

# Análise dos parâmetros espaço-temporais da marcha em indivíduos com disfunção neurológica tratados com prática mental: uma revisão sistemática

## *Analysis of spatiotemporal gait parameters in individuals with neurological dysfunction treated with mental practice: a systematic review*

Taís Arcanjo Maropo da Silva<sup>1</sup>, Liliane Pereira da Silva<sup>2</sup>, Patrícia Fernanda Faccio<sup>1</sup>, Kássia Maria Clemente da Silva<sup>3</sup>, Andryelle Rayane de Vasconcelos Arruda<sup>3</sup>, Letícia do Nascimento Silva<sup>3</sup>, Carla Cabral dos Santos Accioly Lins<sup>4</sup>, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano<sup>4</sup>

### RESUMO

A habilidade da marcha após uma patologia neurológica muitas vezes é prejudicada e limitada a curtas distâncias, sendo o tempo de caminhada, o comprimento do passo e a cadência inferiores às pessoas sem patologias ou deficiências conhecidas. Atualmente a prática mental vem sendo combinada ao contexto clínico, na reabilitação de pacientes com sequelas neurológicas, principalmente pós-Acidente Vascular Cerebral. **Objetivo:** Analisar os efeitos da prática mental, associada ou não a outras estratégias de intervenção, nos parâmetros espaço-temporais da marcha de pessoas com doenças neurológicas. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática da literatura sobre os parâmetros espaciais da marcha em pacientes com disfunção neurológica tratados com prática mental. As bases de dados pesquisadas foram Pubmed/Medline LILACS, Scopus, Web of Science e Cochrane. **Resultados:** A maioria dos estudos apresentou o Acidente Vascular cerebral como disfunção neurológica, seguidos de Doença de Parkinson, Lesão medular e Esclerose múltipla. Os estudos selecionados apresentaram protocolos de prática mental associado à fisioterapia combinado ou não com outras estratégias de tratamento no grupo experimental dentre elas estimulação magnética transcraniana e estimulação auditiva rítmica. Dentre os parâmetros espaço-temporais da marcha a velocidade foi o parâmetro mais avaliado e o comprimento da passada o menos avaliado. **Conclusão:** A prática mental apresentou efeitos positivos nos parâmetros tempo, velocidade e cadência da marcha de pacientes com AVC. Poucos estudos limitam a interpretação dos resultados para doença de Parkinson, Esclerose múltipla e Lesão medular.

**Palavras-chave:** Marcha, Manifestações Neurológicas, Fisioterapia

### ABSTRACT

Gait ability after neurological pathology is often impaired and limited to short distances, with walking time, stride length and cadence being inferior to people without known pathologies or disabilities. Currently, mental practice has been combined with the clinical context, in the rehabilitation of patients with neurological sequelae, especially after a stroke. **Objective:** To analyze the effects of mental practice, associated or not with other intervention strategies, on the spatiotemporal gait parameters of people with neurological diseases. **Methods:** This is a systematic literature review on spatial gait parameters in patients with neurological dysfunction treated with mental practice. The databases searched were Pubmed/Medline LILACS, Scopus, Web of Science and Cochrane. **Results:** Most studies presented stroke as a neurological dysfunction, followed by Parkinson's disease, spinal cord injury and multiple sclerosis. The selected studies presented protocols of mental practice associated with physical therapy combined or not with other treatment strategies in the experimental group, including transcranial magnetic stimulation and rhythmic auditory stimulation. Among the spatiotemporal gait parameters, speed was the most evaluated parameter and the least evaluated stride length. **Conclusion:** Mental practice had positive effects on time, speed and gait cadence of stroke patients. Few studies limit the interpretation of results for Parkinson's disease, multiple sclerosis and spinal cord injury.

**Keywords:** Gait, Neurologic Manifestations, Physical Therapy Specialty

<sup>1</sup> Docente, Curso de Fisioterapia, Centro Universitário Joaquim Nabuco – UNINABUCO.

<sup>2</sup> Docente, Curso de Fisioterapia, Centro Universitário UniFavip Wyden.

<sup>3</sup> Discente, Curso de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

<sup>4</sup> Docente, Departamento de Anatomia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

#### Correspondência:

Taís Arcanjo Maropo da Silva  
E-mail: tais.arcanjo2@hotmail.com

Recebido em 29 Junho 2018.

Aceito em 05 Dezembro 2018.

#### Como citar

Silva TAM, Silva LP, Faccio PF, Silva KMC, Arruda ARV, Silva LN, et al. Análise dos parâmetros espaço-temporais da marcha em indivíduos com disfunção neurológica tratados com prática mental: uma revisão sistemática. Acta Fisiatr. 2018;25(2):86-93.

## INTRODUÇÃO

A análise da marcha de sujeitos acometidos por disfunções neurológicas pode ser realizada a partir dos parâmetros espaço-temporais que permitem a identificação das alterações mais comuns do padrão de marcha desses pacientes.<sup>1</sup> Dentre as alterações ressalta-se a redução da velocidade da marcha, diminuição do comprimento do passo, da passada e da cadência, redução da amplitude de movimento das articulações do membro inferior afetado e aumento do gasto energético para execução da marcha.<sup>1,2,3</sup> O grau dessas limitações dependerá de cada patologia e das áreas do sistema nervoso central afetadas.<sup>4</sup>

A reabilitação da marcha envolve treinamento neuroevolutivo do conceito Bobath, treino de força e treino específico de tarefas visando a melhora da independência funcional e requerendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas como atenção e funções executivas.<sup>5</sup>

Dentre essas técnicas, a Prática Mental (PM) tem se mostrado uma estratégia promissora e vem sendo utilizada no contexto clínico para reabilitação de indivíduos com sequelas de patologias neurológicas, principalmente após Acidente Vascular Cerebral (AVC).<sup>6</sup> Anteriormente a PM era utilizada no meio esportivo, onde ensaios mentais eram realizados para promover um aumento das habilidades de atletas de várias modalidades.<sup>7</sup>

A PM consiste em uma técnica de treinamento pelo qual um ato motor é reproduzido na consciência e repetido com a intenção de promover o aperfeiçoamento de uma habilidade motora, visto que a imaginação de um movimento corresponde a um estado dinâmico durante a representação de uma ação específica reativada internamente na memória de trabalho e na ausência de qualquer movimento.<sup>8,9</sup>

Estudos tem mostrado que a prática mental, tornou-se uma técnica adicional à fisioterapia convencional para a recuperação de pacientes com sequelas de doenças neurológicas.<sup>9-11</sup> Entretanto os estudos sobre o tema são escassos e apresentam algumas dificuldades como pequenas amostras, heterogeneidade entre pacientes e principalmente diversidade de protocolos de intervenção.<sup>9</sup>

## OBJETIVO

Analisar os efeitos da PM, associada ou não a outras estratégias de intervenção, nos parâmetros espaço-temporais da marcha de pessoas com doenças neurológicas. A

hipótese é que a PM melhora os parâmetros espaço-temporais da marcha de pessoas com doenças neurológicas.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura conduzida de acordo com as diretrizes do PRISMA<sup>12</sup> com registro no Prospero CRD42018093200 podendo ser acessado em <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>.

Dois revisores independentes realizaram uma busca em cinco bases de dados eletrônicas no dia 23 de dezembro de 2017, *Pubmed/Medline, Web of Science, Scopus, Lilacs e Cochrane* sem restrição de data de publicação e idioma. A estratégia de busca usada em todas as bases foi realizada da seguinte forma (“mental practice” or “imagery training” or “motor imagery” or imagination) and gait) no título e resumo. Os termos correspondentes em português foram utilizados nas bases Sul Americanas. Os descritores foram selecionados de acordo com as listas DeSC e MeSH. As referências dos artigos selecionados também foram consideradas para inclusão (estratégia de busca “bola de neve”).

Dois revisores independentes conduziram a seleção dos estudos e extração dos dados com checagem da concordância entre as listas de seleção dos estudos e a validação da lista final realizada por um terceiro revisor.

Foram incluídos estudos do tipo ensaio clínico com seres humanos, de ambos os sexos, com amostra constituída de indivíduos com doença neurológica cuja intervenção tenha sido apenas a PM ou a PM associada à outra técnica de reabilitação. O artigo deveria ainda apresentar em seus resultados valores do teste Timed and Up Go (TUG), pelo menos um dos parâmetros espaço-temporais da marcha (Velocidade, Comprimento do passo, Comprimento da passada, Tempo e Cadência) e apresentar a análise intergrupo. Foram excluídos estudos transversais, qualitativos, cartas ao editor, relatos de caso, dissertações, teses, estudos crossover e resumos de eventos.

Para análise crítica metodológica dos artigos incluídos, foi aplicado o Critical Appraisal Skill Programme (CASP) (adaptado), que contempla 10 itens a serem pontuados, incluindo: 1) objetivo; 2) adequação do método; 3) apresentação dos procedimentos teórico-metodológicos; 4) critérios de seleção da amostra; 5) detalhamento da amostra; 6) relação entre pesquisadores e pesquisados (randomização/cegamento); 7) respeito aos aspectos éticos; 8) rigor na análise dos dados; 9) propriedade para discutir resultados e

10) contribuições e limitações da pesquisa. Para o item 8, considerou-se rigor de análise metodológica a adequação à análise dos dados, como a análise por intenção de tratar. Ao final, estudos foram classificados em nível A (pontuação entre 6 e 10 pontos), sendo considerado de boa qualidade metodológica e viés reduzido<sup>13</sup> (Quadro 1).

Para sumarização dos dados foi considerado o percentual de estudos cuja análise intergrupo foi significativa para o desfecho esperado. As percentagens referem-se ao número de resultados significativos dividido pelo número total de resultados.<sup>14</sup> A maioria dos estudos com resultado significativo foi considerada para indicar que a PM alcançou efeito positivo sobre a varável sendo indicado com sinal “+”. Nos casos de empate ou de análise de apenas um estudo há dúvida sobre o efeito da PM, sendo indicado com “?” e os casos com zero estudos com resultado significativo ou minoria de estudos com resultado significativo foi considerado que não houve efeito sobre a variável sendo indicado com sinal “-”.

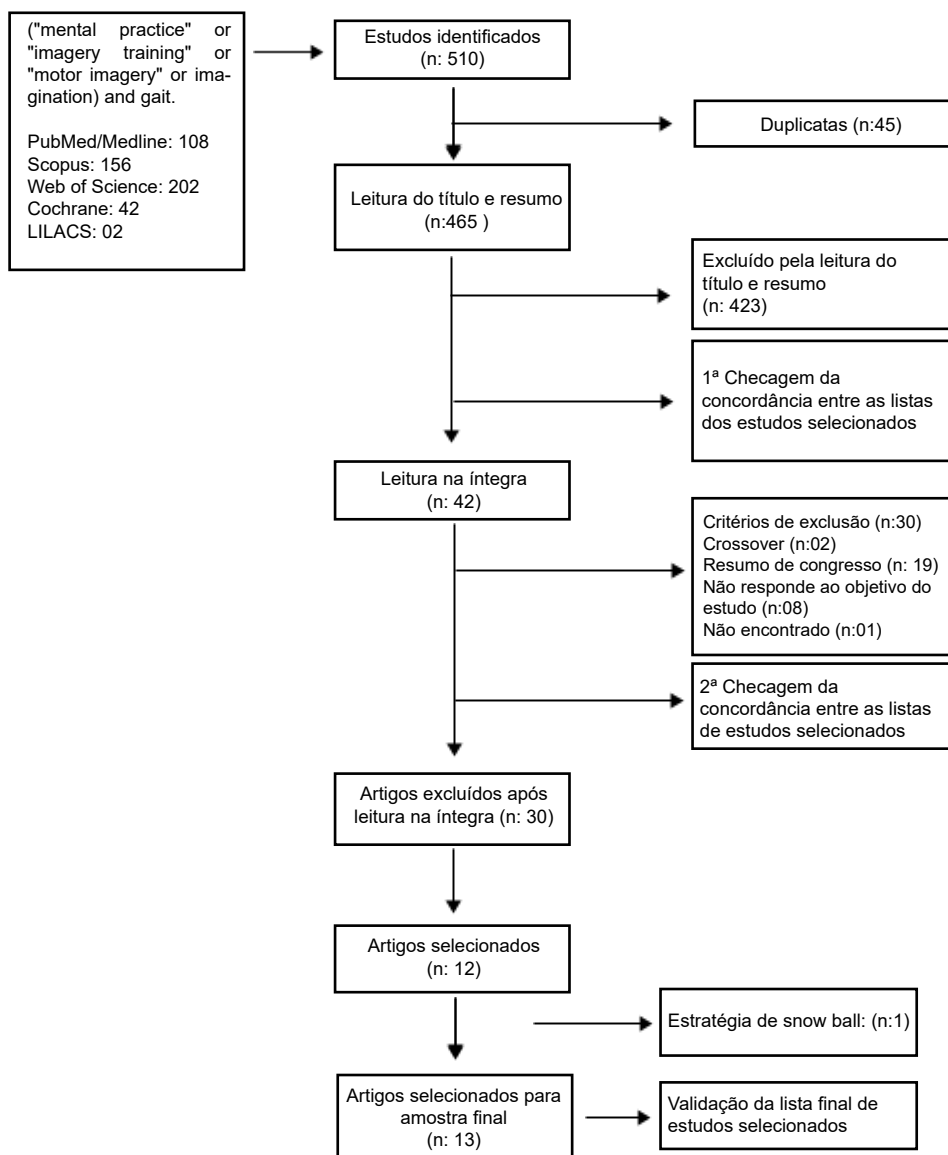
## RESULTADOS

Foram identificados 510 estudos ficando 13 artigos para análise e composição da amostra final após dupla checagem dos critérios de elegibilidade (Figura 1). Os dados descritivos e metodológicos dos estudos estão expressos (Quadros 1, 2 e 3).

Os artigos incluídos apresentaram qualidade A com pontuação entre 6 e 10 no CASP. Os estudos possuíam características amostrais semelhantes sendo 8 estudos com amostra composta por indivíduos com acidente vascular cerebral (AVC), 3 com doença de Parkinson (DP), 1 com Esclerose múltipla (EM) e 1 com Lesão medular crônica incompleta (LM) (Quadro 1).

Dentre os estudos, Cho et al.<sup>15</sup>, Kumar et al.<sup>19</sup> e Lee et al.<sup>20</sup> não detalharam o protocolo de intervenção de PM. Os estudos selecionados apresentam protocolos de PM combinado à fisioterapia associado ou não com outras estratégias de tratamento no grupo experimental, sendo estimulação magnética transcraniana no estudo de Ji et al.<sup>17</sup> e estimulação auditiva rítmica no estudo de Seebacher et al.<sup>26</sup> (Quadro 2).

O tempo da marcha foi avaliado através do teste timed up and go (TUG) nos estudos de Cho et al.<sup>15</sup>, Kim & Lee,<sup>18</sup> Hwang et al.<sup>16</sup>, Braun et al.<sup>23</sup> e Santiago et al.<sup>25</sup>, através do teste de caminhada de 10 metros (TC10) nos estudos de Cho et al.<sup>15</sup>, Ostra et al.<sup>21</sup> e Braun et al.<sup>23</sup> e do teste de caminhada cronometrada de 25 pés no estudo de Seebacher et al.<sup>26</sup>



**Figura 1.** Fluxograma das bases de dados consultadas e quantidade de artigos que compuseram a amostra do estudo

A velocidade da marcha foi o parâmetro mais avaliado, sendo, portanto, visto nos estudos de Hwang et al.<sup>16</sup>, Ji et al.<sup>17</sup>, Kim & Lee<sup>18</sup>, Kumar et al.<sup>19</sup>, Lee et al.<sup>20</sup>, Verma et al.<sup>22</sup>, El Wishy & Fayez<sup>24</sup>, Santiago et al.<sup>25</sup> e Sharp et al.<sup>27</sup> (Quadro 3).

O comprimento do passo foi avaliado nos estudos de Hwang et al.<sup>16</sup>, Ji et al.<sup>17</sup>, Kim & Lee<sup>18</sup>, Lee et al.<sup>20</sup>, El Wishy & Fayez<sup>24</sup> e Santiago et al.<sup>25</sup> O comprimento da passada foi o parâmetro menos avaliado, sendo relatado apenas por Ji et al.<sup>17</sup>, Kim & Lee<sup>18</sup> e Lee.<sup>20</sup> A cadência foi avaliada nos estudos de Ji et al.<sup>17</sup>, Kim & Lee<sup>18</sup>, Lee et al.<sup>20</sup> e Verma, et

al.<sup>22</sup> O estudo de Kim & Lee,<sup>18</sup> portanto foi o mais completo na avaliação dos parâmetros espaço-temporais da marcha (Quadro 3).

## DISCUSSÃO

Dentre os artigos incluídos 8 apresentaram população de sujeitos com AVC, 3 com DP, 1 com LM e 1 com EM. A diversidade dos protocolos de PM, assim como a escassez de estudos de sua aplicação em outras doenças neurológicas são os principais desafios na identificação da evidência do seu efeito.

## TUG

Para os pacientes com AVC, o tempo para realização do TUG apresentou uma redução significativa em dois<sup>15,18</sup> dentre os três estudos analisados, diferente dos estudos de população com DP, os quais não obtiveram redução significativa (Quadro 3). Os estudos de Cho<sup>15</sup> e Kim & Lee<sup>18</sup> utilizaram PM da marcha guiada por vídeo e áudio respectivamente onde foram mostrados vídeos e áudios do movimento da marcha normal para os participantes imaginá-los.

Quanto ao protocolo de fisioterapia, Cho<sup>15</sup> utilizou exercícios de treino de marcha na esteira por 30 minutos, enquanto que Kim & Lee<sup>18</sup> optou pelo treino de controle do tronco, treinamento das extremidades inferiores, deslocamento de peso, nivelamento da marcha e subir escadas. Já o estudo de Hwang<sup>16</sup> apesar de também ter utilizado a PM guiada por vídeo, não deixou claro o protocolo de fisioterapia utilizado, dificultando a comparação dos seus achados com os outros estudos.

Podsiadlo e Richardson<sup>28</sup> desenvolveram o Timed Up and Go (TUG) para avaliar o risco de quedas e aferir mobilidade funcional em idosos e classificaram seus resultados em três grupos: baixo, médio e alto risco de quedas. É um teste amplamente utilizado e sensível para medir o tempo de caminhada em 3 metros e pode ser útil para identificar características de giro do lado afetado e menos afetado ao identificar a severidade da DP.<sup>29</sup>

No estudo de Son et al.<sup>29</sup> foram avaliadas as características do giro do TUG usando análise tridimensional durante o teste em pacientes com DP comparando com idosos saudáveis, os indivíduos com DP exibiram um tempo total significativamente maior em comparação com os idosos, e um número maior de etapas totais (média de 15) sendo considerado significativamente inferior ao grupo controle (média de 10) corroborando com os nossos achados onde os 2 estudos com DP<sup>23,25</sup> não obtiveram diminuição significativa no tempo total do TUG.

Em uma revisão sistemática<sup>9</sup> sobre os protocolos de prática mental na DP verificou-se que os estudos tiveram como principal objetivo a melhora da mobilidade e marcha desses indivíduos. A maioria utilizou entre os seus instrumentos avaliativos o TUG, metade destes encontraram redução significativa no tempo de realização do teste com a associação da PM à fisioterapia, diferente do observado no nosso estudo, onde nenhum dos autores obteve resultado significativo do TUG em sujeitos com DP. Provavelmente porque os

**Quadro 1.** Descrição do objetivo, desenho de estudo, variáveis espaço-temporais da marcha, amostra e qualidade do artigo

Autor ano	Objetivo	Desenho do estudo	Variável (unidade)	Amostra	Evidência CASP
Cho 2013 <sup>15</sup>	Investigar os efeitos do treino de imagética motora sobre o equilíbrio e marcha de indivíduos pós AVC	Ensaio clínico randomizado	Tempo (s) – TUG Tempo (s) - TC10	N=28 indivíduos com AVC 2 grupos GE (n=15) e GC (n=13)	A (10/10)
Hwang 2010 <sup>16</sup>	Avaliar se o treino de imagética motora leva a melhorias clínicas na marcha pós AVC	Ensaio clínico controlado	Velocidade da marcha (m/s) Comprimento do passo com o lado afetado - LA (m) e com o lado menos afetado-LMA (m) Tempo (s) - TUG	N=24 indivíduos com AVC GC (n13) GE (n11)	A (8/10)
Ji 2014 <sup>17</sup>	Verificar se a prática de imagética motora em conjunto com estimulação magnética transcraniana aplicada à paciente com AVC pode melhorar sua marcha	Ensaio clínico	Velocidade (cm/s), Comprimento do passo (cm), Comprimento da passada(cm); e cadência (passos/min)	N=29 indivíduos com AVC GE (n=15) e GC (n=14)	A (9/10)
Kim 2013 <sup>18</sup>	Comparar os efeitos do treino da observação da ação e treino de imagética motora sobre a recuperação de indivíduos com AVC crônico	Ensaio piloto controlado e randomizado	Velocidade (cm/s); Cadência (passos/min); comprimento do passo (cm); Comprimento da passada (cm) - Tempo (s) - TUG	N=27 indivíduos com AVC GE1 (n=9) GE2 (n=9) GC (n=9)	A (8/10)
Kumar 2016 <sup>19</sup>	Avaliar os efeitos da combinação da imagética motora com a prática física no desempenho da marcha e extremidade inferior em indivíduos com AVC	Ensaio clínico randomizado	Velocidade da marcha (m/s) – TC10	N=40 indivíduos com AVC GC (n=20) e GE (n=20)	A (9/10)
Lee 2011 <sup>20</sup>	Investigar os efeitos do treino de imagética motora na melhora da capacidade da marcha em indivíduos com AVC crônico	Ensaio clínico	Velocidade (cm/s), Cadência (passos/min), Comprimento do passo (cm) e Comprimento da passada (cm)	N=24 indivíduos com AVC crônico. GE (n=13) e GC (n=11)	A (7/10)
Ostra 2015 <sup>21</sup>	Avaliar o efeito da prática mental na habilidade da imagética motora e avaliar a influência desta na reabilitação da marcha em indivíduos com AVC subagudo	Ensaio clínico randomizado	Velocidade (m/s) – TC10	N=44 indivíduos com AVC subagudo GE (n=21) GC (n=23)	A (8/10)
Verma 2011 <sup>22</sup>	Avaliar a eficácia do treinamento de circuito orientado a tarefas com imagética motora na marcha de indivíduos com AVC agudo	Ensaio clínico	Comprimento do passo (cm), Comprimento da passada (cm), Largura do passo (cm), Cadência (passos/min), velocidade Confortável -VC(m/s) velocidade máxima VM (m/s) – TC10 e Distância de caminhada (m) -TC6M	N=30 indivíduos com AVC subagudo. GE (n=15) e GC (n=15)	A (10/10)
Braun 2011 <sup>23</sup>	Verificar se a reabilitação com PM associada a PF é mais eficaz quando em relação à reabilitação com relaxamento combinada à PF para melhoria da mobilidade em pessoas com DP	Ensaio clínico randomizado	Tempo (s) – TUG Tempo (s) - TC10	N= 33 indivíduos com DP. GE (n=18) e GC (n=15)	A(8/10)
El Wishy 2013 <sup>24</sup>	Avaliar o efeito do treino de imagética motora associada a fisioterapia na marcha de pacientes com DP	Ensaio clínico controlado	Comprimento do passo (m); Velocidade da marcha (m/s)	N=26 indivíduos DP GC (n=13) e GE (n=13)	A (7/10)
Santiago 2015 <sup>25</sup>	Determinar os efeitos imediatos da prática mental associada a prática física na marcha de indivíduos com DP	Ensaio clínico randomizado	Velocidade (m/s), comprimento do passo (m) e Tempo (s) - TUG	N=20 indivíduos com DP GE (n=10) e GC (n=10)	A (8/10)
Seebacher 2016 <sup>26</sup>	Investigar o efeito da imagética motora associada com a estimulação auditiva rítmica na caminhada, fadiga e qualidade de vida em indivíduos com EM	Ensaio clínico randomizado	Tempo de caminhada em 25 passos (s)- (T25FW) e Teste de caminhada de 6 minutos- 6WMT	N=101 indivíduos com EM GA (n=34), GB (n=34) e GC (n=33)	A (9/10)
Sharp 2014 <sup>27</sup>	Comparar a eficácia da prática mental associada com treinamento no solo com apenas o treino no solo na velocidade da marcha e resultados motores das extremidades inferiores de indivíduos com LM incompleta crônica	Ensaio clínico randomizado	Velocidade da marcha (cm/s) 1 semana após a intervenção	N=15 indivíduos com LM incompleta crônica. GE (n=8) e GC (n=7)	A (7/10)

AVC: Acidente Vascular cerebral; DP: Doença de Parkinson; EM: Esclerose múltipla; LM: Lesão medular; (s):PF: Prática física; segundos; (m): metros; GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; TUG: teste de Timed up and go; TC10: Teste de caminhada de 10 metros; GE1: grupo experimental 1; GE2: grupo experimental 2; GA: Grupo experimental A; GB: Grupo experimental B e GC:

sujeitos com DP avaliados alcançaram efeito teto no teste de base.

### Tempo de Caminhada

O tempo de caminhada, mensurado através do teste de caminhada de 10 metros, foi o parâmetro que apresentou melhora significativa nos pacientes com AVC<sup>15,21</sup> e nos pacientes com Esclerose Múltipla,<sup>26</sup> mensurado através do teste de 25 pés (T25FW). No único

estudo<sup>23</sup> com pacientes com DP encontrado é possível notar uma redução não significativa, inferior à média no AVC.

Há algumas explicações para este estudo<sup>23</sup> não ter apresentado resultado significativo: a sua população foi constituída de indivíduos em estágio leve da doença de acordo com a classificação de Hoehn e Yarh, não sendo sensível ou ainda não apresentando prejuízos nas medidas espaço-temporais da marcha, e nesse caso o tratamento alcança um

“efeito teto”. Além de que os participantes recrutados já estavam recebendo fisioterapia anteriormente, a prática mental foi realizada de forma não guiada, e durante a terapia as tentativas de imagens e os movimentos foram combinados, ou seja, movimentos foram realizados junto à imaginação com objetivo de gerar informação sensorial.

O teste de caminhada de 10 metros (TC10M) é um instrumento utilizado com o objetivo de avaliar os parâmetros cinemáticos

**Quadro 2.** Descrição do protocolo usado e considerações finais

Autor, ano	# sessões	# /sem	Duração da sessão (minutos)	Protocolo		Considerações finais
				Estratégia de intervenção associada	Tipo de PM	
Cho 2013 <sup>15</sup>	18 sessões, 3x por semana	3x	GE:45 min; GC:30 min	Os 2 grupos realizaram treino de marcha na esteira em velocidade confortável com baixa intensidade por 30 minutos	O GE teve um adicional de 15 minutos de PMV da marcha normal com explicação do terapeuta, onde os sujeitos teriam que explicar o movimento que eles estavam vendo nas perspectivas visuais e cinestésicas	O treino de marcha com a PMV melhora as habilidades de equilíbrio e marcha em pacientes com AVC crônico, quando comparados com apenas o treino de marcha de forma isolada
Hwang 2010 <sup>16</sup>	20 sessões	5x	GE e GC: 85 a 90 min	Todos os indivíduos receberam fisioterapia motora	O GE recebeu PMV além da fisioterapia, enquanto que o GC assistiu documentário sobre saúde. No GE foram utilizadas duas fitas de vídeo diferentes, uma fita mostrou um adulto normal nas 3 vistas em uma linha de 10m com o indivíduo caminhando a uma velocidade lenta e confortável e o resto da fita mostrou o este caminhando a uma velocidade normal. A segunda fita de vídeo mostrou cada paciente nas 3 vistas enquanto caminhavam pela linha 10 m a uma velocidade confortável. Durante as últimas três semanas, os pacientes realizaram a PM de acordo com um protocolo de cinco fases: relaxamento progressivo, imagens externas (análise de sequências de tarefas), a identificação do problema, imagens internas e ensaio mental	A PMV pode ser considerada como uma opção útil para a restauração da deambulação em indivíduos com acidente vascular cerebral hemiparético crônico que não podem participar no treino físico da marcha
Ji 2014 <sup>17</sup>	30 sessões	5x	GE e GC: 60 min	Ambos os grupos receberam fisioterapia tradicional e PM, o GE foi instruído para executar estimulação magnética transcraniana repetitiva e o GC foi instruído para aplicar a estimulação simulada	No GE o protocolo foi de 6 semanas divididas em: 1) ocorreu a familiarização com a PM, enfatizando a experiência de imagens, usando todas as modalidades sensoriais. 2) prática de componentes deficitários no desempenho da marcha da extremidade inferior parética. 3) Ênfase adicional no carregamento do lado afetado durante a posição e no aumento da velocidade da marcha. 4) ciclo de etapas e no aumento da simetria e da velocidade da marcha. 5) prática se deu como andar com o padrão de marcha desejado dentro e fora da casa do indivíduo. 6) prática envolveu caminhar o mais rápido possível em diferentes terrenos. Adicionado a estimulação magnética transcraniana	Os resultados mostraram que a PMO (associada à estimulação magnética transcraniana) é mais efetiva na melhora da capacidade de marcha do que a PM
Kim 2013 <sup>18</sup>	20 sessões	5x	GE1 e GE2: 90 min e GC:30 min	Todos os participantes foram submetidos a terapia neuroevolutiva por 30 minutos. O programa de exercícios incluiu o treino de controle de tronco para aprender a rolar, sentar-se, ficar em pé e padrão de marcha normal	O grupo treinamento de observação de ação (GE1) o programa consistiu em visualizar um vídeo da tarefa na TV, seguindo o treinamento físico com um terapeuta baseado no vídeo O grupo PMA (GE2) participou de uma sessão de treinamento e o programa foi reproduzindo através do autofalante do computador, e os participantes passaram por treinamento físico por 10 minutos (idênticos ao GE1). Os programas consistiram de 4 etapas, sendo 1 para cada semana, aumentando seu grau de dificuldade GC: Apenas fisioterapia	O treino de observação da ação e a PMA, melhora o equilíbrio dinâmico e a capacidade de andar, sugerindo viabilidade e adequação do treino de observação da ação para pacientes com AVC crônico.
Kumar 2016 <sup>19</sup>	12 sessões	4x	GE: 75 a 90 min e GC: 45 a 60 min	Ambos os grupos foram submetidos a treinamento específico para funções de extremidade inferior focado em melhorar a resistência de tarefas funcionais como passar de sentado para de pé, andar, virar-se, transferir	O grupo experimental recebeu tarefa de mobilidade da extremidade inferior baseadas em PMA nas perspectivas visuais e cinestésicas, sendo a primeira semana de fase de familiarização	O treinamento de PMA adicionado a tarefa específica melhora a força do músculo parético e o desempenho da marcha em pessoas com AVC
Lee 2011 <sup>20</sup>	18 sessões	3x	GE: 60 minutos, GC: 30 min	Ambos os grupos receberam treinamento de marcha na esteira	O GE recebeu PMV composto por imaginação do movimento normal da marcha na perspectiva visual e cinestésica sendo 15 min de imaginação e 15 min de explicação visual e auditiva, através de um vídeo do movimento da marcha normal sendo realizada por pessoas normais	A PMV melhorou a capacidade de andar
Ostra 2015 <sup>21</sup>	30 sessões	5x	GE e GC: 150 min	Todos receberam fisioterapia padrão baseado no conceito Bobath e terapia ocupacional. O GC recebeu terapia de relaxamento muscular além da fisioterapia padrão. A capacidade de imagética motora de um grupo de pacientes saudáveis também foi avaliada para fornecer dados de referência correspondentes à idade	O GE recebeu sessões de PM, baseado no protocolo descrito por Dickstein et al. Todas as sessões começaram com 2 minutos de relaxamento antes da sessão de imagem com perspectiva visual e cinestésica. Na 1ª semana foram familiarizados com a técnica, com foco em imagens de situações ambientais bem conhecidas pelo paciente. Na 2ª foi focado nos problemas de marcha individual, durante a 3ª e 4ª semanas, a simetria e a velocidade da marcha foram ensaiadas usando tarefas de caminhada diferentes (PM). Os pacientes foram instruídos a "ver" e a "se sentir" caminhando em diferentes situações e ambientes e em diferentes terrenos	A PM tem um benefício na tarefa específica de função da marcha em pacientes com AVC subagudo
Verma 2011 <sup>22</sup>	14	7x	GE e GC: 50ª 60 min	O GC recebeu fisioterapia convencional baseado no Conceito Bobath. O treino orientado a tarefas destinava-se a melhorar caminhada, controle de equilíbrio, subir escadas, transferências e caminhadas rápidas. Além disso, cada sessão consistiu de prática de tarefas relacionadas a pé é em estações de trabalho	O GE compreende a PM de habilidades de caminhada e tarefas relacionadas com situações reais e o treino orientado a tarefas. Os participantes foram familiarizados com a PM durante a primeira sessão. A PM foi realizada de forma individual e os pacientes foram convidados a manter um diário de sua prática para medir a frequência do ensaio depois de cada sessão, os voluntários que não conseguiram realizar a duração/ repetição mínima foram acrescidos 10 minutos extras	O treino orientado a tarefas combinado à PM produziu melhoras significativas na marcha de indivíduos com AVC subagudo
Braun 2011 <sup>23</sup>	6 ou 12	1 ou 2x	GC: 20 min de Fisioterapia + 10 min de relaxamento; GE: 20 min de Fisioterapia + 20 min de PM	Sessões de 1h por semana de fisioterapia em grupo ou 30 min 2 vezes na semana de fisioterapia individual. Ambos os grupos realizavam fisioterapia de acordo com as diretrizes do Guia da Sociedade Holandesa de Fisioterapia na DP e atividades domiciliares orientadas	GC: foram encorajados a fazer a relaxamento domiciliar, usando o relaxamento muscular progressivo ou ouvindo um CD de relaxamento. GE: A PM foi ensinada utilizando quatro etapas: explicar o conceito, desenvolvimento de técnicas de imaginação, aplicação e consolidação. Teve como principal objetivo melhora tarefas como caminhar, levantar-se da cadeira ou do chão	Não foram encontradas diferenças entre a PM incorporada e o relaxamento como padrão de tratamento
El Wishy 2013 <sup>24</sup>	12 sessões	3x	GE e GC: 55 a 70 min	GC recebeu fisioterapia que consistia de 1) exercícios calistênicos visando melhorar o desempenho dos movimentos do tronco, flexibilidade, força muscular, equilíbrio e coordenação; 2) prática de funções específicas destinadas a melhorar o desempenho de tarefas motoras cruciais, tais como atividades de transferência, atividades de marcha e habilidades instrumentais das extremidades superiores e 3) exercícios de relaxamento. O GC também assistiu um documentário sobre saúde	GE recebeu além da fisioterapia PMV com duas fitas de vídeo diferentes, uma fita mostrou um adulto normal nas 3 vistas enquanto ele se movia por uma linha de 10 m. Esta fita (6 minutos) mostrou um indivíduo caminhando a uma velocidade lenta e confortável e o resto da fita (4 minutos) mostrou este caminhando a uma velocidade normal. A segunda fita mostrou cada paciente nas 3 vistas enquanto caminhavam pela linha 10 m a uma velocidade confortável. Na 1ª semana o treinamento foi voltado para familiarização com a cinemática da marcha e identificar seus próprios problemas. Durante as últimas três semanas, os pacientes realizaram a PM de acordo com um protocolo de cinco fases: relaxamento progressivo, imagens externas (análise de sequências de tarefas), a identificação do problema, imagens internas e ensaio mental	Sessões PMV adicionada à fisioterapia pode melhorar a função da marcha em pacientes com DP

Santiago 2015 <sup>25</sup>	1 sessão	1x	Não descrito	Apenas 1 sessão dividida 7 etapas: 1ª etapa: pacientes dos 2 grupos identificaram suas alterações da marcha e em seguida o pesquisador explicou a diferença entre a marcha normal e a da DP; 2ª etapa: ambos os grupos memorizaram as fases da marcha normal com auxílio de cartões (com imagem de pessoas idosas executando o movimento normal) e depois realizaram as sequências da marcha por 5 vezes consecutivas; 3ª etapa: foram criadas palavras-chave para cada cartão, onde os pacientes relatavam os passos da marcha através das palavras-chave e depois colocavam estes cartões na ordem 3 vezes sem assistência. Ambos os grupos foram avaliados no pós teste 1 após 10 minutos de prática mental e pós teste 2 após 1 semana	4ª etapa: realizado apenas no GE, pacientes utilizaram a PM na primeira pessoa (olhos fechados) encorajados a sentir o movimento, relatando as palavras-chave das fases da marcha utilizando os cartões. Pesquisador contou o número de passos imaginados, totalizando 240 passos, divididos em 3 séries; 5ª etapa: ambos os grupos realizaram a prática física da marcha, caminharam 3 séries de 10 repetições, sendo 8 passos por repetição, total 240 passos; 6ª etapa: PM da marcha do GE em uma rua movimentada e com supermercado e lojas. Um série de 10 repetições, 8 passos por repetição, total 160 passos imaginados. 7ª etapa: ambos os grupos realizaram a prática física da marcha em uma rua movimentada simulada com obstáculos progressivos. Os indivíduos foram instruídos a caminhar ao longo do corredor 1 série de 10 repetições com 8 passos por repetição, total 160 passos. Houve uma avaliação inicial, pós-teste 1 (10 minutos), Pós-teste 2 (1 dia), retenção (7 dias depois)	A PM não mostrou melhores efeitos em relação a prática física após uma sessão em pacientes com DP
Seebacher 2016 <sup>26</sup>	24 sessões	6x	GEa e GEb: 47 a 57 min e GC: Não descrito	O GEA (música) e GEB (metrônomo) recebeu fase de familiarização com grupos de 2 a 3 pessoas com conceitos de estimulação rítmica, PM com sua aplicação no esporte e na reuromobilização nas perspectivas interna e externa do tipo visual e cinestésica, PM da marcha, várias maneiras de caminhar como passear, dar grandes passos. E o GC recebeu tratamento usual e semanalmente recebia chamadas de telefone para relatar sua condição de saúde	Após a fase de familiarização Os GE's estudavam um CD contendo música e instruções verbais (grupo A) e metrônomo e instruções verbais (grupo B), na perspectiva cinestésica em primeira pessoa. Semanalmente mudava o áudio para facilitar a aderência e a atenção com a imagética motora. A PM era realizada em casa, na posição sentada e o próprio paciente escolhia a hora do dia por conta da fadiga e deveria realizar 17 minutos prática por dia, deveria ser registrado esta sessão no diário. Semanalmente recebia chamadas de telefone durante o período de intervenção para dar suporte a prática mental e relatar algum evento adverso	PMO (associada à estimulação rítmica) melhora a marcha, fadiga e qualidade de vida de pacientes com EM, sendo a música mais eficaz que o metrônomo
Sharp 2014 <sup>27</sup>	24 sessões	3x	GE e GC: 60 min	GC (Grupo Treino no solo) começou com 5 minutos de alongamento, visando principalmente grupos musculares de extremidade inferior. Os componentes subsequentes enfatizaram a aquisição de habilidades e reaprendizagem de comportamentos motores que compreendem a deambulação, a expectativa era que a prática repetitiva compreendesse os componentes da marcha. Eles escutaram 1 de 3 fitas de áudio (acerca de cuidados após a lesão e exercícios para a perna) diretamente após a terapia de forma alternada.  A reavaliação se deu em pós teste 1 após 6 semanas e pós teste 2 após 12 semanas	GE: Praticavam um dos componentes da prática física durante cada sessão de PMA. Eles ouviram a gravação de áudio de meia hora diretamente após cada sessão de prática física. Estas gravações foram regularmente giradas para que os sujeitos tenham ensaiado mentalmente todos os exercícios em 3 ocasiões. Para aumentar a facilidade de aplicação clínica, a conformidade de PMA foi monitorada de forma não invasiva perguntando aos sujeitos sobre o conteúdo de (por exemplo, "O que você ouviu?") Ou sobre suas experiências ("Como foi sua sessão?") ou sobre ambos; e (2) monitoramento visual, durante o qual os participantes foram observados diretamente durante as sessões de PMA para garantir que não estavam realizando tarefas não associadas à PM. O uso de uma intervenção simulada e a provisão consistente do mesmo tipo entre grupos garantiram que a terapia e a exposição de áudio / fita de vídeo permaneceram consistentes entre os grupos. Assim, a única variável no estudo foi a provisão da PM	O treino em solo foi associado a ganhos significativos na velocidade da marcha e esses ganhos não foram aumentados pela adição da PMA

AVC: Acidente Vascular cerebral; DP: Doença de Parkinson; EM: Esclerose múltipla; LM: Lesão medular; PM: Prática mental; IM: Imagética motora; GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; GE1: grupo experimental 1; GE2: grupo experimental 2; GA: Grupo experimental A; GB: Grupo experimental B.; PM: apenas prática mental sem uso de um guia; PMV: prática mental guiada por vídeo; PMA: prática mental guiada por áudio; PMO: prática mental associada a outra estratégia de intervenção.

### Quadro 3. Efeitos da PM, associada ou não a outras estratégias de intervenção, nos parâmetros espaço-temporais da marcha de pessoas com doenças neurológicas

Doenças Neurológicas	Estudo	Parâmetro espaço-temporal analisado	% estudos que relataram significância na análise intergrupo	Tipo de PM	Efeito da PM
(PM / PMV / PMA/ PMO)	Efeito da PM				
AVC	15*, 16, 18*	TUG	67 (2/3)	PMV PMV PMA	+
	15*, 21*	Tempo no TC10	100 (2/2)	PMV, PM	+
	16*, 17*, 18, 19*, 20, 22*	Velocidade	67 (4/6)	PMV, PMO, PMA, PMA, PMV, PM	+
	16*, 17, 18, 20*	Comprimento do passo	50 (2/4)	PMV, PMO, PMA, PMV	?
	17, 18, 20	Comprimento da passada	0 (0/3)	PMO, PMA, PMV	-
	17*, 18*, 20, 22*	Cadência	75 (3/4)	PMO, PMA, PMV, PM	+
DP	23, 25	TUG	0 (0/2)	PM, PM	-
	23	Tempo no TC10	0 (0/1)	PM	-
	24*, 25	Velocidade	50 (1/2)	PMV, PM	?
	24*, 25	Comprimento do passo	50 (1/2)	PMV, PM	?
EM	26*	Tempo no T25FW	100 (1/1)	PMO	?
LM	27	Velocidade	0 (0/1)	PMA	?

AVC: Acidente Vascular cerebral; DP: Doença de Parkinson; LM: lesão medular; EM: Esclerose múltipla;

PM: apenas prática mental sem uso de um guia; PMV: prática mental guiada por vídeo; PMA: prática mental guiada por áudio; PMO: prática mental associada a outra estratégia de intervenção.

"+" PM com efeito positivo sobre a variável; "-" ou "?" PM não obteve efeito. \* Estudo cujo o parâmetro avaliado foi significativo. TC10: Teste de caminhada de 10 metros. T25FW: Teste cronometrado de 25 pés para Esclerose Múltipla.

OBS: Para todos os estudos os grupos de pacientes realizavam fisioterapia como terapia de base.

espaçiais e temporais da marcha, a partir dele são avaliadas a velocidade média da marcha, número de passos e cadência. São colocados 2 marcadores na posição 2 e 8 m., e o paciente é orientado a caminhar em um ritmo confortável de um extremo ao outro. Utilizando um cronômetro determina-se quanto tempo o sujeito leva para atravessar os 6 m centrais do percurso.<sup>30</sup>

### Velocidade da marcha

Geralmente a velocidade é o parâmetro mais comumente mensurado em procedimentos de avaliação da marcha<sup>31</sup> e foi a medida mais utilizada nos estudos incluídos nesta revisão, sendo encontrada em 69% da amostra, semelhante aos achados de Gomes et al.<sup>32</sup> em uma revisão de literatura acerca do desempenho de idosos na marcha com dupla tarefa através de instrumentos e parâmetros cinemáticos, o qual encontrou 68% de sua amostra avaliando a velocidade da marcha.

Para os pacientes com AVC, dos 6 estudos encontrados a maioria houve um aumento significativo da velocidade, corroborando assim com os achados de Santos-Couto-Paz<sup>33</sup> onde afirma que a PM orientada a tarefa funcional específica, quando adicionada a fisioterapia convencional, levou a melhorias nas habilidades de imaginação motora, combinadas com aumentos na destreza manual e velocidade de marcha em pacientes com AVC. Em relação a DP, apesar de apresentar apenas 2 estudos, 1 foi considerado com aumento significativo<sup>24</sup> e o outro<sup>25</sup> não, este provavelmente porque utilizou como protocolo apenas uma sessão de prática mental.

Além destas duas patologias, também foi encontrado um achado sobre lesão medular<sup>27</sup> porém este também não apresentou uma melhora significativa em sua velocidade porque o treino em solo foi associado a ganhos significativos independentemente da sua associação com a prática mental.

### Comprimento do passo

Foram encontrados 4 estudos com AVC e 2 com DP para esta variável, onde apenas metade de cada um resultou com aumento significativo. Os 2 estudos com AVC podem não ter obtido melhora significativa porque o estudo de Ji<sup>17</sup> foi direcionado para saber se o adicional da estimulação magnética transcraniana (EMT) era eficaz já que ambos os grupos receberam tanto a PM quanto a prática física, com isso foi visto que os 2 grupos apresentaram melhora

independente do adicional da EMT e no estudo de Kim & Lee<sup>18</sup> a fisioterapia motora não foi eficaz para melhorar o comprimento do passo devido seu programa ter sido baseado no treino de controle de tronco para rolar, sentar, ficar em pé e padrão de marcha normal.

Novamente dentre os estudos com DP, Santiago<sup>25</sup> não apresenta melhora significativa do comprimento do passo, o que pode ser justificado por sua abordagem experimental ter sido realizada em apenas uma sessão, justificativa esta usada pelo autor onde sugere que resultados de práticas mentais infelizes podem estar relacionados ao tempo de treinamento de imagens mentais. Entretanto não há evidência científica suficiente acerca do comprimento do passo em pessoas com DP, como afirma Duncan<sup>34</sup> ser o primeiro estudo que relata o máximo comprimento do passo nas direções anterior, posterior e laterais na população com DP.

### Comprimento da passada e cadência

Dentre os 3 estudos analisados para essas duas variáveis espaço-temporais, nenhum deles apresentou aumento significativo no comprimento da passada e apenas o estudo de Lee<sup>20</sup> não houve melhora significativa para cadência, este pode ter sido pelo fato de que a prática mental ocorreu de forma mais simples apenas com 15 minutos de explicação visual e auditiva, enquanto que Ji<sup>17</sup> e Kim & Lee<sup>18</sup> desenvolveram um protocolo mais elaborado composto por 4 etapas.

Holtzer et al.<sup>35</sup> em seu estudo afirma que a memória foi um preditor significativo para a melhora da cadência tanto nas condições de caminhada de única como de dupla tarefa. Simoni et al.<sup>36</sup> sugere que andar na esteira não envolve áreas cerebrais suscetíveis à introdução de uma tarefa cognitiva. Com esta relação de memória e cognição para melhora da cadência, pode justificar o motivo do estudo de Lee<sup>20</sup> não ter tido ganhos significativos para esta variável, uma vez que este usou como prática física o treino de marcha na esteira.

## CONCLUSÃO

A PM associada ou não a outras estratégias de intervenção, apresentou efeitos positivos nos parâmetros tempo, velocidade e cadência da marcha de pacientes com AVC. Poucos estudos limitam a interpretação dos resultados para DP, LM e EM.

Como limitação do presente estudo é possível citar a escassez de literatura que contemplem combinações de prática mental

com parâmetros espaço-temporais da marcha. Logo, sugere-se novas pesquisas que associem os efeitos da prática mental nos parâmetros espaço-temporais da marcha com outras doenças neurológicas além do AVC.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- Rinaldi LA, Monaco V. Spatio-temporal parameters and intralimb coordination patterns describing hemiparetic locomotion at controlled speed. *J Neuroeng Rehabil.* 2013;10(1):53. DOI: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-53>
- Bouharham J, Roche N, Pradon D, Bonnyaud C, Bensmail D, Zory R. Variations in kinematics during clinical gait analysis in stroke patients. *PLoS One.* 2013;8(6):e66421. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066421>
- Lee NK, Son SM, Nam SH, Kwon JW, Kang KW, Kim K. Effects of progressive resistance training integrated with foot and ankle compression on spatiotemporal gait parameters of individuals with stroke. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(10):1235-7. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1235>
- Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke part I: characteristics. *Gait Posture.* 1996;4:136-48. DOI: [https://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)01063-6](https://doi.org/10.1016/0966-6362(96)01063-6)
- Eng JJ, Tang PF. Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence. *Expert Rev Neurother.* 2007;7(10):1417-36. DOI: <https://doi.org/10.1586/14737175.7.10.1417>
- Bastos AF, Souza GGL, Pinto TP, Souza MMR, Lemos T, Imbiriba LA. Simulação mental de movimentos: da teoria à aplicação na reabilitação motora. *Rev Neurocienc.* 2013; 21(4):604-19. DOI: <https://doi.org/10.4181/RNC.2013.21.895.16p>
- Oxendine JB. *Psychology of motor learning.* New York: Appleton-Century-Crofts; 1968.
- Machado S, Pacheco M, Bastos VH, Ribeiro P. A Prática mental no contexto da fisioterapia neurológica. *Rev Neurocienc.* 2009;5(1):46-54.
- Silva DM, Coriolano MGWS, Macêdo JGF, Silva LP, Lins OG. Protocolos de prática mental utilizados na reabilitação motora de sujeitos com doença de Parkinson: revisão sistemática da literatura. *Acta Fisiatr.* 2016;23(3):155-60.
- Fernandez-Gomez E, Sanchez-Cabeza A. [Motor imagery: a systematic review of its effectiveness in the rehabilitation of the upper limb following a stroke. *Rev Neurol.* 2018;66(5):137-46.
- Monteiro D, Silva LP, Sá PO, Oliveira ALR, Coriolano MGWS, Lins OG. Prática mental após fisioterapia mantém mobilidade funcional de pessoas com doença de Parkinson. *Fisioter Pesqui.* 2018; 25 (1): 65-73. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17192425012018>
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>

13. Critical Appraisal Skills Programme [text on the Internet]. Oxford: CASP [cited 2017 Jan 04]. Available from: <http://www.casp-uk.net/#!/casp-tools-checklists/c18f8>.
14. Vancampfort D, Mugisha J, Richards J, De Hert M, Probst M, Stubbs B. Physical activity correlates in people living with HIV/AIDS: a systematic review of 45 studies. *Disabil Rehabil.* 2018;40(14):1618-29. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1306587>
15. Cho HY, Kim JS, Lee GC. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2013;27(8):675-80. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215512464702>
16. Hwang S, Jeon HS, Yi CH, Kwon OY, Cho SH, You SH. Locomotor imagery training improves gait performance in people with chronic hemiparetic stroke: a controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(6):514-22. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215509360640>
17. Ji SG, Cha HG, Kim KJ, Kim MK. Effects of motor imagery practice in conjunction with repetitive transcranial magnetic stimulation on stroke patients. *J Magnetics.* 2014;19(2):181-4. DOI: <https://doi.org/10.4283/JMAG.2014.19.2.181>
18. Kim JH, Lee BH. Action observation training for functional activities after stroke: a pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2013;33(4):565-74.
19. Kumar VK, Chakrapani M, Kedambadi R. Motor imagery training on muscle strength and gait performance in ambulant stroke subjects—a randomized clinical trial. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(3):YC01-4. DOI: <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16254.7357>
20. Lee G, Song G, 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(2):197-200. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.23.197>
21. Oostra KM, Oomen A, Vanderstraeten G, Vingerhoets G. Influence of motor imagery training on gait rehabilitation in sub-acute stroke: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2015;47(3):204-9. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-1908>
22. Verma R, Arya KN, 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 Rehabil.* 2011;18 Suppl 1:620-32. DOI: <https://doi.org/10.1310/tsr18s01-620>
23. Braun S, Beurskens A, Kleynen M, Schols J, Wade D. Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson's disease: a multicentre randomised trial. *J Physiother.* 2011;57(1):27-34. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70004-2](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70004-2)
24. El-Wishy AA, Fayed ES. Effect of locomotor imagery training added to physical therapy program on gait performance in Parkinson patients: a randomized controlled study. *Egypt J Neurol Psychiat Neurosurg.* 2013;50(1):31-7.
25. Santiago LM, Oliveira DA, Macêdo Ferreira LG, Brito Pinto HY, Spaniol AP, Lucena Trigueiro LC, et al. Immediate effects of adding mental practice to physical practice on the gait of individuals with Parkinson's disease: Randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation.* 2015;37(2):263-71. DOI: <https://doi.org/10.3233/NRE-151259>
26. Seebacher B, Kuisma R, Glynn A, Berger T. The effect of rhythmic-cued motor imagery on walking, fatigue and quality of life in people with multiple sclerosis: A randomised controlled trial. *Mult Scler.* 2017;23(2):286-96. DOI: <https://doi.org/10.1177/1352458516644058>
27. Sharp KG, Gramer R, Butler L, Cramer SC, Hade E, Page SJ. Effect of overground training augmented by mental practice on gait velocity in chronic, incomplete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(4):615-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.016>
28. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
29. Son M, Youm C, Cheon S, Kim J, Lee M, Kim Y, et al. Evaluation of the turning characteristics according to the severity of Parkinson disease during the timed up and go test. *Aging Clin Exp Res.* 2017;29(6):1191-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0719-y>
30. Lang JT, Kassin TO, Devaney LL, Colon-Semenza C, Joseph MF. Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change for the 10-Meter Walk Test in Older Adults With Parkinson's disease. *J Geriatr Phys Ther.* 2016;39(4):165-70. DOI: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000068>
31. Hall CD, Echt KV, Wolf SL, Rogers WA. Cognitive and motor mechanisms underlying older adults' ability to divide attention while walking. *Phys Ther.* 2011;91(7):1039-50. DOI: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100114>
32. Gomes GC, Teixeira-Salmela LF, Freitas FAZ, Fonseca MLM, Pinheiro MB, Morais VAC, et al. Desempenho de idosos na marcha com dupla tarefa: uma revisão dos instrumentos e parâmetros cinemáticos utilizados para análise. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2016;19(1):165-82. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2016.14159>
33. Santos-Couto-Paz CC, Teixeira-Salmela LF, Tierra-Criollo CJ. The addition of functional task-oriented mental practice to conventional physical therapy improves motor skills in daily functions after stroke. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(6):564-71. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000123>
34. Duncan RP, McNeely ME, Earhart GM. Maximum step length test performance in people with Parkinson disease: a cross-sectional study. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41(4):215-21. DOI: <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000201>
35. Holtzer R, Wang C, Verghese J. The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies. *Motor Control.* 2012;16(1):64-80. DOI: <https://doi.org/10.1123/mcj.16.1.64>
36. Simoni D, Rubbieri G, Baccini M, Rinaldi L, Becheri D, Forconi T, et al. Different motor tasks impact differently on cognitive performance of older persons during dual task tests. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2013;28(6):692-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2013.05.011>