REVISTA NEUROCIÊNCIAS

Efeitos da imagética motora sobre a marcha de sujeitos com AVC: uma revisão integrativa

Motor imagery effects on gait of subjects with stroke: an integrative review

Efectos de la imágenes motoras en la marcha de individuos con accidente cerebrovascular: una revisión integradora

Nélio Silva de Souza da Costa[1], Ana Carolina Gomes Martins[2], Danielle de Paula Aprígio Alves[3], Felipe Barros de Escobar[4], Silmar Silva Teixeira[5], Victor Hugo do Vale Bastos[6], Marco Antônio Araújo-Leite[7]

1.Professor, Doutor em Neurociências, Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO). Teresópolis-RJ, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1742-0920
2.Fisioterapeuta, Mestre em Saúde Materno-Infantil. Teresópolis-RJ, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-2030-6026
3.Professora, Doutora em Saúde Mental, Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia do UNIFESO, Teresópolis-RJ, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5970-3497
4.Professor, Mestre em Biotecnologia. Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO). Teresópolis-RJ, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0009-0001-7614-3353
5.Professor, Doutor em Psiquiatria e Saúde Mental, Laboratório de mapeamento cerebral, Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar). Parnaíba-PI, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9240-1228
6.Professor, Doutor em Psiquiatria e Saúde Mental (UFRJ), Laboratório de mapeamento cerebral, Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPar). Parnaíba-PI, Brasil. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7425-4730
7.Professor, Doutor em Medicina, Laboratório de Neurologia e Neurociências, Universidade Federal Fluminense. Niteroi-RJ, Brasil. Oricid: https://orcid.org/0000-0003-1447-3696

Resumo

Introdução. O acidente vascular cerebral (AVC) compreende uma das lesões cerebrovasculares com maior taxa de morbidade e mortalidade. Imagética motora (IM) é o ato de simular mentalmente uma tarefa sem executá-la de fato, acessando áreas corticais sensório-motoras responsáveis pelo planejamento motor e parece aprimorar o controle motor por meio da modificação neoplástica das estruturas e circuitos neuronais. **Objetivo.** Analisar, por meio de uma revisão integrativa, os efeitos da IM sobre a marcha de indivíduos com AVC. **Método.** Foi realizada uma busca nas bases de dado e foram encontrados 35 estudos, classificados de acordo com o nível de evidência e o fator de impacto da revista em 2024. **Conclusão.** A IM parece exercer um efeito adicional na reprogramação motora da marcha de pacientes hemiparéticos, especificamente nas fases iniciais da doença (aguda e subaguda) nas quais o paciente pode se beneficiar das mudanças neuroplásticas e biomecânicas, induzida especificamente pela IM cinestésica.
Unitermos. Acidente Vascular Cerebral; Imagética Motora; Marcha Hemiparética

Abstract

Introduction. Stroke is one of the cerebrovascular injuries with the highest rates of morbidity and mortality. Motor imagery (MI) is the act of mentally simulating a task without repeating the fact, accessing sensorimotor cortical areas responsible for motor planning and appears to improve motor control through the neoplastic modification of neuronal structures and circuits. **Objective.** To analyze, through an integrative review, the effects of MI on the gait of individuals with stroke. **Method.** A search was carried out in the databases and 35 studies were found, classified according to the level of evidence and the journal's impact factor in

2024. **Conclusion.** MI appears to stroke an additional effect on the motor reprogramming of gait in hemiparetic patients, specifically in the early stages of the disease (acute and subacute) in which the patient can benefit from neuroplastic and biomechanical changes, specifically caused by kinesthetic MI.
Keywords. Stroke; Motor Imagery; Hemiparetic Gait

Resumen
Introducción. El accidente cerebrovascular es una de las lesiones cerebrovasculares con mayor morbilidad y mortalidad. La imaginería motora (IM) es el acto de simular mentalmente una tarea sin ejecutarla realmente, accediendo a áreas corticales sensoriomotoras responsables de la planificación motora y parece mejorar el control motor a través de la modificación neoplásica de las estructuras y circuitos neuronales. **Objetivo.** Analizar, mediante una revisión integradora, los efectos del IM sobre la marcha de individuos con accidente cerebrovascular. **Método.** Se realizó una búsqueda en las bases de datos y se encontraron 35 estudios, clasificados según el nivel de evidencia y el factor de impacto de la revista en el año 2024. **Conclusión.** La IM parece ejercer un efecto adicional sobre la reprogramación motora de la marcha en pacientes hemiparéticos, específicamente en las fases tempranas de la enfermedad (aguda y subaguda) en las que el paciente puede beneficiarse de cambios neuroplásticos y biomecánicos, específicamente inducidos por la IM cinestésica.
Palabras clave. Accidente cerebrovascular; Imágenes motoras; Marcha hemiparética

Trabalho realizado no Centro Universitário Serra do Órgãos – UNIFESO, Teresópolis-RJ, Brasil.

Conflito de interesse: não Recebido em: 16/04/2025 Aceito em: 08/08/2025

Endereço de correspondência: Nélio S Souza. Estrada Wenceslau José de Medeiros 1045. Prata. Teresópolis-RJ, Brasil. CEP 25976-345. E-mail: neliosds@gmail.com / neliosouza@unifeso.edu.br

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma condição cerebrovascular descrita na literatura como uma das principais causas de mortalidade e incapacidade funcional, afetando cerca de 40 milhões de indivíduos no mundo todo e sua prevalência aumenta a cada ano[1,2]. Essa condição clínica manifesta-se em três formas comuns: (1) ataque isquêmico transitório, que apresenta duração igual ou inferior a 24 horas dos sintomas, sem perda de funcionalidade; (2) AVC isquêmico (70 a 80% dos casos) caracterizado por interrupção parcial ou total do aporte sanguíneo por obstrução de artérias encefálicas (cerebrais e/ou cerebelares) e (3) AVC hemorrágico, caracterizado por ruptura de um vaso encefálico, causando extravasamento de

sangue no encéfalo[3]. Dentre os fatores de risco da doença estão a idade avançada acima de 65 anos; cardiopatias; diabetes mellitus; tabagismo; obesidade; sedentarismo; hipertensão arterial sistêmica, bem como fatores socioeconômicos e culturais[4]. Nos casos de AVC, os sinais clínicos evidenciados estão relacionados a região encefálica e a extensão da lesão, podendo ocorrer com déficits na cognição, motricidade, no equilíbrio e/ou linguagem, sendo os sintomas característicos inicialmente apresentados a perda de consciência; cefaleia súbita; paralisia facial central (afeta o quadrante inferior do lado oposto a lesão); afasia; déficit cognitivo; desequilíbrio; hemiplegia (ausência de movimentos voluntários) ou hemiparesia (alteração no controle motor voluntário) e alterações no controle motor da marcha[5], que ocorre em cerca de 70% dessa população[3].

Dentre as diversas técnicas existentes na reabilitação fisioterapêutica para pacientes após o AVC, tem sido proposta a utilização da imagética motora (IM), que por definição, é o ato de simular mentalmente uma tarefa (atividade ou participação) sem que haja de fato uma execução motora[6]. A repetição diária da IM como forma de treinamento de uma determinada atividade é denominada prática mental[7]. Esta apresenta-se em duas estratégias: (1) IM cinestésica (primeira pessoa) na qual o indivíduo pode se "sentir" movimentando ambos os lados do corpo, e a (2) IM visual (terceira pessoa) em que o indivíduo "visualiza" mentalmente o movimento sendo executado por ele ou outra pessoa[8], incluindo repetições mentais de gestos e

movimentos que irão complementarmente auxiliar no processo de melhoria da performance motora durante o processo de reabilitação. Destas duas estratégias, a IM cinestésica apresenta maior proximidade com a execução motora pois acessa os mesmos circuitos neurais envolvidos com a atividade motora de uma determinada tarefa[9]. Considerando as limitações nas atividades diárias que ocorrem após o AVC, a IM tem por objetivo reorganizar padrões motores desaprendidos buscando integrar atos motores ausentes ou inadequados, desde que o paciente apresente a habilidade cognitiva adequada, pois a IM representa o aspecto cognitivo do movimento[10].

Neste contexto, por se tratar de uma técnica cognitiva, a IM parece promissora em sujeitos que possuem ou não algum tipo de déficit motor, pois a técnica acessa e reorganiza regiões encefálicas responsáveis pelo planejamento motor[11]. Estudos com bases neurofisiológicas consistentes sugerem similaridades entre a execução e a imaginação de uma mesma tarefa, pois essas condições acessam diferentes regiões encefálicas[12], como o córtex pré-motor, área motora suplementar, córtex motor primário e cerebelo, estas que são responsáveis pelo planejamento (preparação e programação) e execução de uma mesma atividade motora, fornecendo as bases teóricas para a utilização da IM na reabilitação da marcha[13,14].

A marcha hemiparética é uma disfunção que ocorre em grande parte dos indivíduos após o AVC, causando restrições não apenas na locomoção e independência, mas também na

performance de atividades de vida diária. Essas restrições promovem um maior risco de queda devido ao comprometimento da força muscular, da coordenação e do equilíbrio[15]. Recentemente, tem sido sugerido que a IM em pacientes hemiparéticos pode apresentar melhora no controle motor da marcha, mostrando resultados promissores na reabilitação desses indivíduos[13]. Para a realização da performance da marcha, vídeos de sujeitos saudáveis podem ser apresentados e os indivíduos são conduzidos a imaginar-se fazendo o movimento apresentado e sentir-se com os dois lados do seu corpo movimentando simultaneamente[16]. Relatos sugerem que a IM da marcha promove redução no padrão hemiplégico adotado após o AVC, além de auxiliar na redução de disfunções, quando incluída no plano de tratamento juntamente com a prática física[17]. A IM consiste em um recurso simples, de baixo custo e fácil acesso na sua aplicação diária. Especificamente, a IM da marcha associada a execução motora do treino de marcha no programa de tratamento, tem apresentado benefícios aos indivíduos com AVC[18] justificando a sua implementação de forma complementar a prática física[19].

Assim, parece relevante estudar os efeitos da IM da marcha sobre a marcha de sujeitos com AVC. Portanto, a fim de atestar a consecução da hipótese do presente estudo, tende-se através deste analisar se a utilização da IM como prática mental pode conduzir a mudanças no padrão hemiparético na marcha de indivíduos com AVC. O objetivo geral do presente estudo foi analisar, por meio de uma

revisão integrativa, os efeitos da IM da marcha de portadores de AVC. Os objetivos específicos foram: (1) compreender as alterações da marcha após o AVC; (2) descrever os efeitos da prática mental na recuperação funcional da marcha no AVC e (3) descrever os benefícios da IM da marcha nas fases do AVC. Embora sejam consistentes, relatos da literatura sobre a utilização da IM especificamente no contexto da marcha hemiparética de sujeitos com AVC são pouco numerosos, considerando este um tema relevantemente recente dentro da intervenção fisioterapêutica, motivando, por tanto, o presente estudo.

MÉTODO

Estratégia de pesquisa da literatura

Os artigos indexados foram buscados nas bases de dados: *US National Library of Medicine* (PubMed/Medline), Google Acadêmico, PEDro e *Cochrane Central*. Foram selecionados artigos científicos nos idiomas português, inglês e francês, utilizando-se as seguintes palavras-chave em português e a suas equivalentes em inglês e francês: AVC (stroke; accident vasculaire cérébral); imagética motora (motor imagery; imagerie motrice); Marcha hemiparética (hemiparetic gait; démarche hémiparétique). As palavras-chave descritas foram utilizadas combinadas ou não por meio dos boleadores "AND" e "OR". Esses descritores estão disponíveis na Capes (DeSCs) e o período de busca foi de fevereiro a setembro de 2024, sendo considerados 35 artigos publicados no período de 2007 a 2024.

Critérios de eleição dos artigos

Esta revisão integrativa inclui somente artigos disponíveis em bases de dados na íntegra que envolveram a utilização da IM na marcha de indivíduos com AVC, sendo considerados para critérios de inclusão: estudos de revisão; de caráter observacional (transversal, prospectivo ou retrospectivo) e experimental (ensaios clínicos), disponíveis nos idiomas português, inglês e francês. Foram excluídos os artigos com os seguintes critérios: período de publicação acima de 15 anos; artigos que utilizaram a IM fora do contexto da marcha e/ou AVC, bem como em sujeitos saudáveis. Foram encontrados seis artigos duplicados nas bases de dados Pubmed/Medline e Cochrane Central, três artigos no Pubmed/Medline e Google acadêmico e dois artigos no Pubmed/Medline e PEDro.

Seleção dos estudos

A seleção dos artigos ocorreu inicialmente pela leitura dos títulos e resumos, seguida pela leitura na íntegra apenas dos artigos selecionados. Somente foram utilizados os artigos cujos textos completos puderam ser acessados. As informações mais relevantes para o presente estudo foram destacadas. Após esse processo, a avaliação crítica dos artigos consistiu na leitura do estudo na íntegra.

RESULTADOS

Na Tabela 1, estão descritos os resultados das buscas nas bases de dados. Os estudos encontrados foram classificados de acordo com o nível de evidência *Oxford Centre for Evidence-Based Medicine* (disponível em: http://www.cebm.net/ocebm-levels-of-evide) bem como o fator de impacto da revista em 2024. Trinta estudos pertinentes ao tema foram selecionados e estão organizados na Tabela 1. Dos estudos incluídos neste trabalho, 20 apresentam a temática Imagética Motora e AVC, 11 relatam apenas sobre o AVC e quatro sobre a Imagética motora isolada. Dos estudos selecionados, 14 foram do tipo de revisão, cinco foram de caráter observacional e 15 de caráter experimental. De modo especial, dos ensaios clínicos selecionados, apenas um estudo aplicou somente a IM cinestésica e 19 estudos compararam as estratégias de IM visual e cinestésica.

DISCUSSÃO

O objetivo geral do presente estudo foi analisar, por meio de uma revisão integrativa, os efeitos da IM sobre a marcha de indivíduos com AVC. Os objetivos específicos foram: (1) compreender as alterações da marcha após o AVC; (2) descrever os efeitos da prática mental na recuperação funcional da marcha no AVC e (3) descrever os benefícios da IM da marcha nas fases do AVC. Dos estudos analisados (n=32), a maioria apresentou os níveis de evidência Oxford 2B (n=10), 1B (n=8), 1A (n=6) e 2C (n=4).

Tabela 1. Resultados da pesquisa nas bases de dados.

Base de dados	Artigos encontrados	Selecionados	Autor e ano	Nível de evidência Oxford	Fator de impacto da revista em 2024
Google Acadêmico	3.850	5	Bovonsunthonchai *et al*. 2020[20]	1B	4.996
			Lee *et al*. 2015[5]	2B	3.679
			Rulleau *et al.* 2014[6]	2C	-
			Gupta 2017[21]	3B	-
			McCain *et al*. 2008[22]	2C	3.966
Cochrane Central	492	7	Mehrholz *et al*. 2020[3]	2C	12.008
			Silva *et al*. 2020[23]	1A	12.008
			Thieme *et al*. 2013[24]	1B	12.008
			Verma *et al*. 2011[25]	2B	2.119
			Yin *et al*. 2021[26]	1B	2.066
			Dickstein *et al*. 2013[27]	2B	3.966
			Dickstein *et al*. 2014[28]	2C	1.986
PEDro	170	2	Kumar *et al*. 2016[7]	1B	2.649
			Li *et al*. 2017[18]	1A	2.446
PubMed/ Medline	148	16	Dunsky *et al*. 2008[29]	3B	3.966
			Beyaert *et al*. 2015[16]	3A	3.734
			Carrasco *et al.* 2016[30]	1B	-
			Cha *et al*. 2012[31]	1A	1.896
			Cho *et al*. 2012[17]	1B	3.477
			Guerra *et al*. 2017[32]	1A	3.649
			Hétu *et al*. 2013[15]	1A	9.052
			Hwang *et al*. 2010[33]	2B	3.477
			Kim *et al*. 2013[34]	1B	1.849
			Kruse *et al*. 2020[12]	1A	2.293
			Kumar *et al*. 2013[35]	2B	-
			Lee *et al*. 2015[5]	2B	3.679
			Mukherjee *et al*. 2011[1]	2B	2.104
			Oostra *et al.* 2015[19]	2B	2.912
			Schuster *et al*. 2009[13]	2B	2.728
			Tong *et al.* 2017[10]	2A	9.968

Tradicionalmente, 70% dos sujeitos que sobreviveram a um AVC apresentam hemiplegia ou hemiparesia[3], que cursa com mudanças nas estratégias posturais e no controle motor da marcha no dimídio afetado[5]. Especificamente, nas mudanças do controle motor da marcha ocorrem alterações biomecânicas como a diminuição da fase de apoio plantar, aumento na fase de balanço, bem como alterações na cadência, velocidade e comprimento do passo[15]. Essas mudanças, ocorrem devido às alterações no reflexo (hiperreflexia), força muscular (hipertonia) e sensibilidade

plantar (hiperestesia)[5,17], que no contato da região plantar com o solo, promove estimulação do reflexo cutâneo-plantar com presença do sinal de Babinski (extensão do hálux com eventual extensão e abertura dos dedos em leque)[29].

Outros fatores biomecânicos que comprometem a marcha são a hiperextensão do joelho na fase de apoio e a diminuição da amplitude do movimento de dorsiflexão na fase de apoio inicial do calcanhar[29,33]. Além disso, ocorrem mudanças no membro superior do lado afetado, que também comprometem o equilíbrio postural e o controle motor da marcha, pois o padrão flexor de forma contínua promove mudanças no balanço do membro superior, que tradicionalmente ocorre de forma recíproca em relação ao membro inferior contralateral[33]. No contexto geral, essas limitações funcionais promovem mudanças na qualidade de vida dos pacientes com AVC[22], tornando a reabilitação da marcha uma estratégia indispensável.

Das diferentes estratégias fisioterapêuticas utilizadas na recuperação funcional da marcha após o AVC, a IM tem sido aplicada de forma complementar em hemiparéticos[35], pois facilita o mecanismo de reorganização cortical por meio do processo de neuroplasticidade, que envolve a transcrição gênica tardia[28,32]. A técnica de IM pode ser utilizada combinada ou não com outras técnicas, consistindo em um método seguro e com baixo custo, podendo ser realizada em nível hospitalar, ambulatorial ou domiciliar[26]. Entretanto, pacientes com baixo nível cognitivo podem não conseguir

realizar a técnica de forma adequada, uma vez que a IM representa o aspecto cognitivo de um ato motor[10].

Dentre as estratégias de IM (visual e cinestésica), a IM cinestésica tem apresentado um maior efeito na recuperação funcional da marcha em comparação a IM visual[14]. Este efeito provavelmente ocorre, pois na IM cinestésica o indivíduo acessa representações sensório-motoras relacionadas com a senso percepção de planejamento do movimento da marcha, enquanto na estratégia visual o indivíduo acessa áreas occipitais, relacionadas com a observação do movimento imaginado da marcha. Além disso, a IM cinestésica apresenta propriedades psicométricas similares a execução motora[9,16].

Uma revisão sistemática com meta-análise (21 estudos; n=762), publicada recentemente, sugere que a IM da marcha em sujeitos com AVC em fase crônica, apresenta baixo efeito quando comparado às demais terapias e o tratamento convencional[18]. Entretanto, quando a IM é utilizada na fase aguda ou subaguda do AVC (fase flácida ou espástica inicial), os resultados parecem relevantes pois nessa fase as demais terapias dificilmente podem ser aplicadas. Neste contexto, a prática mental por meio da IM da marcha parece aprimorar o controle motor da locomoção[7], especificamente na fase inicial da doença[18]. Assim, a utilização da IM da marcha de forma precoce pode facilitar a reprogramação do controle motor da marcha devido ao seu efeito de modulação neuroplástica em diferentes níveis encefálicos (área motora suplementar,

córtex pré-motor, córtex motor primário e sensorial e cerebelo)[7,16].

Tem sido sugerido que a IM da marcha associada a execução da marcha pode aprimorar a performance de sujeitos após o AVC em fase inicial, quando comparada ao treino de marcha isolada[18,23]. Esse treinamento, combinado e específico, pode aprimorar o planejamento motor da marcha de músculos importantes como os flexores de quadril e joelho, bem como os dorsiflexores[31], diminuindo as assimetrias da marcha hemiparética[20], otimizando o equilíbrio postural, aumentando a velocidade e cadência da marcha[29]. No contexto geral, os estudos até o presente momento, observaram que tanto a combinação da imaginação e execução da marcha quanto a combinação da IM com outras terapias[21,25,30], como por exemplo a terapia-espelho[24,27], têm apresentado melhora no controle motor da marcha após o AVC em fase inicial[18].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para promover um maior benefício ao paciente com AVC, os estudos sugerem que a técnica de IM da marcha deve ser aplicada especificamente nas fases aguda (hospitalar) e/ou subaguda (ambulatorial) da doença. Nestas fases, parece que o sujeito pode se beneficiar das mudanças neuroplásticas e biomecânicas (melhora no equilíbrio, aumento na velocidade e cadência da marcha) induzidas especificamente pela estratégia de IM cinestésica. A técnica consiste em uma estratégia simples, com baixo custo e que

pode ser aplicada em qualquer local, desde que o sujeito compreenda cognitivamente como realizar a simulação mental da marcha. Poucos são os estudos que investigaram os efeitos da IM da marcha nos pacientes com AVC. Assim, mais estudos são necessários para investigar os efeitos da IM combinada ou não com outras terapias, como por exemplo a terapia-espelho, que também tem sido utilizada em fases iniciais do AVC com resultados promissores.

REFERÊNCIAS

1.Mukherjee D, Patil CG. Epidemiology and the Global Burden of Stroke. World Neurosur 2011;76:S85-90. https://doi.org/10.1016/j.wneu.2011.07.023

2.Saini V, Guada L, Yavagal DR. Global Epidemiology of Stroke and Access to Acute Ischemic Stroke Interventions. Neurology 2021;97:S6-16. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000012781

3.Mehrholz J, Thomas S, Kugler J, Pohl M, Elsner B. Electromechanical-assisted Training for Walking after Stroke. Cochr Database Syst Rev 2020;5(5):CD006185. https://doi.org/10.1002/14651858.CD006185.pub5

4.Rozec B, Cinotti R, Le Teurnier Y, Marret E, Lejus C, Asehnoune K, *et al*. Épidémiologie des accidents vasculaires cérébraux périopératoires. Ann Franç Anest Réanim 2014;33:677-89. https://doi.org/10.1016/j.annfar.2014.09.009

5.Lee H, Kim H, Ahn M, You Y. Effects of proprioception training with exercise imagery on balance ability of stroke patients. J Phys Ther Sci 2015;27:1-4. https://doi.org/10.1589/jpts.27.1

6.Rulleau T, Toussaint L. L'imagerie motrice en rééducation. Kinésithér Rev 2014;14:51-4. https://doi.org/10.1016/j.kine.2013.12.015

7.Kumar VK. Motor Imagery Training on Muscle Strength and Gait Performance in Ambulant Stroke Subjects-A Randomized Clinical Trial. J Clin Diag Res 2016;1:YCO1-4. https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16254.7358

8.Guillot A. The neurophysiological foundations of mental and motor imagery. Oxford: Oxford University Press; 2010.

9.Guillot A, Collet C, Nguyen VA, Malouin F, Richards C, Doyon J. Brain activity during visual versus kinesthetic imagery: An fMRI study. Hum Brain Mapp 2009;30:2157-72. https://doi.org/10.1002/hbm.20658

10.Tong Y, Pendy JT, Li WA, Du H, Zhang T, Geng X, *et al*. Motor Imagery-Based Rehabilitation: Potential Neural Correlates and Clinical Application for Functional Recovery of Motor Deficits after Stroke. Aging Dis 2017;8:364. https://doi.org/10.14336/AD.2016.1012

12.Kruse A, Suica Z, Taeymans J, Schuster-Amft C. Effect of brain-computer interface training based on non-invasive electroencephalography using motor imagery on functional recovery after stroke - a systematic review and meta-analysis. BMC Neurol 2020;20:385. https://doi.org/10.1186/s12883-020-01960-5

13.Schuster C, Butler J, Andrews B, Kischka U, Ettlin T. Comparison of embedded and added motor imagery training in patients after stroke: study protocol of a randomised controlled pilot trial using a mixed methods approach. Trials 2009;10:97. https://doi.org/10.1186/1745-6215-10-97
14.Lee G, Song C, Lee Y, Cho H, Lee S. Effects of motor imagery training on gait ability of patients with chronic stroke. J Phys Ther Sci 2011;23:197-200. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002107
15.Hétu S, Grégoire M, Saimpont A, Coll MP, Eugène F, Michon PE, *et al*. The neural network of motor imagery: An ALE meta-analysis. Neurosci Biobehav Rev 2013;37:930-49. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.03.017
16.Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies. Clin Neurophysiol 2015;45:335-55. https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.09.005
17.Cho H, Kim J, Lee GC. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehab 2012;27:675-80. https://doi.org/10.1177/0269215512464702
18.Li RQ, Li ZM, Tan JY, Chen GL, Lin WY. Effects of motor imagery on walking function and balance in patients after stroke: A quantitative synthesis of randomized controlled trials. Complem Ther Clin Pract 2017;28:75-84. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2017.05.009
19.Oostra K, Oomen A, Vanderstraeten G, Vingerhoets G. Influence of motor imagery training on gait rehabilitation in sub-acute stroke: A randomized controlled trial. J Rehab Med 2015;47:204-9. https://doi.org/10.2340/16501977-1908
20.Bovonsunthonchai S, Aung N, Hiengkaew V, Tretriluxana J. A randomized controlled trial of motor imagery combined with structured progressive circuit class therapy on gait in stroke survivors. Sci Rep 2020;10:6945. https://doi.org/10.1038/s41598-020-63914-8
21.Gupta A. Motor imagery in gait and balance rehabilitation for post stroke hemiparesis. Global J Res Anal 2017;7:6(suppl). https://doi.org/10.4172/2165-7025-C1-020
22.McCain KJ, Pollo FE, Baum BS, Coleman SC, Baker S, Smith PS. Locomotor Treadmill Training With Partial Body-Weight Support Before Overground Gait in Adults With Acute Stroke: A Pilot Study. Arch Phys Med Rehab 2008;89:684-91. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.09.050
23.Silva S, Borges LR, Santiago L, Lucena L, Lindquist AR, Ribeiro T. Motor imagery for gait rehabilitation after stroke. Cochr Database Syst Rev 2020;9(9):CD013019. https://doi.org/10.1002/14651858.CD013019.pub2
24.Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror Therapy for Improving Motor Function After Stroke. Stroke 2013;44:1-154. https://doi.org/10.1161/strokeaha.112.673087
25.Verma R, Narayan Arya K, Garg RK, Singh T. Task-Oriented Circuit Class Training Program with Motor Imagery for Gait Rehabilitation in Poststroke Patients: A Randomized Controlled Trial. Top Stroke Rehab 2011;18:620-32. https://doi.org/10.1310/tsr18s01-620
26.Yin X, Wang Y, Ding X, Shi T. Effects of motor imagery training on lower limb motor function of patients with chronic stroke: A pilot single-blind randomized controlled trial. Inter J Nurs Pract 2022;28:e12933. https://doi.org/10.1111/ijn.12933
27.Dickstein R, Deutsch JE, Yoeli Y, Kafri M, Falash F, Dunsky A, *et al*. Effects of integrated motor imagery practice on gait of individuals with chronic stroke: a half-crossover randomized study. Arch Phys Med Rehab 2013;94:2119-25. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.06.031

28.Dickstein R, Levy S, Shefi S, Holtzman S, Peleg S, Vatine JJ. Motor imagery group practice for gait rehabilitation in individuals with post-stroke hemiparesis: A pilot study. NeuroRehab 2014;34:267-76. https://doi.org/10.3233/NRE-131035
29.Dunsky A, Dickstein R, Marcovitz E, Levy S, Deutsch J. Home-Based Motor Imagery Training for Gait Rehabilitation of People With Chronic Poststroke Hemiparesis. Arch Phys Med Rehab 2008;89:1580-8. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.12.039
30.Carrasco DG, Cantalapiedra JA. Efectividad de la imaginería o práctica mental en la recuperación funcional tras el ictus: revisión sistemática. Neurología 2016;31:43-52. https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.02.003
31.Cha YJ, Yoo EY, Jung MY, Park SH, Park JH. Effects of functional task training with mental practice in stroke: A meta analysis. NeuroRehab 2012;30:239-46. https://doi.org/10.3233/NRE-2012-0751
32.Guerra ZF, Lucchetti ALG, Lucchetti G. Motor Imagery Training After Stroke. J Neurol Phys Ther 2017;41:205-14. https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000200
33.Hwang S, Jeon HS, Yi C, Kwon O, Cho S, You S. Locomotor imagery training improves gait performance in people with chronic hemiparetic stroke: a controlled clinical trial. Clin Rehab 2010;24:514-22. https://doi.org/10.1177/0269215509360640
34.Kim JH, Lee BH. Action observation training for functional activities after stroke: A pilot randomized controlled trial. NeuroRehab 2013;33:565-74. https://doi.org/10.3233/NRE-130991
35.Kumar KV, Chakrapani PCM, Shennoy PSUV. Effects of Mental Practice on Functional Mobility and Quality of Life in Ambulant Stroke Subjects-at Pilot Randomized Controlled Trial. Inter J Sci Res 2013;2:434-7. https://doi.org/10.36106/ijsr