

Influência de um programa de exercícios domiciliares por telemonitoramento na velocidade da marcha e risco de quedas em hemiparéticos crônicos

Influence of a home exercise program through telemonitoring on gait speed and risk of falls in chronic hemiparetics

Lucas Mateus Campos Bueno, Débora Toshimi Furuta, Danilo Castriani Santos, Dyenifer Fernandes de Oliveira, Paula Yukari Otaguiri, Guilherme Yassuyuki Tacao, Isabela Cristina Leoci, Augusto Cesinando de Carvalho

Como citar este artigo:
BUENO, L. M. C.; FURUTA, D. T.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, D. F.; OTAGUIRI, P. Y.; TACAO, G. Y.; LEOCI, I. C.; CARVALHO, A. C.; Influência de um programa de exercícios domiciliares por telemonitoramento na velocidade da marcha e risco de quedas em hemiparéticos crônicos. Revista Saúde (Sta. Maria). 2024; 50.

Autor correspondente:
Nome: Lucas Mateus Campos Bueno
E-mail: : lmc.bueno1999@gmail.com
Formação: Fisioterapeuta
Filiação Institucional: Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Data de Submissão:
05/04/2023

Data de aceite:
03/08/2023

Conflito de Interesse: Não há conflito de interesse

DOI: 10.5902/223658375229



Resumo:

Resumo: O objetivo do estudo foi analisar a influência de um programa de exercícios domiciliares globais acompanhados por telemonitoramento na velocidade da marcha e no risco de quedas de pacientes com hemiparesia pós AVC, assim como, verificar possível correlação entre as variáveis de velocidade da marcha e o risco de quedas. Métodos: foi realizada uma pesquisa de caráter transversal com amostra de conveniência e análise descritiva e inferencial. A coleta de dados constitui-se a partir da aplicação dos questionários de caracterização sociodemográfica, Teste de Caminhada de 10 metros (TC10), Dynamic Gait Index (DGI) e a Plataforma de Baropodometria eletrônica. Resultados: Após a intervenção, foi possível observar um aumento no risco de quedas e uma diminuição na velocidade da marcha, como também, as variáveis avaliadas demonstraram uma correlação significativa entre si. Considerações finais: O programa de exercícios domiciliares acompanhado por telemonitoramento não apresentou efeito significativo na velocidade da marcha, no entanto, demonstrou possuir relação com o aumento do risco de quedas, cabendo ressaltar que a velocidade da marcha também demonstrou associação com o risco de quedas.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Velocidade de caminhada; Telemonitoramento.

Abstract:

Abstract: The aim of the study was to analyze the influence of a global home exercise program accompanied by telemonitoring on gait speed and the risk of falls in patients with post-stroke hemiparesis, as well as to verify possible between gait speed variables and gait the risk of falls. Methods: a cross-sectional survey was carried out with an and descriptive and inferential analysis. Data collection is based on the application of sociodemographic characterization tests, the 10-meter Walk Test (TC10), Dynamic Gait Index (DGI) and the Electronic Baropodometry Platform. Results: After the intervention, it was possible to observe an increase in the risk of falls and a decrease in gait speed, as well as, the evaluated variables showed a significant correlation with each other. Final considerations: The home exercise program accompanied by telemonitoring did not have a significant effect on gait speed, however, it showed a relationship with an increased risk of falls, and it should be noted that gait speed also showed an association with the risk of falls.

Keywords: Stroke; walking speed; Telemonitoring.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de morte e incapacidade no mundo, sendo a causa mais comum de lesão cerebral adquirida, resultante em sequelas que podem comprometer a funcionalidade e qualidade de vida do indivíduo. A hemiparesia é uma sequela frequentemente observada em pacientes pós AVC, é caracterizada pela fraqueza muscular em um hemicorpo e acomete mais de 70% dos sobreviventes de AVC^{1,2}.

A marcha dos pacientes que apresentam hemiparesia comumente é caracterizada por um padrão assimétrico associado à fraqueza muscular, além de déficits no controle motor, sensorial e/ou perda proprioceptiva que interferem na locomoção^{3,4}. De acordo com Kim et al.,⁵ e Huizenga et al.,⁶ a marcha hemiparética está correlacionada com a diminuição da velocidade da marcha, redução da eficiência da caminhada, assim como, maior vulnerabilidade a lesões e ao risco de quedas, comprometendo a independência para a realização das atividades de vida diária e a participação social do paciente.

A recuperação funcional da marcha é um dos principais objetivos na reabilitação do AVC, sendo que diversas estratégias estão sendo discutidas para a sua reabilitação incluindo treinamento em esteira, terapia assistida por robótica, realidade virtual, treinamento em circuito e programas de exercícios domiciliares^{7,8}. Segundo Guidoti et al.,⁷ os programas de exercícios domiciliares com atividades de fortalecimento e condicionamento físico têm contribuído para melhorar funcionalmente os desfechos de força, marcha e mobilidade de pacientes pós AVC, assim como, estabelecem uma maior participação do paciente no seu processo de reabilitação.

A fisioterapia através dos exercícios domiciliares pode ser assessorada através do telemonitoramento, o qual utiliza ferramentas digitais para a comunicação e a prestação de serviços de acompanhamento e reabilitação à distância, caracterizando se como uma alternativa eficaz e adequada principalmente em áreas remotas e/ou de baixas condições socioeconômicas⁹. Segundo Salgueiro et al.,¹⁰ a reabilitação domiciliar permite o acompanhamento contínuo dos pacientes proporcionando benefícios no seu estado de saúde e na sua qualidade de vida, assim como, auxilia na identificação e prevenção de perdas funcionais e/ou agravos de pacientes pós AVC.

Neste contexto, é possível observar que deste modo, o objetivo do estudo foi avaliar a influência de um programa de exercícios domiciliares globais acompanhados por telemonitoramento na velocidade da marcha e no risco de quedas de pacientes com hemiparesia pós AVC, assim como, verificar se há correlação entre as variáveis de velocidade da marcha e o risco de quedas pré e pós intervenção.

METODOLOGIA

DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo analítico longitudinal, desenvolvido no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia (CEAFIR) da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, na cidade de Presidente Prudente, no estado de São Paulo.

PARTICIPANTES E RECRUTAMENTO

O estudo foi realizado com amostra de conveniência incluindo pacientes assistidos pelo setor de neurologia com diagnóstico clínico de AVC, com período igual ou superior a 6 meses com capacidade de realizar a marcha sem o uso de dispositivos auxiliares, ausência de déficits cognitivos avaliados pelo Mini exame do Estado Mental, assim como, diferença de tônus entre os músculos tibial anterior e gastrocnêmio do lado parético e o não parético, determinado pela escala de Ashworth.

A pontuação de corte do Mini exame do Estado Mental deveria ser de 18-19 pontos para analfabetos e 24-25 pontos para aqueles com instrução escolar.

INSTRUMENTOS DE MEDIDAS

O Teste de Caminhada de 10 metros (TC10M) e a Plataforma de baropodometria eletrônica FootWalk Pro, foram utilizados para mensurar a velocidade da marcha. Para o risco de quedas, foi utilizado o instrumento Dynamic Gait Index (DGI).

As avaliações foram realizadas pré e pós intervenção, constituindo a AV1 e AV2 respectivamente.

TESTE DE CAMINHADA DE 10 METROS (TC10M)

O TC10M consiste em um teste no qual o avaliado deve caminhar 14 metros numa velocidade habitual, sendo que os 2 metros iniciais e finais são descartados e os 10 metros

centrais são cronometrados por meio de um cronômetro digital. A classificação funcional compreendida através deste teste baseia – se nos seguintes escores: deambulação domiciliar (<0,4 m/s), deambulação comunitária limitada (0,4 à 0,8 m/s) e a deambulação comunitária (0,8m/s)¹¹.

PLATAFORMA DE BAROPODOMETRIA ELETRÔNICA FOOTWALK PRO®

A plataforma de baropodometria eletrônica FootWalk Pro® consiste em um baropodômetro eletrônico de dois metros de comprimento (FootWalk Pro®, AM CUBE, França) com frequência de amostragem de 200 Hz^{19,20}.

Todos os participantes passaram por um período de adaptação ao equipamento, previamente à coleta de dados no intuito de se habituarem, em seguida, foi realizada a análise da marcha, na qual, cada sujeito foi instruído a deambular descalço pelo percurso da plataforma, repetindo por três vezes. As análises dos dados serão realizadas com o auxílio do software FootWork Pro® versão 3.2.0.1 (IST Informatique - Intelligence Service et Technique, França) e consistirá na análise da velocidade da marcha através da unidade metros por segundo (m/s).

DYNAMIC GAIT INDEX (DGI)

O DGI trata-se de um instrumento validado com o objetivo de avaliar a capacidade dos indivíduos em realizar as mudanças na marcha de acordo com 8 tarefas, as quais, envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais, que incluem superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas. As pontuações de cada uma delas variam de 0 à 3 pontos, sendo 0 comprometimento grave, 1 comprometimento moderado, 2 comprometimento leve e 3 normal. Sendo que pontuações iguais ou menores que 19, estão associadas a um maior risco de quedas¹².

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

Os participantes foram submetidos a um protocolo experimental de telemonitoramento por um período de 8 semanas consecutivas, através de um programa de exercícios com vídeos demonstrativos, o qual, era substituído a cada 2 semanas, totalizando 4 vídeos. Os exercícios que integraram os vídeos foram elaborados pelos fisioterapeutas do

setor de neurologia, os quais, estão descritos na Tabela 1.

Nas semanas ímpares, os participantes eram convidados a comparecerem até o CEAFIR, no início da semana, para receberem orientações, instruções e treinamento por um fisioterapeuta acerca dos novos exercícios para que fossem praticados diariamente no decorrer desta e da próxima semana em domicílio. Nas semanas pares, os participantes foram telemonitorados por meio de ligações com o intuito de sanar dúvidas e ressaltar a importância da execução diária dos exercícios que foram treinados na visita ao CEAFIR.

Tabela 1 – Descrição dos exercícios enviados por vídeo.

	Descrição dos exercícios
Vídeo 1	<p>Exercício 1: Flexão de tronco utilizando bastão: paciente na posição sentada, segurando o bastão na posição vertical, com os braços estendidos, deverá realizar o movimento de flexão de tronco (3x10 repetições);</p> <p>Exercício 2: Rotação de tronco utilizando bastão: paciente na posição sentada, segurando o bastão na posição horizontal, com os braços estendido, deverá realizar o movimento de rotação de tronco (3x10 repetições);</p> <p>Exercício 3: Levantar-se e sentar com apoio do bastão: paciente na posição sentada, segurando o bastão na posição vertical, com os braços estendidos, deverá realizar o movimento de levantar e sentar (3x10 repetições);</p> <p>Exercício 4: Marcha estática com apoio: paciente em pé, segurando o bastão na posição vertical, com os braços estendidos, deverá realizar o movimento de flexão de quadril e joelho simulando uma marcha (3x10 repetições);</p> <p>Exercício 5: Levantar um objeto da mesa e alternar de um ponto ao outro: paciente em pé, deverá pegar uma garrafa pet de 2 litros cheio de água, realizar o movimento de flexão de ombro com o cotovelo estendido e passar o objeto para o outro ponto da mesa realizando extensão de ombro com os cotovelos estendidos (3x10 repetições);</p> <p>Exercício 6: Pegar um objeto sentado em uma cadeira, levantar-se e sentar na cadeira disposta a frente e colocar o objeto novamente no lado: paciente inicialmente na posição sentada, deverá pegar uma garrafa pet de 2 litros cheio de água posicionado em seu lado direito, levantar, andar 3 metros de distância até a próxima cadeira e sentar, após isso colocar a garrafa na direita, e repetir esta tarefa (3x10 repetições).</p>
Vídeo 2	<p>Exercício 1: Paciente sentado em uma cadeira, com uma garrafa de 2l na sua frente, realiza flexão de tronco, pegando a garrafa e em seguida levantando-a o máximo que conseguir;</p> <p>Exercício 2: Em pé, com as duas mãos apoiadas em um bastão posicionado verticalmente, e em seguida, realizar abdução de quadril;</p> <p>Exercício 3: Em pé, com as duas mãos apoiadas em uma parede, realizar um agachamento utilizando a parede como apoio;</p> <p>Exercício 4: Em pé, em frente a um degrau, realizar o movimento de subir e descer do degrau;</p> <p>Exercício 5: Em pé, com um objeto posicionado à sua frente, tocar o objeto com o pé, em seguida, posicionar-se ao lado do objeto e realizar o mesmo movimento;</p>

Vídeo 3

Exercício 1: Marcha estática associada a flexão de cotovelo, segurando peso de 0,5kg (3x10 repetições);

Exercício 2: Em posição ortostática, realizar abdução de ombro a 90° segurando peso de 0,5 kg, associada a abdução de membro inferior contralateral (3x10 repetições);

Exercício 3: Em posição ortostática, segurando um peso de 0,5kg com as duas mãos, realizar um agachamento associado a flexão de ombro a 180° (3x10 repetições);

Exercício 4: Em posição ortostática, segurando um bastão verticalmente com as duas mãos, realizar rotação de tronco para ambos os lados (3x10 repetições);

Exercício 5: Em posição ortostática, utilizando uma parede com apoio, realizar marcha lateral, realizando tríplex flexão de membro inferior ao mudar o passo (3x10 repetições);

Exercício 6: Em posição ortostática, colocar um obstáculo posicionado à frente e outro atrás de um dos pés. Em seguida, passar o pé por cima do objeto da frente, tocando o calcanhar no chão, e depois passar com o mesmo membro inferior por cima do obstáculo de trás e tocar a ponta do pé no chão (3x10 repetições).

Vídeo 4

Exercício 1: Em posição ortostática, com apoio de uma cadeira a frente, segurar um bastão com uma das mãos e em seguida realizar abdução de ombro e quadril unilateralmente (3x10 repetições);

Exercício 2: Em posição ortostática e usando uma parede como apoio, realizar um agachamento isométrico (3x30 segundos);

Exercício 3: Posicionar 3 obstáculos em sequência e realizar marcha frontal, passando por cima dos obstáculos (3x10 repetições);

Exercício 4: Com os obstáculos na mesma posição do exercício 3, realizar marcha lateral, passando por cima dos obstáculos (3x10 repetições);

Exercício 5: Em posição ortostática, posicionar uma toalha em cima da mesa, e em seguida realizar flexão de tronco, deslizando a toalha para frente (3x10 repetições);

Exercício 6: Em posição ortostática, coloque as duas mãos em cima de uma mesa, em seguida realizar rotação de tronco unilateral, mantendo uma das mãos na mesa e a outra acompanhando a rotação do tronco (3x10 repetições);

Todos os exercícios, sem exceções deveriam ser realizados bilateralmente.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Estatísticas descritivas foram utilizadas para a caracterização sociodemográfica e apresentação das variáveis de velocidade da marcha e risco de quedas dos pacientes. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk.

A análise inferencial foi realizada através da correlação de Pearson e o teste T-student para amostras pareadas foi utilizado para comparar os resultados pré e pós intervenção, a significância foi estabelecida em $p < 0,05$ e os dados foram analisados utilizando o programa IBM SPSS versão²⁸.

ASPECTOS ÉTICOS DO PROJETO

O projeto foi aprovado pelo CEP (Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos), conforme resolução nº 466/2012, sob o CAAE: 50311421.2.0000.5402. Os voluntários foram devidamente informados sobre os procedimentos e objetivos deste estudo e, após concordarem em participar, manifestaram o seu consentimento através da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

A amostra foi composta por 11 participantes, sendo 7 mulheres e 6 homens com idade média de $50,90 \pm 12,40$ sendo que 54,55% possuíam hemiparesia a esquerda, enquanto 45,45% a direita.

Após a intervenção por telemonitoramento, foi possível observar um aumento significativo no risco de quedas e uma diminuição na velocidade da marcha, não significativa, percebida em ambos os instrumentos de avaliação, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação da velocidade de marcha e risco de quedas pré e pós intervenção.

Variáveis	AV1 Média±DP	AV2 Média±DP	P
TC10M (m/s)	0,79±0,29	0,77±0,12	$p=0,7$
PB (m/s)	0,38±0,12	0,36±0,12	$p=0,7$
DGI	19,45±3,61	17,64±2,73	$p=0,03^*$

TC10M: Teste de caminhada de 10 metros; PB: Plataforma de baropodometria; DGI: *Dynamic Gait Index*; AV1: Avaliação pré intervenção; AV2: Avaliação pós intervenção; m/s: Metros por segundo; DP: Desvio Padrão; *: $p < 0,05$.

A análise do Effect Size revelou um efeito pequeno da intervenção sobre a velocidade da marcha, com valores de 0,10 para o TC10M e 0,17 para Plataforma de baropodometria, já em relação ao efeito da intervenção sobre o risco de quedas, o Effect Size demonstrou um efeito médio com valor de 0,57 para o DGI.

Na Tabela 3, foi possível observar uma correlação entre a velocidade da marcha e o risco de quedas em ambas as avaliações realizadas pelo TC10M, entretanto, na velocidade da marcha avaliada pela plataforma de baropodometria não houve correlação entre as variáveis.

Tabela 3: Correlação entre velocidade de marcha e risco de quedas pré e pós intervenção.

Variáveis	AV1		AV2	
	R	P	r	P
TC10M e DGI	0,6	0,04*	0,8	0,03*
PB e DGI	0,4	0,14	-0,0	0,84

TC10M: Teste de caminhada de 10 metros; PB: Plataforma de baropodometria; DGI:

Dynamic Gait Index; AV1: Avaliação pré intervenção; AV2: Avaliação pós intervenção; r:

Correlação de Pearson; *: $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

Programas de exercícios domiciliares mediados por telemonitoramento estão sendo observados em diversos estudos como uma alternativa promissora no tratamento de pacientes pós AVC. Neste estudo, objetivou-se avaliar a influência de um protocolo de exercícios globais realizados em domicílio, disponibilizados e acompanhados por meio de uma ferramenta digital nos desfechos de velocidade da marcha e risco de quedas de pacientes com hemiparesia pós AVC, como também, buscou se compreender a relação entre a velocidade da marcha e o risco de quedas.

Para a avaliação da velocidade da marcha, o presente estudo optou por instrumentos que fossem amplamente utilizados em pesquisas e também no contexto clínico. A plataforma de baropodometria permite uma avaliação precisa e tecnológica, no entanto, seu auto custo limita sua utilização em ambientes clínicos, diferentemente do TC10M, um instrumento gratuito, de fácil aplicação e reprodutividade, características que favorecem sua ampla utilização no ambiente clínico, além de ser considerado padrão ouro para avaliação da velocidade da marcha em pacientes com AVC¹³.

Após a intervenção, foi possível observar uma diminuição na velocidade da marcha, não significativa, em ambos os instrumentos de avaliação, o que demonstra que o programa de exercícios domiciliar, mediado por telemonitoramento não obteve efeitos positivos na melhora da velocidade da marcha, confirmado pelo efeito fraco analisado no Effect size.

Lim et al.,¹⁴ estudaram em um ensaio clínico, a eficácia de um programa de reabilitação domiciliar em pacientes diagnosticados com AVC crônico, durante seis semanas

de intervenção, no qual, foram observadas melhoras significativas para os desfechos de equilíbrio postural e velocidade da marcha, diferentemente deste estudo em que utilizamos exercícios globais, priorizaram exercícios de coordenação motora para membros superiores e inferiores, o que pode estar relacionado com o efeito positivo nos desfechos avaliados, assim como, intercalaram visitas domiciliares e telerreabilitação enquanto os pacientes executavam os exercícios, o que também pode ter favorecido o melhor acompanhamento dos pacientes ao tratamento e garantindo a adesão, visto que, neste estudo os participantes eram telemonitorados por meio de ligações, não sendo possível certificar a adesão.

Em um protocolo de telerreabilitação com exercícios para estabilização de core por meio de um aplicativo associado a Fisioterapia convencional, Salgueiro et al.,¹⁰ observaram melhoras nos desfechos de equilíbrio sentado e função do tronco, o mesmo efeito não foi observado para os desfechos de equilíbrio em pé e marcha o que corrobora com este estudo, onde os exercícios globais telemonitorados não proporcionaram melhoras na velocidade de marcha.

Neste estudo, também foi possível observar um aumento no risco de quedas após intervenção demonstrando, que o telemonitoramento não foi eficaz para diminuir o risco de quedas, sendo que nesta modalidade de intervenção, é importante que haja o comprometimento dos pacientes na execução dos exercícios. Estudos relatam que em pacientes com hemiparesia durante a marcha, os déficits de equilíbrio, propriocepção e controle seletivo limitam sua capacidade de desviar e apoiar o peso corporal no membro afetado, tornando o paciente mais suscetível a quedas^{2,15,16}. Chumbler et al.,¹⁶ também observaram em um ensaio clínico, que a prática de exercícios guiada por telerreabilitação não obtém resultados positivos em relação ao risco de quedas de pacientes com hemiparesia, entretanto, Paula et al.,¹⁷ afirmam que estratégias para a prevenção de quedas em programas de reabilitação são essenciais para permitir o desempenho funcional nas atividades de vida diária dessa população.

Com base em outro importante achado deste estudo, destaca-se que a velocidade da marcha deve ser incorporada rotineiramente no processo de avaliação dos pacientes com hemiparesia por apresentar correlação significativa com o risco de quedas. Segundo Lattouf et al.,¹ recuperar a capacidade de manter o equilíbrio e a velocidade da marcha é

um dos grandes interesses funcionais dos pacientes com hemiparesia, Tasseel-Ponche et al.,⁹ consideram essencial explorar todos os aspectos das habilidades de marcha para proporcionar autonomia, reduzir o risco de quedas e melhorar participação social após o AVC.

Para Laver et al.¹⁸, apesar dos avanços nos serviços de reabilitação prestados através das tecnologias de comunicação e no número crescente de estudos, ainda é difícil formar conclusões e discutir sobre os seus efeitos, devido à grande heterogeneidade das intervenções presentes nos estudos.

Embora os resultados encontrados tenham valor respaldado cientificamente, é necessário levar em consideração algumas limitações como a amostra por conveniência, assim como, o número de pacientes e a não avaliação da adesão dos pacientes hemiparéticos crônicos a intervenção proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de exercícios domiciliares acompanhado por telemonitoramento não apresentou efeito significativo na velocidade da marcha, no entanto, demonstrou possuir relação com o aumento do risco de quedas, cabendo ressaltar que a velocidade da marcha também demonstrou associação com o risco de quedas.

Esses achados evidenciam a importância do acompanhamento profissional, visto que, esta modalidade de tratamento não demonstrou ser uma estratégia eficaz. Apesar de ser uma alternativa emergente, os efeitos desses programas de telemonitoramento e telerreabilitação ainda são poucos discutidos na literatura, deste modo, é necessário novos estudos que explorem essas tecnologias visando a adesão e reabilitação funcional dos pacientes com hemiparesia após AVC.

REFERÊNCIAS

1. Lattouf NA, Tomb R, Assi A, et al. Eccentric training effects for patients with post-stroke hemiparesis on strength and speed gait: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation*, [S.L.], v. 48, n. 4, p. 513-522, 16 jun. 2021. DOI: 10.3233/nre-201601.
2. Chua K, Lim WS, Lim PH, et al. An Exploratory Clinical Study on an Automated, Speed-Sensing Treadmill Prototype With Partial Body Weight Support for Hemiparetic Gait Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke Patients. *Front. Neurol*, 11:747. DOI: 10.3389/fneur.2020.00747.
3. Sául TLP, Enriconi J, Bonetti LV, Sacconi, R. A influência de atividades de dupla tarefa na cinemática da marcha de indivíduos com hemiparesia espástica. DOI: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v22i1.52656a> cross-sectional study. *Rev Ciênc Méd Biol*, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 40, 5 maio 2021. DOI: 10.9771/cmbio.v20i1.36888.
4. Tsushima Y, Fujita K, Miaki H, Kobayashi Y. Effects of increasing non-paretic step length on paretic leg movement during hemiparetic gait: a pilot study. *J Phys Ther Sci*, [S.L.], v. 34, n. 8, p. 590-595, 2022. DOI: 10.1589/jpts.34.590.
5. Kim CH, Chu H, Kang GH, et al. Difference in gait recovery rate of hemiparetic stroke patients according to paralyzed side. *Medicine*, [S.L.], v. 98, n. 46, p. 18023, nov. 2019 DOI: 10.1097/md.00000000000018023.
6. Huizenga D, Rashford L, Darcy B, et al. Wearable gait device for stroke gait rehabilitation at home. *Top Stroke Rehabil*, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 443-455, 2 dez. 2020. DOI: 10.1080/10749357.2020.1834272.
7. Guidoti AB, Silveira CP, Rosa OS, et al. Fisioterapia na atenção básica em pacientes pós acidente vascular cerebral. *Rev Neurocienc*, 29, 1-19. 2021. DOI: 10.34024/rnc.2021.v29.12249.

8. Tcherro H, Teguo MT, Lannuzel A, Rusch E. Telerehabilitation for Stroke Survivors: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2018;20(10):e10867. DOI: 10.2196/10867.
9. Tasseel-Ponche S, Delafontaine A, Godefroy O, et al. Walking speed at the acute and subacute stroke stage: A descriptive meta-analysis. *Front. Neurol*, 13:989622. 2022. DOI: 10.3389/fneur.2022.989622.
10. Salgueiro C, Urrotia G, Cabanas-Valdés R. Influence of Core-Stability Exercises Guided by a Telerehabilitation App on Trunk Performance, Balance and Gait Performance in Chronic Stroke Survivors: a preliminary randomized controlled trial. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, [S.L.], v. 19, n. 9, p. 5689, 7 maio 2022. DOI: 10.3390/ijerph19095689.
11. Bowden MG, Balasubramanian CK, Behrman AL, Kautz SA. Validation of a Speed-Based Classification System Using Quantitative Measures of Walking Performance Post-Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 2008; 22(6): 672–675. DOI: 10.1177/1545968308318837.
12. Sousa RF, Gazzola JM, Ganança, MM; Paulino, CA. Correlação entre equilíbrio corporal e capacidade funcional de idosos com disfunções vestibulares crônicas. *Braz J Otorhinolaryngol*, [S.L.], v. 77, n. 6, p. 791-798, dez. 2011. DOI: 10.1590/s1808-86942011000600017.
13. Chang KW, Lin CM; Yen CW, et al. The Effect of Walking Backward on a Treadmill on Balance, Speed of Walking and Cardiopulmonary Fitness for Patients with Chronic Stroke: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 2376, 1 mar. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18052376.
14. Lim JH, Lee HS, Song CS. Home-based rehabilitation programs on postural balance, walking, and quality of life in patients with stroke: a single-blind, randomized controlled trial. *Medicine*, 2021. DOI: 10.1097/MD.00000000000027154.

-
15. Liang JN, Ho KY, Lee YJ, et al. Slow Walking in Individuals with Chronic Post-Stroke Hemiparesis: speed mediated effects of gait kinetics and ankle kinematics. *Brain Sciences*, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 365, 13 mar. 2021. DOI: 10.3390/brainsci11030365.
16. Chumbler NR, Li X, Quigley P, et al. A randomized controlled trial on Stroke telerehabilitation: the effects on falls self-efficacy and satisfaction with care. *J Telemed Telecare*, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 139-143, 12 fev. 2015. DOI: 10.1177/1357633x15571995.
17. Paula S, Laux KC, Sartori GC, Griebler KC. Correlação entre o risco para quedas e a independência funcional de pacientes hemiparéticos. *Rev Pesqui Fisioter*, [S.L.], v. 7, n. 4, p. 558-565, 22 nov. 2017. DOI: 10.17267/2238-2704rpf.v7i4.1652.
18. Laver K, Adey-Wakeling Z, Crotty M, et al. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*, [S.L.], v. 2020, n. 1, p. 1-10, 31 jan. 2020. DOI: 10.1002/14651858.cd010255.