

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Especialização em Fisioterapia

Departamento de Fisioterapia

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

FREEZING DA MARCHA NA DOENÇA DE PARKINSON: Abordagens
fisioterapêuticas atuais.

Pedro Lourenço Bussular Monteiro

BELO HORIZONTE

2019

FREEZING DA MARCHA NA DOENÇA DE PARKINSON: Abordagens
fisioterapêuticas atuais.

Trabalho de conclusão do curso de
Especialização em Fisioterapia apresentado
ao programa de pós-graduação *Lato senso*, do
Departamento de Fisioterapia, da UFMG,
como requisito parcial para finalização do
curso

Orientador: Profa. Mariana Alencar

BELO HORIZONTE

2019

**CARTA DO ORIENTADOR
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

Declaro que o(a) aluno(a) **PEDRO LOURENÇO BUSSULAR MONTEIRO** do curso de Especialização da Fisioterapia em Neurofuncional da UFMG foi orientado(a) por mim, **MARIANA ASMAR ALENCAR** e afirmo que estou ciente e concordo com a entrega do Trabalho de Conclusão do Curso com o Título: **FREEZING DA MARCHA NA DOENÇA DE PARKINSON: ABORDAGENS FISIOTERAPÊUTICAS ATUAIS**. Declaro também que o(a) aluno(a) manteve contato comigo e realizou as etapas do TCC em tempo.

Nota final do aluno em 100 pontos (vide critérios enviados por e-mail): 98 pontos

Belo Horizonte, 17 de junho de 2019



assinatura

M775f Monteiro, Pedro Lourenço Bussular

2019 Freezing da marcha na doença de Parkinson: abordagens fisioterapêuticas atuais. [manuscrito] / Pedro Lourenço Bussular Monteiro – 2019.

21 f.: il.

Orientadora: Mariana Asmar Alencar

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 19-21

1. Parkinson, Doença de. 2. Fisioterapia. 3. Marcha. I. Alencar, Mariana Asmar Alencar. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB 6: n° 2106, da

Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

LISTA DE TABELAS E ABREVIações

Tabela 1: Qualidade metodológica dos estudos selecionados

Tabela 2: Descrição dos estudos

TUG: Timed up and Go test

EEB: Escala de Equilíbrio de Berg

FOGQ: Freezing of Gait Questionnaire

TOA: Treino de Observação da ação

DP: Doença de Parkinson

CM: Congelamento da marcha

UPDRS: Unified Parkinson's Disease rating scale

HEY: Hohen e Yahr. PDQ-39: Parkinson Disease Questionnaire

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma desordem degenerativa que envolve circuitos neurais motores e não motores, caracterizada por perda prematuras de neurônios dopaminérgicos. Dentre os sintomas motores destacamos as alterações da marcha, sendo o congelamento da marcha (CM) um achado frequente e grave por resultar em quedas. O objetivo do estudo é demonstrar as principais intervenções fisioterapêuticas no CM de uma revisão de literatura, foi realizado uma busca na literatura com restrição a língua inglesa nas bases de dados: PEDro, Pubmed e Cochrane no período de junho à outubro de 2018. Foram selecionados 2 revisões sistemáticas com meta-análise e 7 ensaios clínicos aleatorizados para análise dos resultados. Intervenções como: dança, treino com pistas de movimento, treino de observação da ação e exercícios de marcha aquáticos e em solo foram capazes de reduzir significativamente a severidade do CM.

Palavras chave: Doença de Parkinson, congelamento da marcha, fisioterapia.

ABSTRACT

Parkinson's disease is a degenerative disorder involving motor and non-motor neural circuits, characterized by premature loss of dopaminergic neurons. Among the motor symptoms, we highlight gait alterations, with freezing of gait being a frequent and serious finding, resulting in falls. The objective of the study is to demonstrate the main physiotherapeutic interventions in the freezing of gait through a literature review, a literature search with English language restriction was carried out in the databases: PEDro, Pubmed and Cochrane from June to October 2018. 2 systematic reviews with meta-analysis and 7 randomized clinical trials were selected for analysis of the results interventions such as: dance, training with cue strategies, action observation training,

and water and ground walking exercises were able to significantly reduce the severity of gait freezing.

Key words: Parkinson's disease, freezing of gait, physiotherapy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. OBJETIVO PRINCIPAL.....	9
1.2. OBJETIVO SECUNDÁRIO.....	10
2. METODOLOGIA.....	10
3. RESULTADOS.....	10
4. DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

A DP é a segunda doença neurodegenerativa mais comum, atrás somente da doença de Alzheimer ⁴. Tipicamente a doença se desenvolve na faixa etária entre 55 a 65 anos e ocorre em 1 a 2% da população com mais de 60 anos de idade, podendo alcançar 3,5% da população na faixa etária entre 85-89 anos ^{2,3}.

A DP é uma desordem neurodegenerativa que envolve circuitos neurais motores e não motores ^{1,7}, caracterizada por perda prematura de neurônios dopaminérgicos e acúmulo de corpos de Lewy compostos de α -sinucleína em múltiplos sistemas de pacientes com DP ¹⁵.

Quando os sintomas e sinais motores são percebidos, geralmente, já ocorreu uma perda de 30-70% de células dopaminérgicas da substância negra, achado verificado em exames anatomopatológicos ^{6,16}. Dentre os sintomas motores considerados cardinais da DP podemos destacar a rigidez, bradicinesia, tremor, instabilidade postural e alterações no padrão de marcha ¹⁷.

O diagnóstico da DP é feito baseado nas características clínicas de história e exame, e no desenvolvimento de flutuações motores com resposta positiva a agentes dopaminérgicos. As manifestações motoras iniciais são comumente assimétricas e podem incluir: tremor de repouso, hipofonia, face mascarada, micrografia, rigidez, bradicinesia, alterações do equilíbrio e quedas ¹⁶. Sendo que o tremor de repouso acontece com maior frequência ¹⁸ e a bradicinesia é o achado que está diretamente relacionada a deficiência de dopamina ¹⁹.

Apesar dos avanços nos tratamentos farmacológicos e técnicas cirúrgicas, estes tratamentos tem demonstrado serem eficazes em amenizar os sintomas porém, não são capazes em evitar a progressão da doença ¹⁶.

Alterações de marcha e equilíbrio são frequentemente vivenciados pelos indivíduos com a DP¹⁹, e são associados à perda de independência, imobilidade e alto custo para os sistemas de saúde²⁰. Uma alteração de marcha característica da DP é o congelamento. O CM é definido como uma incapacidade momentânea de gerar passos eficazes na ausência de qualquer causa conhecida que não seja o parkinsonismo⁸. Nos estágios iniciais da DP entre 21 a 27% dos pacientes já apresentou o CM²¹, nos estágios finais da doença o CM é ainda mais presente e acomete cerca de 80% dos pacientes²².

Evidências acumuladas sugerem que desordens de marcha em pacientes com DP, incluindo o CM, são causados por uma interação complexa entre fatores motores, cognitivos e afetivos, ao invés de serem puros fenômenos motores⁸.

O CM representa uma das principais desafios terapêuticos na DP e abordagens não invasivas como a atividade física têm recebido muita atenção nas últimas décadas⁹. Podemos citar como desafio de tratamento, o fato do CM apresentar uma baixa resposta ao tratamento farmacológico dopaminérgico convencional⁴, além de estar diretamente associado ao aumento de quedas, uma das principais causas de morte em doentes de parkinson¹¹. Pelos motivos citados acima a fisioterapia é de extrema importância para pacientes com DP acometidos pelo CM, e visa manter o máximo de mobilidade, atividade e independência dos pacientes através de diferentes estratégias de intervenção focadas na qualidade de vida com o avançar da doença¹³.

O CM atualmente é abordado por diferentes tipos de intervenções fisioterapêuticas. Abordagens baseadas em estratégias de iniciação e manutenção da marcha como estratégias visuais, auditórias e somatosensoriais capazes de alterar positivamente parâmetros importantes da marcha como o aumento do comprimento do passo e redução da cadência sendo executadas de forma isolada^{22, 23}, ou combinadas com intervenções do tipo exercícios aquáticos²⁴. É crescente também o número de publicações que abordam a dança no congelamento da marcha, que além de promover diminuição nos sintomas motores está diretamente relacionada ao aumento da participação social, interação e diminuição de desordens de humor e depressão, tão comum em doentes de Parkinson^{12, 17}. Há ainda intervenções que se baseiam em descobertas relativamente novas no campo da neurociência como o Treino de observação da ação motora (TOA), que aborda o neurônio motor espelho (NME) no processo de reaprendizagem motora e neuroplasticidade, promovendo alterações estruturais vistas em exames de imagem na área do córtex pré-motor,

alterando desta forma a organização e planejamento de movimento em circuitos motores alternativos, pouco comprometidos pela DP ²⁵ .

1.1. OBJETIVO PRINCIPAL

O objetivo principal desta revisão é descrever e comparar as principais intervenções fisioterapêuticas no desfecho CM em doentes de Parkinson de diferentes idades e em diferentes estágios de doença.

1.2. OBJETIVO SECUNDÁRIO

secundariamente descrever também os efeitos positivos destas intervenções em outros desfechos como: equilíbrio, comprimento do passo, cadência de marcha.

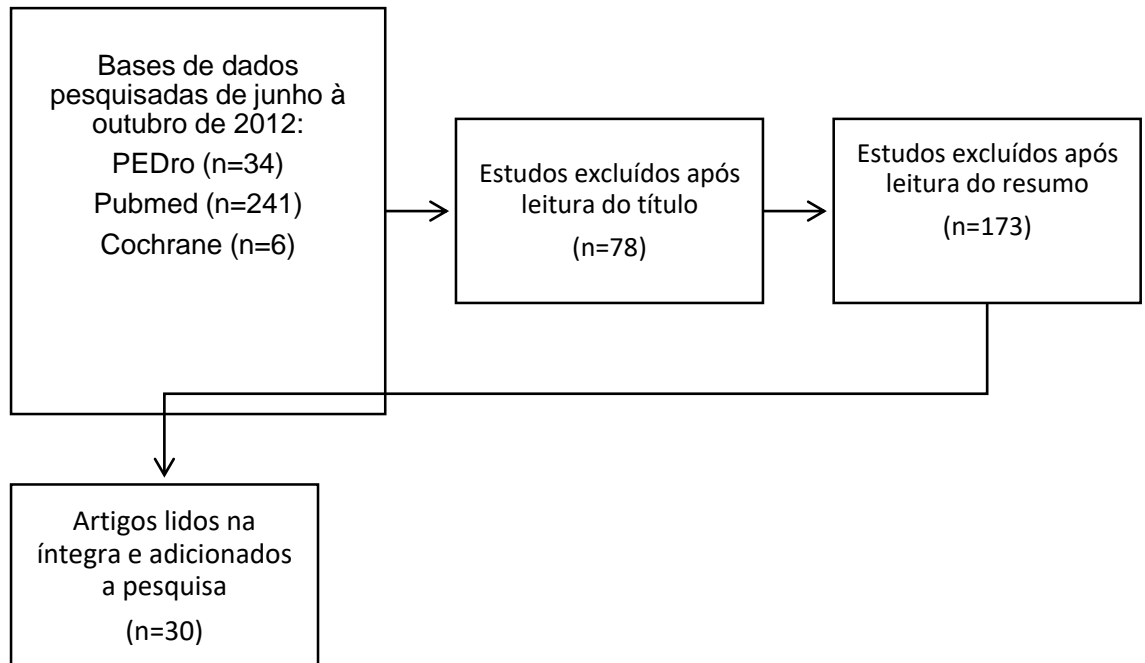
2. METODOLOGIA

Tipo de estudo: Trata-se de uma revisão descritiva da literatura acerca das principais intervenções fisioterapêuticas no desfecho CM em doentes de Parkinson, foram pesquisadas as bases de dados: Cochrane, PEDro e Pubmed no período de junho à outubro de 2018. Foram usados os seguintes descritores durante a busca nas bases de dados: “*Freezing*”, “*Gait*,” “*Parkinson*”, “*Physical Therapy*”. Os critérios de inclusão foram estudos publicados somente na língua inglesa, cuja população eram indivíduos com DP sem restrição de gênero, idade ou estágio de doença, submetidos a intervenções que abordavam o CM como desfecho principal ou secundário. Foram excluídos estudos que abordaram outra doença além da DP e não abordassem o CM como desfecho do estudo.

3. RESULTADOS

A busca eletrônica resultou em 281 artigos nas três bases de dados pesquisadas. Um pesquisador iniciou a leitura dos títulos que resultou na exclusão de 78 artigos que não abordaram a DP, após revisão dos títulos procedeu-se a leitura

dos resumos e mais 173 artigos foram excluídos por não abordar o CM como sendo um desfecho de estudo. O restante dos artigos foram lidos na íntegra e adicionados à pesquisa. Abaixo segue fluxograma do processo de seleção dos estudos:



Foram selecionados 9 estudos de intervenção que abordaram o desfecho CM, sendo 7 ensaios clínicos randomizados com pontuação entre 4 e 8 na escala PEDro, e média geral de 6,43 pontos, 2 revisões sistemáticas com pontuação entre 10 e 11 na escala AMSTAR 1, e média geral de 10,5 pontos.

Tabela 1. Qualidade metodológica dos estudos selecionados

Autor	Tipo de estudo	Avaliação metodológica	Nota
Cheng et al. 2017	ECA	PEDro	(7/10)
Romenets et al. 2015	ECA	PEDro	(6/10)
Tonlinsom et al. 2013	RSCM	AMSTAR	(10/11)
Delabary et al. 2018	RSCM	AMSTAR	(11/11)
Nieubower et al. 2007	ECA	PEDro	(7/10)
Fietzek et al. 2014	ECA	PEDro	(7/10)

Zhu et al. 2018	ECA	PEDro	(8/10)
Agosta et al. 2017	ECA	PEDro	(6/10)
Volpe et al.2013	ECA	PEDro	(4/10)
Total	9	Média	6,43/10 (ECA)
			10,5/11 (RSCM)

RSCM: Revisão Sistemática com metanálise.

ECA: Ensaio clínico aleatorizado.

Todos os estudos foram conduzidos com amostra de indivíduos que apresentavam diagnóstico de DP idiopática, o estágio da doença variou entre os estudos. Seis ensaios clínicos aleatorizados foram constituídos por indivíduos com Hoen e Yar entre I e III^{5,13,26,27,28,30}, e um ensaio clínico aleatorizado com Hoen e yar entre II e IV²⁵. Uma revisão sistemática com metanálise demonstrou uma média de 2,4 na classificação da Hoen e Yar¹⁴, e a outra média de 2,2¹⁸. O tamanho da amostra nos ensaios clínicos variou entre um e 157 pacientes, uma revisão sistemática contou com uma amostra de 1827 pacientes de 39 ensaios clínicos¹⁴, e a outra com 159 pacientes de 5 ensaios¹⁸. Dois ensaios clínicos compararam os efeitos da dança em relação a exercícios de fisioterapia feitos presencialmente e em domicílio^{13, 30}, uma revisão sistemática comparou os efeitos da dança em relação a exercícios de reabilitação e ou nenhuma intervenção¹⁸. Dois ensaios randomizados utilizaram o modo de cruzamento de intervenção entre a amostra^{25,26}, a intervenção em ambos foi constituída por treino de marcha associado a estratégias de movimento, podendo elas serem auditivas, sensoriais e ou visuais. Um ensaio clínico comparou os efeitos de exercícios aquáticos com obstáculos no fundo da piscina em relação a hidroterapia convencional, nos desfechos equilíbrio e parâmetros da marcha²⁷. E outro ensaio clínico aleatorizado comparou os efeitos do treinamento de marcha em curva no desempenho da marcha em curva no CM em relação a exercícios de tronco e membros superiores seguidos do treino de marcha em solo.

Tabela 2. Descrição dos estudos

Estudo/Design	Amostra	Objetivo	Intervenção	Instrumentos de Avaliação	Resultados
Cheng et al. 2017 Ensaio clínico aleatorizado	24 Indivíduos com DP idiopática, HEY entre 1 e 3	Avaliar os efeitos do treinamento de marcha em curva no desempenho da marcha em curva e no CM em indivíduos com DP.	Treino de marcha em esteira com base em curva, seguido de treino de marcha em curva no solo. Controle: exercícios de mobilidade e 10 minutos do mesmo treino de marcha em solo. 12 Sessões em ambos os grupos.	FOGQ, TUG, UPDRS-III, PDQ-39, FGA, avaliaram também: velocidade de marcha, cadência, comprimento do passo.	Diferença estatisticamente significativa no FOGQ, Cadência e comprimento do passo de caminhada em curva, e em linha reta analisados separadamente.
Romenets et al. 2015 Ensaio Clínico Aleatorizado	33 Indivíduos com DP idiopática, HEY entre 1 e 3.	Determinar os efeitos do Tango argentino nos sintomas motores e não motores na Doença de Parkinson.	GE: (n=18), Receberam aulas de Tango 2 vezes/semana, durante 1 hora, por 12 semanas, aulas ministradas em pares com indivíduos que não apresentavam DP. GC: (n=15), Receberam um panfleto de exercícios da Sociedade Canadense de Parkinson e foram instruídos a realiza-los em casa.	FOGQ, TUG, Mini-BESTest,	Não houve diferença estatística significativa entre grupos no CM, somente no equilíbrio dinâmico, e TUG.
Nieubower et al. 2007	153 Indivíduos com DP idiopática,	Investigar os efeitos de um programa de fisioterapia em	76 pacientes na primeira intervenção, 77 pacientes na	UPDRS (Domínios marcha e postura),	Não houve diferença estatisticamente significativa no

Ensaio Clínico Aleatorizado Modelo Crossover	HEY entre 2-4.	casa baseado em pistas rítmicas na marcha e variáveis da marcha.	segunda intervenção, intervenção de 3 semanas, seguida de 3 semanas sem intervenções. A intervenção foi realizada através de um aparelho protótipo que fornecia estímulo: visual, rítmico e sonoro.	FOGQ, tamanho do passo e passada.	FOGQ. Porém indivíduos “congeladores” analisados separadamente, apresentaram diferença estatística no FOGQ.
Fietzek et al. 2014 Ensaio Clínico Aleatorizado Modo crossover	24 Indivíduos com DP idiopática, 1 indivíduo excluído no decorrer do estudo, HEY entre 1 e 3.	Investigar a eficácia de um programa de treinamento de 2 semanas feitos em casa com exercícios repetitivos de pistas para reduzir a severidade do CM em pacientes com DP.	3 sessões semanais com duração de 30 minutos durante 2 semanas. No momento pré-intervenção era definido o tipo de pista de acordo com a adaptabilidade do indivíduo (Visual, auditiva, sensorial). O treino foi realizado em situações de marcha que desencadeavam o CM.	FOGQ, avaliação de vídeos dos indivíduos.	No período de 2 semanas, antes do cruzamento da intervenção entre os grupos, houve redução significativa No CM no FOGQ e avaliação dos vídeos.
Zhu et al. 2018 Ensaio Clínico Randomizado	46 Indivíduos com DP idiopática, HEY entre 2-3.	Objetivo de avaliar o efeito do treinamento de obstáculos aquáticos nos parâmetros de equilíbrio comparado com uma terapia aquática tradicional em pacientes com doença de Parkinson.	Terapia aquática convencional (método Hawlick) ou terapia com obstáculo aquático. Todos os participantes realizaram terapia aquática por 30 minutos, cinco vezes por semana, durante seis semanas.	FOGQ, FRT, Teste de Partida, EEB, TUG.	Uma comparação entre grupos revelou que a terapia aquática com obstáculos foi significativamente maior nos resultados do FOGQ e TUG.

<p>Agosta et al. 2017 Ensaio Clínico Randomizado</p>	<p>25 Indivíduos com DP idiopática</p>	<p>Investigar a Eficácia do treinamento de observação de ação na Gravidade da doença, CM e habilidades motoras na DP, e avaliou alterações cerebrais relacionadas ao tratamento.</p>	<p>Treino Observação da ação: 24 minutos assistindo vídeos de tarefas motoras, 36 minutos realizando tarefas motoras. Controle: 24 minutos de vídeos de paisagem, e 36 minutos de realização da mesma tarefa motora do grupo experimental. 12 sessões, ambos submetidos a ressonância magnética funcional pré e pós intervenção.</p>	<p>Ressonância magnética funcional, UPDRS, FOGQ, PDQ-39</p>	<p>Às 4 semanas, ambos os grupos mostraram redução da severidade no CM da marcha, porém sem diferença estatística significativa entre grupos. Grupo experimental apresentou maior ativação de áreas frontoparietais na ressonância magnética funcional, áreas relacionadas ao movimento.</p>
<p>Volpe et al.2013 Ensaio Clínico Randomizado (Viabilidade)</p>	<p>25 Indivíduos com DP idiopática, HEY entre 0-2,25.</p>	<p>Avaliar a viabilidade de um ensaio clínico aleatorizado de dança irlandesa comparado a fisioterapia de rotina para doentes de Parkinson.</p>	<p>12 indivíduos em cada grupo. Exercícios de fisioterapia ou aulas de dança irlandesa, uma vez por semana, mais um programa durante 6 Meses.</p>	<p>UPDRS-III, TUG, FOGQ, PDQ-39, EEB.</p>	<p>OS Resultados foram similares entre grupos no PDQ-39, houve diferença estatisticamente significativa em favor do grupo dança no FOGQ, nos outros desfechos o grupo dança foi superior mas sem diferença estatística.</p>
<p>Delabary et al. 2018 Revisão Sistemática com meta-análise.</p>	<p>159 indivíduos com DP de 5 ensaios clínicos randomizados, HEY entre 1,7-2,2.</p>	<p>Avaliar o efeito de aulas de dança em comparação com outras intervenções ou nenhuma intervenção na mobilidade funcional, sintomas motores e</p>	<p>Três ensaios clínicos compararam aulas de tango ou dança irlandesa à outra intervenção, 2 ECA compararam o tango a nenhuma intervenção, intervenção variou</p>	<p>UPDRS-III, TUG, FOGQ, PDQ-39, EEB, 6MWT, GAITRite.</p>	<p>Nos estudos que compararam dança a nenhuma intervenção houve diferença estatisticamente significativa em: UPDRS-III. Dança x Outra intervenção: UPDRS-III, TUG.</p>

		qualidade de vida em DP.	entre 3 e 12 meses.		
Tonlinsom et al. 2013 Revisão Sistemática com meta-análise.	1827 indivíduos com DP idiopático de 35 ECA's, HEY médio 2,4.	Revisão sistemática com o objetivo de avaliar o efeito da fisioterapia comparado a nenhuma intervenção.	As intervenções foram: treino em esteira, exercício, dança, artes marciais, exercício com pistas, 3 a 12 meses de intervenção.	6MWT, 10MWT, velocidade, cadência, comprimento do passo, FOGQ, TUG, FRT, EEB, UPDRS, PDQ39,	Diferença estatisticamente significativa em: 6MWT, 10MWT, velocidade, FOGQ, TUG, EEB.

4. DISCUSSÃO

Esta revisão teve como objetivo principal descrever as abordagens fisioterapêuticas com relativa atualidade no desfecho CM. Um acometimento frequente em indivíduos que apresentam DP e que é de grande importância do ponto de vista da reabilitação, por alterar e interromper o ciclo fisiológico de marcha e estar diretamente relacionado à quedas⁶, o tratamento fisioterapêutico nas desordens da marcha visa aumentar a tolerância ao exercício, melhorar o padrão de marcha, manter ou aumentar a independência em relação a mobilidade¹⁴. Uma revisão sistemática comparou os efeitos do tango argentino a nenhuma intervenção em sua metanálise¹⁸, e encontrou resultado estatisticamente significativo na redução da severidade da doença através da UDPRS-III porém, sem diferença significativa no CM. Romenets *et al.*, conduziram um ensaio clínico aleatorizado cuja intervenção principal foi o tango argentino, e que não apresentou diferença estatisticamente significativa no desfecho CM entre grupos ao final ¹³, já Volpe *et al.*, conduziram um ensaio clínico de dança irlandesa que apresentou diferença estatisticamente entre grupos no desfecho CM ao final do estudo³⁰, é importante ressaltar que a duração da intervenção variou entre os estudos porém, a quantidade de intervenção foi similar: aulas de tango 2 vezes por semana durante 3 meses¹³, contra aulas de dança irlandesa uma vez por semana durante 6 meses. No estudo de Volpe *et al.*, o tempo de duração das aulas foi de 90 minutos e os indivíduos ainda receberam uma fita com vídeos dos movimentos que eram executados durante as aulas, e eram orientados a assistir uma vez por semana

durante uma hora, já no estudo de Romenets *et al.*, o tempo de intervenção foi menor (60 minutos) sem qualquer outro tipo de abordagem, fato que pode ter influenciado diretamente no resultado dos estudos, haja vista que no estudo de dança irlandesa os indivíduos estiveram expostos a maior tempo de intervenção, e de forma indireta também foram submetidos ao treino de observação da ação (TOA). Outro estudo que associou o uso de vídeo e execução de tarefas motoras foi o de Agosta *et al.*, este estudo avaliou o efeito do TOA no CM com efeitos significativos ao final do estudo em favor do grupo submetido ao TOA, além disso, foi capaz de demonstrar através de ressonância magnética funcional que o treinamento gerou mudanças no padrão de ativação cerebral durante a execução de movimento dos pés, com maior ativação da área pré-motora, região parietal inferior, giro frontal inferior esquerdo, estando o neurônio motor espelho envolvido (NME) no processo de aprendizagem motora. Os estudos que avaliaram os efeitos do treino com pistas e estratégias de movimento no CM apresentaram resultados positivos, este tipo de treino é definido como o uso de estímulos externos espaciais ou temporais para facilitar a iniciação e continuação do movimento, e apresenta efeito imediato no padrão de marcha desde que haja familiarização com a intervenção²⁵. Nieuwboer *et al.*, avaliaram o efeito do treino com pistas realizado durante 3 semanas através de um aparelho protótipo na marcha e mobilidade de indivíduos com DP, o resultado do estudo demonstrou que não houve diferença estatística significativa no desfecho CM, porém, quando os indivíduos classificados como congeladores foram analisados separadamente o resultado foi estatisticamente significativo na redução do CM, um período de acompanhamento de 6 semanas sem nenhuma intervenção foi realizado, e a análise estatística demonstrou que os ganhos não foram mantidos ao final desse período, diferentemente dos estudos de dança e treino de observação da ação^{13, 28, 30} onde os ganhos foram mantidos mesmo após o fim da intervenção. Fietzek *et al.*, conduziram um ensaio clínico de 2 semanas onde a intervenção foi o uso de pistas em situações desencadeadoras de CM como atravessar um corredor, girar 360 graus e iniciar a marcha, a análise estatística demonstrou efeito significativo na redução do CM ao fim do estudo porém, não houve período de acompanhamento pós-intervenção. O CM tende a ocorrer durante os movimentos de rotação na marcha, por exigir maior controle postural, equilíbrio, tamanho de passos assimétricos e ajustamento da coordenação bilateral⁹. Cheng *et al.*, avaliaram o efeito de 12 sessões de treino de marcha em curva realizado em esteira circular e solo no CM e encontraram efeito

significativo ao fim do estudo não só no CM como também: aumento do passo, redução da cadência e aumento da velocidade de marcha, com ganhos mantidos após um mês de intervenção. Os autores sugerem que o treino de marcha em curva exige a integração de múltiplos sistemas sensoriais e eferentes motores em resposta a maior demanda de equilíbrio médio-lateral, especialmente o sistema vestibular⁵. Outro estudo²⁷, avaliou o efeito de exercícios com obstáculos realizados em água no CM, e encontrou efeito significativo ao final do estudo na redução do FOGQ e TUG na comparação entre grupos, na intervenção do estudo além de passar por obstáculos de diferentes alturas, os indivíduos também realizaram treino de marcha em curva como no estudo descrito acima⁵ só que no ambiente aquático. Outro fato importante é que os ganhos obtidos ao final do estudo, foram mantidos num período de 6 meses de acompanhamento, as propriedades da água como pressão hidrostática, turbulência e fluabilidade podem melhorar o controle postural, equilíbrio e mobilidade através do aumento da informação sensorial em indivíduos com DP²⁹. O presente estudo apresentou algumas limitações, a primeira a ser considerada é em relação a qualidade metodológica, apesar das revisões sistemáticas com meta-análise apresentarem média de 10,5 pontos na escala AMSTAR1, houve heterogeneidade nos estudos no momento de meta-análise, sendo necessário exclusão¹⁸, os ensaios clínicos aleatorizados obtiveram uma média de 6,43 pontos na escala PEDro com uma amplitude alta na pontuação variando de 4 à 8 pontos, resultando em estudos de moderada qualidade metodológica no aglomerado. Outro fato importante é que o CM apresenta múltiplas abordagens, e houve grande variação não só no tipo de intervenção dos estudos, mas também na frequência, tempo e tamanho de amostra.

5. CONCLUSÃO

Esta revisão crítica da literatura demonstrou que o CM pode ter sua severidade reduzida com diferentes tipos de abordagem, em especial destacamos os efeitos do treino de marcha em curva, exercícios aquáticos com obstáculos e treino de observação da ação, que foram capazes de manter os ganhos mesmo após o fim da intervenção. É importante que outros estudos com maior qualidade metodológica sejam realizados, e também que novos estudos combinem mais de um tipo de intervenção a fim de avaliar um resultado terapêutico ainda melhor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALEXANDER, Garrett E.; DELONG, Mahlon R.; STRICK, Peter L. Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. **Annual review of neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 357-381, 1986.

- 2- DE LAU, Lonneke ML; BRETELER, Monique MB. Epidemiology of Parkinson's disease. **The Lancet Neurology**, v. 5, n. 6, p. 525-535, 2006.

- 3- DE RIJK, MC d et al. Prevalence of parkinsonism and Parkinson's disease in Europe: the EUROPARKINSON Collaborative Study. European Community Concerted Action on the Epidemiology of Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 62, n. 1, p. 10-15, 1997.

- 4- DORSEY, ERI et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. **Neurology**, v. 68, n. 5, p. 384-386, 2007

- 5- CHENG, Fang-Yu et al. Effects of curved-walking training on curved-walking performance and freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. **Parkinsonism & related disorders**, v. 43, p. 20-26, 2017.

- 6- GRIMBERGEN, Yvette AM; MUNNEKE, Marten; BLOEM, Bastiaan R. Falls in Parkinson's disease. **Current opinion in neurology**, v. 17, n. 4, p. 405-415, 2004.

- 7- JANKOVIC, Joseph. Progression of Parkinson disease: are we making progress in charting the course?. **Archives of neurology**, v. 62, n. 3, p. 351-352, 2005.

- 8- LANG, Anthony E.; LOZANO, Andres M. Parkinson's disease. **New England Journal of Medicine**, v. 339, n. 16, p. 1130-1143, 1998.

- 9- NIEUWBOER, Alice; GILADI, Nir. Characterizing freezing of gait in Parkinson's disease: models of an episodic phenomenon. **Movement Disorders**, v. 28, n. 11, p. 1509-1519, 2013.

- 10- NONNEKES, Jorik et al. Freezing of gait: a practical approach to management. **The Lancet Neurology**, v. 14, n. 7, p. 768-778, 2015

11- Noyce AJ, Lees AJ, Schrag A-E. The pre diagnostic phase in Parkinson disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2016;87:871–878.

12- ROBINSON, Keith et al. Falling risk factors in Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, v. 20, n. 3, p. 169-182, 2005.

13- ROMENETS, Silvia Rios et al. Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson's disease: a randomized control study. *Complementary Therapies in Medicine*, v. 23, n. 2, p. 175-184, 2015.

14- TOMLINSON, Claire L. et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane database of systematic reviews*, n. 9, 2013.

15- VANDENBOSSCHE, Jochen et al. Freezing of gait in Parkinson's disease: disturbances in automaticity and control. *Frontiers in human neuroscience*, v. 6, p. 356, 2013..

16- RIZEK, Philippe; KUMAR, Niraj; JOG, Mandar S. An update on the diagnosis and treatment of Parkinson disease. *CMAJ*, v. 188, n. 16, p. 1157-1165, 2016.

17- NOYCE, Alastair John; LEES, Andrew John; SCHRAG, Anette-Eleonore. The prediagnostic phase of Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, v. 87, n. 8, p. 871-878, 2016.

18- DOS SANTOS DELABARY, Marcela et al. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *Aging clinical and experimental research*, p. 1-9, 2017.

19- JANKOVIC, Joseph. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of neurology, neurosurgery & psychiatry*, v. 79, n. 4, p. 368-376, 2008.

20- VINGERHOETS, Francois JG et al. Which clinical sign of Parkinson's disease best reflects the nigrostriatal lesion?. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, v. 41, n. 1, p. 58-64, 1997.

21- STOLZE, Henning et al. Prevalence of gait disorders in hospitalized neurological patients. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, v. 20, n. 1, p. 89-94, 2005.

22- GRIMBERGEN, Yvette AM; MUNNEKE, Marten; BLOEM, Bastiaan R. Falls in Parkinson's disease. *Current opinion in neurology*, v. 17, n. 4, p. 405-415, 2004.

23- REDMOND, Lucy; SUDDICK, Kitty. The lived experience of freezing in people with Parkinson's: an interpretive phenomenological approach. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, v. 19, n. 3, p. 169-177, 2012.

24- TAN, Dawn M. et al. Freezing of gait and activity limitations in people with Parkinson's disease. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 92, n. 7, p. 1159-1165, 2011.

25- NIEUWBOER, Alice et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 78, n. 2, p. 134-140, 2007.

26-FIETZEK, Urban M. et al. Randomized cross-over trial to investigate the efficacy of a two-week physiotherapy programme with repetitive exercises of cueing to reduce the severity of freezing of gait in patients with Parkinson's disease. **Clinical rehabilitation**, v. 28, n. 9, p. 902-911, 2014.

27- ZHU, Zhizhong et al. Aquatic obstacle training improves freezing of gait in Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 32, n. 1, p. 29-36, 2018.

28- AGOSTA, Federica et al. Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. **Journal of neurology**, v. 264, n. 1, p. 88-101, 2017.

29- Avelar, NCP, et al. Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio estático e dinâmico de idosos. *Braz J Phys Ther* 2010; 14(3): 229–236.

30- VOLPE, Daniele et al. A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: a phase II feasibility study. **BMC geriatrics**, v. 13, n. 1, p. 54, 2013.