



# Efeitos da prática mental associada à fisioterapia motora sobre a marcha e o risco de quedas na doença de Parkinson: estudo piloto

*Effects of mental practice associated with motor physical therapy on gait and risk of falls in Parkinson's disease: a pilot study*

*Efectos de la práctica mental asociada a la fisioterapia motora sobre la marcha y el riesgo de caídas en la enfermedad de Parkinson: estudio piloto*

Liliane Pereira da Silva<sup>1</sup>, Matheus Pereira de Souza Duarte<sup>2</sup>, Caroline de Cássia Batista de Souza<sup>3</sup>, Carla Cabral dos Santos Accioly Lins<sup>4</sup>, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano<sup>5</sup>, Otávio Gomes Lins<sup>6</sup>

**RESUMO** | O objetivo deste estudo piloto, realizado em um hospital universitário de referência em Pernambuco, foi avaliar os efeitos da prática mental associada à fisioterapia motora sobre a marcha e o risco de queda em pessoas com doença de Parkinson. A amostra da pesquisa foi composta por 18 sujeitos, de ambos os sexos, com doença de Parkinson idiopática, divididos em grupo experimental (8 indivíduos) e controle (10 indivíduos). Ambos os grupos realizaram 15 sessões de 40 minutos de fisioterapia motora, duas vezes por semana. No grupo de intervenção, a fisioterapia foi associada a prática mental (15 minutos). Em relação às variáveis de desfecho primário, o tempo de execução do *timed up and go* e do teste de caminhada de 10 metros reduziu, mas a diferença não foi significativa. Em relação à velocidade, cadência e escore do *dynamic gait index*, houve aumento após a intervenção no grupo experimental, com diferença significativa ( $p=0,02$ ). O número de passos foi mantido em ambos os grupos. Os resultados sugerem que a prática mental associada à fisioterapia motora reduz o risco de quedas em comparação com a fisioterapia motora aplicada isoladamente.

**Descritores** | Doença de Parkinson; Marcha; Acidentes por Quedas; Imaginação.

**ABSTRACT** | The objective of this pilot study, carried out in a university hospital of reference in Pernambuco, was to assess the effects of mental practice associated with motor physical therapy on gait and the risk of falls in people with Parkinson's disease. The study sample consisted of 18 subjects, of both sexes, with idiopathic Parkinson's disease, divided into experimental group (8 individuals) and control group (10 individuals). Both groups performed fifteen 40-minute sessions of motor physical therapy twice a week. In the intervention group, physical therapy was associated with mental practice (15 minutes). Regarding the primary outcome variables, the duration of the timed up and go test and of the 10-meter walking test reduced, but the difference was not significant. Speed, cadence and dynamic gait index increased after the intervention in the experimental group, with a significant difference ( $p=0.02$ ). The number of steps was maintained in both groups. The results suggest that the mental practice associated with motor physical therapy reduces the risk of falls compared with applied motor physical therapy alone.

**Keywords** | Parkinson Disease; Gait; Accidental Falls; Imagination.

Estudo realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: pereiradasilva20@hotmail.com. Orcid: 0000-0003-0719-6846

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: mpsd\_14@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-3420-2896

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: carolcb\_souza@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-3607-1009

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: cabralcarla1@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-1018-5331

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: gracawander@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-7937-7761

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife (PE), Brasil. E-mail: oglins@hotmail.com. Orcid: 0000-0003-1593-4239

Endereço para correspondência: Liliane Pereira da Silva – Rua do Lírio, 235, II etapa, Rio Doce – Olinda (PE), Brasil – CEP: 53070-030 – E-mail: pereiradasilva20@hotmail.com – Fonte de financiamento: Nada a declarar – Conflito de interesses: Nada a declarar – Apresentação: 01 dez. 2017 – Aceito para publicação: 22 fev. 2019 – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética nº 46155315.3.0000.5208; clinical trials number NCT02729454.

**RESUMEN** | El objetivo de este estudio piloto, realizado en un hospital universitario de referencia en Pernambuco, fue el de evaluar los efectos de la práctica mental asociada a la fisioterapia motora sobre la marcha y el riesgo de caída en personas con enfermedad de Parkinson. La muestra de la investigación fue compuesta por 18 sujetos, de ambos sexos, con enfermedad de Parkinson idiopática, divididos en grupo experimental (8 individuos) y de control (10 individuos). Ambos grupos realizaron 15 sesiones de 40 minutos de fisioterapia motora, dos veces por semana. En el grupo de intervención, la fisioterapia se asoció a la práctica mental (15 minutos). En cuanto a las variables de

desenlace primario, el tiempo de ejecución del *timed up and go* y de la prueba de caminata de 10 metros se redujo, pero la diferencia no fue significativa. En cuanto a la velocidad, cadencia y puntaje del *dynamic gait index*, hubo aumento después de la intervención en el grupo experimental, con diferencia significativa ( $p=0,02$ ). El número de pasos se ha mantenido en ambos grupos. Los resultados sugieren que la práctica mental asociada a la fisioterapia motora reduce el riesgo de caídas en comparación con la fisioterapia motora aplicada aisladamente.

**Palabras clave** | Enfermedad de Parkinson; Marcha; Accidentes por Caídas; Imaginación.

## INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais comum, afetando milhões de pessoas em todo o mundo. Estima-se que, em 2030, entre 8,7 e 9,3 milhões de pessoas no mundo terão a doença e que, em 2020, mais de 40 milhões apresentarão transtornos motores secundários a DP<sup>1</sup>. O surgimento dos principais sinais e sintomas da DP está relacionado à disfunção da via nigroestriatal, que culmina com alterações no controle de movimentos automáticos fundamentais para a marcha<sup>2</sup>.

A marcha na DP caracteriza-se por uma tendência à flexão anterior do tronco, restrição no balanço dos membros superiores, redução do comprimento do passo e, principalmente, diminuição da velocidade de caminhada. Como os distúrbios da marcha são associados a tendência a quedas e redução da independência, grandes esforços são direcionados para o tratamento destas alterações<sup>3</sup>.

As quedas, de ocorrência comum entre idosos, são um dos principais problemas clínicos e de saúde pública. Elas constituem-se como fatores de morbidade e mortalidade em indivíduos com mais de 65 anos e são fator de preocupação devido à frequência com que ocorrem e às consequências que acarretam à qualidade de vida do idoso<sup>4</sup>.

Embora a terapia farmacológica seja a base do tratamento da DP, a fisioterapia também tem sua importância, buscando minimizar ou retardar a evolução dos sintomas a fim de proporcionar maior funcionalidade e consequente melhoria da qualidade de vida<sup>5</sup>.

A prática mental (PM) tem sido sugerida como possibilidade de terapia auxiliar na reabilitação motora de pacientes com desordens neurológicas. A PM é um método de treinamento que promove a ativação de áreas cerebrais relacionadas ao movimento, permitindo que movimentos

antes acessados de forma inconsciente sejam acessados conscientemente<sup>6</sup>. A PM ocorre por meio de uma simulação mental repetida várias vezes na ausência de qualquer movimento, podendo ser realizada cinestésicamente, quando o paciente sente ou visualiza o movimento imaginado<sup>7</sup>.

Embora estudos anteriores<sup>8-10</sup> não tenham encontrado evidências clínicas do uso da PM na DP, outros estudos<sup>11-13</sup> apontam o contrário, não ficando clara a eficácia da utilização da estratégia nessa população. A escassez de publicações limita as conclusões sobre os efeitos da PM na DP, sendo importante a realização de mais pesquisas sobre o tema.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da PM associada à fisioterapia motora (FM) sobre a marcha e o risco de quedas em pacientes com DP. A hipótese foi a de que a PM associada à FM pode exercer melhores resultados sobre a marcha e o risco de quedas do que a FM aplicada isoladamente.

## METODOLOGIA

### Desenho de estudo e considerações éticas

Ensaio clínico randomizado, piloto, cego para os avaliadores, conduzido de acordo com o *checklist* Consort. A alocação nos grupos controle (GC) e experimental (GE) foi feita por meio de sorteio simples. Fisioterapeutas experientes e distintos realizaram as avaliações (triagem e desfecho) e a intervenção.

### Participantes

Foram incluídas pessoas de ambos os sexos com diagnóstico clínico de DP idiopática, de acordo com

a Portaria nº 228/2010 do Ministério da Saúde do Brasil<sup>14</sup>, com classificação de I a III na escala original de Hoehn e Yahr<sup>15</sup>, atendidas em um hospital universitário de referência em Pernambuco. Foram excluídos os pacientes que apresentaram outras doenças neurológicas, doenças sistêmicas descompensadas, alterações musculoesqueléticas que impedissem a realização dos movimentos, rebaixamento do nível cognitivo avaliado por meio do minixame do estado mental<sup>16,17</sup>, dispneia, restrição médica para realização de exercícios, depressão de moderada a grave avaliada pelo inventário de depressão de Beck<sup>18</sup>, participação em programa de reabilitação e pacientes que não conseguiram realizar a imaginação motora durante a aplicação do questionário de imaginação cinestésica e visual<sup>19</sup>.

Para caracterização da amostra foram coletados: idade, tempo de diagnóstico, estágio da doença (HY), estado mental (MEEM) e de humor (BDI). Os instrumentos de desfecho utilizados foram o teste de caminhada de 10 metros (TC10M)<sup>20</sup>, para avaliar os parâmetros espaço-temporais da marcha, o índice de marcha dinâmica (DGI)<sup>21</sup> e o *timed up and go* (TUG)<sup>22</sup> para avaliar o risco de quedas.

### Teste de caminhada de 10 metros

Os atributos cinemáticos espaciais e temporais da marcha foram avaliados por meio desse teste que requer uma caminhada de 10 metros em linha reta, sendo os 2 metros iniciais reservados para aceleração, 6 metros para andar em velocidade confortável e 2 metros finais para desaceleração, sendo analisadas as variáveis velocidade, cadência, número de passos e tempo para percorrer 6 metros. O resultado da avaliação foi obtido por meio da média de três testes.

### Índice de marcha dinâmica e *timed up and go*

Esses testes foram utilizados para avaliação do risco de quedas. O DGI é constituído de oito tarefas que envolvem a marcha, desenvolvida em diferentes situações – junto com movimentos rotacionais da cabeça, por exemplo. Resultados de 19 pontos ou menos são considerados como ponto de corte para risco de quedas.

No TUG, o paciente é orientado a levantar-se de uma cadeira, andar por três metros, dar a volta, retornar e voltar a se sentar na cadeira. Um tempo de execução de 10 segundos ou menos indica baixo risco de quedas, 20 segundos ou menos médio risco de quedas, e 30 segundos ou mais alto risco de quedas. O TUG foi realizado uma vez para familiarização do paciente e posteriormente

mais três vezes, sendo o resultado obtido por meio da média dos três testes.

### Intervenção

Os pacientes do GE realizaram 15 sessões individualizadas, duas vezes por semana, com 40 minutos de FM seguidos de 15 minutos de PM. Os pacientes do GC receberam o mesmo atendimento, exceto a PM. A avaliação dos pacientes aconteceu um dia antes da primeira sessão, e a reavaliação no dia seguinte à 15ª sessão, ou seja, após aproximadamente dois meses de intervenção.

O protocolo da FM comum aos dois grupos foi desenvolvido pelo Programa Pró-Parkinson, baseado na diretriz europeia de fisioterapia para a DP, objetivando uniformizar a prática da fisioterapia baseada em evidências<sup>23</sup>.

O protocolo da FM foi composto por nove exercícios divididos em três níveis de dificuldade, com evolução a cada cinco sessões. Cada sessão de FM foi constituída por exercícios que incluíram: treino de mudança de decúbito, fortalecimento (com ênfase em membros inferiores), exercícios de alcance, de dissociação de cinturas escapular e pélvica, treino de controle de tronco, de marcha e do passo, equilíbrio e propriocepção.

O treino da marcha foi realizado na barra paralela e progrediu para um espaço de 10 metros. Na barra paralela os pacientes foram orientados a ir em frente até o final da barra paralela e voltar de costas; em seguida, foi treinada a marcha lateral; e, por último, os pacientes foram orientados a caminhar apenas para frente, o mais rápido possível, e retornar. Foram realizadas 10 repetições de cada sequência. No espaço de 10 metros o treino contou com orientação para que o paciente variasse a velocidade da marcha de “normal” para o mais rápido possível. A dificuldade do treino foi aumentada acrescentando caneleiras de meio quilo.

O treino do passo foi realizado com alternância de membros inferiores em três velocidades distintas, ao comando do terapeuta (“normal/confortável”, “mais rápida que o normal” e “mais lenta que o normal”) e de forma uni, bi e tridirecional. Tanto o membro inferior que iniciaria o treino quanto a direção a ser seguida foram sorteados no momento do treino.

O Protocolo de PM para treino do passo foi elaborado pela equipe de fisioterapeutas do Programa Pró-Parkinson, com base na tese de doutorado de Paz<sup>24</sup>. Assim que conseguisse identificar e sequenciar as articulações e movimentos necessários para dar um único passo (flexão da coxa e perna, extensão da perna, dorsiflexão do pé, toque do calcanhar, descarga de peso no pé e

corpo inclinado à frente), o paciente era orientado pelo fisioterapeuta a descrever verbalmente os movimentos necessários para a realização de um único passo ao mesmo tempo em que o executava (primeira fase do protocolo de PM). Em seguida o paciente foi orientado a descrever verbalmente os movimentos necessários para dar um único passo enquanto se imaginava executando o passo, retomando cada componente mentalmente (segunda fase do protocolo). Na última fase do protocolo de PM o paciente foi orientado a apenas imaginar o passo, tentando, durante a imaginação, retomar os componentes cinemáticos trabalhados. As fases um e dois do protocolo objetivaram preparar o paciente para a imaginação motora do passo. Cada fase foi executada em uma série de 10 repetições. Em todas as sessões o paciente foi instruído a utilizar o membro inferior mais acometido para executar a tarefa e a realizar a imaginação motora de tipo visual.

Para monitoramento dos indivíduos durante todas as sessões da PM, foi cronometrado o tempo usado pelo paciente para executar a primeira e a terceira fase do protocolo, em estratégia já descrita na literatura<sup>25</sup>. Também foi utilizado um eletrodo *sham* autoadesivo e descartável, conectado ao eletroencefalógrafo, objetivando potencializar o engajamento do paciente durante a PM. Através desse procedimento os pacientes acreditavam que

a PM estava sendo monitorada pelo equipamento, mas, apesar de visualizarem o aparelho ligado, a monitorização não estava sendo executada (efeito *sham*).

### Análise estatística

Os dados foram analisados através do software Statistica 13.2, considerando  $p < 0,05$ . Para verificação da normalidade foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis normais, foi utilizada análise de variância (Anova) de medições repetidas, e para correção da esfericidade, Greenhouse-Geisser. Para as variáveis não normais foi utilizado o teste de Mann-Whitney. O tempo para realização das fases 1 e 3 da PM foi analisado através de teste T pareado.

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 18 sujeitos, 8 no GE e 10 no GC (Figura 1). Em ambos os grupos os pacientes apresentavam DP de leve a moderada, ausência de depressão ou sintomas depressivos mínimos e mais de sete anos de escolaridade. Os grupos foram considerados comparáveis antes da intervenção (Tabela 1).

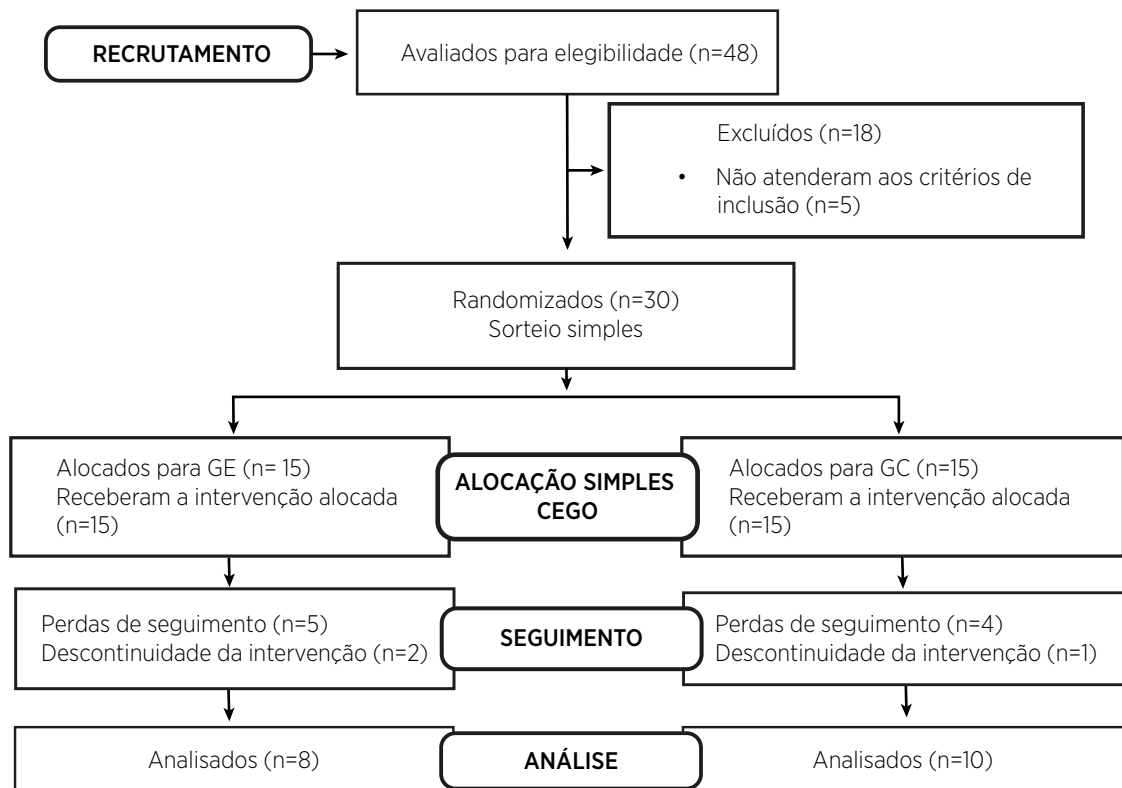


Figura 1. Fluxograma de constituição da amostra

Tabela 1. Características gerais da amostra

	GE (n=8)	GC (n=10)	P
	Média (±)	Média (±)	
Idade	63 (8)	64 (7)	0,78
Tempo de diagnóstico	04 (3)	06 (4)	0,42
HY	02 (1)	02 (0)	1,00
BDI	08 (5)	09 (6)	0,70
MEEM	28 (2)	28 (2)	0,59

P: teste T para as variáveis contínuas e teste de Mann-Whitney para as variáveis ordinais; GE: grupo experimental; GC: grupo-controle; HY: escala de Hoehn and Yahr; BDI: inventário de depressão de Beck; MEEM: minixame de estado mental; Média (±): média (desvio-padrão).

Os resultados do TC10M não apresentaram efeito principal para grupo. Em cada parâmetro analisado do

TC10M houve efeito principal para tempo (avaliação vs. reavaliação), exceto para o parâmetro velocidade. Parâmetros do TC10M: tempo (expresso em segundos,  $p=0,004$ ), número de passos ( $p=0,005$ ), velocidade (expressa em metros/segundo,  $p=0,432$ ) e cadência (expressa em passos/segundo,  $p=0,007$ ). Não houve interação (Figura 2).

No GE houve aumento significativo no escore do DGI após a intervenção, ou seja, houve melhora da mobilidade funcional com redução do risco de quedas (Figura 3). Em relação ao TUG, não houve efeito principal para grupo. Em ambos os grupos houve diminuição do tempo para execução do teste (Figura 4).

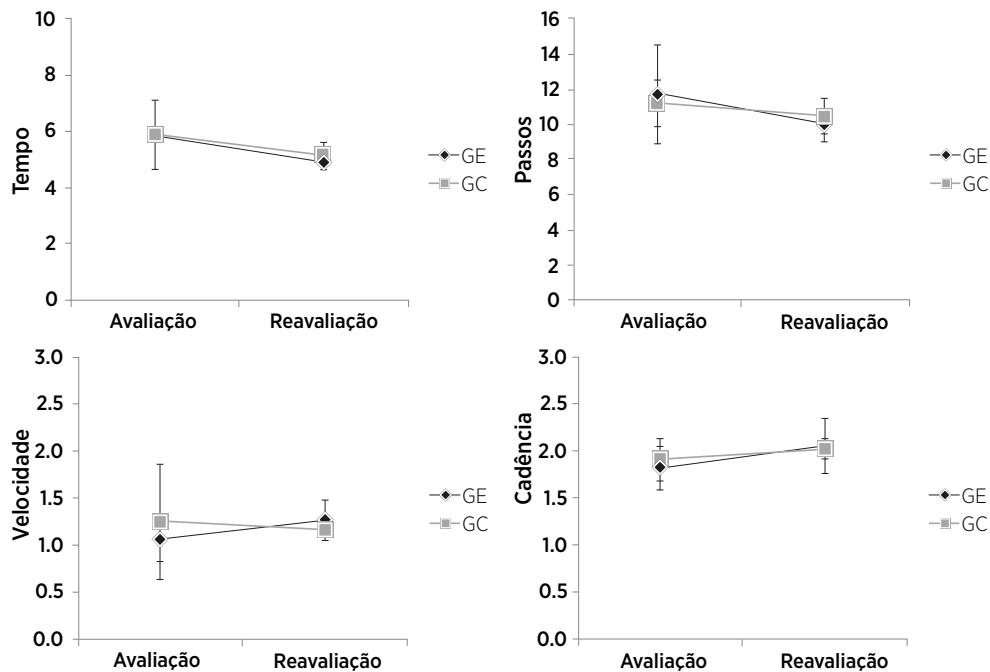


Figura 2. Anova de medições repetidas do TC10 metros

GE: grupo experimental; GC: grupo-controle. Duas medidas repetidas em cada grupo para os parâmetros: tempo, número de passos, velocidade e cadência. Efeito principal grupo e efeito principal tempo (avaliação e reavaliação) foram analisados. Não houve efeito principal para grupo em todos os parâmetros. Efeito principal para tempo foi observado em todos os parâmetros, exceto para velocidade.

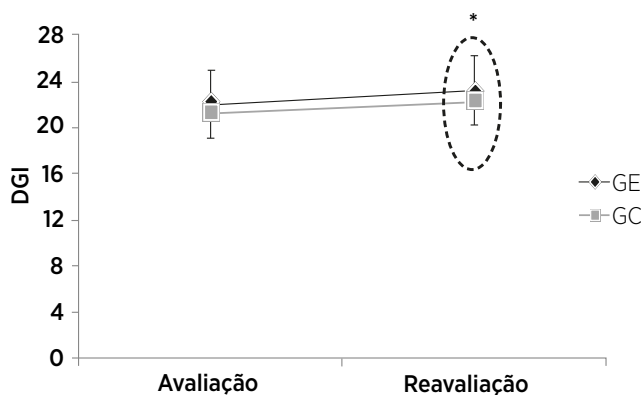


Figura 3. Resultado da intervenção nos grupos em relação ao índice de marcha dinâmica (teste de Mann-Whitney)

\* $p=0,026$ ; DGI: índice de marcha dinâmica; GE: grupo experimental; GC: grupo-controle.

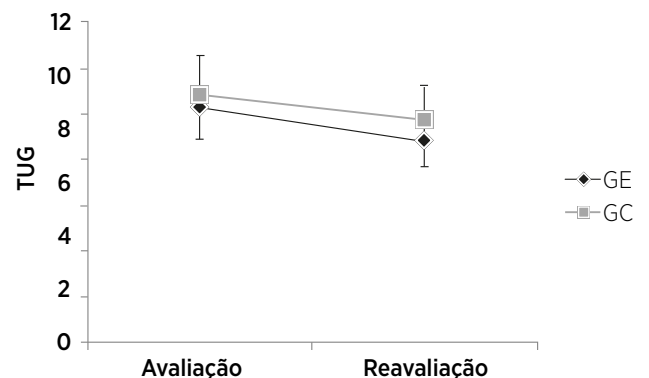


Figura 4. Anova de medições repetidas do *timed up and go test* dos pacientes com doença de Parkinson

TUG: *timed up and go test*, expresso em segundos; GE: grupo experimental; GC: grupo-controle. Duas medidas repetidas em cada grupo para o parâmetro tempo (expresso em segundos). Efeito principal grupo (GE e GC) e efeito principal tempo (avaliação e reavaliação) foram analisados. Não houve efeito principal para grupo. Efeito principal para tempo  $p=0,001$ .

Em relação aos resultados do tempo (expresso em minutos) da fase 1 da PM, as médias do tempo da primeira e da última sessão foram respectivamente 2,3 (0,5) e 1,3 (0,5) (teste T pareado,  $p=0,01$ ). Na fase 3, as médias do tempo da primeira e da última sessão foram respectivamente 2,1(0,8) e 1,4 (0,5) (teste T pareado,  $p=0,01$ ).

## DISCUSSÃO

Os achados desta pesquisa confirmam a hipótese de que a PM associada à FM promove melhores resultados sobre o risco de quedas quando comparada com a FM aplicada isoladamente, mas não confirmam a mesma hipótese levantada em relação à marcha.

Não foram encontrados, por meio do TUG, resultados significativos em relação ao risco de quedas. Todavia, o estudo de Tamir, Dickstein e Huberman<sup>12</sup>, que teve como objetivo comparar o tratamento da FM associada à PM com a FM aplicada isoladamente na DP, evidenciou melhora significativa no desempenho do TUG. Esse resultado pode estar associado ao tipo de protocolo da PM adotado no estudo, que incluiu a PM de atividades como levantar e sentar, diferente da adotada na presente pesquisa. Em relação à avaliação do risco de quedas, utilizando o DGI, o resultado no GE foi superior em comparação com o GC. Esse resultado sugere melhor aprendizado e planejamento motor no GE.

Um melhor aprendizado motor é de grande importância na reabilitação dos pacientes com DP, pois, além de permitir o armazenamento e consolidação de informações relativas a determinada tarefa motora na memória de longo prazo, promove o aumento da precisão espacial e temporal do movimento. Já o planejamento motor contribui com a reabilitação motora, permitindo a execução organizada de uma sequência de movimentos<sup>26,27</sup>.

Estudos de neuroimagem realizados em pacientes com DP demonstraram ativação de regiões corticais envolvidas principalmente no planejamento e aprendizado motor durante a imaginação motora da marcha<sup>28-30</sup>. A participação dessas áreas é de grande importância na reabilitação desses pacientes, pois a DP provoca alterações dos circuitos dos núcleos da base, que são estruturas cerebrais que auxiliam no planejamento e na execução dos movimentos.

O DGI também possibilita que o equilíbrio dinâmico do paciente seja avaliado. Dessa forma, o resultado em relação ao risco de quedas também pode estar associado

a uma melhora no equilíbrio. O estudo de Cha e Kim<sup>31</sup>, realizado com adultos saudáveis, demonstrou que a aplicação da PM com treinamento de salto afetou positivamente a capacidade de equilíbrio em comparação com grupo que realizou apenas o treinamento de salto.

Dentre os resultados significativos está o menor tempo de resposta da execução real do passo, que também pode indicar uma melhor aprendizagem e planejamento motor no GE. Também é possível observar que a média de tempo para executar o passo real e sua simulação mental mostra pequena diferença. Estudo anterior mostra que quanto menor a diferença entre a duração do movimento real e a duração da simulação do movimento, mais vívida é a imaginação motora<sup>25</sup>. É importante ressaltar que até o presente momento não há estudos publicados que utilizaram o DGI na avaliação da prática mental associada à fisioterapia motora em pacientes com DP.

Assim como no TUG, não foram encontrados resultados significativos intergrupos em relação aos parâmetros da marcha avaliados por meio do TC10M. A análise intragrupo apresentou resultado significativo no GE em todos os parâmetros do TC10M, exceto para o parâmetro velocidade. Acreditamos que o aprendizado motor proporcionado pela PM leva o paciente a realizar os movimentos com planejamento prévio, sem o habitual automatismo (deficitário na DP), tornando a tarefa mais lenta. Talvez o treinamento realizado com variação da velocidade durante a PM, à semelhança do protocolo da FM, constitua uma alternativa para essa questão. Por outro lado, a demanda cognitiva necessária para realizar a PM de uma tarefa complexa pode dificultar sua execução mesmo em pessoas hígdas.

É importante ressaltar ainda que um “efeito teto” pode ter proporcionado a manutenção dos resultados entre os grupos, sendo este considerado um ganho, haja vista a característica progressiva da DP.

O TC10M também foi utilizado por Braun et al.<sup>10</sup> para verificar se a prática mental associada à fisioterapia motora era mais eficaz que a fisioterapia motora associada ao relaxamento na melhoria da mobilidade de pessoas com DP. Corroborando os resultados da presente pesquisa, Braun et al.<sup>10</sup> não encontraram resultados no TC10M que confirmassem a superioridade da eficácia da prática mental em relação ao relaxamento na melhoria da mobilidade de pessoas com DP. Dentre as justificativas para o resultado, Braun et al.<sup>10</sup> mencionam o tamanho da amostra e a dificuldade em monitorizar a PM, que também era realizada pelos pacientes em casa, sem a supervisão do terapeuta.

A variedade de protocolos de PM utilizados nos estudos e o não alinhamento entre os protocolos de FM e PM observados na literatura dificultam a comparação entre os estudos e limitam as conclusões sobre os efeitos da PM sobre parâmetros motores na DP.

### Limitações do estudo

A falta de garantia de que o paciente realmente execute a PM é uma das limitações mais importantes para a utilização dessa estratégia. Para minimizar essa possibilidade, cronometramos o tempo da primeira e da terceira etapa da PM e fixamos um eletrodo *sham*, que supostamente estaria monitorando a PM, no escalpo do paciente. Outras limitações foram as perdas de seguimento e a descontinuidade da intervenção em ambos os grupos, principalmente por causa do surto de arboviroses (como dengue, zika e chikungunya) que acometeu a região. Destacamos ainda que a quantidade e a frequência das sessões podem ter limitado o surgimento dos ganhos esperados.

### CONCLUSÃO

Neste estudo piloto a PM associada à FM potencializou tanto o aprendizado e o planejamento motor quanto o equilíbrio dinâmico, promovendo resultados mais eficazes sobre a redução do risco de quedas nos pacientes com DP do que a FM aplicada isoladamente. Em relação à marcha não encontramos resultados nos componentes cinemáticos estudados que demonstrassem a superioridade da PM associada à fisioterapia convencional.

### REFERÊNCIAS

1. Silva FC, Lop RR, Arancibia BAV, Ferreira EG, Hernandez SSS, Silva R. Effects of Nordic walking on Parkinson's disease: a systematic review of randomized clinical trials. *Fisioter Pesqui.* 2016;23(4):439-47. doi:10.1590/1809-2950/15861023042016
2. Erro R, Stamelou M. The motor syndrome of Parkinson's disease. *Int Rev Neurobiol.* 2017;132:(2)25-32. doi:10.1016/bs.irn.2017.01.004
3. Boonstra TA, van der Kooij H, Munneke M, Bloem BR. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: clinical update and pathophysiology. *Curr Opin Neurol.* 2008;21(4):461-71. doi:10.1097/WCO.0b013e328305bdaf
4. Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Close JC, Heritier S, Heller GZ, et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease. *Neurology.* 2015;80(3):304-12. doi:10.1212/WNL.0000000000001155

5. Angelucci F, Piermaria J, Gelfo F, Shofany J, Tramontano M, Fiore M, et al. The effects of motor rehabilitation training on clinical symptoms and serum BDNF levels in Parkinson's disease subjects. *Can J Physiol Pharmacol.* 2016;94(4):455-61. doi:10.1139/cjpp-2015-0322
6. Malouin F, Jackson PL, Richards CL. Towards the integration of mental practice in rehabilitation programs: a critical review. *Front Hum Neurosci.* 2013;7(576):1-7. doi:10.3389/fnhum.2013.00576
7. Sant'anna LF, Guida S, Silva JG. Informações somatossensoriais nos processos da prática mental na fisioterapia neurofuncional: estudo de revisão. *Rev Neurocienc.* 2014;22(1):95-101. doi:10.4181/RNC.2014.22.896.7p
8. Alves Da Rocha P, McClelland J, Morris ME. Complementary physical therapies for movement disorders in Parkinson's disease: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(6):693-704.
9. 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:10.3233/NRE-151259
10. Braun S, Beurskens A, Kleyne 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:10.1016/S1836-9553(11)70004-2
11. 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.
12. Tamir R, Dickstein R, Huberman M. Integration of motor imagery and physical practice in group treatment applied to subjects with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair.* 2007;21(1):68-75. doi:10.1177/1545968306292608
13. 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:10.1590/1809-2950/17192425012018
14. Brasil. Portaria nº 228, de 10 de maio de 2010: protocolo clínico e diretrizes terapêuticas – doença de Parkinson. *Diário Oficial da União.* 2010 May 10 [cited 2019 May 13]. Available from: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2010/prt0228\\_10\\_05\\_2010.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2010/prt0228_10_05_2010.html)
15. Hoehn MM, Yahr, MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17(5):427-42. doi:10.1212/WNL.17.5.427
16. Vitiello APP, Ciríaco JGM, Takahashi DY, Nitrini R, Caramelli P. Avaliação cognitiva breve de pacientes atendidos em ambulatórios de neurologia geral. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2007;65(2):299-303. doi:10.1590/S0004-282X2007000200021
17. Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2003;61(3):777-81. doi:10.1590/S0004-282X2003000500014

18. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry*. 1961;4(6):561-71. doi: 10.1001/archpsyc.1961.01710120031004
19. Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Lafleur MF, Durand A, Doyon J. The kinesthetic and visual imagery questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study. *J Neurol Phys Ther*. 2007;3(1):20-9. doi: 10.1097/01.NPT.0000260567.24122.64
20. 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: 10.1519/JPT.0000000000000068
21. Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(6):817-25. doi: 10.1590/S0034-72992006000600014
22. 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):142-148. doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
23. Keus SHJ, Hendriks EJM, Bloem B. KNGF Guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease. *Dutch J Physiother*. 2004;114(3):1-92.
24. Paz CCSC. Prática mental orientada a tarefas funcionais na Recuperação de indivíduos com acidente vascular encefálico [tese]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
25. Mizuguchi N, Yamagishi T, Nakata H, Kanosue K. The effect of somatosensory input on motor imagery depends upon motor imagery capability. *Front Psychol*. 2015;6(14):1-6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00104
26. Sobierajewicz J, Przekoracka-Krawczyk A, Jaśkowski W, Verwey WB, van der Lubbe R. The influence of motor imagery on the learning of a fine hand motor skill. *Exp Brain Res*. 2017;235(1):305-32. doi: 10.1007/s00221-016-4794-2
27. Balconi M, Cortesi L, Crivelli D. Motor planning and performance in transitive and intransitive gesture execution and imagination: does EEG (RP) activity predict hemodynamic (fNIRS) response? *Neurosci Lett*. 2017;1(648):59-65. doi: 10.1016/j.neulet.2017.03.049
28. Peterson DS, Pickett KA, Duncan RP, Perlmutter JS, Earhart GM. Brain activity during complex imagined gait tasks in Parkinson disease. *Clin Neurophysiol*. 2014;125(5):995-1005. doi: 10.1016/j.clinph.2013.10.008
29. Peterson DS, Pickett KA, Duncan R, Perlmutter J, Earhart G. Gait-related brain activity in people with Parkinson disease with freezing of gait. *PLoS One*. 2014;9(3):1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0090634
30. Maillet A, Thobois S, Fraix V, Redouté J, Le Bars D, Lavenne F, et al. Neural substrates of levodopa-responsive gait disorders and freezing in advanced Parkinson's disease: a kinesthetic imagery approach. *Hum Brain Mapp*. 2015;36(3):959-80. doi: 10.1002/hbm.22679
31. Cha HG, Kim MK. Effects of mental practice on normal adult balance ability. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(7):2041-43. doi: 10.1589/jpts.28.2041