot randomised control study. *Mult Scler*. 2013;19(9):1219-21.
33. Girotkos O, Tsingogianni K, Tamasas I. A virtual reality exposure therapy (VRET) scenario for the reduction of fear of falling and balance rehabilitation training of older adults with hip fracture history. *Conference: Virtual Rehabilitation 2007*.
34. Levin MF, Weiss PL, Koshner EA. Emergence of virtual reality as a tool for upper limb rehabilitation: incorporation of motor control and motor learning principles. *Phys Ther*. 2015;95(3):415-25.
35. Shensiof L, Krakauer JW, Mazzoni P. How is a motor skill learned? Change and invariance at the levels of task success and trajectory control. *J Neurophysiol*. 2012;108(2):578-94.
36. Karak SS, Wisencin CJ. Learning-performance distinction and memory processes for motor skills: A focused review and perspective. *Bahar Brain Res*. 2012;228(1):219-31.
37. Carrier L, Araya F, Castillo JL, Ruiz F, Gormaz A, Tajima K. Progressive optic paraparesis associated with human T-cell leukemia virus type 1 (HTLV-1). *Intern Med*. 1992;31(11):1257-61.
38. Caido RC, Orsini M, Felício LR, Puccioni-Schlter M. Muscular weakness represents the main limiting factor of walk, functional independence and quality of life of myelopathy patients associated to HTLV-1. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2016;74(4):280-6.

39. Facchinetti LD, Araújo AQ, Chequer GL, de Azevedo MF, de Oliveira KVC, Lima MA. Falls in patients with HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis (HAM/TSP). *Spinal Cord*. 2013;51(7):522-5.
40. Cadez MF, Morgan DI, Porto AF, Glauco SF, Mazir AL, Oryz GG, et al. Clinical manifestations associated with HTLV type 1 infection: a cross-sectional study. *AIDS Res Hum Retroviruses*. 2007;23(3):565-71.
41. Castillo JL, Cua JG, Vindago RA, Carrier L. Sensory dysfunction in HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *Eur Neurol*. 1999;42(1):17-22.
42. Leite ACC, Silva MTT, Alamy AH, Afonso CRA, Lima MAD, Andrade-Sergio MI, et al. Peripheral neuropathy in HTLV-1 infected individuals without tropical spastic paraparesis/HTLV-1-associated myelopathy. *J Neurol*. 2004;259(7):875-81.
43. Facchinetti LD, Araújo AQ, Silva MTT, Leite ACC, Azevedo MF, Chequer GL, et al. Home-based exercise program in TSP/HAM individuals: a feasibility and effectiveness study. *Arg Neuro-Psiquiatr*. 2017;55(4):221-7.
44. Maruyama H, Arimura K, Arimura Y, Tokimura Y, Roubos R, Osame M. Study of lower limb somatosensory evoked potentials in 96 cases of HTLV-1-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *J Neurol Sci*. 1996;138(1-2):78-81.
45. Araújo AQ, Silva MTT. The HTLV-1 neurological complex. *Lancet Neurol*. 2006;5(12):1068-76.
46. Cappone AV, Sampaio M, Kozczak J. Consolidation of human somatosensory memory during motor learning. *Behav Brain Res*. 2018;347:184-92.
47. Vasconcelos BHR, Souza GS, Barroso TGCP, Silveira LCL, Sousa RCM, Calligaris B, et al. Barefoot plantar pressure indicates progressive neurological damage in patients with human T-cell lymphotropic virus type 1 infection. *PLoS One*. 2016;11(3):1-10.

ANEXO 5. FICHA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

NOME: _____

NÚMERO: _____

Data da entrevista: ___/___/___ RG: _____

Data de Nascimento _____ Idade: _____

Endereço: _____

Telefones: _____ E-mail: _____

Sexo: () Masculino () Feminino Religião: _____

Naturalidade: _____ Estado Civil: _____

Profissão: _____ Ocupação: _____

Raça/cor da pele-IBGE: () Branca () Parda () Indígena () Amarela () Preta

Tempo de doença (em anos): _____

Realiza(ou) fisioterapia? () Sim () Não Período: _____

Realiza(ou) atividade física? () Sim () Não Período: _____

Medicamentos: _____

Dispositivo (s) auxiliar (es): () Não () Sim Qual: _____

Dominância Manual: () Destro () Sinistro () Ambidestro

Ocorrência de quedas (últimos 3 meses): () nenhuma () uma () duas () mais de duas

Sintomas Urinários de esforço: () Sim () Não

ANEXO 6: ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

1. Posição sentada para posição em pé.
Instruções: Por favor, levante-se. Tente não usar suas mãos para se apoiar.
 - () 4 capaz de levantar-se sem utilizar as mãos e estabilizar-se independentemente.
 - () 3 capaz de levantar-se independentemente e estabilizar-se independentemente.
 - () 2 capaz de levantar-se utilizando as mãos após diversas tentativas.
 - () 1 necessita de ajuda mínima para levantar-se ou estabilizar-se.
 - () 0 necessita de ajuda moderada ou máxima para levantar-se.

 2. Permanecer em pé sem apoio
Instruções: Por favor, fique em pé por 2 minutos sem se apoiar.
 - () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos.
 - () 3 capaz de permanecer em pé por 2 minutos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
 - () 1 necessita de várias tentativas para permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
 - () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem apoio.
- Se o paciente for capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, dê o número total de pontos para o item 3. Continue com o item 4.
3. Permanecer sentado sem apoio nas costas, mas com os pés apoiados no chão ou num banquinho.
Instruções: Por favor, fique sentado sem apoiar as costas, com os braços cruzados, por 2 minutos.
 - () 4 capaz de permanecer sentado com segurança e com firmeza por 2 minutos.
 - () 3 capaz de permanecer sentado por 2 minutos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer sentado por 30 segundos.
 - () 1 capaz de permanecer sentado por 10 segundos.
 - () 0 incapaz de permanecer sentado sem apoio por 10 segundos.

 4. Posição em pé para posição sentada.
Instruções: Por favor, sente-se.
 - () 4 senta-se com segurança, com uso mínimo das mãos.
 - () 3 controla a descida utilizando as mãos.
 - () 2 utiliza a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida.
 - () 1 senta-se independentemente, mas tem descida sem controle.
 - () 0 necessita de ajuda para sentar-se.

 5. Transferências.
Instruções: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra, para uma transferência em pivô. Peça ao paciente que se transfira de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa. Você poderá utilizar duas cadeiras ou uma cama e uma cadeira.
 - () 4 capaz de transferir-se com segurança com uso mínimo das mãos.
 - () 3 capaz de transferir-se com segurança com o uso das mãos.
 - () 2 capaz de transferir-se seguindo orientações verbais e/ou supervisão.
 - () 1 necessita de uma pessoa para ajudar.
 - () 0 necessita de duas pessoas para ajudar ou supervisionar a tarefa com segurança.

 6. Permanecer em pé sem apoio com os olhos fechados.
Instruções: Por favor, fique em pé e feche os olhos por 10 segundos.
 - () 4 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com segurança.
 - () 3 capaz de permanecer em pé por 10 segundos com supervisão.
 - () 2 capaz de permanecer em pé por 3 segundos.

- () 1 incapaz de permanecer com os olhos fechados durante 3 segundos, mas mantém-se em pé.
 () 0 necessita de ajuda para não cair.
7. Permanecer em pé sem apoio com os pés juntos.
 Instruções: Junte seus pés e fique em pé sem se apoiar.
- () 4 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com segurança.
 () 3 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 1 minuto com supervisão.
 () 2 capaz de posicionar os pés juntos, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
 () 1 necessita de ajuda para posicionar-se, mas é capaz de permanecer com os pés juntos durante 15 segundos.
 () 0 necessita de ajuda para posicionar-se e é incapaz de permanecer nessa posição por 15 segundos.
8. Alcançar à frente com o braço estendido, permanecendo em pé.
 Instruções: Levante o braço a 90°. Estique os dedos e tente alcançar à frente o mais longe possível. O examinador posiciona a régua no fim da ponta dos dedos quando o braço estiver a 90°. Ao serem esticados para frente, os dedos não devem tocar a régua. A medida a ser registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar quando o paciente se inclina para frente o máximo que consegue. Quando possível peça ao paciente que use ambos os braços, para evitar rotação do tronco.
- () 4 pode avançar à frente mais que 25cm com segurança.
 () 3 pode avançar à frente mais que 12,5cm com segurança.
 () 2 pode avançar à frente mais que 5cm com segurança.
 () 1 pode avançar à frente, mas necessita de supervisão.
 () 0 perde o equilíbrio na tentativa, ou necessita de apoio externo.
9. Pegar um objeto do chão a partir de uma posição em pé.
 Instruções: Pegue o sapato/chinelo que está na frente dos seus pés.
- () 4 capaz de pegar o chinelo com facilidade e segurança.
 () 3 capaz de pegar o chinelo, mas necessita de supervisão.
 () 2 incapaz de pegá-lo mas se estica, até ficar a 2-5cm do chinelo, e mantém o equilíbrio independentemente.
 () 1 incapaz de pegá-lo, necessitando de supervisão enquanto está tentando.
 () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.
10. Virar-se e olhar para trás por cima dos ombros direito e esquerdo enquanto permanece em pé.
 Instruções: Vire-se para olhar diretamente atrás de você por cima do ombro esquerdo, sem tirar os pés do chão. Faça o mesmo por cima do ombro direito. O examinador poderá pegar um objeto e posicioná-lo diretamente atrás do paciente para estimular o movimento.
- () 4 olha para trás de ambos os lados com boa distribuição do peso.
 () 3 olha para trás somente de um lado; o lado contrário demonstra menor distribuição do peso.
 () 2 vira somente para os lados, mas mantém o equilíbrio.
 () 1 necessita de supervisão para virar.
 () 0 necessita de ajuda para não perder o equilíbrio ou cair.
11. Girar 360°
 Instruções: Gire completamente em torno de si mesmo. Pausa. Gire completamente em torno de si mesmo para o lado contrário.
- () 4 capaz de girar 360° com segurança em 4 segundos ou menos.
 () 3 capaz de girar 360° com segurança somente para um lado em 4 segundos ou menos.
 () 2 capaz de girar 360° com segurança, mas lentamente.

- () 1 necessita de supervisão próxima ou orientações verbais.
 () 0 necessita de ajuda enquanto gira.

12. Posicionar os pés alternadamente no degrau ou banquinho enquanto permanece em pé sem apoio.

Instruções: Toque cada pé alternadamente no degrau/banquinho. Continue até que cada pé tenha tocado o degrau/banquinho 4 vezes.

- () 4 capaz de permanecer em pé independentemente e com segurança, completando 8 movimentos em 20 segundos.
 () 3 capaz de permanecer em pé independentemente e completar 8 movimentos em mais de 20 segundos.
 () 2 capaz de completar 4 movimentos sem ajuda.
 () 1 capaz de completar mais de 2 movimentos com o mínimo de ajuda.
 () 0 incapaz de tentar ou necessita de ajuda para não cair.

13. Permanecer em pé sem apoio com um pé à frente.

Instruções: Demonstre para o paciente. Coloque um pé diretamente à frente do outro na mesma linha; se você achar que não irá conseguir, coloque o pé um pouco mais à frente do outro pé e levemente para o lado.

- () 4 capaz de colocar um pé imediatamente à frente do outro, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
 () 3 capaz de colocar um pé um pouco mais à frente do outro e levemente para o lado, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
 () 2 capaz de dar um pequeno passo, independentemente, e permanecer por 30 segundos.
 () 1 necessita de ajuda para dar o passo, porém permanece por 15 segundos.
 () 0 perde o equilíbrio ao tentar dar um passo ou ficar em pé.

14. Permanecer em pé sobre uma perna.

Instruções: Fique em pé sobre uma perna o máximo que você puder sem se segurar.

- () 4 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por mais de 10 segundos.
 () 3 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 5-10 segundos.
 () 2 capaz de levantar uma perna, independentemente, e permanecer por 3 ou 4 segundos.
 () 1 tenta levantar uma perna, mas é incapaz de permanecer por 3 segundos, embora permaneça em pé independentemente.
 () 0 incapaz de tentar, ou necessita de ajuda para não cair.

TOTAL: _____

ANEXO 7. BESTest

BESTest and ModifiedBESTest: cultural adaptation and Rasch model

Appendix 1. Translated version of BESTest to Brazilian Portuguese.

BESTest
Avaliação de Equilíbrio – Teste dos Sistemas

NÚMERO DO TESTE/ CÓDIGO DO INDIVÍDUO _____ DATA ____/____/____
NOME DO EXAMINADOR _____

Instruções do BESTest para o EXAMINADOR

1. Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias.
2. Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Equipamentos necessários

- Cronômetro
- Fita métrica fixada na parede para o Teste de Alcance Funcional (*Functional Reach Test*)
- Um bloco de espuma Tempur® (densidade média) de 10 cm de altura e com aproximadamente 60 x 60 cm
- Rampa de 10° de inclinação (pelo menos 60 x 60 cm) para ficar de pé
- Degrau de escada, 15 cm de altura para tocar os pés alternadamente
- Duas caixas de sapato empilhadas para servir de obstáculo durante a marcha
- Peso livre de 2,5 kg para levantamento rápido do braço
- Cadeira firme com braços e marcação no chão com fita 3 metros à frente para o Teste "Timed Get Up and Go"
- Fita crepe para marcar 3 metros e 6 metros no chão para o Teste "Timed Get Up and Go"

RESUMO DO DESEMPENHO: CALCULAR PORCENTAGEM DE PONTUAÇÃO

Seção I: _____ /15 x 100 = _____ Restrições biomecânicas
Seção II: _____ /21 x 100 = _____ Limites de estabilidade/ verticalidade
Seção III: _____ /18 x 100 = _____ Transições/ antecipatório
Seção IV: _____ /18 x 100 = _____ Reativo
Seção V: _____ /15 x 100 = _____ Orientação sensorial
Seção VI: _____ /21 x 100 = _____ Estabilidade na marcha
TOTAL: _____ /108 pontos = _____ Percentual total da pontuação

BESTest
Avaliação de Equilíbrio – Teste dos Sistemas

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos e meias. Se o indivíduo precisar de dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa. Se o indivíduo requerer assistência física para executar um item, pontue na categoria mais baixa (5) para aquele item.

L RESTRIÇÕES BIOMECÂNICAS _____ (SEÇÃO I: _____ /15 PONTOS)

1. BASE DE APOIO

(3) Normal: Ambos os pés têm base de apoio normal sem deformidades ou dor.
(2) Um pé tem deformidade ou dor.
(1) Ambos os pés têm deformidades ou dor.
(0) Ambos os pés têm deformidades e dor.

2. ALINHAMENTO DO CENTRO DE MASSA (CDM) (*AP: ÂNTERO-POSTERIOR; *ML: MÉDIO-LATERAL)

(3) Alinhamento normal AP e ML do CDM e alinhamento postural segmentar normal.
(2) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM ou alinhamento postural segmentar anormal.
(1) Alinhamento anormal AP ou ML do CDM e alinhamento postural segmentar anormal.
(0) Alinhamento anormal AP e ML do CDM.

3. FORÇA E AMPLITUDE DE TORNOZELO

- (3) Normal: Capaz de ficar na ponta dos pés com altura máxima e ficar nos calcanhares com a ponta dos pés para cima
- (2) Comprometimento dos flexores ou extensores do tornozelo em um dos pés (i. e. menos que a altura máxima)
- (1) Comprometimento nos dois grupos do tornozelo (i. e. flexores bilaterais ou ambos flexores e extensores de tornozelo de um pé)
- (0) Ambos flexores e extensores nos tornozelos direito e esquerdo comprometidos (i.e. menos que altura máxima)

4. FORÇA LATERAL DE QUADRIL/ TRONCO

- (3) Normal: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 s enquanto mantém o tronco na vertical
- (2) Leve: Abduz ambos os quadris para levantar o pé do chão durante 10 s, mas não mantém tronco na vertical
- (1) Moderada: Abduz apenas um quadril para levantar o pé do chão durante 10 s com tronco na vertical
- (0) Grave: Não abduz nenhum dos quadris para levantar o pé do chão durante 10 s com o tronco na vertical ou não
5. SENTAR NO CHÃO E LEVANTAR (Tempo: _____ segundos).
- (3) Normal: Senta e levanta do chão independentemente
- (2) Leve: Usa uma cadeira para sentar no chão ou para levantar
- (1) Moderada: Usa uma cadeira para sentar no chão e para levantar
- (0) Grave: Não senta no chão nem levanta, mesmo com uma cadeira, ou se recusa

II. LIMITE DE ESTABILIDADE. _____ (SEÇÃO II: _____ / 21 PONTOS)

6. VERTICALIDADE SENTADO E INCLINAÇÃO LATERAL

| Inclinação | | Verticalidade | |
|------------|-----|---------------|-----|
| E | D | E | D |
| (3) | (3) | (3) | (3) |
| (2) | (2) | (2) | (2) |
| (1) | (1) | (1) | (1) |
| (0) | (0) | (0) | (0) |

7. ALCANCE FUNCIONAL PARA FRENTE (Distância alcançada: _____ cm)

- (3) Máximo para os limites: >32 cm
- (2) Moderado: 16,5 cm -32 cm
- (1) Pobre: <16,5 cm
- (0) Inclinação não mensurável - ou deve ser pegu

8. ALCANCE FUNCIONAL LATERAL (Distância alcançada: Esquerdo _____ cm; Direito _____ cm)

- | Esquerdo | Direito |
|----------|---------|
| (3) | (3) |
| (2) | (2) |
| (1) | (1) |
| (0) | (0) |
- (3) Máximo para o limite: >25,5 cm
- (2) Moderado: 10 - 25,5cm
- (1) Pobre: <10 cm
- (0) Inclinação não mensurável, ou deve ser pegu

III. TRANSIÇÕES – AJUSTES POSTURAIS ANTECIPATÓRIOS . (SECÇÃO III: ____ / 18 PONTOS)**9. SENTADO PARA DE PÉ**

- (3) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente
- (2) Passa para de pé na primeira tentativa sem o uso das mãos
- (1) Passa para de pé após várias tentativas ou requer assistência mínima para ficar de pé ou se estabilizar ou requer tocar a parte de trás das pernas na cadeira
- (0) Requer assistência moderada ou máxima para ficar de pé

10. FICAR NA PONTA DOS PÉS

- (3) Normal: Estável por 3 s com boa altura
- (2) Calcabares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos, então não requer equilíbrio) ou instabilidade leve e mantém por 3 s
- (1) Mantém por menos que 3 s
- (0) Incapaz

11. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerdo - Tempo em segundos: _____ Direito - Tempo em segundos: _____

- (3) Normal: Estável por >20 s
- (2) Movimentação do tronco OU 10-20 s
- (1) De pé 2-10 s
- (0) Incapaz

12. TOCAR DEGRAU ALTERNADAMENTE

Número de toques bem sucedidos: _____; Tempo em segundos: _____

- (3) Normal: Fica de pé independentemente e com segurança e completa oito toques em <10 s
- (2) Completa oito toques (10-20 s) E/OU mostra instabilidade como posicionamento inconsistente do pé, movimento excessivo de tronco, hesitação ou sem ritmo
- (1) Completa <oito toques sem assistência mínima (i.e. dispositivos auxiliares) OU >20 s para oito toques
- (0) Completa <oito toques, mesmo com dispositivo auxiliar

13. DE PÉ, LEVANTAR O BRAÇO

- (3) Normal: Permanece estável
- (2) Oscilação visível
- (1) Passos para recuperar equilíbrio/incapaz de mover-se rapidamente sem perder o equilíbrio
- (0) Incapaz, ou necessita assistência para estabilidade

IV. RESPOSTAS POSTURAIS REATIVAS _____ (SECÇÃO IV: ____ / 18 PONTOS)**14. RESPOSTA NO LUGAR – PARA FRENTE**

- (3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris
- (2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris
- (1) Dá um passo para recuperar a estabilidade
- (0) Cai se não fosse pego OU requer ajuda OU não tenta

15. RESPOSTA NO LUGAR – PARA TRÁS

- (3) Recupera a estabilidade com os tornozelos, sem movimentação adicional de braços ou quadris
- (2) Recupera estabilidade com algum movimento de braços ou quadris
- (1) Dá um passo para recuperar a estabilidade
- (0) Cai se não fosse pego OU requer assistência OU não tenta

Maia AC, Rodrigues de Paula F, Magalhães LC, Teixeira RL.

16. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

- (3) Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)
 (2) Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio, mas recupera a estabilidade independentemente OU um passo com desequilíbrio
 (1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima para prevenir uma queda
 (0) Nenhum passo OU cai se não fosse pego OU cai espontaneamente

17. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

- (3) Recupera independentemente com passo único e amplo
 (2) Mais de um passo usado, mas estável e recupera independentemente OU um passo com desequilíbrio
 (1) Dá vários passos para recuperar o equilíbrio, ou necessita de assistência mínima
 (0) Nenhum passo OU cai se não fosse pego OU cai espontaneamente

18. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – LATERAL

- | <u>Passado</u> | <u>Presente</u> |
|---|---|
| (3) Recupera independentemente com um passo de comprimento/largura normais (cruzado ou lateral permitido) | (3) Recupera independentemente com um passo de comprimento/largura normais (cruzado ou lateral permitido) |
| (2) Muitos passos usados, mas recupera independentemente | (2) Muitos passos usados, mas recupera independentemente |
| (1) Dá passos, mas necessita de ser auxiliado para prevenir uma queda | (1) Dá passos, mas necessita de ser auxiliado para prevenir uma queda |
| (0) Cai, ou não consegue dar passo | (0) Cai, ou não consegue dar passo |

V. ORIENTAÇÃO SENSORIAL (SEÇÃO V: ____ / 15 PONTOS)

19. INTEGRAÇÃO SENSORIAL PARA O EQUILÍBRIO (CTSIB MODIFICADO)

| A – OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME | B – OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE FIRME | C – OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA | D – OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Tentativa 1 _____ s | Tentativa 1 _____ s | Tentativa 1 _____ s | Tentativa 1 _____ s |
| Tentativa 2 _____ s | Tentativa 2 _____ s | Tentativa 2 _____ s | Tentativa 2 _____ s |
| (3) 30 s estável | (3) 30 s estável | (3) 30 s estável | (3) 30 s estável |
| (2) 30 s instável | (2) 30 s instável | (2) 30 s instável | (2) 30 s instável |
| (1) <30 s | (1) <30 s | (1) <30 s | (1) <30 s |
| (0) Incapaz | (0) Incapaz | (0) Incapaz | (0) Incapaz |

20. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS

Deixa apontados para a frente

- (3) Fica de pé independentemente, estável sem oscilação excessiva, mantém por 30 s, e alinhado com a gravidade
 (2) Fica de pé independentemente 30 s com maior oscilação que no item 19-B OU alinhado com a superfície
 (1) Requer auxílio pelo toque OU fica de pé sem assistência por 10-20 s
 (0) Incapaz de ficar de pé >10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

VI. ESTABILIDADE NA MARCHA (SEÇÃO V: ____/21 PONTOS)

21. MARCHA – SUPERFÍCIE PLANA (Tempo _____ s)
- (3) Normal: Anda 6 m, com boa velocidade ($\leq 5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio
- (2) Leve: 6 m, com velocidade menor ($>5,5$ s), sem evidência de desequilíbrio
- (1) Moderado: anda 6 m, com evidência de desequilíbrio (base larga, movimento lateral do tronco, trajetória de passos inconsistente) – em qualquer velocidade preferida
- (0) Grave: não consegue andar 6 m sem assistência OU desvios graves de marcha OU desequilíbrio grave
22. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA
- (3) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio
- (2) Leve: Incapaz de mudar velocidade da marcha sem desequilíbrio
- (1) Moderado: Muda a velocidade da marcha, mas com sinais de desequilíbrio
- (0) Grave: Incapaz de alcançar mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio
23. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL
- (3) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudar a velocidade da marcha e bom equilíbrio
- (2) Leve: realiza viradas de cabeça suavemente com redução da velocidade da marcha
- (1) Moderado: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio
- (0) Grave: realiza viradas de cabeça com velocidade reduzida E desequilíbrio E/OU não movimento a cabeça na amplitude disponível enquanto anda
24. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO
- (3) Normal: Gira com pés próximos RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio
- (2) Leve: Gira com pés próximos DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio
- (1) Moderado: Gira com pés próximos em qualquer velocidade com sinais leves de desequilíbrio
- (0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade e desequilíbrio significativo
25. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS (Tempo _____ segundos)
- (3) Normal: capaz de passar sobre as duas caixas de sapato empilhadas sem mudar a velocidade e com bom equilíbrio
- (2) Leve: passa sobre duas caixas de sapato empilhadas mas reduz a velocidade, com bom equilíbrio
- (1) Moderado: passa sobre as duas caixas de sapato empilhadas com desequilíbrio ou as toca
- (0) Grave: não consegue passar sobre as caixas E reduz a velocidade com desequilíbrio ou não consegue realizar com assistência
26. "GET UP & GO" CRONOMETRADO (Tempo _____ segundos)
- (3) Normal: Rápido (<11 s) com bom equilíbrio
- (2) Leve: Devagar (>11 s) com bom equilíbrio
- (1) Moderado: Rápido (<11 s) com desequilíbrio
- (0) Grave: Devagar (>11 s) E desequilíbrio
27. "GET UP & GO" CRONOMETRADO COM DUPLA TAREFA (Tempo _____ segundos)
- (3) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé, no ritmo ou precisão da contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha
- (2) Leve: Desaceleração notável, hesitação ou erros na contagem regressiva OU marcha lenta (em 10%) na dupla tarefa
- (1) Moderado: Afeta AMBAS: afeta a tarefa cognitiva E diminui a velocidade de marcha (em $>10\%$) na dupla tarefa
- (0) Grave: Não consegue contar regressivamente enquanto anda ou para de andar enquanto fala

ANEXO 8. DYNAMIC GAIT INDEX

Quadro 2. Versão Brasileira final do DGI

| DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA |
|---|
| <p>1- Marcha em superfície plana _____</p> <p>Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(2) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.</p> <p>(3) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.</p> |
| <p>2. Mudança de velocidade da marcha _____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar "rápido", ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar "devagar", ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.</p> <p>(2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado</p> |
| <p>3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça _____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para a direita", vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga "olhe para a esquerda", então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 30cm), perde o equilíbrio, para, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.</p> |
| <p>4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça _____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para cima", levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga "olhe para baixo" então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 30cm), perde o equilíbrio, para, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.</p> |
| <p>5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô) _____</p> <p>Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "vire-se e pare", vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e para rapidamente sem perder o equilíbrio.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e para sem perder o equilíbrio.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.</p> |
| <p>6. Passar por cima de obstáculo _____</p> <p>Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica</p> <p>(3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.</p> <p>(2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para</p> |

Revista Brasileira de Ortopedia, 72 (8) Novembro/Dezembro 2006
<http://www.dboj.org.br/> e-mail: revista@abocf.org.br

822

Quadro 2. continuação

| |
|--|
| <p>conseguir ultrapassar a caixa com segurança.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.</p> |
| <p>7. Contornar obstáculos _____</p> <p>Instruções: Comece andando em sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio dele, ao chegar no segundo cone (cerca de 1,8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.</p> <p>(2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.</p> <p>(0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.</p> |
| <p>8. Subir e descer degraus _____</p> <p>Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.</p> <p>Classificação: Marque a menor categoria que se aplica</p> <p>(3) Normal: Alinha os pés, não usa o corrimão.</p> <p>(2) Comprometimento leve: Alinha os pés, mas precisa usar o corrimão.</p> <p>(1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.</p> <p>(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.</p> |

ANEXO 9. ESCALA DE SEVERIDADE DE FADIGA

| ESCALA DE SEVERIDADE DE FADIGA | | |
|--|---------------|---------------------------|
| Nome: | Sexo: | Prontuário: |
| | Idade: | Data da Lesão: |
| Lado Dominante ou parético: (D) (E) | | Data da Avaliação: |
| Diagnóstico: | | Avaliador: |

Orientar o paciente a escolher um escore de 1 a 7. O escore 1 indica uma forte discordância com o item e o 7 uma forte concordância. As afirmações/itens referem-se as duas últimas semanas.

| Descrição dos itens | | Escore | | | | | | |
|---------------------|---|--------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Minha motivação é menor quando eu estou fadigado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | Exercícios me deixam fadigado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | Eu estou facilmente fadigado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | A fadiga interfere com meu desempenho | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | A fadiga causa problemas freqüentes para mim | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | Minha fadiga impede um desempenho físico constante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 | A fadiga interfere com a execução de certas obrigações e responsabilidades | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | A fadiga é um dos três sintomas mais incapacitantes que tenho | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9 | A fadiga interfere com meu trabalho, minha família ou com minha vida social | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Total | | | | | | | | |

** Valores acima de 28 podem ser considerados como indicador de presença de fadiga

FONTE: - Toledo FO, Sobreira CFR, Speciali JG, Junior WM. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian version of the Fatigue Severity Scale (FSS). In: ISPOR 14th Annual European Congress, 2011, Madrid (Espanha). Value in Health. Baltimore, USA : Elsevier, 2011. v. 14. p. A329-A330.