

Efeitos do treino de dupla tarefa na marcha e equilíbrio de indivíduos pós-acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática com metanálise

Effects of dual-task training on gait and balance in post-stroke individuals: a systematic review with meta-analysis

Efectos del entrenamiento de doble tarea sobre la marcha y el equilibrio de los individuos después del accidente cerebrovascular: una revisión sistemática con metaanálisis

Ally Summer Santiago Procópio¹, Deivid Barbosa Portilho², Patrick Roberto Avelino³,
Kênia Kiefer Parreiras de Menezes⁴

RESUMO | Este artigo objetiva investigar os efeitos do treino de dupla tarefa na marcha e equilíbrio de pacientes pós-acidente vascular encefálico (AVE), por meio de uma revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos de adequada qualidade metodológica. Foram feitas buscas nas bases de dados eletrônicas PubMed, LILACS, SciELO e PEDro, até setembro de 2024, por dois avaliadores independentes. Incluiu-se ensaios clínicos aleatorizados que realizaram o treino baseado em dupla tarefa em indivíduos pós-AVE, com nota média na escala PEDro igual ou superior a seis. As medidas de desfecho de interesse foram aquelas relacionadas à marcha e/ou equilíbrio, podendo ser avaliadas através de testes ou questionários. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada através da escala PEDro. Oito estudos foram incluídos. De maneira geral, o treino de dupla tarefa se mostrou eficaz para melhora da velocidade da marcha em 0,11m/s (IC95% 0,02 a 0,21; $I^2=11\%$; $p=0,02$), cadência em 7,30 passos/minuto (IC95% 2,46 a 12,14; $I^2=0\%$; $p=0,003$), e equilíbrio (SMD 0,45; IC95% 0,08 a 0,81; $I^2=36\%$; $p=0,02$). Não foram encontrados resultados significativos para comprimento da passada (MD 1,72; IC95% -9,15 a 12,59; $I^2=22\%$; $p=0,76$), e mobilidade (IC95% -5,64 a 1,88; $I^2=0\%$; $p=0,33$). Esta revisão sistemática evidenciou, por meio de uma metanálise, que o treino de dupla tarefa é capaz de

melhorar de forma significativa a velocidade de marcha, cadência e equilíbrio em pacientes pós-AVE. Porém, é recomendado que novos ensaios clínicos de qualidade metodológica superior sejam realizados, em especial investigando os efeitos para mobilidade e equilíbrio.

Descritores | Acidente Vascular Encefálico; Dupla Tarefa; Marcha; Equilíbrio; Revisão Sistemática; Metanálise.

ABSTRACT | This article aims to investigate the effects of dual-task training in the gait and balance of post-stroke individuals via a systematic review with meta-analysis of clinical trials with adequate methodological quality. Searches in the electronic databases PubMed, Lilacs, SciELO, PEDro, up to September 2024, by two independent researchers. We included randomized clinical trials, with dual-task training in post-stroke individuals, with an average PEDro scale score of six or higher. The outcome measures of interest were any related to gait and/or balance, which could be assessed using tests or questionnaires. Study methodological quality was assessed using the PEDro scale. Eight studies were included. Overall, dual-task training showed to be effective in improving gait speed by 0.11 m/s (95%CI 0.02–0.21; $I^2=11\%$; $p=0.02$), cadence by 7.30 steps/minute (95%CI 2.46–12.14; $I^2=0\%$; $p=0.003$), and balance (SMD 0.45; 95%CI 0.08–0.81; $I^2=36\%$; $p=0.02$). No significant results were found for stride

Estudo realizado no Centro Universitário FUNCESI – Itabira (MG), Brasil.

¹Centro Universitário FUNCESI – Itabira (MG), Brasil. E-mail: allyprocopio1998@gmail.com – Orcid: 0009-0006-3740-7949

²Centro Universitário FUNCESI – Itabira (MG), Brasil. E-mail: deividb.p@hotmail.com. – Orcid: 0009-0003-8373-9563

³Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: patrickpk4@yahoo.com.br – Orcid: 0000-0002-7248-4767

⁴Centro Universitário FUNCESI – Itabira (MG), Brasil. E-mail: keniakiefer@yahoo.com.br – Orcid: 0000-0002-9906-9555

Endereço para correspondência: Kênia Kiefer Parreiras de Menezes – Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha – Belo Horizonte (MG), Brasil – CEP: 31270-901 – E-mail: keniakiefer@yahoo.com.br – Fonte de financiamento: nada a declarar – Conflito de interesses: nada a declarar – Apresentação 28 fev. 2024 – Aceito para publicação: 28 maio 2025 – Registro Prospero nº CRD42023481090. Editor responsável: Sônia LP Pacheco de Toledo

length (SD 1.72; 95%CI -9.15-12.59; $I^2=22\%$; $p=0.76$) and mobility (95%CI -5.64-1.88; $I^2=0\%$; $p=0.33$). This systematic review showed, via meta-analysis, that dual-task training can significantly improve gait speed, cadence, and balance in post-stroke individuals. However, we recommend new clinical trials, with higher methodological quality, especially studying the effects on mobility and balance.

Keywords | Stroke; Dual Task; Gait; Balance; Systematic Review; Meta-analysis

RESUMEN | Este artículo tiene como objetivo evaluar los efectos del entrenamiento de doble tarea sobre la marcha y el equilibrio en pacientes después de un accidente cerebrovascular (ACV), a partir de una revisión sistemática con metaanálisis de ensayos clínicos de calidad metodológica adecuada. Las búsquedas fueron realizadas por dos evaluadores independientes en las bases de datos electrónicas PubMed, LILACS, SciELO y PEDro hasta septiembre de 2024. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados que realizaron entrenamiento basado en doble tarea en individuos posaccidente cerebrovascular, con una puntuación promedio en la escala PEDro

igual o superior a 6. Las medidas de resultado de interés fueron las relacionadas con la marcha y/o el equilibrio, que pueden evaluarse mediante pruebas o cuestionarios. La calidad metodológica de los estudios se evaluó mediante la escala PEDro. Se incluyeron ocho estudios. En general, el entrenamiento de doble tarea fue efectivo para mejorar la velocidad de la marcha en 0,11 m/s (IC 95%: 0,02 a 0,21; $I^2=11\%$; $p=0,02$), la cadencia en 7,30 pasos/minuto (IC 95%: 2,46 a 12,14; $I^2=0\%$; $p=0,003$) y el equilibrio (SMD 0,45; IC 95%: 0,08 a 0,81; $I^2=36\%$; $p=0,02$). No se encontraron resultados significativos para la longitud del paso (MD 1,72; IC 95%: -9,15 a 12,59; $I^2=22\%$; $p=0,76$) y la movilidad (IC 95%: -5,64 a 1,88; $I^2=0\%$; $p=0,33$). A partir de un metaanálisis, esta revisión sistemática reveló que el entrenamiento de doble tarea es capaz de mejorar significativamente la velocidad de la marcha, la cadencia y el equilibrio en pacientes posaccidente cerebrovascular. Sin embargo, se recomienda que se realicen nuevos ensayos clínicos de calidad metodológica superior, especialmente en torno a los efectos sobre la movilidad y el equilibrio.

Palabras clave | Accidente Cerebrovascular; Doble Tarea; Marcha; Equilibrio; Revisión Sistemática.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é definido como uma lesão no sistema nervoso central, causada por alterações de fluxo sanguíneo que geram lesões agudas no encéfalo¹. Essa condição atinge cerca de 33 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo a terceira principal causa de mortalidade em países de alta renda e a sétima em países de média e baixa renda¹. Além disso, tem-se observado um aumento de 25% na incidência de casos em adultos de 20 a 64 anos (1990 a 2013)². Porém, apesar da alta mortalidade e da grande ocorrência, há também aumento das taxas de sobrevivência em todo o mundo². O aumento dessas taxas pode estar principalmente relacionado a avanços em tecnologia e cuidados em saúde, levando ao aumento da procura por serviços de reabilitação, que após o AVE tornam-se componentes cruciais para retomada das atividades de vida diárias (AVD) dos pacientes³. Somente nos Estados Unidos, 20% dos pacientes que sobrevivem ao AVE são dependentes de cuidados institucionais por um período maior que três meses. Dos sobreviventes, 75% recebem alta do hospital e metade destes receberão assistência constante em diversas AVD³.

As complicações pós-AVE podem ser diversas e gerar incapacidades, como redução de força muscular e alterações de sensibilidade em diferentes locais do corpo,

a depender do tipo e local da lesão¹. Também podem ocorrer distúrbios faciais, como alterações na fala e deglutição, ou em membros inferiores, como alterações no equilíbrio e marcha⁴. Na marcha, indivíduos não acometidos pelo AVE utilizam de grupamentos musculares de forma organizada para dar suporte ao corpo, controlar o equilíbrio e progredir na caminhada⁵. Assim, a fraqueza muscular pós-AVE é um importante contribuinte para a redução da acuidade da marcha, pois provoca adaptações motoras, como utilizar o hemitórax sadio como suporte corporal e para controle do equilíbrio, impulsionados possivelmente pela fraqueza muscular, podendo provocar assimetria postural⁵. Alterações na marcha são achados importantes em pacientes pós-AVE, visto que interferem na realização das AVD e aumentam o risco de quedas. Por volta de 80% dos indivíduos atingidos pelo AVE demonstram complicações na marcha após três meses, e a maior parte das quedas ocorre por desequilíbrios durante o caminhar⁵.

Com objetivo de tratar as consequências do AVE e prevenir complicações secundárias, existem diversas intervenções possíveis durante a reabilitação desta população, como exercícios de alongamentos, fortalecimentos e treino de marcha⁶. Também pode-se utilizar o treino de dupla tarefa, que consiste em realizar simultaneamente tarefas cognitivo-motoras, como

por exemplo, enquanto o indivíduo caminha, deve segurar uma bandeja, realizar cálculos matemáticos com subtrações em série, falar algo específico etc.⁷⁻⁹ Em comparação com indivíduos saudáveis, os pacientes pós-AVE apresentam redução do desempenho em tarefas cognitivas, de mobilidade ou mesmo em ambas as tarefas, além de uma correlação observada entre o déficit de mobilidade em atividades de dupla tarefa e quedas pós-AVE⁷. Assim, a prática de atividades de dupla tarefa pode contribuir para a reabilitação desses pacientes, com possível melhora do controle motor e equilíbrio, aumentando a segurança na locomoção, visto que caminhadas e AVD, geralmente, demandam multitarefas⁸.

Estudos sobre as bases neurais mostraram um aumento da atividade cerebral durante a tarefa dupla, especialmente no córtex pré-frontal. Isso se dá através da aceleração da transdução neural central, ativando o córtex superior do cérebro, otimizando a atribuição de recursos atencionais, e facilitando a remodelação neurológica, que simula um ambiente real de reabilitação nos domínios motor e cognitivo⁹. Enquanto o treino motor promove a plasticidade sináptica e a proliferação celular, o treino cognitivo direciona estes neurônios recém-nascidos para ligações a redes neuronais pré-existentes, o que pode aumentar a velocidade de processamento de informação. Assim, com o treino de dupla tarefa é possível reforçar as ligações funcionais da rede entre as regiões cognitivas e motoras, ativando o córtex cerebral e facilitando a remodelação das redes funcionais do cérebro⁹.

Recentemente, foram publicadas quatro revisões sistemáticas com o propósito de averiguar os efeitos do treino de dupla tarefa na marcha e equilíbrio em pacientes pós-AVE¹⁰⁻¹³. Entretanto, as buscas nas bases de dados de todos esses trabalhos prévios foram, no mínimo, a três anos atrás. Por ser um tema de grande importância nos estudos atualmente na fisioterapia, neste intervalo relativamente pequeno já foram publicados novos ensaios clínicos relacionados ao tema, o que pode alterar os resultados de uma metanálise. Além disso, uma das revisões prévias não incluiu uma metanálise¹⁰, e todas as revisões incluíram ensaios clínicos de baixa qualidade metodológica, o que pode ter comprometido seus resultados, reduzindo o nível de evidência¹⁰⁻¹³.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos do treino de dupla tarefa na marcha e equilíbrio de indivíduos pós-AVE, por meio de uma revisão sistemática com metanálise apenas de ensaios clínicos aleatorizados de adequada qualidade metodológica.

METODOLOGIA

Design

Trata-se de uma revisão sistemática, com metanálise e inclusão apenas de ensaios clínicos aleatorizados com adequada qualidade metodológica, previamente registrada no Prospero (CRD42023481090).

Seleção dos estudos

As buscas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), através do site PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), até setembro de 2024. Os descritores utilizados para as buscas foram específicos para palavras relacionadas a AVE, treino de dupla tarefa e ensaios clínicos aleatorizados, bem como seus respectivos termos em inglês. Não houve restrição nas buscas em relação ao idioma e ao ano de publicação. Todo o processo de busca e seleção dos artigos foi realizado por dois avaliadores independentes e, para resolver possíveis discordâncias encontradas, um terceiro avaliador foi solicitado. Por fim, também foi realizada uma busca manual nas listas de referências de todos os artigos incluídos, como forma de identificar outros possíveis estudos relevantes.

Crítérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos ensaios clínicos aleatorizados que tenham realizado treino baseado em dupla tarefa em indivíduos pós-AVE, de qualquer idade, sexo e tempo após lesão. Estudos que apresentaram dados incompletos, estudos que incluíram pacientes pós-AVE e outra condição, estudos piloto e estudos de viabilidade sem resultados prévios foram excluídos. As medidas de desfecho de interesse foram aquelas relacionadas à marcha e/ou equilíbrio, podendo ser avaliadas através de testes ou questionários. Além disso, só foram incluídos ensaios clínicos que alcançaram nota média na escala PEDro igual ou superior a seis. Embora uma nota seis seja considerada moderada, ressaltamos que na fisioterapia, especificamente no treino de dupla tarefa, é impossível cegar o terapeuta e os participantes, condicionando todos os ensaios clínicos a uma nota máxima de oito.

Extração de dados

Extrauí-se dos estudos selecionados os seguintes dados: características da amostra (tamanho, idade, tempo pós-AVE), objetivo do estudo, protocolo de treinamento (tarefas realizadas durante o treino, comparação realizada, duração, frequência, intensidade do treinamento), medidas de desfecho utilizadas para avaliação da marcha e equilíbrio e os resultados encontrados.

Qualidade metodológica

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada através da escala PEDro, que auxilia a identificar as características de risco de viés, a validade interna e se as informações estatísticas apresentadas no estudo são suficientes para torná-lo interpretável. A escala possui 11 itens, no entanto, o primeiro item relacionado à validade externa não é pontuado. Sua nota final varia de 0 a 10, sendo que quanto maior a nota, melhor a qualidade metodológica do estudo¹⁴. Os escores fornecidos para cada estudo, pela base PEDro, foram utilizados no estudo. Para trabalhos não pontuados na base PEDro, a avaliação da qualidade metodológica foi realizada por dois pesquisadores, de forma independente.

Análise de dados

Todas as informações sobre os estudos foram extraídas por dois avaliadores e verificadas por um terceiro. Para a metanálise, utilizou-se o programa *Comprehensive Meta-Analysis*, Versão 3.0. Foram utilizadas medidas de pós-intervenção (média e desvio padrão), devido à disponibilidade de somente esses valores na maioria dos estudos, utilizando preferencialmente o *fixed effects model*. No caso de heterogeneidade estatisticamente significativa ($I^2 > 40\%$), o tamanho de efeito foi analisado utilizando o *random effects model*. Os dados agrupados para todos os resultados foram relatados como diferença média (MD) para velocidade de marcha, comprimento da passada, cadência e mobilidade, uma vez que todos os estudos reportaram resultados com as mesmas unidades para essas medidas, e diferença média padronizada (SMD) para equilíbrio, visto que os estudos avaliaram essa variável através de diferentes questionários, juntamente com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Um SMD de 0,10 foi considerado pequeno, de 0,30 foi

considerado médio, e de 0,50 foi considerado grande. O valor crítico para rejeitar H_0 foi fixado a um nível de significância de 5% (teste bicaudal).

RESULTADOS

As buscas nas bases de dados resultaram em 759 artigos. Destes, 717 foram excluídos após a leitura dos títulos, 23 após a leitura dos resumos e 3 após a leitura do texto completo, seguindo os critérios de exclusão anteriormente estabelecidos, restando 16 estudos. A busca manual resultou em outros 7 estudos que também foram incluídos. Desta forma, 23 estudos obedeceram aos critérios de inclusão determinados previamente. As principais razões para a exclusão dos estudos foram: ensaios não aleatorizados, foco do estudo não ser dupla tarefa, estudos que comparam duas modalidades de dupla tarefa e estudos duplicados. No entanto, após a avaliação da qualidade metodológica de cada um, através da escala PEDro, 15 estudos não alcançaram o escore mínimo de seis. Assim, um total de 8 artigos foram incluídos e descritos na presente revisão^{8,9,15-20}. A Figura 1 representa o fluxograma de seleção dos estudos, com cada etapa realizada. A Tabela 1 apresenta a caracterização dos estudos.

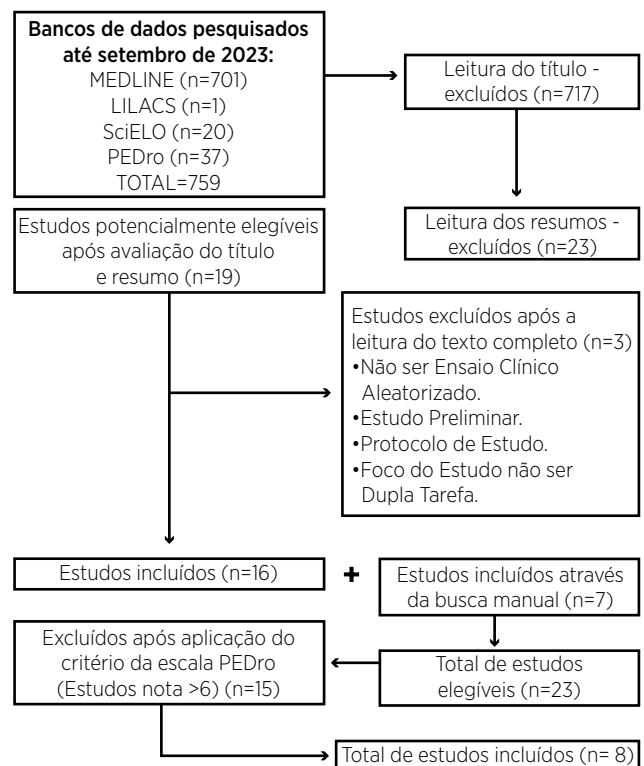


Figura 1. Fluxograma de inclusão dos estudos (n=8)

Tabela 1. Características dos estudos incluídos (n=8)

Estudo	Participantes	Comparação	Intervenção		Medidas de desfecho*
			Parâmetros		
Ahmed et al.⁹	N=74 Idade (anos) = 61,71 (\pm 7,99) Crônico e Agudo Velocidade média = 16,59 (\pm 3,33)	Grupo Experimental vs. Intervenções Padrão	Grupo Experimental: Exercícios de tronco laterais e diagonais com dupla tarefa. Grupo Controle: Mais movimentos de tronco no plano sagital (Movimentos Sagitais > Laterais e diagonais). Cada intervenção foi realizada por 1 hora, duas vezes por semana durante 6 semanas para os dois grupos.		<i>Timed up and go</i> (s) <i>10-meter walk test</i> (m/s) <i>Berg balance scale</i> (0-56)
Baek et al.¹⁶	N=34 Idade (anos) = 56,53 (\pm 9,52) Crônico Velocidade média = 0,38 (\pm 0,16)	Grupo Experimental vs. Caminhada na Esteira	Grupo Experimental: Treino na esteira em conjunto de tarefas cognitivas, com rastreamento mental, fluência verbal, etc. Seguida de exercícios simples. Grupo Controle: Treino de marcha na esteira, sem tarefas adicionais (dupla tarefa), e faz as mesmas tarefas cognitivas de GE fora da esteira. Todos os sujeitos realizaram programa de intervenção padrão contendo exercícios físicos e terapia ocupacional		OptoGait (Velocidade - m/s; comprimento da passada - cm; e cadência - passos/min.)
Cho et al.¹⁷	N=22 Idade (anos) = 59,32 (\pm 10,62) Crônico Velocidade média = 41,32 (\pm 11,09)	Grupo Experimental vs. Caminhada na Esteira	Grupo Experimental: Intervenção padrão + caminhada na esteira, os sujeitos realizavam tarefas cognitivas (tarefas de memória, aritmética e verbais) durante 4 semanas, 30 min/dia, cinco dias por semana. Grupo Controle = Intervenção padrão + caminhada na esteira.		GAITRite system (Velocidade - m/s; comprimento da passada - cm; e cadência - passos/min.)
Kim et al.¹⁸	N=30 Idade (anos) = 54,38 (\pm 10,33) Crônico Velocidade média = 43,63 (\pm 11,23)	Grupo Experimental vs. Caminhada na Esteira	Todos os sujeitos fizeram 20 sessões, cinco vezes por semana, durante 4 semanas. Grupo Experimental = Marcha na esteira + tarefas cognitivas. Grupo Controle = Caminhada convencional na esteira. Foram realizadas 20 sessões quinzenais por 10 semanas, com 30 minutos em intensidade de treino aeróbico (55-85% da FC máx).		GAITRite system (Velocidade - m/s; comprimento da passada - cm; e cadência - passos/min.) 10-meter walk test (m/s)
Meester et al.¹⁹	N=50 Idade (anos) = 61,55 (\pm 15,19) Crônico Velocidade média = 55,36 (\pm 24,05)	Grupo Experimental vs. Caminhada na Esteira	Grupo Experimental = Treinamento de dupla tarefa na esteira = distrações com tarefas cognitivas e verbais, por 10 minutos em cada tarefa. Grupo Controle = Caminhada na esteira com o mínimo de distrações possível.		<i>2-minute walk test</i> (m)

(continua)

Tabela 1. Continuação

Estudo	Participantes	Comparação	Intervenção	Medidas de desfecho*
			Parâmetros	
Pang et al. ⁷	N=84 Idade (anos) = 61,2 (±6,4) Crônico Velocidade média = 21,66	Grupo Experimental vs. Grupo Tarefa Única vs. Grupo Controle	Grupo Experimental = Treino de dupla tarefa (Exercícios com mobilidade/equilíbrio e tarefas cognitivas) por 30 min + 30 min de exercícios de flexibilidade. Grupo Controle = Realizou o mesmo treino de mobilidade e equilíbrio do GE, porém, sem tarefas cognitivas por 30 min. Após, fez as mesmas atividades cognitivas do GE, entretanto, sentado. Grupo Controle = Realizaram apenas exercícios de flexibilidade de todos os membros e fortalecimento dos membros superiores.	<i>Activities-specific balance confidence (ABC) scale</i>
Plummer et al. ²⁰	N=36 Idade (anos) = 57 (±15,45) Crônico Velocidade média = 7,42 (±6,60)	Grupo Experimental vs. Intervenções Padrão	Grupo Experimental = Receberam 12 sessões de 30 min, três vezes por semana durante 4 semanas. Descarga de peso, equilíbrio em pé, fala natural, aritmética, etc. Grupo Controle = Recebeu o mesmo treino do GE, mas sem tarefas cognitivas simultâneas. Os participantes foram instruídos a não falar durante o treino de marcha e equilíbrio.	<i>10-meter walk test (m/s) Timed up and go (s) Activities-specific balance confidence (ABC) scale.</i>
Yang et al. ¹⁵	N=25 Idade (anos) = 59,31 (±11,90) Crônico Velocidade média = 63,39 (±12,36)	Grupo Experimental vs. Grupo Controle	Grupo Experimental = Realizou exercícios com bola durante 30 min, três vezes por semana, por 4 semanas. Os participantes deveriam caminhar com uma ou duas bolas nas mãos; quicar a bola com uma ou duas mãos enquanto caminha etc. Grupo Controle = Não realizou nenhuma intervenção.	<i>GAITRite system (Velocidade - m/s; comprimento da passada - cm; e cadência - passos/min.)</i>

*Embora os estudos possam ter investigado os efeitos em outras medidas de desfecho, somente as de interesse foram reportadas.

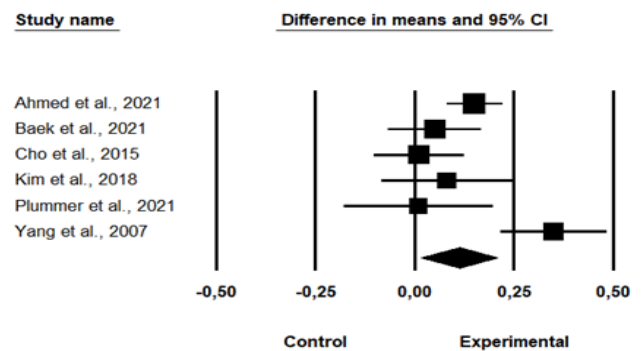
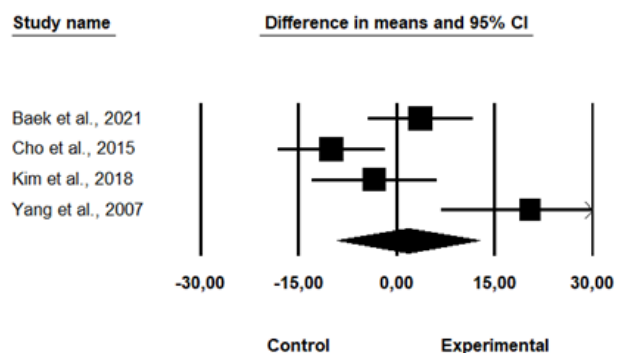
Os estudos apresentaram de 25 a 84 participantes, com idade média de 18 a 83 anos, e qualidade metodológica média de 7 (Tabela 2). Sete artigos foram realizados com pacientes crônicos (>6 meses de lesão), e apenas um estudo foi realizado com pacientes agudos (<6 meses). No que diz respeito às intervenções, todos os estudos tiveram alguma forma de treino de dupla tarefa, sendo que três estudos realizaram treino de dupla tarefa no grupo experimental e fisioterapia convencional no grupo controle^{8,9,20}; um artigo utilizou treino de dupla tarefa em realidade virtual no grupo experimental e fisioterapia convencional em ambos os grupos¹⁷; três artigos utilizaram treino de dupla tarefa em esteira no grupo experimental, e apenas caminhada

na esteira no grupo controle^{16,18,19}; e um artigo utilizou treino de dupla tarefa no grupo experimental e nenhum tratamento no grupo controle¹⁵. Em relação às medidas de desfecho, três estudos avaliaram o equilíbrio através da escala de equilíbrio de Berg⁹ e a escala *Activities-specific balance confidence (ABC)*^{8,20}; quatro estudos avaliaram aspectos da marcha (velocidade, comprimento da passada e cadência) utilizando sistemas de análise de movimento, como OptoGait¹⁶ e GAITRite system^{15,17,18}; dois estudos avaliaram a mobilidade através do teste *Timed Up and Go (TUG)*^{9,20}; e outros quatro avaliaram a velocidade da marcha dos indivíduos pelo teste de velocidade de marcha de 10 metros^{9,18,20} e pelo *Two-minute walk test*¹⁹.

Tabela 2. Detalhamento dos estudos na escala PEDro ($n=8$)

Crítérios	Ahmed et al. ⁸	Yang et al. ¹⁵	Baek et al. ¹⁶	Cho et al. ¹⁷	Kim et al. ¹⁸	Meester et al. ¹⁹	Pang et al. ⁷	Plummer et al. ²⁰
Aleatorização	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cegamento da distribuição dos participantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Similaridade inicial entre os grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Cegamento dos participantes	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Cegamento dos terapeutas	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Cegamento dos avaliadores	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Acompanhamento Adequado	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Medidas de um desfecho primário "Intenção de tratar"	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Comparação intergrupos do desfecho primário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Medidas de precisão e variabilidade para pelo menos um desfecho	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Total	8	7	7	7	7	6	8	8

Quanto à metanálise, seis estudos foram incluídos investigando os efeitos do treino de dupla tarefa na velocidade de marcha, e encontraram uma melhora significativa de 0,11m/s (IC95% 0,02 a 0,21; $I^2=11\%$; $p=0,02$; *random effects model*) (Figura 2) a favor do grupo experimental. Quatro estudos foram incluídos investigando os efeitos do treino de dupla tarefa no comprimento da passada, não apresentando efeitos significativos (MD 1,72; IC95% -9,15 a 12,59; $I^2=22\%$; $p=0,76$; *random effects model*) (Figura 3), enquanto os mesmos estudos relataram uma melhora significativa na cadência de 7,30 passos/minuto (IC95% 2,46 a 12,14; $I^2=0\%$; $p=0,003$; *fixed effects model*) (Figura 4) a favor do grupo experimental. Por fim, dois estudos foram incluídos investigando os efeitos do treino de dupla tarefa na mobilidade, avaliada pelo TUG, não encontrando diferença significativa entre grupos (MD -1,88; IC95% -5,64 a 1,88; $I^2=0\%$; $p=0,33$; *random effects model*) (Figura 5), ao passo que os mesmos estudos constataram uma melhora significativa no equilíbrio (SMD 0,45; IC95% 0,08 a 0,81; $I^2=36\%$; $p=0,02$; *fixed effects model*) (Figura 6) a favor do grupo experimental.

Figura 2. *Forest plot* sobre o efeito do treino de dupla tarefa na velocidade de marchaFigura 3. *Forest plot* sobre o efeito do treino de dupla tarefa no comprimento da passada

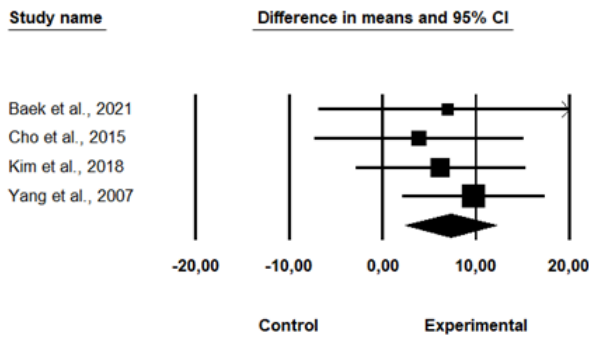


Figura 4. Forest plot sobre o efeito do treino de dupla tarefa na cadência

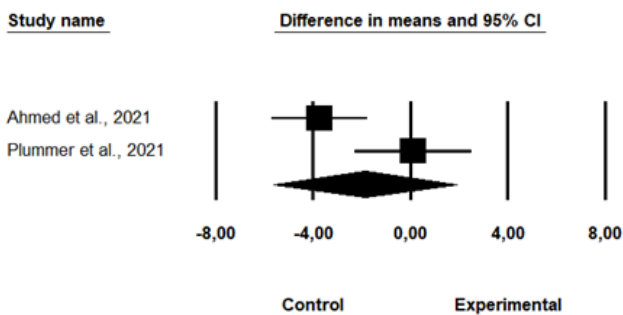


Figura 5. Forest plot sobre o efeito do treino de dupla tarefa na mobilidade

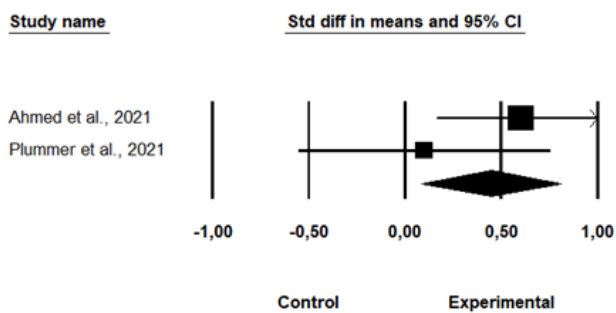


Figura 6. Forest plot sobre o efeito do treino de dupla tarefa no equilíbrio

DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo investigar os efeitos do treino de dupla tarefa na marcha e equilíbrio de indivíduos pós-AVE, por meio de uma revisão sistemática de ensaios clínicos de adequada qualidade metodológica. Os resultados das metanálises demonstraram que o treino de dupla tarefa foi eficaz na melhora da velocidade de marcha, cadência e equilíbrio. Porém, não se observou melhoras significativas em relação à mobilidade e comprimento da passada.

A presente metanálise evidenciou que o treino de dupla tarefa melhorou a velocidade de marcha em pacientes acometidos por AVE em 0,11m/s. Esses resultados

podem ser considerados relevantes, uma vez que dados prévios mostraram que melhoras acima de 0,10m/s podem ser consideradas clinicamente significativas nessa população²¹. Confrontando com resultados prévios da literatura, Zhang et al.¹², em uma revisão sistemática, não encontraram efeito significativo desta intervenção na velocidade de marcha de indivíduos pós-AVE. Essa diferença de resultados pode ser, possivelmente, explicada pela inclusão de estudos com qualidade metodológica muito baixa. Por outro lado, outras duas revisões sistemáticas prévias também constataram resultados significativos para o treino de dupla tarefa na velocidade de marcha dessa população, em comparação com o grupo controle^{11,13}. Dessa forma, pelos resultados apresentados no presente estudo e de outros dados prévios que corroboraram tais achados, o treino de dupla tarefa parece ser uma opção importante para reabilitação da marcha de pacientes pós-AVE. Em relação aos efeitos do treino de dupla tarefa na cadência, também foi encontrada melhora de 7,30 passos/minuto. Todas as três revisões sistemáticas prévias também reportaram melhora significativa na cadência pelo treino de dupla tarefa em indivíduos pós-AVE, variando de 5 a 9 passos/minuto¹². Uma possível hipótese para o treino de dupla tarefa ter o potencial de melhorar tais parâmetros da marcha pode estar relacionada a um aumento da neuroplasticidade e remodelação cerebral, promovendo um fortalecimento do controle do sistema nervoso sobre o movimento¹¹. Além disso, no treino de dupla tarefa também é possível otimizar a alocação estratégica de recursos cognitivos, alocar razoavelmente a atenção para as tarefas primárias e secundárias e aumentar a coordenação das ações¹¹. Assim, especula-se que o treino poderia ter um efeito de remodelação de áreas funcionais motoras do cérebro para promover a reabilitação da função motora em indivíduos pós-AVC.

O treino de dupla tarefa também melhorou de forma significativa o equilíbrio de indivíduos pós-AVE, com um SMD considerado médio. Duas revisões sistemáticas prévias encontraram efeitos significativos para essa variável, corroborando os presentes achados^{12,13}, enquanto uma outra revisão prévia não relatou significância entre os grupos¹¹. Dessa forma, baseados em dados prévios e do presente estudo, observa-se que o treino de dupla tarefa tem potencial de melhorar o equilíbrio nessa população. O mecanismo pelo qual a dupla tarefa afeta o equilíbrio está relacionado com a neuroplasticidade, alterações na neurotransmissão e nos padrões de atividade cerebral após o AVE. Dados publicados previamente em animais concluíram que a adição de cargas cognitivas ao treino

motor pode resultar na estimulação efetiva de áreas corticais comuns nos córtex frontal dorso medial e pré-frontal, particularmente as áreas pré-motoras e áreas motoras suplementares, que estão envolvidas na regulação do equilíbrio e das funções cognitivas²². Além disso, o treino de dupla tarefa induz neuroplasticidade através da ativação perceptiva de regiões cerebrais envolvidas em funções executivas centrais, como o córtex pré-frontal dorsolateral. Isso promove mecanismos endógenos de reparação neural, aumenta o número de sinapses neuronais no córtex cerebral e facilita a transmissão axonal e dendrítica, melhorando assim o controle neurológico do corpo e a função de equilíbrio do indivíduo^{23,24}.

Como principal limitação do presente estudo, podemos citar o número de estudos reduzido para as variáveis de mobilidade e equilíbrio (dois em cada). No entanto, uma vez que esta revisão objetivou incluir somente estudos de moderada à alta qualidade metodológica, mais estudos são necessários a fim de investigar o efeito do treino de dupla tarefa em ambas as variáveis. Além disso, não foi possível calcular a MD para a variável de equilíbrio, e sim a SMD. Infelizmente, o SMD não gera resultados palpáveis que indicam objetivamente qual a magnitude de melhora nessa variável. Entretanto, foi a única análise possível, considerando que os estudos utilizaram medidas de desfecho distintas para sua avaliação.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática evidenciou, por meio de uma metanálise de ensaios clínicos de adequada qualidade metodológica, que o treino de dupla tarefa é capaz de melhorar de forma significativa a velocidade de marcha, cadência e equilíbrio em pacientes pós-AVE. Porém, é recomendado que novos ensaios clínicos de qualidade metodológica superior sejam publicados, principalmente investigando os efeitos na mobilidade e equilíbrio.

REFERÊNCIAS

- Santos M, Guerreiro C, Neto M. Correlação entre pico de fluxo de tosse e controle postural em indivíduos após AVE na fase subaguda hospitalar. *Rev Ciên Méd Biol*. 2022;21(3):624-8. doi: 10.9771/cmbio.v21i3.52001
- Katan M, Luft A. Global burden of stroke. *Semin Neurol*. 2018;38(2):208-11. doi: 10.1055/s-0038-1649503
- Thorpe ER, Garrett KB, Smith AM, Reneker JC, Phillips RS. Outcome measure scores predict discharge destination in patients with acute and subacute stroke: a systematic review and series of meta-analyses. *J Neurol Phys Ther*. 2018;42(1):2-11. doi: 10.1097/NPT.0000000000000211
- Belagaje SR. Stroke rehabilitation. *Continuum (Minneapolis)*. 2017;23(1, Cerebrovascular Disease):238-53. doi: 10.1212/CON.0000000000000423
- Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. *Neurophysiol Clin*. 2015;45(4-5):335-55. doi: 10.1016/j.neucli.2015.09.005
- Iqbal M, Arsh A, Hammad SM, Haq IU, Darain H. Comparison of dual task specific training and conventional physical therapy in ambulation of hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. *J Pak Med Assoc*. 2020;70(1):7-10. doi: 10.47391/JPMA.10443
- Pang MYC, Yang L, Ouyang H, Lam FMH, Huang M, et al. Dual-task exercise reduces cognitive-motor interference in walking and falls after stroke. *Stroke*. 2018;49(12):2990-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.022157
- Ahmed U, Karimi H, Amir S, Ahmed A. Effects of intensive multiplanar trunk training coupled with dual-task exercises on balance, mobility, and fall risk in patients with stroke: a randomized controlled trial. *J Int Med Res*. 2021;49(11):3000605211059413. doi: 10.1177/03000605211059413
- Zhang L, Ma J, Liu X, Jin A, Wang K, et al. Cognitive-motor dual-task training on gait and balance in stroke patients: meta-analytic report and trial sequential analysis of randomized clinical trials. *J Neuroeng Rehabil*. 2024;21(1):227. doi: 10.1186/s12984-024-01507-6
- He Y, Yang L, Zhou J, Yao L, Pang MYC. Dual-task training effects on motor and cognitive functional abilities in individuals with stroke: a systematic review. *Clin Rehabil*. 2018;32(7):865-77. doi: 10.1177/0269215518758482
- Shu Y, Bi MM, Zhou TT, Liu L, Zhang C. Effect of dual-task training on gait and balance in stroke patients: an updated meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022;101(12):1148-55. doi: 10.1097/PHM.0000000000002016
- Zhang X, Xu F, Shi H, Liu R, Wan X. Effects of dual-task training on gait and balance in stroke patients: a meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2022;36(9):1186-98. doi: 10.1177/02692155221097033
- Zhou Q, Yang H, Zhou Q, Pan H. Effects of cognitive motor dual-task training on stroke patients: a RCT-based meta-analysis. *J Clin Neurosci*. 2021;92:175-82. doi: 10.1016/j.jocn.2021.08.009
- Shiwa SR, Costa LO, Costa Lda C, Moseley A, Hespanhol Junior LC, et al. Reproducibility of the Portuguese version of the PEDro Scale. *Cad Saúde Pública*. 2011;27(10):2063-8. doi: 10.1590/s0102-311x2011001000019
- Yang YR, Wang RY, Chen YC, Kao MJ. Dual-task exercise improves walking ability in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(10):1236-40. doi: 10.1016/j.apmr.2007.06.762
- Baek CY, Chang WN, Park BY, Lee KB, Kang KY, et al. Effects of dual-task gait treadmill training on gait ability, dual-task interference, and fall efficacy in people with stroke: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2021;101(6):pzab067. doi: 10.1093/ptj/pzab067
- Cho KH, Kim MK, Lee HJ, Lee WH. Virtual reality training with cognitive load improves walking function in chronic stroke

- patients. *Tohoku J Exp Med.* 2015;236(4):273-80. doi: 10.1620/tjem.236.273
18. Kim KJ, Kim KH. Progressive treadmill cognitive dual-task gait training on the gait ability in patients with chronic stroke. *J Exerc Rehabil.* 2018;14(5):821-8. doi: 10.12965/jer.1836370.185
19. Meester D, Al-Yahya E, Dennis A, Collett J, Wade DT, et al. A randomized controlled trial of a walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) in chronic stroke. *Eur J Neurol.* 2019;26(3):435-41. doi: 10.1111/ene.13833
20. Plummer PT, Zukowski LA, Feld JA, Najafi B. Cognitive-motor dual-task gait training within 3 years after stroke: a randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2022;38(10):1329-44. doi: 10.1080/09593985.2021.1872129
21. Salbach NM, O'Brien KK, Brooks D, Irvin E, Martino R, et al. Considerations for the selection of time-limited walk tests poststroke. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41(1):3-17. doi: 10.1097/NPT.0000000000000159
22. Lu MT, Preston JB, Strick PL. Interconnections between the prefrontal cortex and the premotor areas in the frontal lobe. *J Comp Neurol.* 1994;341(3):375-92. doi: 10.1002/cne.903410308
23. Overman JJ, Carmichael ST. Plasticity in the injured brain: more than molecules matter. *Neuroscientist.* 2014;20(1):15-28. doi: 10.1177/1073858413491146
24. Wittenberg E, Thompson J, Nam CS, Franz JR. Neuroimaging of human balance control: a systematic review. *Front Hum Neurosci.* 2017;11:170. doi: 10.3389/fnhum.2017.00170