

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

Jéssica Mariana de Aquino Miranda

**EFEITO DO TREINO DE LOCOMOÇÃO COMBINADO COM
ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NOS
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS DE MARCHA EM PACIENTES COM
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Uberaba - MG

2023

Jéssica Mariana de Aquino Miranda

**EFEITO DO TREINO DE LOCOMOÇÃO COMBINADO COM
ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NOS
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS DE MARCHA EM PACIENTES COM
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Dissertação para conclusão de Pos Graduação em Fisioterapia apresentado à Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito para o mestrado em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo José Luvizutto

Uberaba – MG

2023

Jéssica Mariana de Aquino Miranda

**EFEITO DO TREINO DE LOCOMOÇÃO COMBINADO COM
ESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA POR CORRENTE CONTÍNUA NOS
PARÂMETROS ESPAÇO-TEMPORAIS DE MARCHA EM PACIENTES COM
ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

Dissertação para conclusão de Pos Graduação em Fisioterapia apresentado à Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para a obtenção do título de mestrado em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo José Luvizutto

06 de Novembro de 2023

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gustavo José Luvizutto - Orientador

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof. Dr. Lucas Resende Sousa

Prof^a. Dr^a. Luciane Aparecida Pascucci Sande de Souza

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico aos meus pais, irmão e amigos que me apoiaram desde o princípio para realização deste sonho.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Gustavo por não ter me permitido desistir em meio as adversidades, por me apoiar, acreditar em mim e por dividir e ser tamanha fonte de conhecimento.

Agradeço meus pais, irmão e amigos pela paciência e por serem presença na minha ausência durante percurso.

“Eu sou porque nós somos!”

Pedro Sarmiento

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade funcional a longo prazo, afetando parâmetros espaço-temporais da marcha, como velocidade, tempo de passada, cadência e tempo de apoio, que é de extrema importância para a autonomia e qualidade de vida. A estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) combinada ao treino de marcha tem sido investigada em pacientes com AVC e se mostra seguro e viável para desfechos relacionados à marcha e mobilidade. Porém, até o presente momento não existe nenhuma revisão sistemática para avaliação de efetividade do ETCC e/ou definição de qual o melhor protocolo a ser utilizado para melhora dos parâmetros espaço-temporais da marcha.

Objetivo: O objetivo desta revisão sistemática foi verificar se a ETCC associada com o treinamento locomotor é superior para melhora dos parâmetros da marcha quando comparado a nenhuma intervenção, ou treinamento de locomoção ou intervenção simulada em pacientes com AVC. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática, em que a estratégia de busca foi baseada na estratégia PICO (população: AVC; intervenção: ETCC; comparação: qualquer grupo controle; desfechos: parâmetros espaço-temporais da marcha). Foram realizadas buscas nas bases *PubMed*, *Scopus*, *Embase*, *Web of Science* e *Cinahl*, incluindo ensaios clínicos controlados, e que tenha como intervenção a ETCC combinado com treinamento/avaliação específica à locomoção. A seleção de artigos foi realizada por dois avaliadores cegos e por um terceiro quando necessário. Dois autores também avaliaram independentemente o risco de viés para cada estudo. Para qualidade do conjunto de evidências associadas a resultados específicos foi utilizada a GRADE e o risco de vieses pela escala PeDRO. E foi realizada metanálise para obter a estimativa combinada do efeito da intervenção, utilizando um modelo de efeitos aleatórios. **Resultados:** Um total de 1139 estudos foram identificados, sendo que 15 deles foram incluídos na análise qualitativa e 7 na metanálise. O uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve melhora aumento da velocidade da marcha média (m/s) (MD = 0,04; 95%CI, 0,00 - 0,08; p = 0,03; I² = 29%), principalmente quando associada à TOT/multicomponente (MD= 0,06, 95%CI 0,05, 0,07; p <0,001; I² = 0%). E também que houve aumento na porcentagem da fase de apoio no lado comprometido (MD, 1,78; 95% CI, 0,91 - 2,64; p<0,001; I² = 0%) quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (BERG/ TUG/ TC10) **Conclusão:** A aplicação do uso da ETCC em AVC, em combinação com outros tipos de intervenção para o treino locomotor, principalmente TOT e exercícios multicomponentes, tende a ser benéfico para a melhora de parâmetros espaço-temporais da marcha.

Palavras-chave: AVC. Estimulação transcraniana por corrente contínua. Treino de locomoção. Parâmetros espaço-temporais da marcha.

ABSTRACT

Introduction: Stroke is one of the leading causes of long-term functional disability, affecting spatiotemporal parameters of gait such as speed, stride time, cadence, and stance time, which are crucial for autonomy and quality of life. Transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with gait training has been investigated in stroke patients and appears to be safe and feasible for outcomes related to gait and mobility. However, to date, there is no systematic review evaluating the effectiveness of tDCS and/or defining the optimal protocol for improving spatiotemporal gait parameters. **Objective:** The objective of this systematic review was to assess whether tDCS associated with gait training is superior in improving gait parameters compared to no intervention, gait training alone, or sham intervention in stroke patients. **Methodology:** This is a systematic review, with the search strategy based on the PICO framework (population: stroke; intervention: tDCS; comparison: any control group; outcomes: spatiotemporal gait parameters). Searches were conducted in PubMed, Scopus, Embase, Web of Science, and Cinahl, including controlled clinical trials that used tDCS combined with gait-specific training/assessment. Article selection was performed by two blinded evaluators and a third when necessary. Two authors also independently assessed the risk of bias for each study. The GRADE and the PeDRO scale were used to assess the quality of the evidence associated with specific outcomes, and meta-analysis was conducted to obtain the combined effect estimate of the intervention using a random-effects model. **Results:** A total of 1139 studies were identified, with 15 included in the qualitative analysis and 7 in the meta-analysis. The use of tDCS, whether alone or combined with a control group (sham), showed an improvement in average gait speed (m/s) (MD = 0.04; 95% CI, 0.00 - 0.08; $p = 0.03$; $I^2 = 29\%$), especially when combined with task-oriented training/multicomponent (MD= 0.06, 95% CI 0.05, 0.07; $p < 0.001$; $I^2 = 0\%$). There was also an increase in the percentage of stance phase on the affected side (MD, 1.78; 95% CI, 0.91 - 2.64; $p < 0.001$; $I^2 = 0\%$) when tDCS was combined with task-oriented training/multicomponent (BBS/ TUG/ 10MWT). **Conclusion:** The application of tDCS in stroke, in combination with other types of gait training interventions, especially task-oriented training and multicomponent exercises, tends to be beneficial for improving spatiotemporal gait parameters.

Keywords: Stroke. Transcranial direct current stimulation. Gait training.

Sumário

1- INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 Critérios de elegibilidade	12
3.2 Estratégia de pesquisa e fontes de dados.....	12
3.3 Seleção dos estudos.....	13
3.4 Extração de dados e risco de viés.....	13
3.5 Recomendações das evidências.....	14
3.6 Metanálise	14
3.7 Análise de Subgrupos e Sensibilidade	14
4 RESULTADOS	15
4.1 Metanálise	30
4.1.1 Certeza de evidência.....	30
4.1.2 Certeza de evidência.....	31
4.1.3 Resultados da metanálise e GRADE.....	31
a) Parâmetros espaço-temporais da marcha	31
1.1 Velocidade média da marcha (m/s).....	31
1.2 Porcentagem da fase de apoio no lado afetado.....	33
1.3 Porcentagem da fase de apoio no lado não-afetado.....	33
1.4 Porcentagem de apoio unipodal do lado afetado.....	34
1.5 Porcentagem de apoio unipodal do lado não-afetado.....	35
1.6 Comprimento do passo do lado afetado (cm).....	36
1.7 Comprimento do passo do lado não-afetado (cm).....	37
b) Escalas de mobilidade funcional, equilíbrio e marcha.....	38
1.1 Teste de caminhada de 10 metros	38
1.2 Timed up and Go.....	39
1.3 Escala de equilíbrio de Berg.....	40
5 DISCUSSÃO.....	47
REFERÊNCIA	50
APÊNDICE 1. Estratégia de busca nas bases de dados selecionadas para a revisão	57
Material Suplementar	59

1- INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade funcional a longo prazo, sendo que 80% dos pacientes conseguem recuperar a marcha independente na fase crônica. Porém, 50% destes mantem algum tipo de incapacidade (Harvey, 2015; Jørgensen et al 1995; Virani et al, 2021). A marcha é de extrema importância para autonomia e qualidade de vida do indivíduo (Jørgensen, et al 1995; Selves; Stoquart; Lejeune, 2020), pois está relacionada com a participação social, menor risco de quedas e sedentarismo após o AVC (Lamb et al, 2003). E um treinamento específico e orientado é importante para um retorno a independência/funcionalidade (Outermans et al, 2010).

Os fatores preditivos para o retorno a marcha independente são: idade, gravidade do AVC, a medida de independência funcional (MIF) e a força muscular (Harvey, 2015). Além disso, o controle de tronco e quadril nas primeiras semanas do AVC aumentam as chances de marcha independente à longo prazo (Smith; Barber; Stinear, 2017).

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), avalia a funcionalidade dos pacientes avaliando estrutura e função, participação e atividades relacionando com fatores pessoais e sociais (World Health Organization, 2001). Pacientes acometidos por um AVC tem alteração da estrutura e função, mas também na participação e atividade que está diretamente relacionada com fatores pessoais e ambientais (Luvizutto et al, 2021).

Aos fatores biomecânicos, ou seja, estruturais e funcionais, estes pacientes normalmente apresentam uma hemiplegia/paresia levando a diminuição de força e diminuição da variabilidade motora. Estas alterações, em relação à membros inferiores, levam a uma redução da força de reação ao solo, dedos do pé em garra, alteração na coativação muscular e diminuição nas excursões articulares, especialmente na flexão plantar durante a fase de impulso e na flexão de joelho durante a fase de balanço. (Beyaert; Vasa; Frykberg, 2015; Olney et al, 1998).

Ainda relacionando com estrutura e função, a marcha de um indivíduo hígido, tende a ser uma marcha simétrica, ao contrário da marcha pós AVC, em que o indivíduo apresenta reações de equilíbrio deficitárias e redução de suporte no membro parético. As alterações biomecânicas levam a alterações cinético-funcionais, e dentre as principais alterações podemos observar a diminuição de velocidade, assimetria temporal da marcha (de oscilação e de comprimento), aumento do tempo da passada do membro não afetado, redução da cadência e

aumento do período de apoio do membro afetado (Olney et al, 1998; Balaban; Tok, 2014; Beyaert; Vasa; Frykberg, 2015; Selves; Stoquart; Lejeune, 2020).

As alterações cinemáticas como velocidade, simetria e cadência impactam diretamente no indivíduo após o AVC, pois esses parâmetros estão diretamente ligados a funcionalidade, independência e aumento de gasto energético, sendo um dos preditores para o retorno da vivência em comunidade (Patterson et al, 2008)

Terapias convencionais, estimulação elétrica funcional (FES), treinamento de força muscular, treino em esteira e terapia orientada à tarefa são técnicas existentes que podem aumentar a qualidade da marcha, como: aumento da velocidade, cadência e simetria da marcha (Beyaert; Vasa; Frykberg, 2015; (Duncan et al, 2011). Porém, todas as terapias com ênfase em tarefa específica para marcha tendem a ter efeito *priming*, ou seja, de potencializar a reabilitação (Madhavan et al, 2020; Stinear et al, 2008).

Este efeito *priming* pode ser alcançado também por meio de técnicas de estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC) com objetivo de facilitar ou inibir mecanismos de potenciação de longa duração associadas ao aprendizado motor (Stinear et al, 2008; Stoykov; Madhavan, 2015; Stoykov; Corcos; Madhavan, 2017). A ETCC é uma técnica de estimulação cerebral não invasiva, segura e benéfica (Nitsche; Paulus, 2000; Priori et al, 1998), com objetivo de modular de maneira sublimiar os potenciais de membrana do neurônio, dependentes de direção e fluxo de corrente no neurônio alvo (Purpura; Mcmurtry, 1965).

A ETCC combinada com treinamento de marcha vem sendo investigada em pacientes com AVC (Leon et al, 2017). Leon e colaboradores (2017) avaliaram o uso da ETCC com o treinamento de marcha robótico, e concluíram que é um procedimento seguro e viável. Dong et al. (2021) em revisão sistemática observaram que a ETCC melhora significativamente a velocidade no Time up Go (TUG) e melhora a *Functional Ambulation Classification (FAC)* quando comparado com o grupo controle. Porém, até o presente momento não existe nenhuma revisão sistemática para avaliação de efetividade do ETCC e/ou qual o melhor protocolo a ser utilizado para melhora dos parâmetros espaço-temporais da marcha.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar se a ETCC associada com o treinamento de locomoção é superior para melhora dos parâmetros espaço-temporais da marcha quando comparado a nenhuma intervenção, ou treinamento de locomoção ou intervenção simulada em pacientes com AVC.

2.2 Objetivos específicos

- a. O treinamento de locomoção combinado com a ETCC melhora parâmetros espaço-temporais de marcha (velocidade, cadência e comprimento do passo) em comparação com nenhuma intervenção e/ou intervenção simulada em paciente com AVC?
- b. O treinamento de locomoção combinado com ETCC é superior ao treinamento de locomoção sozinho?

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Essa metanálise foi baseada nos métodos descritos no Manual Cochrane para Análises de Intervenções (Higgins, 2008) e nos Itens de Relato Preferenciais para Análises Sistemáticas e Meta-Análises (PRISMA) (Page et al,2021). Ensaios clínicos randomizados (ECRs) e ECRs quasi-experimentais conduzidos até fevereiro de 2023 foram incluídos nesta revisão. Esta análise foi registrada no *International prospective register of systematic review* (PROSPERO; number CRD42023396021).

3.1 Critérios de elegibilidade

Design do Estudo. ECRs e ECRs quasi-experimentais.

Participantes. Adultos com um diagnóstico objetivo de AVC (isquêmico ou hemorrágico), com mais de 18 anos de idade, independentemente do sexo, duração da doença ou gravidade do comprometimento inicial.

Intervenção. Terapias com ETCC combinado com treinamento/avaliação específica de marcha.

Comparadores. As intervenções foram comparadas com qualquer reabilitação convencional para AVC após acidente vascular cerebral.

Desfechos. Parâmetros espaço-temporais da marcha: velocidade de caminhada, cadência e comprimento do passo. Como desfecho secundário TUG, TC10 e Escala de Equilíbrio de BERG.

3.2 Estratégia de pesquisa e fontes de dados

Para o desenvolvimento da estratégia de busca, assim como para critérios de inclusão e exclusão, foi utilizado a estratégia PICO: (P) Participantes, (I) Intervenções, (C) Controle e (O) Desfechos. A estratégia de busca para cada base de dados está detalhada no apêndice 1. As bases: *EMBASE* (OvidSP), *Pubmed*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), *Scopus* e *Web of Science*. Foram utilizados sem restrições de idioma. A data da pesquisa mais recente foi março de 2023. Todas as buscas foram realizadas por um bibliotecário treinado em revisões sistemáticas. As listas de referências dos estudos relevantes e os procedimentos de conferências também foram pesquisadas.

3.3 Seleção dos estudos

A seleção de artigos foi realizada por dois avaliadores cegos do autor em três etapas: (1) identificação e pré-seleção por meio da leitura dos títulos (os que se encaixaram nos critérios de elegibilidade e os que deixaram dúvidas foram selecionados); (2) eliminação dos estudos duplicados e exclusão dos que não atendiam aos critérios de inclusão por meio da leitura dos resumos e metodologia; (3) seleção final dos artigos por meio da leitura completa dos mesmos. Estudos que ainda restavam dúvidas foram lidos por um terceiro avaliador.

3.4 Extração de dados e risco de viés

Foram coletados de todos os artigos selecionados para a análise qualitativa: autor, ano de publicação, país onde foi realizado o estudo, desenho do estudo, número total de participantes e/ou de grupos, desfecho primário e/ou secundário, intervenção e efetividade da intervenção.

Dois autores dessa revisão avaliaram independentemente os dados dos estudos incluídos. As discrepâncias foram resolvidas por discussão entre os autores e foi utilizado um formulário de extração de dados padrão, com base nas recomendações da *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Dois autores dessa revisão também avaliaram independentemente o risco de viés para cada estudo, utilizando os critérios descritos na escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) para avaliação de viés. Baseia-se na lista de Delphi, desenvolvida por Verhagen et al. (1998) e consiste em verificar os critérios de elegibilidade, randomização e ocultação de alocação, semelhança entre grupos e sujeitos, verificar se

terapeutas e avaliadores eram cegos, permanência de 85% dos sujeitos que iniciaram o estudo, análise de resultado por intenção de tratar, comparação inter-grupos e medida de precisão e de variabilidade em pelo menos um desfecho. O total da escala é de 10 pontos, sendo quanto maior pontuação, menor o risco de viés.

3.5 Recomendações das evidências

Nesta revisão, foram utilizados os princípios do sistema de Notas, Recomendação, Desenvolvimento e Avaliação (GRADE) (Verhagen et al, 1998 CONFERIR) para avaliar a qualidade do conjunto de evidências associadas a resultados específicos (velocidade, cadência e comprimento do passo).

3.6 Metanálise

Foi realizada metanálise para obter a estimativa combinada do efeito da intervenção, utilizando um modelo de efeitos aleatórios. Uma inspeção visual da distribuição de tamanhos de efeito nos *forest plots* será realizada e o valor de I^2 será calculado para indicar a proporção de variância (heterogeneidade). Os valores de $I^2 > 50\%$ foram considerados indicativos de importante heterogeneidade (Balslem et al, 2011; Higgins,2011). As análises foram realizadas no software RevMan 5.3. Os dados agrupados para cada resultado foram relatados como a diferença média ponderada (MD) entre os grupos, com intervalo de confiança (IC) de 95%. Quando os dados de um estudo não puderem ser incluídos em uma análise agrupada, o resultado entre os grupos foi reportado na análise qualitativa.

3.7 Análise de Subgrupos e Sensibilidade

Análises de subgrupos possíveis foram planejadas de acordo com as seguintes características:

- (i) Participantes (tipo de AVC: acidente vascular cerebral isquêmico vs. hemorragia intracraniana)
- (ii) Intervenções (tipo de estimulação, área cerebral; tempo; intensidade; número sessões)

(iii) Comparador (tipo de intervenção de controle).

As análises de subgrupos foram realizadas apenas quando cinco ou mais estudos estavam disponíveis, com pelo menos dois em cada subgrupo.

4 RESULTADOS

Um total de 1139 estudos foi identificado e, após a leitura dos títulos e resumos, 31 estudos foram selecionados para análise de elegibilidade, dos quais 16 foram excluídos por serem estudos prospectivos (n = 3), revisão sistemática (n = 1) não avaliaram marcha (n = 2), não utilizaram ETCC (n = 1), não incluírem pacientes com AVC (n = 1), artigo na íntegra não disponível (n=1) e serem protocolos de ensaios clínicos (n = 7). No total, treze ECRs (Ahmed et al, 2017; Aneksan et al, 2022; Danzl et al, 2013; Dumont et al, 2022; Hsu et al, 2023; Kindred et al, 2019; Massafferri et al, 2023; Ojardias et al, 2020; Park; Kim; Song, 2015; Picelli et al, 2018; Qurat-Ul-Ain et al, 2022; Wong et al, 2022; Wong et al, 2023) um ECRs piloto (Coppens et al, 2019) e um ECR quasi-experimental (Liang et al, 2020) foram incluídos na análise qualitativa, tabela 2. Um fluxograma dos passos da revisão é apresentado nas Figuras 1.

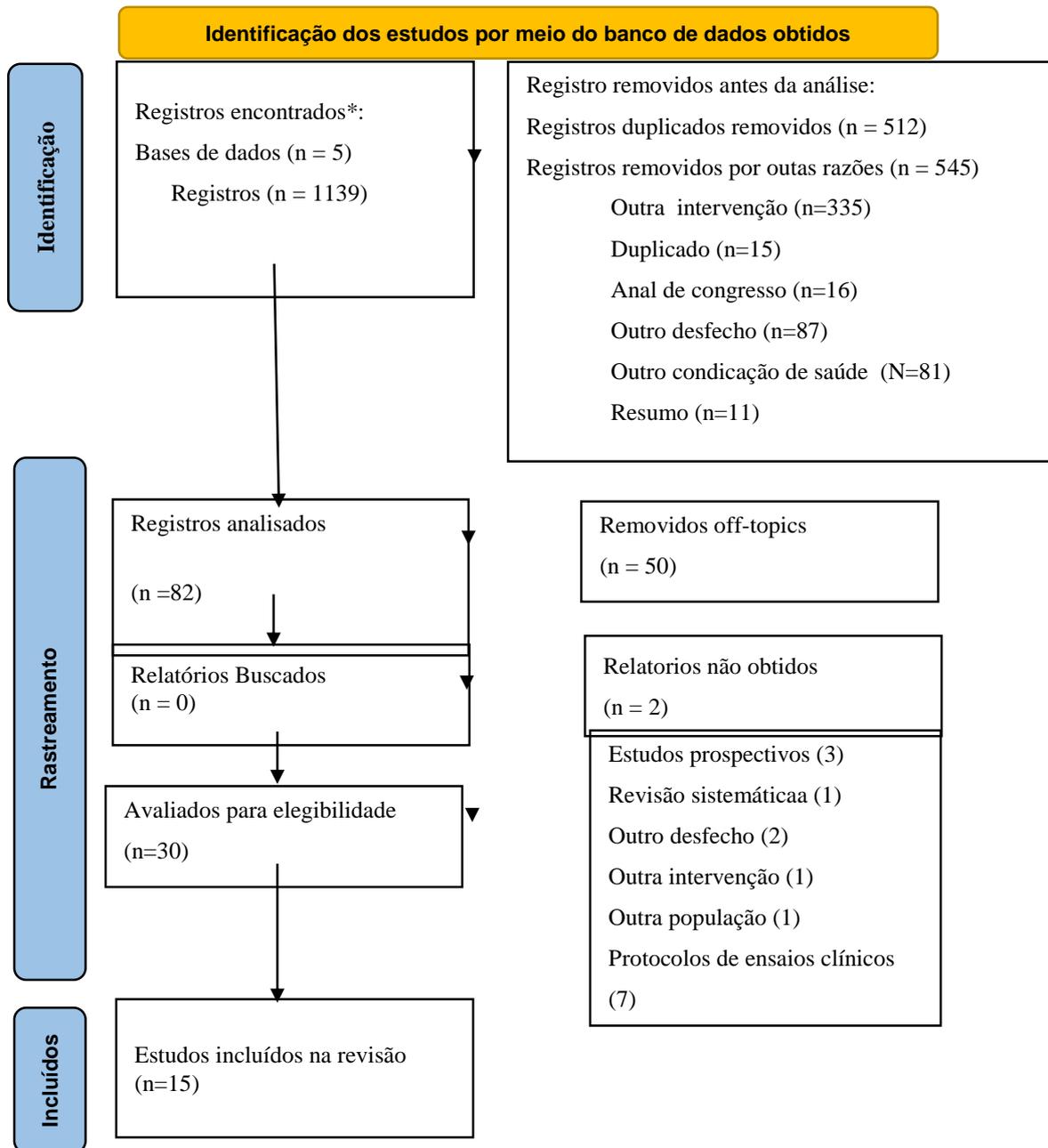


Figura 1. Diagrama de fluxo PRISMA 2020 para novas revisões sistemáticas que incluíram apenas pesquisas em bancos de dados e registros.

Tabela 2 . Resumo dos estudos incluídos

Estudo	Desenho do estudo	N/ Idade	Fase do AVC	Tipo de AVC	Crítérios de inclusão	Crítérios de exclusão
Ahmed et al, 2017	ECR	30 57.26 (4.66) (Ativo) 58.66 (4.65) (Controle)	Crônico	Isquêmico	AVCI; idade entre 50 e 65 anos; seis meses a 24 meses pós AVC; espasticidade no membro inferior parético variando de (1,1+,2) (MAS); Grau de força não inferior a (grau 3); Capacidade de caminhar independentemente por dez metros sobre o solo com ou sem dispositivos de assistência; clinicamente e psicologicamente estáveis; capacidade de obedecer a comandos e seguir instruções.	Pacientes não cooperativos; Instabilidade; Associação com outros problemas médicos ou neurológicos; Presença de qualquer doença que possa afetar os resultados da pesquisa; Radiculopatia que não resulte de lesão de disco cervical.
Aneksan,, et al, 2022	ECR	25 54.46 (13.81) (Ativo) 54.25 (11.16) (Controle)	Subagudo	Isquêmico	AVCI na artéria cerebral média ou artéria cerebral anterior nos últimos seis meses, confirmação diagnóstica obtida por tomografia computadorizada ou ressonância magnética, idade entre 20 e 75 anos, capacidade de caminhar por pelo menos 6 metros sem assistência física e habilidade para seguir instruções.	Instabilidade clínica; ausência de histórico neurológico claro ou transtorno psiquiátrico; dor moderada em qualquer articulação do membro inferior (escala de dor $\geq 4/10$); Condições médicas instáveis; epilepsia, gravidez, dor de cabeça inexplicada, presença de metal intracraniano ou marca-passo.

Coppens et al, 2019	ECR piloto	13 62 (11.6)	Crônico	Isquêmico: 9 Hemorrágico: 4	Permanecer em pé independentemente por pelo menos 15 minutos e dar alguns passos sem auxílio para caminhar, além de necessitarem ter visão e audição (corrigidas, se necessário) normais.	Apresentar qualquer outro distúrbio neurológico ou motor, evidente comprometimento cognitivo ou usavam medicamentos que poderiam influenciar o controle do equilíbrio ou a excitabilidade cortical.
Danzl et al, 2013	ECR	8 67.8 (44 – 80)	Crônico	Isquêmico: 6 Hemorrágico: 2	Sujeitos com marcha prejudicada após um único acidente vascular cerebral sofrido pelo menos 12 meses antes da inscrição.	Histórico de convulsões; material ferromagnético no crânio; implantes cardíacos, neurais ou medicamentosos; espasticidade grave e/ou úlcera(s) de decúbito grave; déficit cognitivo grave.
Dumont et al, 2022	ECR	28 58.5 (10.04) (Ativo) 58.4 (11.44) (Controle)	n/a	Isquêmico: 15 Hemorrágico: 9	Ambos os sexos, com idades entre 45 e 60 anos, hemiparesia resultante de um único evento de AVCI de seis meses a cinco anos antes, com terapia física convencional padronizada, capacidade de caminhar descalço com ou sem dispositivo de auxílio à marcha, comorbidades controladas e clinicamente estáveis, ausência de implantes metálicos na cabeça, capacidade de ler informações em gráficos e compreender as	Deformidades nos membros inferiores, tratamento com toxina botulínica e/ou bloqueio neurolítico nos seis meses anteriores, histórico de distúrbios osteoarticulares, qualquer condição de saúde além do AVC que afeta o desempenho da marcha, comprometimento cognitivo que afeta o desempenho nos testes e passaram por cirurgia

Hsu <i>et al</i> , ECR 2023	27 59.1 (11.4) (Ativo) 14 59.2 (11.8) (Controle)	Subagudo	Isquêmico: 27	<p>Idade entre 20 e 80 anos; infarto unilateral agudo; consciência clara e capacidade de assinar o termo de consentimento informado.</p> <p>Idade entre 20 e 80 anos; infarto unilateral agudo; consciência clara e capacidade de assinar o termo de consentimento informado.</p>	<p>Infartos corticais sensorimotores; pontuações muito baixas ou muito altas no Fugl-Meyer Assessment para o membro superior ; afasia sensorial ou motora; doenças médicas graves com uma escala de Rankin modificada pré-mórbida >1; doenças neuropsiquiátricas graves; contraindicações para estimulação magnética transcraniana devido a um risco aumentado e participação em outros estudos intervencionais.</p>
Kindred <i>et al</i> , ECR 2019	18 64.8 (12.5)	Crônico	n/a	<p>Mais de 6 meses após o acidente vascular cerebral, capazes de caminhar pelo menos 10 metros com uso mínimo de dispositivos de assistência, comprometimento do controle locomotor e têm uma resposta corticomotora mensurável.</p>	n/a

Liang <i>et al</i> , 2020	QECR	10 58.96 (9.56)	Cronico	n/ a	Um único AVCI cortical ou subcortical pelo menos 6 meses antes do estudo e serem capazes de caminhar independentemente sem dispositivos de assistência.	Histórico de convulsões, implantes metálicos, lesões no sistema nervoso central que não fossem o acidente vascular cerebral e qualquer condição ortopédica nas extremidades inferiores no momento do recrutamento.
Massaferri <i>et al</i> , 2023	ECR	18 53.8 (12.2) (Ativo) 58.1 (6.5) (Controle)	Crônico	Isquêmico:15 Hemorrágico: 3	Apresentaram hemiparesia dentro de pelo menos seis meses após o AVC, podiam caminhar em uma esteira sem supervisão e obtiveram uma pontuação acima de 36 na EEB.	Fumantes, hipertensão não controlada, diabetes, hiper/hipotireoidismo, taxa de filtração glomerular <60 mL/min, doença hepática, doença coronariana ou infarto do miocárdio anterior ou revascularização prévia, histórico de abuso de drogas ou álcool, doença neurológica ou psiquiátrica, trauma craniano prévio, afasia grave ou déficit cognitivo na comunicação, e baixa frequência nas sessões de treinamento (<75%).

Ojardias <i>et al</i> , 2020	ECR	18 57.4	Crônico	Isquêmico: 15 Hemorrágico: 3	Pacientes hemiplégicos que tiveram seu primeiro AVC há mais de 6 meses. Tinham entre 18 e 75 anos, podiam caminhar mais de dez metros e eram capazes de fazer uma volta completa sem qualquer assistência.	Pacientes com contraindicações para ressonância magnética ou ETCC, doenças neurológicas além de seu primeiro AVC ou comorbidades médicas graves.
Park; Kim; Song, 2015	ECR	24 61.6 (15.8) (TOT); 57.7 (10.0) (TOT + controle); 59.0 (6.0) (TOT + ativo)	Crônico	Isquêmico: 16 Hemorrágico: 8	Diagnosticado com hemiplegia devido ao AVC	Não ser capaz de caminhar, ter menos de 6 meses de início do quadro, possuir um marca-passo, pontuação da MAS menor que 2, ter osteoartrite e receber alta do hospital.
Picelli <i>et al</i> , 2018	ECR	20 62.7	Crônico	Isquêmico	Primeiro acidente vascular cerebral isquêmico unilateral; pelo menos 6 meses desde o início do acidente vascular cerebral; nenhum tratamento com toxina botulínica nos músculos da perna afetada ou tratamento de reabilitação nos 6 meses antes do recrutamento; pontuação no MMSE superior a 24.	Participação em outros ensaios; histórico de convulsões epiléticas; EEG sugerindo aumento da excitabilidade cortical; implantes metálicos no cérebro ou na coluna vertebral; cirurgia craniana ou na coluna vertebral anterior; medicamentos que alteram a excitabilidade do sistema nervoso central ou com efeito presumido na

plasticidade do sistema nervoso central; déficits de sensação somática envolvendo os membros inferiores; AVC na circulação posterior; distúrbios vestibulares ou vertigem paroxística; outras condições neurológicas ou ortopédicas envolvendo os membros inferiores; doenças, osteoartrite grave, neuropatia periférica, substituição de articulações; comorbidades cardiovasculares.

Qurat-ul-ain <i>et al</i> , 2022	ECR	66 56.18 (6.3) (Cerebelar) 57.91 (5.75) (M1) 58.36 (5.9) (Controle)	Agudo, subagudo e crônico	Isquêmico:50 Hemorrágico: 16	Pacientes com AVC de qualquer gênero, com idades entre 40 e 80 anos e que pontuaram seis ou mais na JHFRAT.	Qualquer condição neurológica comórbida, com pontuação abaixo de 21 no MMSE, sinais de distúrbio motor que afetem a marcha ou a função dos membros inferiores, uso de medicamentos sedativos, amnésia, depressão, radiculopatia ou envolvimento das raízes da medula espinhal lombar, qualquer deficiência auditiva/visual, vertigem, fratura recente, problemas cardíacos graves e pacientes que receberam eletroterapia que possa ter afetado o sistema nervoso nas 2 semanas anteriores ao estudo.
Wong <i>et al</i> , 2022	ECR	48 52.7 (Ânodo) 51.8 (Bilateral) 59.1 (Cátodo) 57.3 (Controle)	Crônico	Isquêmico: 25 Hemorrágico: 23	Seis meses após o primeiro acidente vascular cerebral com déficits motores unilaterais, capacidade de caminhar independentemente por pelo menos 10 metros sem o uso de dispositivos de auxílio e pontuação MMSE ≥ 24 ..	Condições médicas instáveis e histórico de outras doenças ou condições conhecidas por interferir na participação no estudo.

Wong <i>et al</i> , ECR 2023	45 55.43 (5.9) (Bilateral) 60.64 (11.3) (Cátodo) 64.05 (9.4) (Controle)	Crônico	Isquêmico:26 Hemorrágico: 16	Seis meses após o primeiro AVC com déficits motores unilaterais; capacidade de caminhar independentemente por pelo menos 10 metros sem o uso de dispositivos de auxílio; e uma pontuação de ≥ 24 no MMSE.	Qualquer contraindicação ao uso de ETCC ou EMT; doenças neurológicas ou ortopédicas que afetariam a participação no experimento; história prévia ou atual de tumores não superficiais ou tumores malignos; ou epilepsia.
---------------------------------	---	---------	---------------------------------	--	--

ECR: ensaio clínico randomizado; QECR: quasi-ensaio clínico randomizado; MAS: Escala Modificada de Ashworth; ECR piloto : ensaio clínico randomizado piloto; EEB: escala de equilíbrio de Berg ; TOT: terapia orientada a tarefa; MMSE: Mini-Exame do Estado Mental ; JHFRAT: Ferramenta de Avaliação de Risco de Queda Johns Hopkins

Na tabela 3 pode-se observar o tipo de estimulação, o local dos eletrodos, além do tempo e número de sessões e os desfechos analisados de cada estudo. Oito estudos aplicaram estimulação anódica ipsilateral a lesão em região de cortex motor (M1) (Danzl et al, 2013; Ahmed et al, 2017; Liang et al, 2020; Park; Kim; Song, 2015; Ojardias et al, 2020; Dumont et al, 2022; Qurat-UI-Ain et al, 2022), 6 estudos aplicaram anódica em região ipsilateral e catódica contralateral (Aneksan et al, 2022; Coppens et al, 2019; Massaferrri et al, 2023; Wong et al, 2023; Hsu et al, 2023; Kindred et al, 2019) e dois estudos avaliaram um grupo com estimulação anódica em M1 e outro grupo com estimulação anódica cerebelar (Picelli et al, 2018; Wong et al, 2022).

Também se observou que a maioria dos estudos analisou o efeito da TDCS associado a alguma intervenção. Sendo, quatro estudos associaram com treino orientado a tarefa (Ahmed et al, 2017 ;Aneksan et al, 2022; Hsu et al, 2023; Massaferrri et al, 2023), sete estudos associaram ao treino locomotor (Danzl et al, 2013; Picelli et al, 2018; Park; Kim; Song, 2015, Dumont et al, 2022; Wong et al, 2023; Coppens et al, 2019; Kindred et al, 2019), um estudo utilizou a realidade virtual (Qurat-UI-Ain et al, 2022) e três estudos não fizeram treino associado (Liang, 2020; Ojardias et al, 2020; Wong et al, 2022).

Tabela 3. Resultados e tratamento dos estudos incluídos

Estudo	Tipo de estimulação	Área cerebral	Intensidade (mA)	Duração (min)	Número de sessões	Tamanho do eletrodo (cm ²)	Intervenção combinada	Desfechos avaliados	Follow-up
Ahmed et al, 2017	A-ETCC	M1	2	20	12	25 anodo 25 cm ² cátodo	Programa tradicional de fisioterapia	Biodex gait trainer 2 TM; treadmill;	Imediatamente após a intervenção
Aneksan, et al, 2022	A- ETCC (ipsilesional) C- ETCC (contralesional)	M1	2	20	5	35 anodo e 35 cm ² catodo	Treinamento Orientado para Tarefa	FDM; TUG; FTSTS; dinamômetro manual;	Imediatamente após a intervenção (dia 5), uma semana depois e um mês depois
Coppens et al, 2019	A- ETCC (ipsilesional) C- ETCC (contralesional)	M1	2	15	3	35 anodo e 35 cm ² catodo	Tarefas experimentais	FMA-L; Motricity Index; BBT;10MWT; TUG; A atividade muscular foi registrada a partir do tibial anterior bilateral usando EMG	Imediatamente após a intervenção

Danzl <i>et al</i> , 2013	A- ETCC	M1	2	20	12	25 cm ² anode 35 cm ² cathode	Treinamento locomotor com uma órtese robótica para marcha	10MWT; TUG; BBT; FAC; SIS-16;	Pós-intervenção e um mês depois
Dumont <i>et al</i> , 2022	A- ETCC	M1	2	20	10	25 cm ² anodo 25 cm ² catodo	Treinamento em esteira	SMART-D 140@ program, velocity (m/s), comprimento do passo, largura do passo, fase de apoio e apoio duplo, variáveis cinemáticas, (6 MWT)	Uma semana antes, imediatamente após a sessão, após 10 sessões e um mês depois
Hsu <i>et al</i> , 2023	A- ETCC C- ETCC	Bilateral M1	2	20	20	25 cm ² anodo e 25 cm ² cátodo	Terapia orientada a tarefa	FMA-UE, ARAT, FMA-LE; (FC)	Antes da intervenção, imediatamente após e três meses.
Kindred <i>et al</i> , 2019	A-ETCC C-ETCC (HD-TDCS)	M1	2 A 0,5 C	20	1	n/a	Pedalar em um cicloergômetro reclinado	TEB; AFM; TC6M;FMA-L, EMT; avaliação biomecânica da cinética e cinemática da marcha	Imediatamente pós-intervenção

Liang <i>et al</i> , 2020	A- ETCC	1cm anterior M1	2	20	2	25 cm ² anodo 25 cm ² cátodo	Plataforma de força	BBT; 10MWT; Forward Reach Test; teste de adaptação; Controle motor	Imediatamente pós-intervenção
Massaferri <i>et al</i> , 2023	A- ETCC C- ETCC	M1 Bilateral	2	20	24	35 cm ² anodo 35 cm ² cátodo	Treino multimodal	FM-LL, FMTotal; 10MWT; VO2max and VO2-GET and W-GET; PT-EXT; PT-FLEX; DS-EXT; DS-FLEX.	Primeira sessão e imediatamente após
Ojardias <i>et al</i> , 2020	A- ETCC	M1	2	20	1	25 cm ² anodo 25 cm ² cátodo	n/a	6MWT, GAITRite, plataforma de posturografia	Primeira sessão, 10 dias e 22 dias após
Park; Kim; Song, 2015	A-ETCC	M1	2	30	12	n/a	Terapia de exercício geral	GAITRite	Imediatamente pós-intervenção
Picelli <i>et al</i> , 2018	A- ETCC C- ETCC	M1 Cerebelar	2 2,5	20 20	10	12.56 cm ² anodo 12.56 cm ² cátodo	Treinamento de marcha assistido por robô	6MWT;FAC;MI;AS;GAITRite	Antes do tratamento, imediatamente pós-intervenção após 2 e 4 semanas

Qurat-ul-ain <i>et al</i> , 2022	A- ETCC	Cerebelar M1	2	20	3	9 cm ² anodo 9 cm ² cátodo	Treinamento do Kinect do Xbox 360	BBS,TUG, 6MWT, 25FWT, JHFRA, BESTest , MMSE, MoCA e Questionário de efeitos adversos	Imediatamente pós-intervenção
Wong <i>et al</i> , 2022	A- ETCC C- ETCC B- ETCC	M1 (Bilateral)	2	20	1	35 cm ² anodo 35 cm ² cátodo	n/a	GAITRite; atividade muscular foi registrada do tibial anterior não afetador (TA) - EMG; FMA-L.	imediatamente pós-intervenção
Wong <i>et al</i> , 2023	A-ETCC C- ETCC	M1 (bilateral) m1(Cátodo)	2	20	12	35 cm ² anodo 35 cm ² cátodo	Treino em esteira	GAITRite system, FMA-LE , MEPs of the unaffected tibialis anterior (TA)	Antes e após intervenção

A-ETCC: Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua Anódica; C-ETCC: Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua Catódica; TC10M: Teste de Caminhada de 10 Metros; TUG: Teste do Tempo para Levantar e Andar; BBT: Escala de Equilíbrio de Berg; FAC: Categoria de Ambulação Funcional; SIS-16: Escala de Impacto do AVC - 16 itens; FDM: Medição da Distribuição de Força; FTSTS: Teste de Sentar e Levantar Cinco Vezes; FMA-L: Avaliação Fugl-Meyer - perna; EMG: Eletromiografia; FGA: Avaliação de Marcha Funcional; TC6: Teste de Caminhada de 6 Minutos; EMT: Estimulação Magnética Transcraniana; NIHSS: Escala de Acidente Vascular Cerebral do Instituto Nacional de Saúde; SMRS: Escala Rankin Simplificada Modificada; Analisador de Marcha GAITRite: Dispositivo para Avaliação da Marcha; MI: Índice de Motricidade - subpontuação da perna; AS: Escala de Ashworth; 25FWT: Teste de Caminhada de 25 Pés; Ferramenta de Avaliação de Risco de Quedas da Johns;Hopkins (JHFRA): Avaliação de Risco de Quedas da Johns Hopkins ;BESTest: Teste de Avaliação de Equilíbrio - Sistema de Pós-Teste BESTest, juntamente com Seis Componentes; Mini Exame do Estado Mental (MEEM): Avaliação do Estado Mental em Miniatura; Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA): Avaliação Cognitiva de Montreal; VO2máx e Wmáx: Consumo Máximo de Oxigênio e Produção Máxima de Trabalho; VO2-GET e W-GET: Limiar de Troca de Gases para Consumo de Oxigênio e Produção de Trabalho; PT-EXT e PT-FLEX: Pico de Torque para Extensão e Flexão Isocinética do Joelho; DS-EXT e DS-FLEX: Déficit Bilateral de Força durante Extensão e Flexão do Joelho

Na tabela 4, está descrita a escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) em que avalia a validade interna, ou seja, a qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizados utilizados. Está avaliada através de 11 itens, pontuando de 0-10, quanto maior a pontuação, melhor qualidade metodológica, sendo de boa qualidade pontuações maiores de 6 (Verhagen et al, 1998.). Nessa metanálise, obtivemos uma média $6,67 \pm 2,08$, sendo 7 destes artigos com uma nota superior a 8, ou seja, com uma ótima qualidade metodológica.

Tabela 4. Pedro Scores. All studies included specified eligibility criteria

Study	Item										Total Score (/10)
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ahmed et al, 2017	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
Aneksan,, et al, 2022	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5
Danzl et al. 2013	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7
Dumont, 2022	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Hsu et al, 2023	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
Kindred, et al 2019	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Liang, 2020	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6
Coppens et al, 2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4
Massafferri et al, 2023	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Ojardias et al., 2020	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Park; Kim; Song, 2015	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
Picelli et al, 2018	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Qurat ul, ain et al, 2022	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8
Wong et al, 2022	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
Wong et al, 2023	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
TOTAL											6,67 ± 2,08

Item 2: Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; Item 3: A alocação dos sujeitos foi secreta; Item 4: Os grupos eram semelhantes em relação aos indicadores de prognóstico mais importantes; Item 5: Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; Item 6: Todos os terapeutas administraram a terapia de forma cega; item 7: Todos os avaliadores mediram pelo menos um resultado de forma cega; Item 8: Mensurações de pelo menos um resultado foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; Item 9: Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou o controle conforme a alocação; Item 10: Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado; Item 11: O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado

4.1 Metanálise

4.1.1 Certeza de evidência

A metodologia GRADE (Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação de Recomendações) foi usada para classificar a certeza da evidência para cada resultado como alta, moderada, baixa ou muito baixa. Na abordagem GRADE, ECRs começam

com alta certeza e ensaios não randomizados com certeza moderada. Foi planejado avaliar o viés de publicação inspecionando visualmente os gráficos de funil para cada resultado em que identificamos 10 ou mais estudos elegíveis; no entanto, isso não foi possível porque havia um número insuficiente de estudos para permitir essa avaliação.

4.1.2 Certeza de evidência

Síntese de dados e análise estatística

Foi realizada metanálise por meio de estudos semelhantes e com resultados homogêneos. Diferenças médias padronizadas na variância inversa combinada (SMD) e intervalos de confiança de 95% (ICs) entre os grupos foram calculadas usando modelos de efeitos randômicos. A variabilidade dos resultados entre os estudos foi analisada por meio da estatística I^2 e p-valor foi obtido pelo teste qui-quadrado de Cochran. Para determinar a diferença média entre os grupos (experimental – ETCC associado ou não há intervenção e controle – qualquer comparação), foi utilizada a estatística Z, sendo $p < 0,05$ considerado estatisticamente significativo. O Review Manager (RevMan) (versão 5.3; Nordic Cochrane Center, Cochrane) foi utilizado para análise. Foi realizada análise de subgrupo comparando: a) ETCC associado à terapia A versus sham; b) ETCC associado à terapia B versus sham; c) ETCC isolado versus sham.

4.1.3 Resultados da metanálise e GRADE

Quinze estudos (Hsu *et al*, 2023; Ahmed *et al*, 2017; Aneksan *et al*, 2022; Danzl *et al*, 2013; Coppens *et al*, 2019; Dumont *et al*, 2022; Kindred *et al*, 2019; Liang *et al*, 2020; Massafferri *et al*, 2023; Ojardias *et al*, 2020; Park; Kim; Song, 2015; Picelli *et al*, 2018; Qurat-UI-Ain *et al*, 2022; Wong *et al*, 2023; Wong *et al*, 2022) foram incluídos na revisão devido à presença de desfechos homogêneos. Os estudos Coppens *et al* (2019), Kindred *et al* (2019), Hsu *et al* (2023), Qurat-UI-Ain (2022) e Wong *et al* (2022-2023) não foram incluídos na metanálise devido à falta de dados. Os dados foram solicitados via e-mail em três tentativas com intervalo de 15 dias e não obtivemos resposta.

a) Parâmetros espaço-temporais da marcha

1.1 Velocidade média da marcha (m/s)

Os resultados de sete ECRs (Ahmed, 2017; Aneksan *et al*, 2022; Danzl *et al*, 2013; Dumont *et al*, 2022; Liang *et al*, 2020; Massafferri *et al*, 2023; Park; Kim; Song, 2015),

comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve melhora na velocidade média (m/s) (MD, 0,04; 95% CI, 0,00 - 0,08; $p = 0,03$; $I^2 = 29\%$) (Figura 2). Os resultados foram inconsistentes quando os dados foram analisados por tipo de terapia combinada: ETCC associada à TOT/multicomponente em 4 ECRs (Ahmed et al, 2017; Aneksan *et al*, 2022; Massafferri *et al*, 2023; Park; Kim; Song, 2015) (MD 0,06, 95% CI 0,05, 0,07; $p < 0,001$; $I^2 = 0\%$); ETCC associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (Dumont *et al*, 2022) (MD -0,04, 95% CI -0,12, 0,04; $p=0,34$; $I^2 =$ não aplicável), ETCC associada à treino de marcha com suporte parcial de peso (Danzl *et al*, 2013) (MD 0,02, 95% CI -0,09, 0,13; $p=0,72$; $I^2 =$ não aplicável), ETCC somente (Liang *et al*, 2020) (MD 0,04, 95% CI -0,33, 0,41; $p=0,83$; $I^2 =$ não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

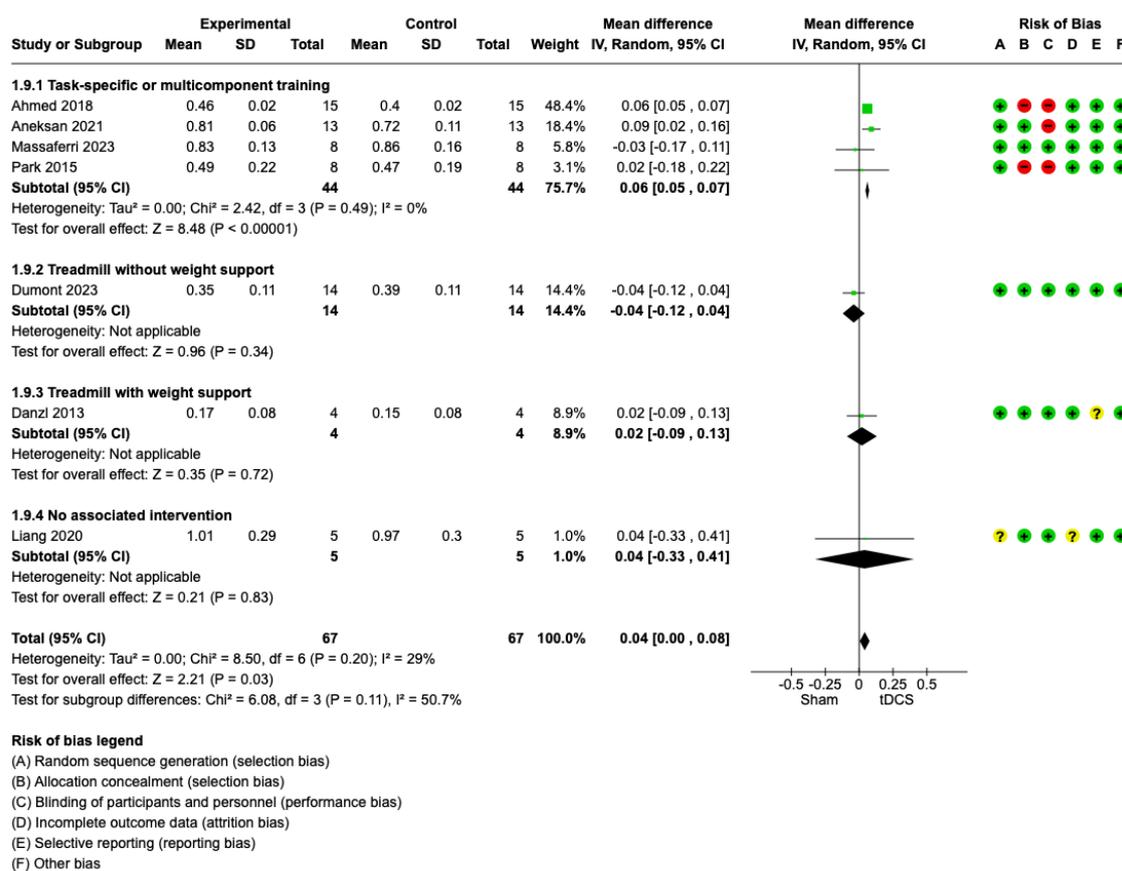


Figura 2. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho velocidade média (m/s) de marcha.

1.2 Porcentagem da fase de apoio no lado afetado

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve melhora na porcentagem da fase de apoio no lado afetado (MD, 1,78; 95% CI, 0,91 - 2,64; $p < 0,001$; $I^2 = 0\%$) (Figura 3). Na análise de subgrupo observa-se resultados positivos quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD 1,76, 95% CI 0,88, 2,64; $p < 0,001$; $I^2 =$ não aplicável); e sem diferenças estatísticas quando a ETCC foi associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (MD 2,34, 95% CI -2,65, 7,33; $p = 0,36$; $I^2 =$ não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

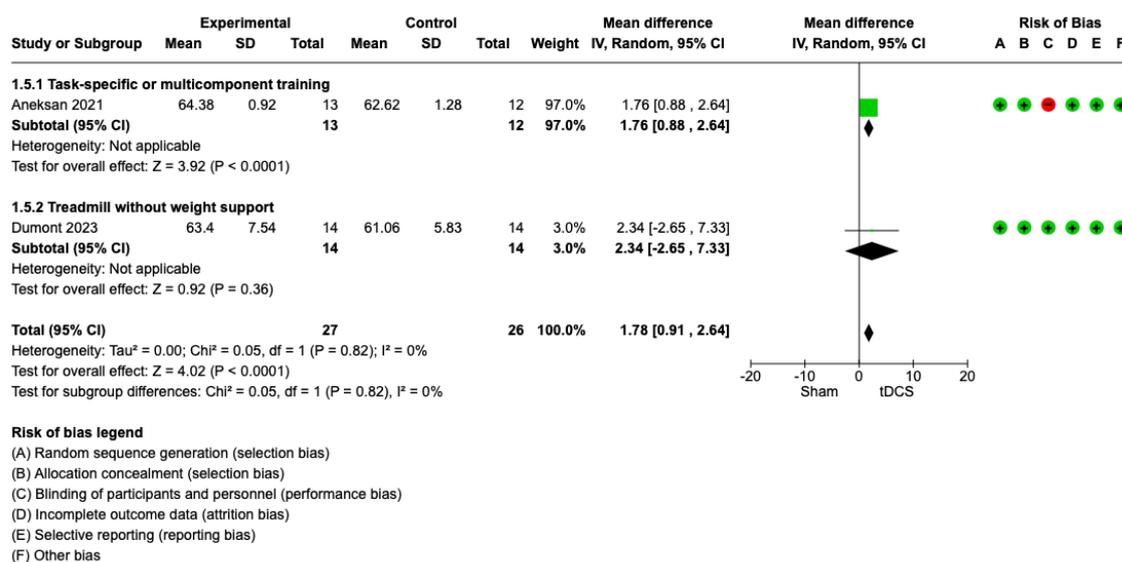


Figura 3. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho porcentagem da fase de apoio no lado afetado

1.3 Porcentagem da fase de apoio no lado não-afetado

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve redução na porcentagem da fase de apoio no lado

não-afetado (MD, -2,76; 95% CI, -5,39 - -0,14; $p=0,04$; $I^2 = 43\%$) (Figura 4). Na análise de subgrupo observa-se resultados positivos quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD -3,61, 95% CI -5,14, -2,08; $p < 0,001$; $I^2 =$ não aplicável); e sem diferenças estatísticas quando a ETCC foi associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (MD -0,65, 95% CI -4,74, 3,44; $p=0,76$; $I^2 =$ não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

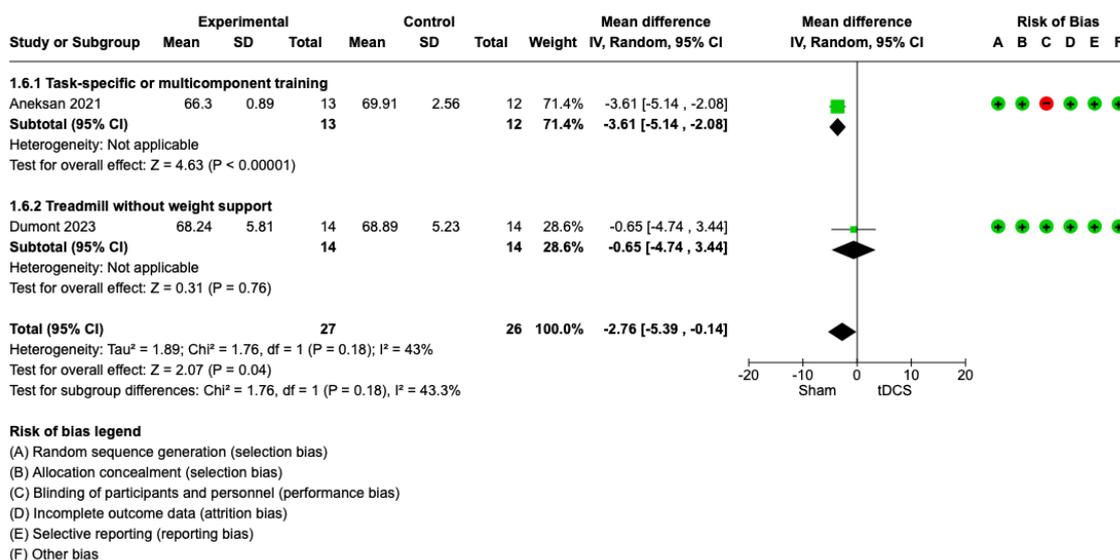


Figura 4. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho porcentagem da fase de apoio no lado não-afetado

1.4 Porcentagem de apoio unipodal do lado afetado

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que não houve diferença estatísticas na porcentagem de apoio unipodal do lado afetado (MD, 1,05; 95% CI, -0,18 - 2,29; $p=0,09$; $I^2 = 0\%$) (Figura 5). Na análise de subgrupo observa-se resultados consistentes com o resultado principal quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD 0,94, 95% CI -0,36, 2,24; $p=0,16$; $I^2 =$ não aplicável); e quando a ETCC foi associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (MD 2,05, 95% CI -1,83, 5,93; $p=0,30$; $I^2 =$ não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de

viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

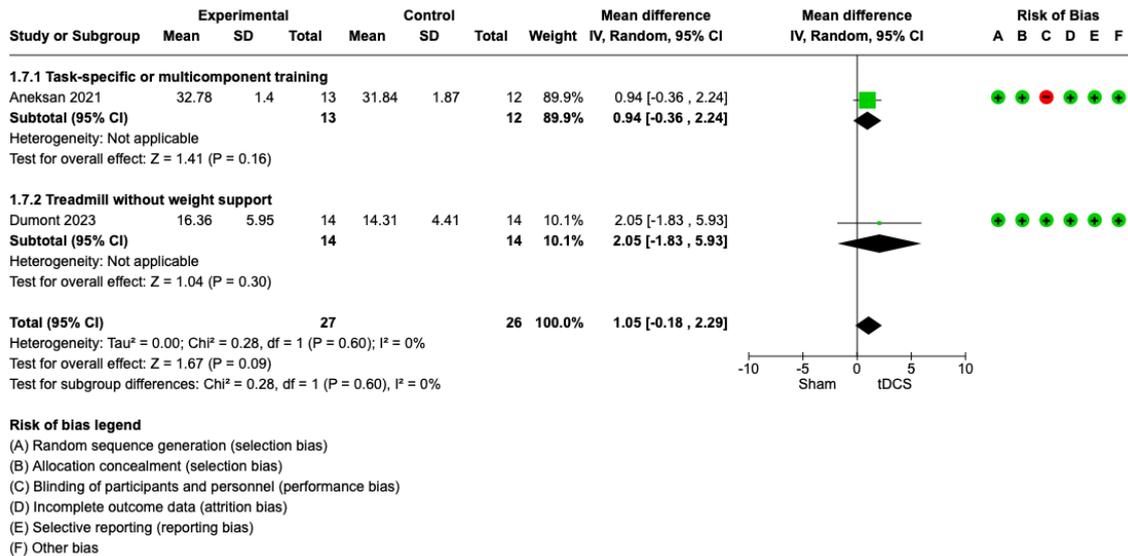


Figura 5. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho porcentagem de apoio unipodal no lado afetado

1.5 Porcentagem de apoio unipodal do lado não-afetado

Os resultados de dois ECRs (Ahmed et al, 2017; Aneksan *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado à TOT/multicomponente com um grupo controle (sham) demonstra que não houve diferença estatísticas na porcentagem de apoio unipodal do lado não-afetado (MD, -1,88; 95% CI, -4,95 - 1,19; p-0,06; I² = 72%) (Figura 6). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

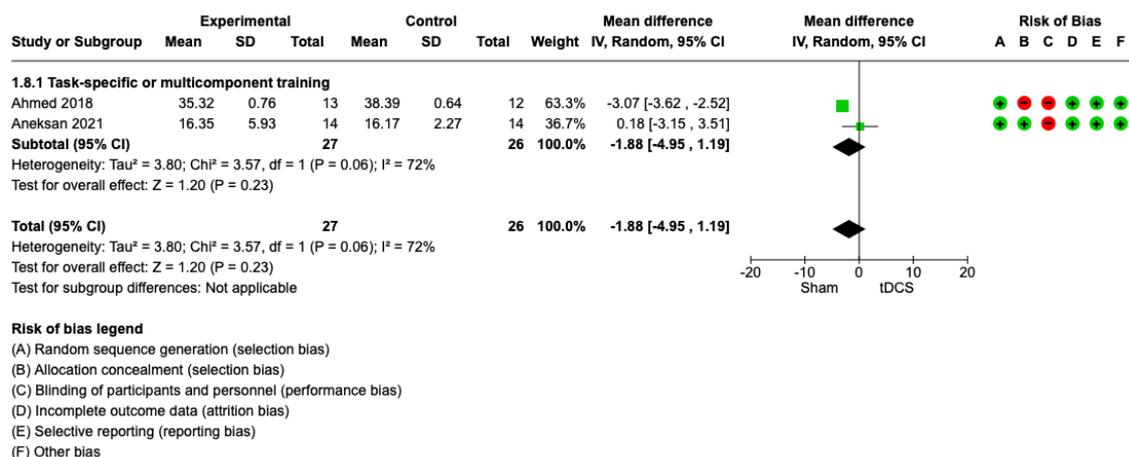


Figura 6. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho porcentagem de apoio unipedal no lado não-afetado

1.6 Comprimento do passo do lado afetado (cm)

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que não houve diferença estatísticas no comprimento do passo do lado afetado (MD, 2,30; 95% CI, -0,72 - 5,32; p=0,14; I² = 7%) (Figura 7). Na análise de subgrupo observa-se resultados consistentes com o resultado principal quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD 3,00, 95% CI 0,03, 5,97; p=0,05; I² = não aplicável); e quando a ETCC foi associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (MD -1,10, 95% CI -8,27, 6,07; p=0,76; I² = não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

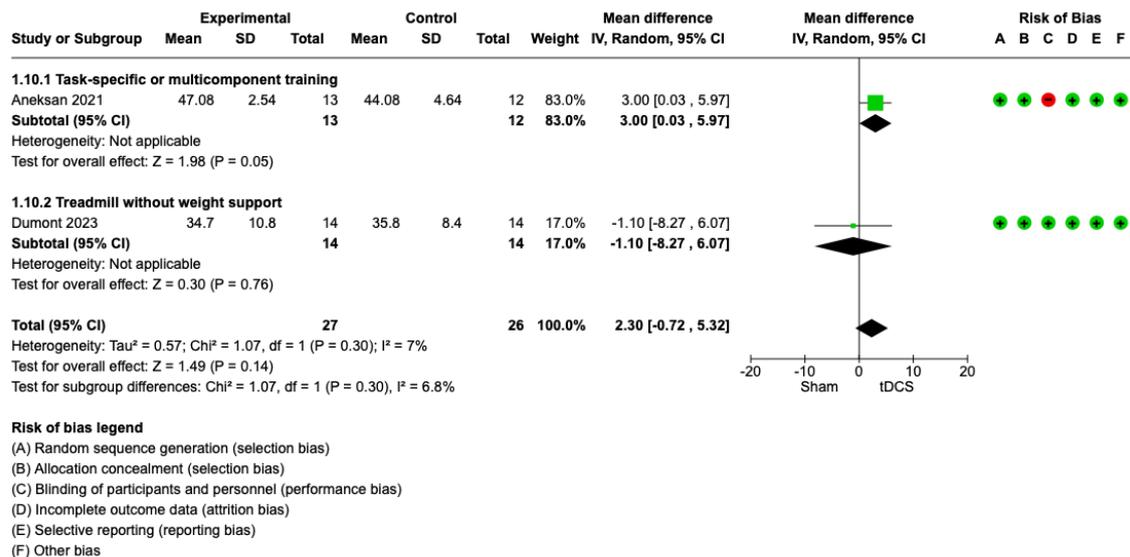


Figura 7. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho comprimento do passo do lado afetado

1.7 Comprimento do passo do lado não-afetado (cm)

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve diferenças estatísticas no comprimento do passo do lado não-afetado (MD, 6,38; 95% CI, 2,24 - 10,51; p=0,003; I² = 15%) (Figura 8). Na análise de subgrupo observa-se resultados consistentes com o resultado principal quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD 7,29, 95% CI 4,06, 10,52; p<0,001; I² = não aplicável); e não houve diferenças estatísticas quando a ETCC foi associada à treino de marcha sem suporte parcial de peso (MD 1,50, 95% CI -8,43, 11,43; p=0,77; I² = não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

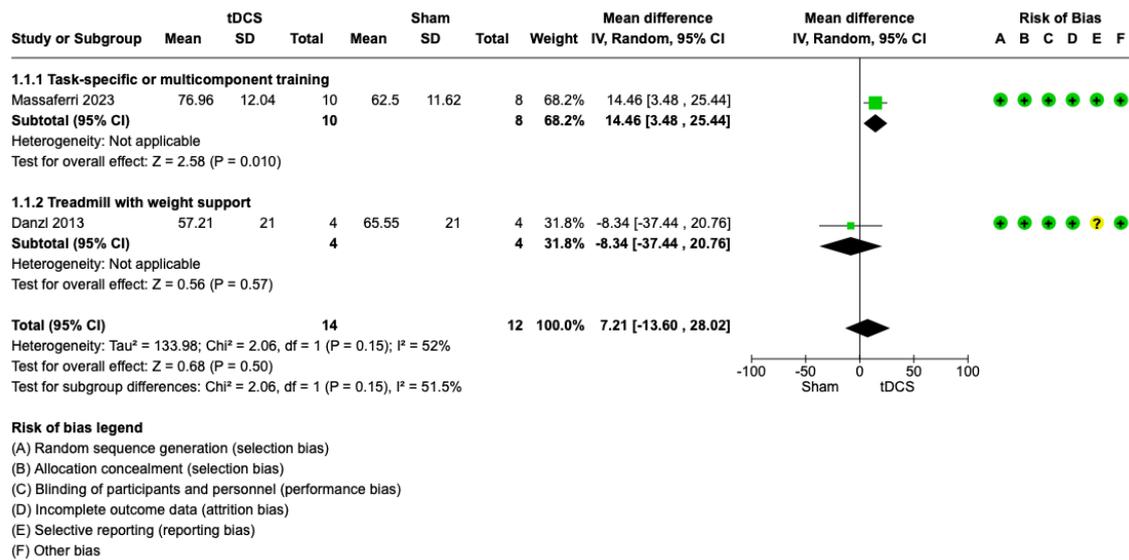


Figura 9. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho TC10

1.2 Timed up and Go

Os resultados de dois ECRs (Aneksan *et al*, 2022; Danzl *et al*, 2013), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve diferenças estatísticas no tempo total no TUG (MD, 0,82; 95% CI, -0,15 - 1,79; p=0,10; I² = 0%) (Figura 10). Na análise de subgrupo observa-se resultados consistentes com o resultado principal quando a ETCC foi combinada com TOT/multicomponente (MD 0,81, 95% CI -0,16, 1,78; p=0,10; I² = não aplicável); e quando a ETCC foi associada à treino de marcha com suporte parcial de peso (MD 9,35, 95% CI -18,37, 37,07; p=0,51; I² = não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

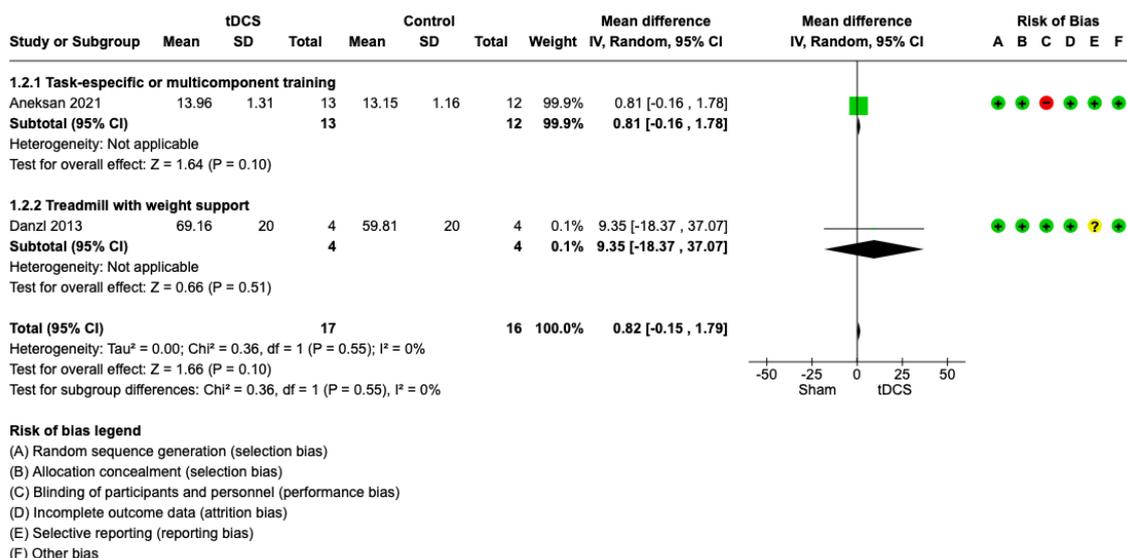


Figura 10. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho TUG

1.3 Escala de equilíbrio de Berg

Os resultados de dois ECRs (Danzl *et al*, 2013; Liang *et al*, 2020), comparando o uso da ETCC associado ou não há outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve diferenças estatísticas na escala de equilíbrio de Berg (MD, 0,43; 95% CI, -3,79 - 4,65; $p=0,84$; $I^2 = 0\%$) (Figura 11). Na análise de subgrupo observa-se resultados consistentes com o resultado principal quando a ETCC foi combinada com treino de marcha com suporte parcial de peso (MD 0,25, 95% CI -7,88, 8,38; $p=0,95$; $I^2 =$ não aplicável); e não houve diferenças estatísticas quando a ETCC foi aplicada de forma isolada (MD 0,50, 95% CI -4,44, 5,44; $p=0,84$; $I^2 =$ não aplicável). A certeza da evidência foi classificada como baixa por causa da inconsistência e risco de viés devido aos estudos que foram classificados como de alto risco de viés tanto para a sequência de alocação quanto para o sigilo da alocação (Tabela 5).

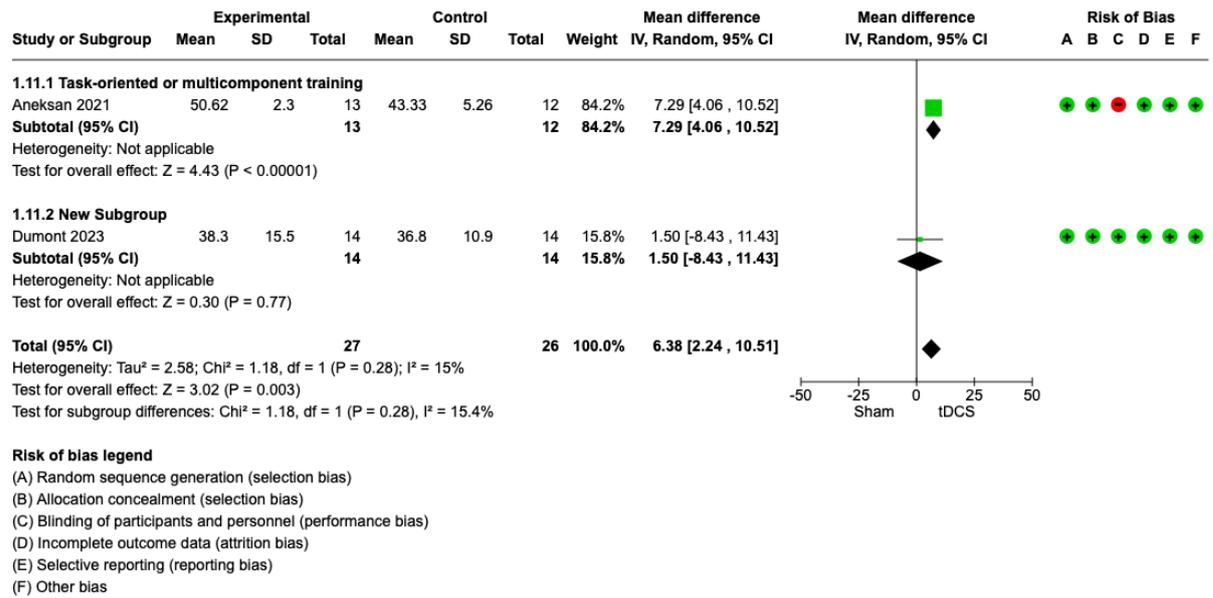


Figura 11. Metanálise comparando a ETCC (associado ou não há outra intervenção) com grupo controle (sham) para o desfecho escala de equilíbrio de Berg

Tabela 5 – Riscos de viés para cada desfecho

Velocidade média (m/s) de marcha								
(Ahmed et al, 2017; Aneksan <i>et al</i> , 2022; Danzl <i>et al</i> , 2013; Dumont <i>et al</i> , 2022 ;Liang <i>et al</i> , 2020; Massaferrri <i>et al</i> , 2023; Park; Kim; Song, 2015)								
Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade		
7	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○		
VERY LOW								
Fase de apoio no lado afetado (Aneksan <i>et al</i> , 2022; Dumont <i>et al</i> , 2022)								
Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade		
2	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○		
VERY LOW								
Fase de apoio no lado não-afetado (Aneksan <i>et al</i> , 2022; Dumont <i>et al</i> , 2022)								

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
2	RCT	Serious	Serious	Não sério	Serious	⊕○○○ VERY LOW

Apoio unipodal no lado afetado (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
2	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○ VERY LOW

Apoio unipodal no lado não-afetado (Aneksan *et al*, 2022; Ahmed *et al*, 2017)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
---------------	------------------	---------------	----------------	----------------	------------	-----------

2	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○
VERY LOW						

Comprimento do passo do lado afetado (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
---------------	------------------	---------------	----------------	----------------	------------	-----------

2	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○
VERY LOW						

Comprimento do passo do lado não-afetado (Aneksan *et al*, 2022; Dumont *et al*, 2022)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
---------------	------------------	---------------	----------------	----------------	------------	-----------

2	RCT	Sério	Sério	Não sério	Sério	⊕○○○ VERY LOW
---	-----	-------	-------	-----------	-------	------------------

TC10 (Danzl *et al*, 2013; Massaferrri *et al*, 2023)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
2	RCT	Sério	Sério	Sério	Não Sério	⊕○○○ VERY LOW

TUG (Aneksan *et al*, 2022; Danzl *et al*, 2013)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
2	RCT	Sério	Não sério	Sério	Sério	⊕○○○ VERY LOW

 Escala de equilíbrio de Berg (Danzl *et al*, 2013; Liang *et al*, 2020)

Nº de estudos	Design de estudo	Risco de viés	Inconsistência	Indiretividade	Imprecisão	Qualidade
2	RCT	Sério	Sério	Sério	Não Sério	⊕○○○ VERY LOW

 RCT: ensaio clínico controlado ; TC10: Teste de Caminhada de 10 Metros; TUG: Teste do Tempo para Levantar e Andar

5 DISCUSSÃO

O uso da ETCC associado ou não à outra intervenção com um grupo controle (sham) demonstra que houve melhora nos parâmetros espaço-temporais da marcha, tais como, aumento da velocidade média, aumento na porcentagem da fase de apoio no lado afetado, redução na porcentagem da fase de apoio no lado não-afetado e aumento do comprimento do passo do lado não-afetado, principalmente quando a ETCC foi associada à um treino orientado à tarefa ou treino com multicomponentes. Na análise das escalas de mobilidade, equilíbrio e marcha observa-se que houve melhora no tempo total percorrido no TC10 e BERG principalmente quando grupo em que a ETCC foi combinada com treino orientado à tarefa e/ou treino com multicomponentes. Porém, esses achados, em sua maioria não foram significativos quando comparados com o grupo controle.

De acordo com a escala PeDRO os estudos incluídos variaram na pontuação para riscos de viés. A pontuação total variou de 3 a 9, sendo que a maioria dos estudos obtiveram um alto risco no que se diz respeito ao cegamento dos terapeutas que administravam a terapia e à análise dos dados dos resultados conforme cada sujeito fora alocado inicialmente. Entretanto, os demais estudos também obtiveram alto risco de viés em outros quesitos, como alocação aleatória e secreta dos participantes, participação e avaliação dos dados de forma secreta, mensurações dos resultados em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos, entre outros. Quando analisamos a GRADE em que os artigos selecionados para essa metanálise também tiveram um grande risco de viés, estes podendo ser relacionados principalmente a quantidade amostral dos estudos e qualidade metodológica.

A melhora de velocidade de marcha está associada com aumento da funcionalidade de pacientes com AVC e está diretamente relacionada a capacidade de caminhar em espaço externo (Perry, et al 1995; Fulk, et al 2017; Pellicer et al, 2017). Os estudos de Wong et al, (2022-2023) mostraram que houve melhora significativa da velocidade de marcha, porém, não foram incluídos na metanálise pela falta de dados quantitativos, visto que os autores não retomaram nosso contato. Além disso, diversos autores (Ahmed et al, 2017; Aneksan et al, 2022; Danzl et al, 2013; Dumont et al, 2022; Liang et al, 2020; Massafferri et al, 2023; Park; Kim; Song, 2015) mostraram que houve tendência a melhora da velocidade e cadência da marcha. O aumento da velocidade durante a marcha no grupo que realizou ETCC, pode ser justificada pelo aumento do disparo espontâneo e da excitabilidade dos neurônios corticais (Cambiaghi et al, 2010)

que potencializam a magnitude do efeito de uma determinada técnica empregada. Groppa et al (2010) mostraram que a alteração de excitabilidade neuronal pode ser bidirecional, tanto para estimulação anódica quanto catódica. Kwon e Jang (2011) demonstram que essa alteração na excitabilidade cortical, após analisar a aplicação de ETCC em conjunto com atividades de membros superiores avaliado com ressonância magnética funcional, induz uma maior atividade neuronal quando realizado concomitante. E esse efeito é duradouro após a sessão (Lefebvre, et al 2017). Porém, existe uma lacuna quando se trata em excitabilidade para membros inferiores, pois a maioria dos estudos avaliam os membros superiores.

Também foi observado aumento na porcentagem da fase de apoio no lado afetado e redução na porcentagem da fase de apoio no lado não afetado (Aneksan et al, 2022; Dumont et al, 2022), indicando maior simetria entre os passos (Brandstater, et al. 1983.). Quando observado o comprimento do passo do lado não afetado, tivemos um aumento do lado não afetado (Aneksan et al, 2022; Dumont et al, 2022), indicando maior tempo de apoio unipodal e descarga de peso do lado afetado (Martins et al, 2017). O que pode justificar esse aumento de peso do lado afetado é que o programa de terapia orientada a tarefa pode concentrar o treinamento com maior carga do lado afetado. (Martins et al, 2017).

Na metanálise, a melhora do TC10 também se mostra quando associado com terapia orientada (Massaferri et al, 2023). Esse efeito pode ser relacionado à modificação da excitabilidade cortical consolidando as atividades relacionadas à tarefa a longo prazo (Abraham, 2008) e aumentando a transferência de aprendizado motor para o cotidiano (Kang; Summers; Cauraugh, 2015).

Como visto anteriormente, a TOT e o treino MULTIMODAL foi a principal abordagem associada a ETCC para melhores resultados na análise cinemática da marcha. TOT envolve treinamento ativo das tarefas motoras em um contexto o funcional, movimentos completos e com um grande número de repetições geram mudanças neuroplásticas, levando a recuperação funcional (Bayona et al, 2005 ; Kleim; Jones, 2008; French et al, 2016). Scrivener et al (2020) realizou uma metanálise comparando a técnica Bobath com outras terapias e como resultado obtiveram a TOT como abordagem, até o momento, mais eficaz para reabilitação de pacientes com AVC principalmente em relação a marcha e equilíbrio. Iqbal et al (2022) em um ensaio clinico também apresenta uma melhora maior dos padrões cinemáticos da marcha quando comparado com fisioterapia convencional.

Na análise qualitativa foi observado diferentes locais de estimulação. A maioria dos estudos realizaram a estimulação anódica no córtex motor primário (M1) (Ahmed et al, 2017; Aneksan et al, 2021; Coppens et al, 2019; Danzl et al, 2013; Dumont et al, 2022; Kindred et al, 2019; Ojardias et al, 2020; Park; Kim; Song, 2015). Outros estudos realizaram estimulação bilateral (Hsu, 2023; Massaferrì, et al 2023) e Wong et al (2022) comparou corrente anódica, catódica e bilateral e Wong et al (2023) comparou a estimulação bilateral e catódica e alguns artigos avaliaram a estimulação cerebelar (Picelli et al, 2018; Qurat-Ul-Ain et al, 2022). A intensidade dos estudos variou de 2mA à 2,5mA. Considera-se valores de intensidade mais altos (a partir de 1mA) produzem maior excitabilidade cortical (Nitsche, Paulus; 2000; Lefaucheu et al, 2017). O tamanho dos eletrodos também tem influência na eficácia da estimulação; eletrodos menores produzem uma distribuição da corrente mais focalizada, desde que os eletrodos sejam posicionados distantes um do outro, pois quanto maior a distância entre eles, menor o desvio da corrente (Faria, Hallett, Miranda; 2011). Um estudo examinou o efeito de estimulações de 1mA e 2mA com eletrodos de 16cm² e 35cm² na excitabilidade cortical, não encontrando diferenças na intensidade, já quanto ao tamanho do eletrodo, o de 35cm² se mostrou uma excitabilidade de melhor qualidade (Ho et al., 2016).

Dentre as intervenções associadas utilizadas nos estudos, destaca-se o treino orientado à tarefa (Anekan et al 2021; Hsu et al, 2023 ; Park; Kim; Song, 2015), treino multimodal (Massaferrì et al, 2023), programas de fisioterapia (Ahmed et al, 2017; Wong, et al 2023); treino de marcha com órtese robótica (Danzl et al, 2013; Picelli et al 2018), exercícios gerais (Coppens et al, 2019) treino com cicloergômetro reclinado (Kindred, et al 2019), treino em esteira sem suporte (Dumont et al, 2022), transferência de peso sobre plataforma de força (Liang et al, 2020) e realidade virtual (Qurat ul, 2022). Os principais resultados positivos foram as que envolviam programas de terapia orientada a tarefa e/ou treino multimodal. A combinação de terapias junto à ETCC é fundamental para estimular a neuroplasticidade e melhorar a excitabilidade do hemisfério lesionado, aprimorando o treinamento e recuperação motora por meio do efeito “priming” (Sivaramakrishnan, Madhavan, 2021; Madhavan et al., 2020), principalmente quando o treino é aplicado de concomitante à estimulação (Mitsutake et al.,2021). Mitsutake et al (2021) realizou uma metanálise que avaliava a ETCC associada a estimulação online (concomitante) para desempenho de marcha após AVC e verificou melhora significativa quando comparado com as abordagens não concomitantes

Houve limitações no presente estudo relacionado aos estudos incluídos. O protocolo de estimulação utilizado em cada um deles variou em intensidade, localização do eletrodo, tipo de estímulos que o paciente era exposto, bem como o tipo de treinamento. A maioria dos artigos incluídos ainda não realizaram follow-up, não sendo possível verificar se houve benefício da intervenção à longo prazo. Além disso, a maioria dos estudos tiveram um baixo tamanho amostral ou realizavam poucas sessões. A limitação também foi o contato com os autores para alguns dados que necessitamos para metanálise e este não foi respondido, ou seja, o número de estudos incluídos na metanálise não foi maior devido à essa limitação.

A ETCC quando associado com treino motor orientado à tarefa ou com multicomponentes, mostra-se ser promissora na melhoria de parâmetro espaço-temporais da marcha e mobilidade funcional em pacientes com AVC. Ou seja, utilizar a ETCC pode potencializar a terapia clássica, aumentando o ganho motor e funcional do paciente. Porém, estudo futuros devem-se concentrar em protocolos estruturados com melhor definição de intensidade, frequência das sessões, bem como a indicação individualizada baseada em estudos de imagem, biomarcados ou medidas de desempenho.

6 CONCLUSÃO

A aplicação da ETCC em pacientes que sofreram AVC, em combinação com outros tipos de intervenção para o treino locomotor, tende a ser benéfica para a melhoria de parâmetros espaço-temporais da marcha, como a aumento da velocidade, aumento do comprimento do passo, e aumento da porcentagem de apoio e melhora das escalas TUG, BERG e TC10 tendo mais eficácia do que o treino locomotor sozinho.

REFERÊNCIA

ABRAHAM, Wickliffe C.. Metaplasticity: tuning synapses and networks for plasticity. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 9, n. 5, p. 387-387, maio 2008.

PELLICER, Montserrat Grau; LUSAR, Andrés Chamarro; CASANOVAS, Josep Medina; FERRER, Bernat-Carles Serdà. Effectiveness of a multimodal exercise rehabilitation program on walking capacity and functionality after a stroke. **Journal Of Exercise Rehabilitation**, v. 13, n. 6, p. 666-675, 27 dez. 2017.

FULK, George D.; HE, Ying; BOYNE, Pierce; DUNNING, Kari. Predicting Home and Community Walking Activity Poststroke. **Stroke**, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 406-411, fev. 2017.

AHMED, Gehan M.. Effect of Transcranial Direct Current Stimulation on Gait of Stroke Patients. **Journal Of Medical Science And Clinical Research**., v. 05, n. 01, p. 15466-15472, 10 jan. 2017.

ANEKSAN, Benchaporn; SAWATDIPAN, Montawan; BOVONSUNTHONCHAI, Sunee; TRETRILUXANA, Jarugool; VACHALATHITI, Roongtiwa; AUVICHAYAPAT, Paradee; PHEUNGPHRARATTANATRAI, Anuchai; PIRIYAPRASARTH, Pagamas; KLOMJAI, Wanalee. Five-Session Dual-Transcranial Direct Current Stimulation With Task-Specific Training Does Not Improve Gait and Lower Limb Performance Over Training Alone in Subacute Stroke: a pilot randomized controlled trial. **Neuromodulation: Technology at the Neural Interface**, v. 25, n. 4, p. 558-568, jun. 2022.

BALABAN, Birol; TOK, Fatih. Gait Disturbances in Patients With Stroke. **Pm&R**, v. 6, n. 7, p. 635-642, jul. 2014.

BALSHEM, Howard; HELFAND, Mark; SCHÜNEMANN, Holger J.; OXMAN, Andrew D.; KUNZ, Regina; BROZEK, Jan; VIST, Gunn E.; FALCK-YTTER, Yngve; MEERPOHL, Joerg; NORRIS, Susan. GRADE guidelines: 3. rating the quality of evidence. **Journal Of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 4, p. 401-406, abr. 2011.

BAYONA, Nestor A.; BITENSKY, Jamie; FOLEY, Norine; TEASELL, Robert. Intrinsic Factors Influencing Post Stroke Brain Reorganization. **Topics In Stroke Rehabilitation**, v. 12, n. 3, p. 27-36, jul. 2005.

BEYAERT, C; VASA, R; FRYKBERG, G. E. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, v. 45, n. 4-5, p. 335-355, 2015.

BRANDSTATER, Murray E. et al. Hemiplegic gait: analysis of temporal variables. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 64, n. 12, p. 583-587, 1983.

CAMBIAGHI, Marco; VELIKOVA, Svetla; GONZALEZ-ROSA, Javier J.; CURSI, Marco; COMI, Giancarlo; LEOCANI, Letizia. Brain transcranial direct current stimulation modulates motor excitability in mice. **European Journal Of Neuroscience**, v. 31, n. 4, p. 704-709, fev. 2010.

COPPENS, Milou J. M.; STARING, Wouter H. A.; NONNEKES, Jorik; GEURTS, Alexander C. H.; WEERDESTeyN, Vivian. Offline effects of transcranial direct current stimulation on reaction times of lower extremity movements in people after stroke: a pilot cross-over study. **Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 7 nov. 2019.

DANZL, Megan M.; CHELETTE, Kenneth C.; LEE, Kara; LYKINS, Dana; SAWAKI, Lumy. Brain stimulation paired with novel locomotor training with robotic gait orthosis

in chronic stroke: a feasibility study. **Neurorehabilitation**, v. 33, n. 1, p. 67-76, 3 out. 2013.

DONG, K. et al. The Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Balance and Gait in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Neurology**, v. 12, 25 maio 2021.

DUMONT, Arislander Jonathan Lopes; CIMOLIN, Veronica; PARREIRA, Rodolfo Borges; ARMBRUST, Danilo; FONSECA, Daniela Rosana Pedro; FONSECA, Adriano Luís; CORDEIRO, Lorraine; FRANCO, Renata Calhes; DUARTE, Natália Almeida Carvalho; GALLI, Manuela. Effects of Transcranial Direct Current Stimulation Combined with Treadmill Training on Kinematics and Spatiotemporal Gait Variables in Stroke Survivors: a randomized, triple-blind, sham-controlled study. **Brain Sciences**, v. 13, n. 1, p. 11, 21 dez. 2022.

DUNCAN, Pamela et al. Body-Weight–Supported Treadmill Rehabilitation after Stroke. **New England Journal Of Medicine**, v. 364, n. 21, p. 2026-2036, 26 maio 2011.

FARIA, P.; HALLETT, M.; MIRANDA, P. C. A finite element analysis of the effect of electrode area and inter-electrode distance on the spatial distribution of the current density in tDCS. **Journal of Neural Engineering**, v. 8, n. 6, p. 066017, 15 nov. 2011.

FRENCH, Beverley; THOMAS, Lois H; COUPE, Jacqueline; MCMAHON, Naoimh e; CONNELL, Louise; HARRISON, Joanna; SUTTON, Christopher J; TISHKOVSKAYA, Svetlana; WATKINS, Caroline L. Repetitive task training for improving functional ability after stroke. **Cochrane Database Of Systematic Reviews**, v. 2016, n. 11, 14 nov. 2016.

GROPPIA, S.; BERGMANN, T.O.; SIEMS, C.; MÖLLE, M.; MARSHALL, L.; SIEBNER, H.R.. Slow-oscillatory transcranial direct current stimulation can induce bidirectional shifts in motor cortical excitability in awake humans. **Neuroscience**, v. 166, n. 4, p. 1219-1225, abr. 2010.

HARVEY, R. L. Predictors of functional outcome following stroke. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v. 26, n. 4, p. 583-598, 2015.

HIGGINS, J. P.; GREEN, S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions (5. IO ed.). Cochrane Book Series. 2011.

HIGGINS, Julian PT et al. (Ed.). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. 2008.

HO, K.-A. et al. The Effect of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Electrode Size and Current Intensity on Motor Cortical Excitability: Evidence From Single and Repeated Sessions. **Brain Stimulation**, v. 9, n. 1, p. 1–7, jan. 2016.

HSU, Shih-Pin; LU, Chia-Feng; LIN, Bing-Fong; TANG, Chih-Wei; KUO, I-Ju; TSAI, Yun-An; GUO, Chao-Yu; LEE, Po-Lei; SHYU, Kuo-Kai; NIDDAM, David M.. Effects of bihemispheric transcranial direct current stimulation on motor recovery in subacute stroke patients: a double-blind, randomized sham-controlled trial. **Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 2-13, 27 fev. 2023.

IQBAL, Muhammad; ARSH, Aatik; HAMMAD, Syed Muhammad; HAQ, Ijaz Ul; DARAIN, Haider. Comparison of dual task specific training and conventional physical therapy in ambulation of hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. **Journal Of The Pakistan Medical Association**, [S.L.], p. 0-0, 20 jan. 2022.

KANG, Nyeonju; SUMMERS, Jeffery J; CAURAUGH, James H. Transcranial direct current stimulation facilitates motor learning post-stroke: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [S.L.], v. 87, n. 4, p. 345-355, 28 ago. 2015.

JØRGENSEN, H. S. et al. Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 76, n. 1, p. 27-32, 1995.

KINDRED, John Harvey; KAUTZ, Steven A.; WONSETLER, Elizabeth Carr; BOWDEN, Mark Goodman. Single Sessions of High-Definition Transcranial Direct Current Stimulation Do Not Alter Lower Extremity Biomechanical or Corticomotor Response Variables Post-stroke. **Frontiers In Neuroscience**, v. 13, p. 1-11, 11 abr. 2019.

KLEIM, Jeffrey A.; JONES, Theresa A.. Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. **Journal Of Speech, Language, And Hearing Research**, v. 51, n. 1, fev. 2008.

KWON, Yong Hyun; JANG, Sung Ho. The enhanced cortical activation induced by transcranial direct current stimulation during hand movements. **Neuroscience Letters**, v. 492, n. 2, p. 105-108, abr. 2011.

LAMB, S. E. et al. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the Women's Health and Aging Study. **Stroke**, v. 34, n. 2, p. 494-501, 2003.

LEFAUCHEUR, Jean-Pascal; ANTAL, Andrea; AYACHE, Samar S.; BENNINGER, David H.; BRUNELIN, Jérôme; COGIAMANIAN, Filippo; COTELLI, Maria; RIDDER, Dirk de; FERRUCCI, Roberta; LANGGUTH, Berthold. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). **Clinical Neurophysiology**, v. 128, n. 1, p. 56-92, jan. 2017.

LEFEBVRE, Stéphanie; DRICOT, Laurence; LALOUX, Patrice; DESFONTAINES, Philippe; EVRARD, Frédéric; PEETERS, André; JAMART, Jacques; VANDERMEEREN, Yves. Increased functional connectivity one week after motor learning and tDCS in stroke patients. **Neuroscience**, v. 340, p. 424-435, jan. 2017

LEON, D. et al. tDCS does not enhance the effects of robot-assisted gait training in patients with subacute stroke. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 35, n. 4, p. 377-384, 8 ago. 2017.

LIANG, Jing Nong; UBALDE, Leonard; JACKLIN, Jordon; HOBSON, Peyton; WRIGHT-AVILA, Sara; LEE, Yun-Ju. Immediate Effects of Anodal Transcranial Direct Current Stimulation on Postural Stability Using Computerized Dynamic Posturography in People With Chronic Post-stroke Hemiparesis. **Frontiers In Human Neuroscience**, v. 14, n. 0, p. 1-9, 27 ago. 2020.

LUVIZUTTO, Gustavo José; SILVA, Gabrielly Fernanda; NASCIMENTO, Monalisa Resende; SANTOS, Kelly Cristina Sousa; APPELT, Pablo Andrei; MOURA NETO, Eduardo de; SOUZA, Juli Thomaz de; WINCKER, Fernanda Cristina; MIRANDA, Luana Aparecida; HAMAMOTO FILHO, Pedro Tadao. Use of artificial intelligence as an instrument of evaluation after stroke: a scoping review based on international classification of functioning, disability and health concept. **Topics In Stroke Rehabilitation**, v. 29, n. 5, p. 331-346, 11 jun. 2021.

MADHAVAN, S. et al. Cortical priming strategies for gait training after stroke: a controlled, stratified trial. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 17, n. 1, 17 ago. 2020.

MASSAFERRI, Renato; MONTENEGRO, Rafael; FONSECA, Guilherme de Freitas; BERNARDES, Wendell; CUNHA, Felipe A.; FARINATTI, Paulo. Multimodal physical training combined with tDCS improves physical fitness components in people after stroke: a double-blind randomized controlled trial. **Topics In Stroke Rehabilitation**, v. 30, n. 7, p. 635-648, 5 jan. 2023.

MITSUTAKE, T. et al. Effects of Combining Online Anodal Transcranial Direct Current Stimulation and Gait Training in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 15, 10 dez. 2021.

NITSCHKE, M. A.; PAULUS, W.. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. **The Journal Of Physiology**, v. 527, n. 3, p. 633-639, set. 2000.

OCEBM LEVELS OF EVIDENCE WORKING GROUP et al. " The Oxford 2011 Levels of Evidence." Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. [http://www.cebmn.net/index.aspx? o= 5653](http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653), 2011.

OJARDIAS, Etienne; AZÉ, Oscar Dagbémabou; LUNEAU, Davy; MEDNIEKS, Janis; CONDEMINE, Agnès; RIMAUD, Diana; CHASSAGNE, Fanette; GIRAUX, Pascal. The Effects of Anodal Transcranial Direct Current Stimulation on the Walking Performance of Chronic Hemiplegic Patients. **Neuromodulation: Technology at the Neural Interface**, v. 23, n. 3, p. 373-379, abr. 2020.

OLNEY, Sandra J; GRIFFIN, Malcolm P; MCBRIDE, Ian D. Multivariate Examination of Data From Gait Analysis of Persons With Stroke. **Physical Therapy**, v. 78, n. 8, p. 814-828, 1 ago. 1998.

OUTERMANS, Jacqueline; PORT, Ingrid van de; WITTINK, Harriet; GROOT, Janke de; KWAKKEL, Gert. How Strongly Is Aerobic Capacity Correlated With Walking Speed and Distance After Stroke? Systematic Review and Meta-Analysis. **Physical Therapy**, v. 95, n. 6, p. 835-853, 1 jun. 2015.

PAGE, Matthew J. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **bmj**, v. 372, 2021.

PARK, Seong Doo; KIM, Jin Young; SONG, Hyun Seung. Effect of application of transcranial direct current stimulation during task-related training on gait ability of patients with stroke. **Journal Of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 3, p. 623-625, 2015.

PATTERSON, Kara K.; PARAFIANOWICZ, Iwona; DANELLS, Cynthia J.; CLOSSON, Valerie; VERRIER, Mary C.; STAINES, W. Richard; BLACK, Sandra E.; MCILROY, William E.. Gait Asymmetry in Community-Ambulating Stroke Survivors. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, v. 89, n. 2, p. 304-310, fev. 2008.

PERRY, Jacquelin; GARRETT, Mary; GRONLEY, Joanne K.; MULROY, Sara J.. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. **Stroke**, [S.L.], v. 26, n. 6, p. 982-989, jun. 1995.

MARTINS, Camilla Polonini; RODRIGUES, Erika de Carvalho; PEDRON, Carla Andressa; LEMOS, Thiago; OLIVEIRA, Laura Alice Santos de. Feasibility of a task-oriented training and muscle-strengthening programme to weight-bearing symmetry after stroke. **European Journal Of Physiotherapy**, v. 19, n. 3, p. 160-166, 31 maio 2017.

PICELLI, Alessandro; CHEMELLO, Elena; CASTELLAZZI, Paola; FILIPPETTI, Mirko; BRUGNERA, Annalisa; GANDOLFI, Marialuisa; WALDNER, Andreas; SALTUARI, Leopold; SMANIA, Nicola. Combined effects of cerebellar transcranial direct current stimulation and transcutaneous spinal direct current stimulation on robot-assisted gait training in patients with chronic brain stroke: a pilot, single blind, randomized controlled trial. **Restorative Neurology And Neuroscience**, v. 36, n. 2, p. 161-171, 8 mar. 2018.

PRIORI, A. et al. Polarization of the human motor cortex through the scalp. **NeuroReport**, v. 9, n. 10, p. 2257–2260, jul. 1998.

PURPURA, D. P.; MCMURTRY, J. G. Intracellular Activities and Evoked Potential Changes During Polarization of Motor Cortex. **Journal of Neurophysiology**, v. 28, n. 1, p. 166–185, 1 jan. 1965.

QURAT-UL-AIN; AHMAD, Zafran; ISHTIAQ, Summaiya; ILYAS, Saad; SHAHID, Irum; TARIQ, Iqbal; MALIK, Arshad Nawaz; LIU, Tian; WANG, Jue. Short term effects of anodal cerebellar vs. anodal cerebral transcranial direct current stimulation in stroke patients, a randomized control trial. **Frontiers In Neuroscience**, v. 16, p. 1-14, 24 nov. 2022.

SCRIVENER, Katharine; DORSCH, Simone; MCCLUSKEY, Annie; SCHURR, Karl; GRAHAM, Petra L; CAO, Zheng; SHEPHERD, Roberta; TYSON, Sarah. Bobath therapy is inferior to task-specific training and not superior to other interventions in improving lower limb activities after stroke: a systematic review. **Journal Of Physiotherapy**, v. 66, n. 4, p. 225-235, out. 2020.

SELVES, Clara; STOQUART, Gaëtan; LEJEUNE, Thierry. Gait rehabilitation after stroke: review of the evidence of predictors, clinical outcomes and timing for interventions. **Acta Neurologica Belgica**, [S.L.], v. 120, n. 4, p. 783-790, 12 mar. 2020.

SIVARAMAKRISHNAN, A.; MADHAVAN, S. Combining transcranial direct current stimulation with aerobic exercise to optimize cortical priming in stroke. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 46, n. 5, p. 426–435, maio 2021.

SMITH, M.C; BARBER, P. A.; STINEAR, C. M. The TWIST Algorithm Predicts Time to Walking Independently After Stroke. **Neurorehabilitation And Neural Repair**, v. 31, n. 10-11, p. 955-964, out. 2017.

STINEAR, Cathy M.; BARBER, P. Alan; COXON, James P.; FLEMING, Melanie K.; BYBLOW, Winston D.. Priming the motor system enhances the effects of upper limb therapy in chronic stroke. **Brain**, v. 131, n. 5, p. 1381-1390, 20 mar. 2008.

STOYKOV, Mary Ellen; CORCOS, Daniel Montie; MADHAVAN, Sangeetha. Movement-Based Priming: clinical applications and neural mechanisms. **Journal Of Motor Behavior**, v. 49, n. 1, p. 88-97, 2 jan. 2017.

STOYKOV, Mary Ellen; MADHAVAN, Sangeetha. Motor Priming in Neurorehabilitation. **Journal Of Neurologic Physical Therapy**, v. 39, n. 1, p. 33-42, jan. 2015.

VERHAGEN, Arianne P. et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. **Journal of clinical epidemiology**, v. 51, n. 12, p. 1235-1241, 1998.

VIRANI, S. S. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2021 Update: A Report From the American Heart Association. **Circulation**, v. 143, n. 8, 27 jan. 2021.

WIELAND, L. Susan. Synopses of Cochrane Reviews from Cochrane Library Issue 6 2022 Through Issue 9 2022. **Journal of Integrative and Complementary Medicine**, v. 29, n. 1, p. 4-5, 2023.

WONG, Pei-Ling; YANG, Yea-Ru; HUANG, Shih-Fong; WANG, Ray-Yau. Effects of Transcranial Direct Current Stimulation Followed by Treadmill Training on Dual-Task Walking and Cortical Activity in Chronic Stroke: a double-blinded randomized controlled trial. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, v. 55, n. 0, p. 1-12, 21 mar. 2023.

WONG, Pei-Ling; YANG, Yea-Ru; TANG, Shun-Chang; HUANG, Shi-Fong; WANG, Ray-Yau. Comparing different montages of transcranial direct current stimulation on dual-task walking and cortical activity in chronic stroke: double-blinded randomized controlled trial. **Bmc Neurology**, v. 22, n. 1, p. 1-12, 25 mar. 2022.

World Health Organization . The International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. **WHO**; Geneva, Switzerland: 2001.

APÊNDICE 1. Estratégia de busca nas bases de dados selecionadas para a revisão

(“Transcranial Direct Current Stimulation” OR Tdcs OR “Cathodal Stimulation Transcranial Direct Current Stimulation” OR “Cathodal Stimulation Tdcs” OR “Cathodal Stimulation tDCSs” OR “Stimulation tDCS, Cathodal” OR “Stimulation tDCSs, Cathodal” OR “tDCS, Cathodal Stimulation” OR “tDCSs, Cathodal Stimulation” OR “Transcranial Random Noise Stimulation” OR “Transcranial Alternating Current Stimulation” OR “Transcranial Electrical Stimulation” OR “Electrical Stimulation, Transcranial” OR “Electrical Stimulations, Transcranial” OR “Stimulation, Transcranial Electrical” OR “Stimulations, Transcranial Electrical” OR “Transcranial Electrical Stimulations” OR “Anodal Stimulation Transcranial Direct Current Stimulation” OR “Anodal Stimulation Tdcs” OR “Anodal Stimulation tDCSs” OR “Stimulation tDCS, Anodal” OR “Stimulation tDCSs, Anodal” OR “tDCS, Anodal Stimulation” OR “tDCSs, Anodal Stimulation” OR “Repetitive Transcranial Electrical Stimulation” OR “Electric Stimulation Therapy” OR “Therapeutic Electrical Stimulation” OR “Electrical Stimulation, Therapeutic” OR “Stimulation, Therapeutic Electrical” OR “Therapeutic Electric Stimulation” OR “Electric Stimulation, Therapeutic” OR “Stimulation, Therapeutic Electric” OR “Electrical Stimulation Therapy” OR “Stimulation Therapy, Electrical” OR “Therapy, Electrical Stimulation” OR “Therapy, Electric Stimulation” OR “Stimulation Therapy, Electric” OR Electrotherapy OR “Interferential Current Electrotherapy” OR “Electrotherapy, Interferential Current” OR “Electric Stimulation” OR “Electrical Stimulation” OR “Electrical Stimulations” OR “Stimulation, Electrical” OR “Stimulations, Electrical” OR “Stimulation, Electric” OR “Electric Stimulations” OR “Stimulations, Electric” OR Electrodes OR Electrode OR Anode OR Anodes OR “Anode Materials” OR “Anode Material” OR “Material, Anode” OR Cathode OR Cathodes OR “Cathode Materials” OR “Cathode Material” OR “Material, Cathode”) AND (Walking OR Ambulation OR Gait OR Gaits OR Locomotion OR “Locomotor Activity” OR “Activities, Locomotor” OR “Activity, Locomotor” OR “Locomotor Activities” OR “Range of Motion, Articular” OR “Joint Range of Motion” OR “Joint Flexibility” OR “Flexibility, Joint” OR “Range of Motion” OR “Passive Range of Motion”) AND (Stroke OR Strokes OR “Cerebrovascular Accident” OR “Cerebrovascular Accidents” OR CVA OR “CVAs” OR “Cerebrovascular Apoplexy” OR “Apoplexy, Cerebrovascular” OR “Vascular Accident, Brain” OR “Brain Vascular Accident” OR “Brain Vascular Accidents” OR “Vascular Accidents, Brain” OR “Cerebrovascular Stroke” OR “Cerebrovascular Strokes” OR “Stroke, Cerebrovascular” OR “Strokes, Cerebrovascular” OR Apoplexy OR “Cerebral Stroke” OR “Cerebral Strokes” OR “Stroke, Cerebral” OR “Strokes, Cerebral” OR “Stroke, Acute” OR “Acute Stroke” OR “Acute Strokes” OR “Strokes, Acute” OR “Cerebrovascular Accident, Acute” OR “Acute Cerebrovascular Accident” OR “Acute Cerebrovascular Accidents” OR “Cerebrovascular Accidents, Acute”)

("Transcranial Direct Current Stimulation" OR "Electric Stimulation Therapy" OR "Electric Stimulation" OR Electrodes) AND (Walking OR Gait OR Gaits OR Locomotion OR "Locomotor Activity" OR "Activities, Locomotor" OR "Activity, Locomotor" OR "Locomotor Activities" OR "Range of Motion, Articular" OR "Joint Range of Motion" OR "Joint Flexibility" OR "Flexibility, Joint" OR "Range of Motion" OR "Passive Range of Motion") AND (Stroke OR Strokes OR "Cerebrovascular Accident" OR "Cerebrovascular Accidents" OR CVA OR "CVAs" OR "Cerebrovascular Apoplexy" OR "Apoplexy, Cerebrovascular" OR "Vascular Accident, Brain" OR "Brain Vascular Accident" OR "Brain Vascular Accidents" OR "Vascular Accidents, Brain" OR "Cerebrovascular Stroke" OR "Cerebrovascular Strokes" OR "Stroke, Cerebrovascular" OR "Strokes, Cerebrovascular" OR Apoplexy OR "Cerebral Stroke" OR "Cerebral Strokes" OR "Stroke, Cerebral" OR "Strokes, Cerebral" OR "Stroke, Acute" OR "Acute Stroke" OR "Acute Strokes" OR "Strokes, Acute" OR "Cerebrovascular Accident, Acute" OR "Acute Cerebrovascular Accident" OR "Acute Cerebrovascular Accidents" OR "Cerebrovascular Accidents, Acute")

Material Suplementar

Tabela 1: Descrição das intervenções

Estudo	Tipo de intervenção	Descrição
Ahmed et al, 2017	Programa tradicional de fisioterapia	Exercícios de fortalecimento para músculos superiores fracos; Exercícios de fortalecimento para músculos inferiores fracos; Exercícios de alongamento para músculos dos membros inferiores afetados; Suporte de peso no lado afetado; equilíbrio em prancha de equilíbrio.
Aneksan., et al, 2022	Treinamento Orientado para Tarefa	O programa consiste em sete tarefas diferentes, conforme descrito a seguir: 1) avançar e retroceder em um degrau, 2) avançar lateralmente em um degrau, 3) elevar de levantamento na posição em pé, 4) ficar em pé e alcançar um objeto, 5) levantar-se de uma cadeira, 6) caminhar de forma simétrica e 7) caminhar em velocidade rápida. O treinamento orientado para a tarefa melhora uma ordem sequencial, com pausas de 3 minutos entre as tarefas para evitar fadiga.
Coppens et al, 2019	Tarefas experimentais	Os participantes realizaram três tarefas de movimento: dorsiflexão do tornozelo (para a perna parética e não parética separadamente), início da marcha e recuperação de uma perturbação no equilíbrio para trás. Dorsiflexão do tornozelo: sentados em uma cadeira ajustável em altura, em frente a duas matrizes de diodos emissores de luz (LEDs; 11 × 8 cm, espaçados por 3 cm), com quadris, joelhos e tornozelos em um ângulo de 90°. A matriz esquerda funcionava como um sinal de aviso no qual os participantes precisavam se preparar para o movimento iminente. Após um intervalo variável (1–3,5 s), a iluminação da matriz direita de LEDs era o sinal de "início", no qual o participante deveria realizar um movimento de dorsiflexão do tornozelo o mais rápido possível. Início da marcha : em pé em frente à caixa de LEDs a uma distância de 2,9 m. Semelhante ao procedimento para a tarefa de dorsiflexão do tornozelo, eles tinham que começar a andar o mais rápido possível em resposta ao sinal de início, fazendo três passos em um ritmo confortável. Perturbação do equilíbrio para trás : aplicadas no Radboud Falls Simulator (240 × 174 cm; BAAT, Enschede, Holanda) por meio de uma translação anterior da superfície de suporte

Danzl <i>et al</i> , 2013	Treinamento locomotor com uma órtese robótica para marcha	Protocolo com Lokomat que é um RGO (Robô de Geração de Andamento) que impõe uma diminuição progressiva da velocidade em conjunto com uma diminuição progressiva da força de orientação para aumentar a demanda física e mental à medida que a recuperação progride.
Dumont <i>et al</i> , 2022	Treinamento em esteira	O treinamento em esteira foi realizado na esteira Inbramed (Millennium ATL, Rio Grande do Sul, Brasil) sem suporte de peso corporal. A velocidade do treinamento foi estabelecida com base nos resultados do Teste de Caminhada de 6 Minutos (6 MWT, na sigla em inglês). A distância percorrida neste teste foi registrada e transformada de m/s para km/h. A velocidade foi então dividida em 60% e 80% para cada indivíduo em ambos os grupos. O treinamento em esteira começou com 60% da velocidade média para cada indivíduo, foi aumentado para 80% após cinco minutos e mantido até os últimos dois minutos, quando a velocidade foi reduzida novamente para 60% para evitar a interrupção abrupta do esforço físico
Hsu <i>et al</i> , 2023	Terapia orientada a tarefa	Tarefas motoras de membros superiores orientadas por um terapeuta ocupacional, incluindo movimentos de ombro e escapular, flexão e extensão do cotovelo, supinação e pronação do antebraço, movimentos de punho ou agarrar e soltar objetos, adaptados para atender à mobilidade individualizada e objetivos seguindo os princípios da terapia orientada para tarefas, com suporte físico mínimo, se possível. Para grupos musculares paralisados, o treinamento foi iniciado com tarefas de uma única articulação com posição eliminada da gravidade, seguido por posição contra a gravidade e tarefas de várias articulações quando possível. Posteriormente, todos os pacientes internados receberam sessões de terapia convencional regular de 90 minutos duas vezes ao dia, incluindo terapia ocupacional (exercícios de amplitude de movimento e fortalecimento do membro superior, treinamento de habilidades manuais e treinamento de equilíbrio) e fisioterapia (mobilidade e fortalecimento do membro inferior, exercícios aeróbicos e treinamento de marcha) antes da alta.
Kindred <i>et al</i> , 2019	Pedalar em um cicloergômetro reclinado	Pedalar em um ergômetro de ciclo reclinado (Monark Exercise AB, Vansbro, Suécia) em um ritmo autoselecionado com resistência mínima.
Liang <i>et al</i> , 2020	Plataforma de força	Em uma plataforma de força (Bertec Corporation, Columbus, OH), com o centro de gravidade (CoG) representado em uma tela os participantes foram instruídos a deslocar seu peso em oito direções diferentes (para frente, para trás, para a direita, para a esquerda, para frente e direita, para frente e esquerda, para trás e direita, e para trás e esquerda) o mais rápido e precisamente possível, sem mudar a posição dos pés, de modo que o CoG coincidisse com o alvo apresentado na tela.

Massaferri <i>et al</i> , 2023	Treino multimodal	O protocolo incluiu: a) caminhada em esteira por 20 minutos com intensidade correspondente ao limiar anaeróbico (frequência cardíaca média de reserva de $63 \pm 12\%$); b) habilidades manuais simulando tarefas diárias; c) 2 séries de 10 a 15 repetições de 10 exercícios funcionais (subida de degrau e agachamento) e tradicionais (leg press, remada sentada, extensão e flexão do joelho, supino, desenvolvimento de ombro, rosca bíceps e abdução de quadril); d) alongamento.
Ojardias <i>et al</i> , 2020	Não teve intervenção	
Park; Kim; Song, 2015	Terapia de exercício geral	(1) elevar e manter a extremidade inferior; (2) elevar os calcanhares; (3) elevar a extremidade inferior sobre o banquinho seguido de abaixamento; (4) elevar a extremidade inferior e abaixar sobre um banquinho; (5) caminhar para frente e para trás por uma distância de 3 metros até uma cadeira; e (6) ir para frente e para trás em um ritmo constante por uma distância de 10 metros.
Picelli <i>et al</i> , 2018	Treinamento de marcha assistido por robô	O programa de RAGT consistiu primeiro, os pacientes foram treinados com 10% de suporte de peso corporal e 1,5 km/h por 10 minutos, e depois com 0% de suporte de peso corporal e 2,0 km/h por 10 minutos.
Qurat-ul-ain <i>et al</i> , 2022	Treinamento Kinect do Xbox 360	O treinamento funcional de membros inferiores baseado em Realidade Virtual não imersiva foi realizado utilizando o Xbox 360 com Kinect. Os jogos que foram designados para serem jogados pelos indivíduos incluíam aqueles especificados para membros inferiores, como futebol, vôlei de praia e basquete no Kinect Sports: Season 1.16. Todos os três jogos; Futebol, Vôlei de Praia e Basquete envolvem movimentos ativos no quadril, joelho e tornozelo. Movimentos ativos no quadril incluíam flexão, extensão, abdução, adução, rotação externa e rotação interna. Movimentos ativos no joelho incluíam flexão e extensão. Movimento ativo no tornozelo incluía dorsiflexão e flexão plantar.
Wong <i>et al</i> , 2022	Não teve intervenção	
Wong <i>et al</i> , 2023	Treinamento em esteira	Durante o treinamento, um fisioterapeuta experiente encorajou os participantes a caminhar com passos longos, simetria e postura ereta o máximo possível. A velocidade da esteira, que começou de acordo com a velocidade de caminhada confortável de cada indivíduo em terreno plano, foi aumentada em incrementos de 0,2 km/h a cada 5 minutos, conforme tolerado.
