

UNIVERSIDADE SANTO AMARO

Curso de Fisioterapia

Fernanda Silva Sobral

**ANÁLISE DOS EFEITOS DA MARCHA SUSPENSA ROBÓTICA EM
PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

São Paulo

2022

Fernanda Silva Sobral

**ANÁLISE DOS EFEITOS DA MARCHA SUSPensa RObÓTICA EM
PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Me. Dra. Camila Sotello Raymundo.

São Paulo

2022

S66a Sobral, Fernanda Silva.

Análise dos efeitos da marcha suspensa robótica em pacientes com acidente vascular encefálico: revisão sistemática / Fernanda Silva Sobral. — São Paulo, 2022.

30 p.: il., color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia)
— Universidade Santo Amaro, 2022.

Orientadora: Dr.^a Camila Sotello Raymundo.

1. Especialidade de fisioterapia. 2. Modalidades de fisioterapia. 3. Acidente Vascular Cerebral. I. Raymundo, Camila Sotello, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

FERNANDA SILVA SOBRAL

ANÁLISE DOS EFEITOS DA MARCHA SUSPensa ROBOtICA EM
PACIENTES COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO: REVISÃO
SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel em Fisioterapia.

Data da Aprovação: 09 / 11 / 2022

Banca Examinadora

Camila S Raymundo

Professora Mestre Doutora Camila Sotello Raymundo (Orientadora)

Conceito Final: 9,5 (nove e meio)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por ter me sustentado e me dado forças para não desistir no meio no caminho, aos meus familiares principalmente meus pais: Maria Aparecida e Ildeon, que me motivam e auxiliam até hoje; a minha Mestra Dra. Camilla com quem realizei esse trabalho tão importante. Obrigada a todos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram ao meu lado: professores e colegas, graças ao suporte de vocês, realizei esse estudo.

Agradecimento em especial a fisioterapeuta Diovana que me deu todo suporte e atenção necessária, a quem eu tenho admiração e me espelho; à minha avó, Dona Lourdes - a mulher mais forte e batalhadora que já conheci; à minha mãe, Maria Aparecida da Silva - meu maior exemplo de mulher; a minha irmã Danielle - por todo carinho e motivação.

Agradeço a Deus e ao Espírito Santo, por me abençoarem e me darem forças, para conseguir vencer todos os dias e alcançar tudo que almejei até o presente momento.

EPÍGRAFE

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.”

-Josué 1:9

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado por um conjunto de eventos cerebrovasculares, que ocorrem devido a uma disfunção presente na irrigação sanguínea cerebral de forma aguda e rápida. O AVE resulta em alterações na marcha, sendo proveniente da possível hemiparesia, trazendo dificuldade de iniciar a marcha, devido à redução da velocidade, do equilíbrio e à instabilidade estática e dinâmica. O treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso corporal tem sido proposto como uma alternativa para a reabilitação em pacientes pós-AVE com o intuito de auxiliar na reintegração da deambulação.

Objetivo: Analisar na literatura quais são os efeitos da intervenção do treino de marcha suspensa robótica em esteira em pacientes com AVE. **Método:** Para o desenvolvimento da pesquisa, esta revisão de literatura foi elaborada a partir de dados coletados entre janeiro e agosto de 2022, utilizando artigos científicos Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), National Library of Medicine (PubMed), utilizando as palavras-chaves na língua portuguesa e inglesa: "Acidente vascular encefálico"; "Acidente vascular cerebral", "Marcha suspensa robótica", "treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso corporal" Valendo-se dos seguintes operadores booleanos: "and", "e", "ou", "or" "not", "não". Assim, considerando estudos clínicos randomizados (ECR). **Resultados/Discussão:** Após a coleta dos dados foram selecionados 10 ECR que realizaram o treino de marcha suspensa robótica. Embora a maioria dos artigos selecionados não demonstra diferenças significativas comparando o treino de marcha suspensa e treino de marcha em solo e fisioterapia convencional em pacientes de AVE, alguns estudos apontam benefícios relevantes como a melhora da anormalidade da marcha, composição do tecido corporal e ganho de massa muscular e perda de massa gorda, pequena relevância em medidas dos comprimentos da marcha assim trazendo um padrão mais simétrico de marcha. **Conclusão:** Conclui-se que a necessidade de estudos que demonstram com maior precisão os resultados, com dados padronizados, e com detalhes de informações, para melhor avaliação do dispositivo.

Palavras-chaves: "Acidente Vascular Encefálico", "Marcha suspensa robótica", "Treino de marcha".

ABSTRACT

Introduction: The Cerebrovascular Accident (CVA) is characterized by a set of cerebrovascular events, which occur due to a dysfunction present in the cerebral blood supply in an acute and rapid way. CVA results in changes in gait, coming from possible hemiparesis, causing difficulty in starting gait, due to reduced speed, balance and static and dynamic instability. Treadmill gait training with partial body weight support has been proposed as an alternative for rehabilitation in post-CVA patients with the aim of assisting in the reintegration of ambulation. **Objective:** To analyze in the literature what are the effects of the intervention of robotic suspended gait training on a treadmill in patients with stroke. **Method:** For the development of the research, this literature review was prepared from data collected between January and August 2022, using scientific articles Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), National Library of Medicine (PubMed), using the keywords in Portuguese and English: “Acidente vascular encefálico”; “Cerebrovascular accident”, “robotic suspended gait”, “treadmill training with partial body weight support” Using the following Boolean operators: “and”, “e”, “ou”, “or” “not”, “no”. Thus, considering randomized clinical trials (RCTs). **Results/Discussion:** After data collection, 10 RCTs who performed robotic suspended gait training were selected. Although most of the selected articles do not show significant differences comparing suspended gait training and ground gait training and conventional physical therapy in stroke patients, some studies point to relevant benefits such as improvement in gait abnormality, body tissue composition and gain in strength. muscle mass and loss of fat mass, little relevance in measurements of gait lengths, thus bringing a more symmetrical gait pattern. **Conclusion:** It is concluded that there is a need for studies that more accurately demonstrate the results, with standardized data, and with details of information, for a better evaluation of the device.

Keywords: “Brain Vascular Accident”, “Robotic Suspended Gait”, “Gait Training”.

Lista de Quadros

Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e Resultados da marcha suspensa robótica em pacientes pós AVE.....17

Quadro 2 – Continuação - Informações sobre dados e métodos utilizados nos Estudos e resultados da marcha suspensa robótica em pacientes pós AVE....21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de pesquisa nas bases de dados.....	16
--	-----------

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Dispositivo Robótico.....	12
--	-----------

LISTA DE ABREVIATURA

AVE - Acidente Vascular Encefálico

LILACS Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

MEDLINE Medical Literature Analysis and Retrieval System Online

OMS Organização Mundial da Saúde

PEDro Physiotherapy Evidence Database

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO:	11
2. OBJETIVOS:	13
2.1 Objetivo geral:	13
2.2 Objetivo específico:	13
3. METODOLOGIA:	14
3.1. Critérios para inclusão:	14
3. 2. Critérios para exclusão:	14
3.3. Tipo de estudo:	15
4. RESULTADOS:	15
5. DISCUSSÃO:	24
6. CONCLUSÃO:	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	27

1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado por um conjunto de eventos cerebrovasculares, que ocorrem devido a uma disfunção presente na irrigação sanguínea cerebral de forma aguda e rápida ¹. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), o AVE é a segunda principal causa de morte no mundo, ocorrendo predominantemente em adultos de meia idade e idosos ².

Responsável pela morte de células nervosas da região cerebral atingida, o AVE pode se originar de uma obstrução de vasos sanguíneos, o chamado acidente vascular isquêmico, ou de uma ruptura do vaso, conhecido por acidente vascular hemorrágico ^{1 2}.

O AVE resulta em alterações na marcha, sendo proveniente da possível hemiparesia, trazendo dificuldade de iniciar a marcha, devido à redução da velocidade, do equilíbrio e à instabilidade estática e dinâmica.⁴ Outro fator contribuinte são as alterações comportamentais e cognitivas, conforme a região cerebral atingida.^{2 3}

O treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso corporal tem sido proposto como uma alternativa para a reabilitação em pacientes pós-AVE com o intuito de auxiliar na reintegração da deambulação ⁴.

O dispositivo robótico utilizado para esse treino é composto por uma esteira, uma órtese de marcha robotizada, um sistema de suspensão para fornecer suporte do peso corporal. Apesar do uso crescente deste equipamento na reabilitação da marcha em indivíduos pós-AVE, pouco se sabe sobre os efeitos promovidos na marcha do paciente.

Portanto, esse estudo tem como objetivo analisar na literatura quais são os efeitos da intervenção do treino de marcha suspensa robótica em esteira em pacientes com AVE.

Anexo 1 – Dispositivo Robótico.



Fonte: Lokomat® - hocoma knowledge platform

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais:

O objetivo deste estudo é identificar as evidências dos efeitos da marcha suspensa robótica em indivíduos com AVE.

2.2 Objetivos específicos:

- Descrever resultados na função de andar.
- Identificar na literatura possíveis benefícios.
- Viabilidade e contraindicação do uso do dispositivo.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, esta revisão de literatura foi elaborada a partir de dados coletados entre janeiro e agosto de 2022, utilizando artigos científicos *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, *Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)*, *National Library of Medicine (PubMed)*, utilizando as palavras-chaves na língua portuguesa e inglesa: "Acidente vascular encefálico"; "Acidente vascular cerebral", "Marcha suspensa robótica", "treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso corporal" Valendo-se dos seguintes operadores booleanos: "and", "e", "ou", "or" "not", "não". Assim, considerando estudos clínicos randomizados (ECR).

A organização do material foi realizada seguindo as etapas e procedimentos do cronograma, iniciada com a identificação preliminar da bibliografia, interpretação, análise e síntese do material.

3.1. Critérios para inclusão

Este estudo contempla estudos clínicos randomizados, cujo ano de publicação estejam no período de 2009 a 2022, nos idiomas português, inglês e espanhol.

3. 2. Critérios de exclusão

Foram excluídas monografias, trabalhos de conclusão de curso, publicações periódicas, e estudos clínicos randomizados que a intervenção ou patologia não era pertinente com o estudo e fora do período de busca.

A junção dos descritores resultou em um total de 237 estudos, após a aplicação de filtro esse número foi reduzido para 53 estudos, que foram lidos título e resumo e obteve-se 13 estudos, após a leitura na íntegra foram selecionados 10 artigos para a amostra final, pois outros 2 artigos não tinham grupos homogêneos de patologia e 1 duplicado.

Considerando as estratégias de busca, a análise dos artigos da amostra final foi realizada por leitura rigorosa com intuito de responder o objetivo desta revisão.

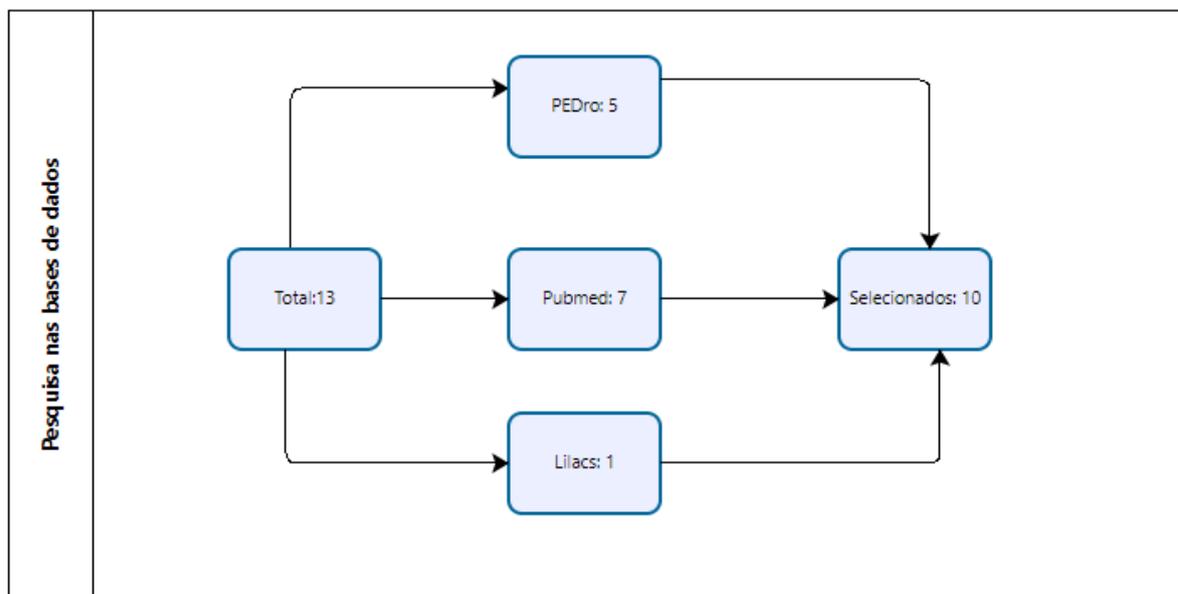
3. 3. Tipo de estudo

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura científica na modalidade denominada integrativa, realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica. A escolha desse método oportuniza um embasamento científico que permitiu, através das pesquisas realizadas, compreender e verificar os benefícios do treino de marcha suspensa robótica, o que possibilitou maior entendimento e conclusão sobre o objeto do estudo.

4. RESULTADOS

Foram encontrados 237 artigos seguindo os descritores anteriormente citados. A triagem inicial excluiu 184 registros após passar pelos critérios não aplicáveis, restando apenas 53 artigos para leitura de resumo. Após leitura do texto completo foi realizada revisão dos critérios de inclusão e exclusão que resultou na seleção final de 10 ensaios clínicos randomizados, segue abaixo o fluxograma e a tabela com os artigos encontrados:

Figura 1 – Fluxograma de Pesquisa nas bases de dados.



Fonte: O autor (2022).

Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e resultados da marcha suspensa robótica em pacientes com AVE.

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados
<p>Britta Husemann, MD; Friedemann Mueller, MD; Carmen Krewer, MSc, Silke Heller, PT; Eberhard Koenig, MD.</p>	<p>O sucesso da reabilitação da marcha após acidente vascular cerebral depende de exercícios ativos de caminhada. No entanto, as sequelas incapacitantes do acidente vascular cerebral muitas vezes tornam esses exercícios impossíveis no início da terapia. Para facilitar o treinamento em esteira de pacientes paraplégicos, foi desenvolvida uma órtese de marcha acionada por robô (Lokomat). Investigamos os efeitos do Lokomat quando usado em pacientes hemiparéticos.</p>	<p>Os autores conduziram um estudo piloto randomizado e controlado de 30 sobreviventes de AVC agudo. O grupo de tratamento recebeu 30 minutos de treinamento robótico diariamente e o grupo controle 30 minutos de fisioterapia convencional diariamente além de 30 minutos de fisioterapia convencional para cada grupo. As medidas de desfecho foram independência da marcha, velocidade da marcha, parâmetros da marcha e composição do tecido corporal</p>	<p>Após 4 semanas de terapia, a capacidade de marcha do grupo Lokomat e do grupo controle, expressa como a classificação funcional de deambulação, melhorou significativamente. A categoria de deambulação funcional (intervalo interquartil mediano) foi na linha de base 0 0 no controle e 0 1 no grupo de terapia e aumentou após a terapia para 1 3 em ambos os grupos significativamente (P 0,01). Não houve diferença significativa no ganho desses parâmetros entre os grupos. O grupo Lokomat teve uma fase de apoio único significativamente mais longa (seg; média SEM) na perna parética ao caminhar no chão. Na linha de base, foi 0,19 0,17 e após a terapia 0,49 0,07 (P 0,014). O grupo controle aumentou seu peso corporal aproximadamente 1,33 1,40 kg (média SEM; P 0,046), principalmente como massa gorda, enquanto o grupo Lokomat perdeu massa gorda aproximadamente 2,9 1,0 kg (média SEM; P 0,016) e aumentou sua massa muscular aproximadamente 3,36 1,4 kg (média SEM; P 0,031).</p>

<p>Joseph Hidler, PhD, Diane Nichols, PT, Marlena Pelliccio, PT, Kathy Brady, MSPT, Donielle D. Campbell, PT, Jennifer H. Kahn, PT e T. George Hornby, PhD, PT</p>	<p>Comparar a eficácia do treino de marcha assistida por robótica com o Lokomat ao treino de marcha convencional em indivíduos com AVC subagudo. Métodos. Um total de 63 participantes <6 meses pós-AVC com uma velocidade inicial de caminhada entre 0,1 a 0,6 m/s completaram o ensaio clínico multicêntrico e randomizado.</p>	<p>Todos os participantes receberam vinte e quatro sessões de 1 hora de Lokomat ou treinamento de marcha convencional. As medidas de desfecho foram avaliadas antes do treinamento, após 12 e 24 sessões e em um exame de acompanhamento de 3 meses. A velocidade de caminhada no solo auto-selecionada e a distância percorrida em 6 minutos foram as medidas de desfecho primário, enquanto as medidas de desfecho secundário incluíram equilíbrio, mobilidade e função, cadência e simetria, nível de incapacidade e medidas de qualidade de vida</p>	<p>Os participantes que receberam treinamento de marcha convencional experimentaram ganhos significativamente maiores na velocidade de caminhada ($P = 0,002$) e distância ($P = 0,03$) do que aqueles treinados no Lokomat. Essas diferenças foram mantidas na avaliação de acompanhamento de 3 meses. As medidas secundárias não foram diferentes entre os 2 grupos, embora uma melhora 2 vezes maior na cadência tenha sido observada no grupo convencional versus Lokomat.</p>
--	--	--	--

<p>Hyuk Chang, MD Min Soo Kim, MD1, Jung Phil Huh, MD1, Peter KW Lee, MD, PhD11 Ganhou Hyuk Chang, MD1 e Yun-Hee Kim, MD, PhD1</p>	<p>investigar os efeitos do treinamento de marcha assistida por robô na aptidão cardiopulmonar e na função dos membros inferiores.</p>	<p>Um estudo prospectivo, duplo-cego, controlado e randomizado de 37 pacientes que receberam reabilitação hospitalar foi realizado dentro de 1 mês após o início do AVC. O grupo de treino de marcha assistido por robô (n = 20) recebeu 40 minutos de treino de marcha com Lokomat e 60 minutos de fisioterapia convencional por dia, enquanto o grupo controle (n = 17) recebeu 100 minutos de fisioterapia convencional diariamente. Usando um cicloergômetro semi-reclinado, as alterações na aptidão cardiopulmonar foram investigadas por meio de teste de exercício incremental. A recuperação funcional motora e da marcha foi medida de acordo com as alterações na pontuação da extremidade inferior da Escala de Avaliação de Fugl Meyer (FMA-L), pontuação da perna do Índice de Motricidade (MI-L) e a Categoria de Ambulação Funcional (FAC).</p>	<p>Comparado com o grupo controle, o grupo robô apresentou 12,8% de melhora no VO2 pico após o treinamento (P < 0,05). Comparado com o grupo controle, o grupo robô também melhorou na pontuação FMA-L (P < 0,05)</p>
<p>Markus KOFLER 1, Nicola</p>	<p>Comparar os efeitos de um protocolo de</p>	<p>Os pacientes foram randomizados em dois grupos. O programa de treinamento consistiu em quarenta</p>	<p>Não foi observada diferença significativa entre os grupos em relação à idade</p>

<p>SMANIA 2, 3, Leopold SALTUARI 1, 4 Andreas 1 DE MAIO *, Ellen QUIRBACH 1, Alessandro PICELLI 2, 3</p>	<p>tratamento precoce de treinamento de marcha assistido por robô complementar com fisioterapia convencional no solo para melhorar a locomoção em pacientes adultos com AVC não ambulatoriais.</p>	<p>sessões de 2 horas (incluindo 45 minutos de treinamento básico, 45 minutos de treinamento complementar mais períodos de descanso), 5 dias por semana, durante 8 semanas consecutivas. Os pacientes alocados para o treinamento de marcha assistida por robô complementar foram tratados por meio do Lokomat. Os pacientes alocados para o treinamento adicional de marcha no solo convencional visavam melhorar o controle postural durante a marcha, transferência de peso corporal, estabilidade durante a fase de apoio, fase de balanço livre, contato adequado do calcanhar e padrão de marcha. O desfecho primário foi o Emory Functional Ambulation Profile modificado.</p>	<p>(P=0,661), tempo de início do AVC (P=0,413) e o desfecho primário (P=0,854) na avaliação inicial. Quanto ao desfecho primário, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos ao final do estudo. Durante o treinamento de 8 semanas, as comparações dentro do grupo mostraram melhorias significativas do Perfil de Ambulação Funcional Emory modificado médio em ambos os grupos (P <0,001).</p>
<p>Kelly P Westlake¹ e Carolynn Patten^{2,3}</p>	<p>1) comparar a eficácia do treinamento em esteira com suporte de peso corporal (BWSTT) combinado com a órtese de marcha robótica Lokomat versus BWSTT assistido manualmente para treinamento locomotor pós-AVC, e 2) avaliar os efeitos do rápido versus velocidade de treinamento em esteira lenta.</p>	<p>Dezesseis voluntários com marcha crônica hemiparética ($0,62 \pm 0,30$ m/s) pós-AVC foram alocados aleatoriamente para Lokomat (n = 8) ou manual-BWSTT (n = 8) 3 x/sem por 4 semanas. Os grupos também foram estratificados por velocidade de treinamento rápida (média $0,92 \pm 0,15$ m/s) ou lenta ($0,58 \pm 0,12$ m/s). Os desfechos primários foram velocidade de caminhada no solo auto-selecionada e razão parética do comprimento do passo. Os desfechos secundários incluíram: velocidade de caminhada rápida no solo, teste de caminhada de 6 minutos e uma bateria de testes clínicos.</p>	<p>Não foram reveladas diferenças significativas nos resultados primários entre os grupos Lokomat e manual como resultado do treinamento. No entanto, dentro do grupo Lokomat, a velocidade de caminhada auto-selecionada, a razão parética do comprimento do passo e quatro das seis medidas secundárias melhoraram (p = 0,04-0,05, tamanhos de efeito = 0,19-0,60). Dentro do grupo manual, apenas os escores de equilíbrio melhoraram (p = 0,02, tamanho do efeito = 0,57). As diferenças entre os grupos de treinamento rápido e lento não foram reveladas (p = 0,28).</p>

Fonte: O autor(2022)

Quadro 2 – Continuação - Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e resultados da marcha suspensa robótica em pacientes com AVE.

Autor	Objetivo	Métodos	Resultados
Demet Erdogan Uç, Şara, İ, Nurdan Pakerb e Derya Bugdaycı a	Este estudo prospectivo, randomizado e controlado de treinamento de marcha testou a viabilidade e potencial eficácia do uso de um dispositivo de marcha assistida por robótica, Lokomat, para treinamento em esteira com suporte parcial de peso corporal em indivíduos com hemiplegia crônica; o dispositivo também foi comparado com exercícios convencionais em casa.	Vinte e dois pacientes ambulatoriais do sexo masculino com acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico com hemiplegia crônica com duração de pelo menos 12 meses foram incluídos neste estudo prospectivo. Os pacientes foram designados para o grupo Lokomat ou o grupo de exercícios convencionais. O grupo Lokomat foi submetido a treinamento robótico ativo por dez sessões (cinco sessões por semana durante duas semanas). Cada sessão durou 30 minutos. Se um paciente perdesse três sessões consecutivas de treinamento, ele era removido do estudo. O Timed Up and Go Test é usado para avaliar a mobilidade e requer equilíbrio estático e dinâmico. O teste de velocidade de caminhada cronometrada de 10 m foi projetado para determinar a velocidade de caminhada do paciente no solo. O Mini-Exame do Estado Mental e a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão foram utilizados para avaliação mental e psicológica; as Categorias de Ambulação Funcional foram usadas para avaliar o estado ambulatorial.	A cada intervalo de oito semanas, os pacientes submetidos ao treinamento Lokomat demonstraram melhora significativamente maior no Timed Up and Go Test e no Timed Walking Speed Test de 10 m do que aqueles submetidos ao treinamento convencional.

<p>hD Alfredo Manuli, MSc, 1 Maria Grazia Maggio, Psy, 1 Desiree Latella, Psy, Antonino Cannavo, MsC , Tina Balletta, PT, Rosaria De Luca, PhD Antonino Naro, MD, e Rocco Salvatore Calabro, MD, PhD</p>	<p>Avaliar os efeitos da neuroreabilitação robótica usando Lokomat com e sem RV no funcionamento cognitivo e bem-estar psicológico em pacientes com AVC, em comparação com a terapia tradicional.</p>	<p>Noventa pacientes com AVC foram incluídos neste ensaio clínico controlado randomizado. Os pacientes foram atribuídos a um dos três grupos de tratamento, ou seja, o grupo de reabilitação robótica em reabilitação robótica com RV (RRG+VR), o grupo de reabilitação robótica (RRG-VR) usando robótica sem RV e o grupo de reabilitação convencional (CRG) submetidos à fisioterapia convencional e tratamento cognitivo</p>	<p>A análise mostrou que tanto o treinamento robótico (com e sem RV) quanto a reabilitação convencional levaram a melhorias significativas no funcionamento cognitivo global, humor e funções executivas, bem como nas atividades de vida diária. No entanto, apenas no GRR+RV observamos melhora significativa na flexibilidade cognitiva e habilidades de deslocamento, atenção seletiva/pesquisa visual e qualidade de vida, no que diz respeito à percepção do estado mental e físico.</p>
<p>Federica Tamburella 1,2 1, Juan C. Moreno3†, Diana Sofia Herrera Valenzuela4 Iolanda Pisotta2, Marco losa5, Febo Cincotti6,7, Donatella Mattia7 José L. Pons3,8,9† and Marco Molinari1.2t</p>	<p>Teve como objetivo abordar o possível impacto de diferentes biofeedbacks conteúdos sobre o desempenho e a experiência dos pacientes durante o treinamento Lokomat</p>	<p>Este ensaio piloto randomizado cruzado comparou um novo biofeedback baseado em informações eletromiográficas biológicas online (EMGb) versus o conjunto comercial biofeedback de torque (Rb) em pacientes foragudos não ambulatoriais, 12 pacientes foram randomizados em dois grupos de tratamento, A e B, com base em dois biofeedbacks diferentes Treinamento. Para ambos os grupos, o protocolo de estudo consistiu em 12 sessões de Lokomat, 6 para cada biofeedback condição, 40 min cada, 3 sessões por semana de frequência. Todos os pacientes realizaram treinamentos Lokomat como terapia complementar à convencional que foi a mesma para ambos os grupos e consistiu em 40 min por dia, 5 dias por semana. O desfecho primário foi a Escala de Espasticidade Modificada de Ashworth, a o secundário Os resultados incluíram variáveis clínicas, neurológicas, mecânicas e de experiência pessoal coletadas antes e após cada treinamento de biofeedback</p>	<p>O treinamento Lokomat melhorou significativamente a independência da marcha/atividade de vida diária e o controle do tronco, no entanto, diferentes efeitos devido ao conteúdo de biofeedback foram observados. EMBg foi mais eficaz para reduzir espasticidade e melhorar a força muscular nas articulações do tornozelo, joelho e quadril. Os dados do robô sugerem que Rb induz mais adaptação aos movimentos robóticos do que o EMBg. Além disso, Rb foi percebido como menos exigente do que EMBg, embora a motivação do paciente tenha sido maior para EMBg. Robot foi percebido como sendo eficaz, fácil de uso, confiável e seguro: a aceitabilidade foi avaliada como muito alta por todos os pacientes.</p>

<p>Thais Amanda Rodrigues, MS, PT, Daniel Gustavo Goroso, PhD, Philip M. Westgate, PhD, Cheryl Carrico, MS, OT/L, Linamara R. Batistella, MD, PhD, e Lumy Sawaki, MD, PhD.</p>	<p>Comparar os efeitos do treinamento locomotor rápido (ou seja, rítmico) versus lento (ou seja, discreto) assistido por robô em uma esteira com suporte de peso corporal em indivíduos com déficit de marcha crônico e grave após acidente vascular cerebral.</p>	<p>Os indivíduos (N = 18) foram randomizados para receber 30 sessões (5 d/semana) de treinamento locomotor rápido ou lento assistido por robô em uma esteira com suporte de peso corporal em um ambiente de internação. Categoria de deambulação funcional, tempo de subida e partida, teste de caminhada de 6 minutos, teste de caminhada de 10 m, Escala de Equilíbrio de Berg e Avaliação de Fugl-Meyer foram administrados no início e após a intervenção.</p>	<p>O grupo lento teve melhora estatisticamente significativa na categoria de deambulação funcional (primeiro quartil-terceiro quartil, P = 0,004), teste de caminhada de 6 minutos (intervalo de confiança de 95% [IC] = 1,8 a 49,0, P = 0,040), Berg Balance Escala (IC 95% = 7,4 a 14,8, P < 0,0001), time up and go (IC 95% = -79,1 a 5,0, P < 0,0030) e Avaliação de Fugl-Meyer (IC 95% = 24,1 a 45,1, P < 0,0001). O grupo rápido teve melhora estatisticamente significativa na Escala de Equilíbrio de Berg (IC 95% = 1,5 a 10,5, P = 0,02).</p>
<p>Pieter Coenen, MSc1, Guido van Werven, MSc1, Michiel PM van Nunen, MSc1,2, Jaap H. Van Dieen, PhD1, Karin HL Gerrits, PhD1 e Thomas WJ Janssen, PhD1,2</p>	<p>avaliar a atividade muscular de pacientes com acidente vascular cerebral durante a caminhada assistida por robô e caminhada no solo, e de um grupo de indivíduos sem deficiência durante a caminhada no solo.</p>	<p>As medidas eletromiográficas de 7 músculos dos membros inferiores foram feitas em 3 tentativas: caminhada robótica, na qual sujeitos com acidente vascular cerebral caminharam em uma órtese de marcha assistida por robô; caminhada no solo para o mesmo grupo de sujeitos com AVC; e caminhada no solo para sujeitos de controle. Os ensaios foram comparados em relação à amplitude eletromiográfica de músculos selecionados da perna.</p>	<p>Maior atividade muscular durante a caminhada no solo em comparação com a caminhada robótica foi encontrada em vários músculos durante várias fases do ciclo da marcha. Um teste significativo × perna interação revelou diferenças menores na atividade muscular entre a perna parética e não parética durante a caminhada robótica em comparação com a caminhada no solo. Além disso, o padrão de atividade muscular não foi significativamente diferente entre a caminhada de controle e a caminhada robótica, enquanto foi diferente entre a caminhada de controle e a caminhada no solo.</p>

Fonte: O autor(2022)

5. DISCUSSÃO

A maioria dos artigos selecionados não demonstra diferenças significativas em relação o treino de marcha suspensa e treino de marcha em solo e fisioterapia convencional em pacientes de AVE, porém alguns estudos apontam benefícios relevantes como a melhora da anormalidade da marcha, composição do tecido corporal e ganho de massa muscular e perda de massa gorda ⁵, pequena relevância em medidas dos comprimentos da marcha ¹¹ assim trazendo um padrão mais simétrico de marcha ¹⁴.

No estudo realizado no hospital de reabilitação de Istambul na Turquia apresenta melhora significativa quantificada nos testes "timed up and go test" e no "timed walking speed test de 10m" levando em consideração que o presente estudo tinha número pequeno de pacientes, foi considerada possibilidades inovadoras comparadas aos exercícios convencionais realizados em residência¹⁰.

TUG¹⁰ e FAC⁷ também foram escalas usadas para medidas de avaliação, para quantificação de melhora de marcha, também foi utilizado eletromiografia para registro de ganho de força muscular que é um fator importante para a marcha, não resultando números significativos¹⁵, interpretando-se que não é relevante utilizar métodos de tecnologia de alto custo para avaliação, sendo mais favoráveis o uso das escalas citadas.

Outros fatores também são levados em consideração, como por exemplo a velocidade da esteira durante o treino de marcha, no estudo de Thais A. R. É evidenciado maiores benefícios em velocidade lenta , sendo o único artigo que cita velocidade ¹³.

Parâmetros de aptidão cardiopulmonar também foram analisados por hyuk chang, mostra que o VO₂ (pico após o treinamento) do grupo do robô 12,8%, evidenciando benefícios ventilatórios para o uso do treino⁷.

O treino de marcha suspensa robótica também pode ser associada a outras intervenções como por exemplo a realidade virtual, que é demonstrada no estudo de Alfredo Manuli ¹² onde mostra que pode haver resultados positivos em recuperação cognitiva justamente por conta da junção entre o cognitivo e motor, também trazendo inovação para associações de intervenções, ressaltando o bem estar do paciente.

Existem fatores que dificultam a avaliação da viabilidade do dispositivo, nenhum dos artigos utilizados usam a marcha suspensa robótica de forma isolada, todos associados a fisioterapia convencional, assim prejudicando evidenciar se os benefícios foram pela junção das intervenções, ou unicamente por uma das intervenções.

Todos artigos citam tempo de terapia >30 minutos para melhores resultados, não apresentando padrões em quantidade de dias na semana ou de dias corridos, tendo o mínimo de 10 sessões e máximo de 40, obtendo uma média variável para definir quantidade padrão para benefícios da terapia.

6. CONCLUSÃO

A partir dessa revisão, pode ser evidenciada a necessidade de estudos que demonstrem com maior precisão os resultados que podem ser alcançados na reabilitação do paciente de AVE através do treino de marcha com um dispositivo de suspensão robótica.

Ter dados padronizados para o melhor ajuste do tipo de reabilitação em que se deve direcionar esse treinamento terapêutico, os dados de tempo, grau de suspensão, velocidade, usando como método de quantificação padrão as escalas verificadas: Teste Timed Up & Go (Podsiadlo & Richardson, 1991), Teste de caminhada de 10 metros - 10 MWT (Van Hedel, 2006), Teste de caminhada de 6 minutos - TC6' (Steele, 1996), Escala de Deambulação Funcional - FAC (Holden et al, 1984), Dynamic Gait Index - DGI (Castro SM, 2006), para melhor avaliação do dispositivo.

Assim, a partir dos estudos levantados, através dos quais pode ser observado resultados que foram escolhidos para o peso de dados em relação de marcha à transferência de membro parético e simetria corporal, com maior proteção corporal que um treino convencional.

Promover a simetria corporal, equilíbrio e controle motor em um momento inicial do tratamento, momento esse que exige uma melhora física elevada do terapeuta pela pouca participação do paciente, diminuirá essa sobrecarga física do profissional, e permitirá que em um momento posterior da terapia, com a melhoria da função motora do paciente, o terapeuta atua nas configurações mais finas da função motora global e da marcha.

Essa nova abordagem visa promover a otimização do tempo em que o paciente mantém um profissional de reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. National Institute of Neurological Disorders and Stroke - PA Stroke Study Group. The New England Journal of Medicine 1995; 333:1581-7.
2. Organização Mundial da Saúde. Manual STEPS de Acidentes Vascular Cerebrais da OMS: enfoque passo a passo para a vigilância de acidentes vascular cerebrais. Organização Mundial da Saúde 2006.
3. Margarido AJ, Gomes AF, Araújo GL, Pinheiro MC, Barreto LB. Epidemiologia do acidente vascular encefálico no Brasil. Revista Eletrônica Acervo Científico 39:e8859. doi.org/10.25248
4. Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH, et al. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. Neurorehabil Neural Repair.2009;23(1):5-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308326632>
5. Husemann B, MüllerF, Krewer C, Heller S, Koenig E. Effects of Locomotion Training With Assistance of a Robot-Driven Gait Orthosis in Hemiparetic Patients After Stroke. Stroke. 2007 Feb; 38(2):349–54. DOI: 10.1161/01.STR.0000254607.48765
6. Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH, Hornby TG. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. Neurorehabil Neural Repair. 2009 Jan;23(1):5-13. doi: 10.1177/1545968308326632. PMID: 19109447.
7. Chang WH, Kim MS, Huh JP, Lee PKW, Kim Y-H. Effects of Robot-Assisted Gait Training on Cardiopulmonary Fitness in Subacute Stroke Patients: A Randomized Controlled Study. Neurorehabilitation and Neural Repair. 2012;26(4):318-324. doi:10.1177/1545968311408916

8. Mayr A, Quirbach E, Picelli A, Kofler M, Smania N, Saltuari L. Early robot-assisted gait retraining in non-ambulatory patients with stroke: a single blind randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018 Dec;54(6):819-826. doi: 10.23736/S1973-9087.18.04832-3. Epub 2018 Mar 29. PMID: 29600688.

9. Westlake KP, Patten C. Pilot study of Lokomat versus manual-assisted treadmill training for locomotor recovery post-stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2009 Jun 12 ; 6:18 doi: 10.1186/1743-0003-6-18.

10. Erdoğan Uçar D, Paker N, Buğdaycı D. Lokomat: A therapeutic chance for patients with chronic hemiplegia. *NeuroRehabilitation.* 2014 Jun 26 ;34(3):447–53. DOI:10.3233/NRE-141054

11. Manuli A, Maggio MG, Latella D, Cannavò A, Balletta T, De Luca R, et al. Can robotic gait rehabilitation plus Virtual Reality affect cognitive and behavioural outcomes in patients with chronic stroke? A randomized controlled trial involving three different protocols. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2020 Aug ;29(8):104994. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104994>

12. Tamburella F, Moreno JC, Herrera Valenzuela DS, Pisotta I, Iosa M, Cincotti F, et al. Influences of the biofeedback content on robotic post-stroke gait rehabilitation: electromyographic vs joint torque biofeedback. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2019 Jul 23 ;16(1). DOI: doi.org/10.1186/s12984-019-0558-0.

13. Rodrigues TA, Goroso DG, Westgate PM, Carrico C, Batistella LR, Sawaki L. Slow Versus Fast Robot-Assisted Locomotor Training After Severe Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017 Oct;96(10 Suppl 1):S165-S170. doi: 10.1097/PHM.0000000000000810. PMID: 28796648.

14. Coenen P, Werven G, Nunen M, Dieën J, Gerrits K, Janssen T. Robot-assisted walking vs overground walking in stroke patients: An evaluation of muscle activity. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2012 Jul 27;44(4):331–7. DOI:10.2340/16501977-0954.