


EFEITOS DA VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO NA MOBILIDADE FUNCIONAL E NA QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-009>

Data de submissão: 04/02/2025

Data de publicação: 04/03/2025

Doralice Fernanda da Silva Raquel

Doutor em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, BR.

Bárbara Éden de Oliveira Sá

Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, BR.

Marina de Moraes Martins

Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Douglas Cardoso da Cruz

Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Fernanda Zanco Abreu

Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Maira Peloggia Cursino

Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, BR.

Amanda Persson Mascari

Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias - Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, BR.

Flávia Roberta Faganello-Navega

Professor Doutor – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, Rio Claro, SP, Brasil. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Laboratório de Pesquisa em Doenças Neuromusculares (LIDEN) – Marília, SP, Brasil.

E-mail: faganello.navega@unesp.br

RESUMO

Introdução: A doença de Parkinson, com sua evolução, leva a distúrbios progressivos que comprometem a mobilidade funcional dos indivíduos afetados. A vibração de todo o corpo como ferramenta de reabilitação parece ser uma alternativa promissora na doença de Parkinson. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi verificar o efeito do VCT na mobilidade funcional e na qualidade de vida em indivíduos com doença de Parkinson. **Métodos:** Dez indivíduos (quatro homens e seis mulheres) com diagnóstico de doença de Parkinson foram avaliados antes e após um protocolo de 10 sessões de treinamento em plataforma vibratória utilizando a Short Physical Performance Battery (SPPB) nos domínios: equilíbrio, marcha, força de membros e Parkinson's Disease Questionnaire -PDQ39. Os

dados pré e pós-intervenção foram comparados usando o teste ANOVA para medidas repetidas e post-hoc de Bonferroni ($p < 0,05$). Resultados: Os avaliados apresentaram média de idade de $70,00 \pm 9,68$ anos e tempo médio de evolução da doença de $3,38 \pm 1,51$ anos. A vibração de corpo inteiro aumentou os escores do SPPB em todos os domínios: equilíbrio (10%), marcha (31%), membros inferiores (35%) e força total (23%), e reduziu os escores totais do PDQ-39 (23%). Conclusões: Concluiu-se que o protocolo de vibração sugerido foi capaz de melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson.

Palavras-chave: Fisioterapia. Vibração de corpo inteiro. Mobilidade funcional.

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa cujos principais sintomas são rigidez, instabilidade postural, bradicinesia, tremor¹ e diminuição da força muscular².

Os distúrbios progressivos causados pela DP resultam em mobilidade funcional prejudicada, cuja definição está relacionada à capacidade de se movimentar com o maior grau de independência possível, interferindo na execução de tarefas e no desempenho das atividades de vida diária³. Os comprometimentos motores acentuados, a limitação física progressiva e a deficiência na mobilidade funcional tornam os aspectos físicos um dos principais responsáveis pela piora da Qualidade de Vida (QV) dos indivíduos⁴, além de contribuir para a incapacidade em estágios avançados da doença³.

De acordo com Tarazi et al.⁵, o tratamento farmacológico apenas promove o alívio dos sintomas, mas não controla ou previne a progressão da doença. De acordo com SOUZA et al.⁶ A realização da terapia por meio de exercícios pode atuar como coadjuvante à terapia farmacológica e promover a manutenção da capacidade funcional e da qualidade de vida dos indivíduos. De acordo com a literatura, tratamentos que visam aumentar a força⁶ e melhorar a propriocepção⁷, podem afetar positivamente a funcionalidade e a qualidade de vida de indivíduos com DP.

Dentre as novas formas de tratamento, a vibração de corpo inteiro (VCI) de baixa frequência, aplicada por meio de plataformas vibratórias, tem sido utilizada como estímulo para a estrutura neuromuscular, gerando melhorias agudas e crônicas na marcha, equilíbrio, propriocepção e força muscular^{8,9}. A VCI tem sido reconhecida como uma modalidade para aumentar a força e a potência muscular principalmente em atletas, idosos e indivíduos com doenças neurológicas^{10,11,12}.

A vibração é definida como um estímulo mecânico caracterizado por um movimento oscilatório cuja intensidade varia de acordo com a frequência, amplitude e magnitude do movimento gerado; pode ser aplicado ao corpo humano de forma localizada ou transmitido a todo o corpo^{9,13}. De acordo com a literatura, a vibração fornece informações proprioceptivas ao Sistema Nervoso Central, oriundas do fuso muscular¹⁴, e induz a ativação muscular reflexa¹⁵, possivelmente resultando em benefícios na capacidade de gerar força muscular¹⁶.

Alguns autores sugerem que a vibração pode ser benéfica para sintomas motores em idosos saudáveis¹⁰ e indivíduos com diferentes distúrbios neurológicos^{11,12}.

Embora as evidências sugiram efeitos benéficos da VCI no equilíbrio¹⁷, na marcha e no desempenho sensório-motor^{16,18} de indivíduos com DP, não há estudos que avaliem os efeitos da vibração na mobilidade funcional por meio da Short Physical Performance Battery (SPPB), que é considerada, segundo Guralnik et al.¹⁹ um dos instrumentos mais simples para avaliar a mobilidade funcional. E, de acordo com Freire et al. (2012)²⁰ é uma medida objetiva menos influenciada pela

cultura, nível educacional e idioma do que medidas de função e incapacidade autorreferidas. Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da VCI na mobilidade funcional e na qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Dez indivíduos com diagnóstico médico de DP foram selecionados após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer 0704/2013) e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Participaram do estudo indivíduos com idade superior a 18 anos, classificados em estágios entre 1 e 3 na Escala de Hoehn & Yahr²¹, que foram capazes de compreender instruções verbais, permanecer em posição ortostática e andar de forma independente. Todos os participantes pontuaram ≥ 24 no Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

Não foram incluídos indivíduos que apresentavam outra doença neurológica ou problemas musculoesqueléticos que comprometessem a realização dos testes. No total, 14 pacientes foram recrutados, mas apenas 11 preencheram os critérios de inclusão e concordaram em participar do estudo. Dos 11 participantes, um foi excluído por apresentar outra doença neurológica durante o tratamento, impedindo-o de continuar o treinamento.

Todos os procedimentos (avaliações e tratamento) foram realizados durante o período de medicação. Antes de iniciar o protocolo de treinamento, os participantes foram avaliados por meio do Questionário de Doença de Parkinson -PDQ39²² e pela Short Physical Performance Battery (SPPB)²³.

O PDQ39 é um questionário específico desenvolvido para essa população validado para inglês - Reino Unido, alemão, espanhol, chinês, grego e francês^{24,25} e adaptado para o português brasileiro na Unidade de Pesquisa em Serviços de Saúde, em 2005 e validado para a população brasileira em 2007²². O questionário PDQ-39 é composto por 39 itens divididos em oito categorias: mobilidade (10 itens); atividades de vida diária (6 itens); bem-estar emocional (6 itens); estigma, que avalia várias dificuldades sociais em torno da DP (4 itens); apoio social, que avalia a percepção de apoio recebido nas relações sociais (3 itens); cognição (4 itens); comunicação (3 itens) e desconforto corporal (3 itens). A pontuação total no PDQ-39 varia de zero (sem problema) a 100 (nível máximo de problema), ou seja, quanto maior a pontuação obtida, pior é a percepção da pessoa sobre sua qualidade de vida²².

A Short Physical Performance Battery (SPPB) é uma bateria de testes validada no Brasil²⁶ que avalia o desempenho físico por meio de testes de equilíbrio estático, velocidade de marcha e força de membros inferiores. Foram realizados testes de Bateria de Desempenho Físico Curto (SPPB). A mobilidade funcional foi avaliada por meio de testes de equilíbrio estático avaliados em três posições: em pé com os pés juntos, em pé com um pé parcialmente à frente, em pé com um pé na frente;

velocidade de marcha em um percurso de 4 metros; e força de membros inferiores avaliada por meio do teste USANDO O TESTE para levantar da cadeira cinco vezes seguidas o mais rápido possível. O escore total do SPPB, obtido pela soma dos escores de cada teste, permite valores entre zero e 12 pontos e representa o desempenho físico classificado por meio da seguinte graduação: incapaz ou com desempenho físico muito ruim (zero a 3 pontos), baixo desempenho físico (4 a 6 pontos), desempenho físico moderado (7 a 9 pontos) e bom desempenho físico (10 a 12 pontos)²³.

Imediatamente após a primeira sessão de treinamento, os indivíduos foram reavaliados por meio do SPPB. Os mesmos procedimentos da avaliação inicial foram realizados ao final do treinamento.

O tratamento consistiu em cinco semanas de treinamento na plataforma vibratória, duas vezes por semana, sendo realizado em duas posições: a) pés afastados em posição estável e confortável com os joelhos estendidos, com o objetivo de obter maior ativação dos músculos posturais; b) pés afastados e joelhos semiflexionados. Em cada uma das posições, a vibração foi realizada em cinco séries de 1 minuto de duração, com intervalo de 1 minuto entre cada série, com base em protocolos previamente realizados^{27,28,29}. Foi dado um intervalo de cinco minutos entre a primeira e a segunda posição. O treinamento foi realizado em uma plataforma vibratória lateral KIKOS® modelo P201 com largura de 3 mm^{27,28,29} e frequência média de 30Hz, considerando que, segundo Hallal et al.¹³, a frequência de treinamento ideal está na faixa de 26 a 40Hz. Na sessão seguinte, após o término do treinamento, os indivíduos foram reavaliados.

Foram feitas comparações entre os grupos e analisado o possível efeito da vibração pós-intervenção. Os dados pré e pós-intervenção foram comparados usando o software SPSS® usando o ANOVA One Way Test para medidas repetidas e post-hoc de Bonferroni ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

O estudo concluiu dez indivíduos, quatro homens e seis mulheres. A caracterização da amostra é apresentada na Tabela 1 com os dados expressos em média e desvio padrão.

Tabela 1: Caracterização da amostra em estudo.

	Significar	Desvio padrão
Idade (anos)	70	±9,68
Tempo de evolução da doença (anos)	3,38	±1,51
Dose de levodopa (mg/dia)	343,75	±187,5

Os indivíduos apresentaram melhora na qualidade de vida expressa pelo escore total do PDQ-39 após o programa de treinamento. A Tabela 2 relata os escores máximo, mínimo e médio obtidos no PDQ-39 antes e após o treinamento com a plataforma vibratória.

Tabela 2: Comparação dos escores do PDQ-39 antes e depois do treinamento.

Domínio	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Valor mínimo	Valor máximo	Média
	(antes)	(antes)	(antes)	(depois)	(depois)	(depois)
Mobilidade	7,5	100	57,99	0	97,5	44,91
Atividade da vida diária	12,5	100	59,29	0	91,6	45,02
Bem-estar emocional	12,5	75	45,52	0	70,8	36,94
Estigma	0	62,5	24,58	0	62,5	20,12
Apoio social	0	75	57,99	0	100	26,58
Cognição	12,5	81,3	44,57	12,5	75	34,73
Comunicação	0	91,6	39,97	0	91,6	33,16
Desconforto corporal	0	100	55,23	0	100	49,92
Total	13,46	74,35	43,28	9,25	68,6	33,14*

*p<0,01

A Tabela 3 apresenta os resultados na SPPB antes e após dez sessões de treinamento na plataforma vibratória em média e desvio padrão.

Tabela 3: Comparação da avaliação de desempenho no SPPB antes e após o treinamento.

SPPB	Antes	Depois	P
Equilíbrio	3,36±0,93	3,73±0,47	pág<0,05
Março	2,18±1,33	3,18±1,10	pág<0,01
Força dos membros inferiores	1,18±0,41	1,82±0,98	pág<0,05
Total	6,73±2,15	8,73±2,05	pág<0,01

SPPB (Bateria de Desempenho Físico Curto).

A Tabela 4 apresenta os resultados na SPPB antes, após uma única sessão e após 10 sessões de treinamento na plataforma vibratória em média e desvio padrão.

Tabela 4: Comparação da avaliação de desempenho no SPPB antes, após a 1ª sessão e após o treinamento.

SPPB	Antes	Após a 1ª sessão	Depois
Equilíbrio	3,36±0,93	3,67±0,49	3,73±0,47
Março	2,18±1,33	2,67±1,16	3,18±1,10
Força dos membros inferiores	1,18±0,41	1,67±1,23	1,82±0,98
Total	6,73±2,15	8,00±2,05	8,73±2,05

SPPB (Bateria de Desempenho Físico Curto).

No estudo, é possível observar que, após uma única sessão de WBV, os sujeitos apresentaram melhora significativa no escore total do SPPB, passando da classificação baixa ($6,73 \pm 2,15$ - 4 a 6 pontos) para o desempenho físico moderado ($8,00 \pm 2,05$ - 7 a 9 pontos) de acordo com a classificação de Guralnik e colaboradores²³. Após as 10 sessões de treinamento, os sujeitos apresentaram melhora significativa em todos os escores do SPPB.

4 DISCUSSÃO

A amostra do estudo caracterizou-se por ser composta majoritariamente por mulheres com idade média de 70 anos. De acordo com a literatura, a DP geralmente se desenvolve após os 65 anos e os homens são mais propensos à doença, embora procurem menos os serviços de saúde do que as mulheres³⁰.

Após cinco semanas de treinamento com WBV, os participantes apresentaram melhora no equilíbrio, marcha e força dos membros inferiores, além de melhora na qualidade de vida. Os indivíduos apresentaram aumento no escore total do SPPB, passando de baixo para moderado desempenho físico.

Uma possível justificativa para as melhorias na mobilidade funcional e na qualidade de vida apresentadas em nosso estudo pode ser o aumento da força. A melhora na mobilidade funcional pode ter sido causada pela ativação muscular reflexa resultante da informação proprioceptiva ao Sistema Nervoso Central. A vibração provoca alterações repetidas no comprimento das fibras musculares, o que aumenta a taxa de disparo das fibras aferentes do tipo Ia, com consequente excitação de neurônios motores α , podendo resultar em benefícios na capacidade proprioceptiva e na geração de força muscular, mesmo após uma única sessão de treinamento em plataforma vibratória^{14,15,16,31}.

Estudos anteriores já relacionaram o aumento da força com a melhora do desempenho físico³², equilíbrio³³, marcha³⁴ e qualidade de vida³³ em indivíduos com DP³⁵. A melhora da força muscular pode resultar em melhor desempenho na execução de tarefas, reduzindo seu tempo de execução, caracterizando melhor mobilidade funcional. Com o ganho de força, a vibração resultou em melhora da mobilidade funcional e do equilíbrio, o que pode ter levado os participantes a realizarem suas atividades de vida diária com maior facilidade, permitindo uma melhor autopercepção da qualidade de vida.

O treinamento realizado pode ter sido capaz de aumentar a força devido às adaptações neurais que são responsáveis pelo aumento inicial da força muscular³⁶. Segundo Moritani³⁷ e Carroll e cols.³⁸, as adaptações neurais estão relacionadas à melhora da força resultante da aprendizagem

motora, uma vez que são responsáveis pelo aumento do recrutamento e sincronização das unidades motoras e diminuição da co-contracção da musculatura antagônica.

De acordo com a literatura, sugere-se um aumento no desempenho muscular, força e potência após uma única sessão de vibração³⁹. Embora não tenha sido encontrada na literatura nenhuma evidência de aumento da força muscular após o tratamento crônico com WBV em indivíduos com DP, o aumento da força foi encontrado, após o tratamento crônico, em crianças com síndrome de Down⁴⁰, em indivíduos hemiparéticos⁴¹ e em idosos institucionalizados⁴².

Outro possível responsável pela melhora na mobilidade funcional e na qualidade de vida dos indivíduos pode ter sido a redução da bradicinesia. A bradicinesia pode desempenhar um papel importante na mobilidade funcional, pois compromete a velocidade de execução do movimento⁴³. Como nas SPPB as tarefas são avaliadas pelo tempo de realização, a redução da bradicinesia leva o indivíduo a realizar o teste de sentar e levantar mais rapidamente cinco vezes seguidas e caminhar mais rápido a uma distância de quatro metros. Essa melhora no desempenho para realizar tarefas cotidianas pode ter melhorado a autopercepção de qualidade de vida dos participantes. Kaut e colegas⁴⁴ encontraram uma melhora na bradicinesia após o protocolo WBV.

O aumento da velocidade na execução das tarefas também pode ter ocorrido devido à diminuição da rigidez muscular. Na DP, a rigidez é um dos fatores cardeais para o diagnóstico em conjunto com tremor, bradicinesia e instabilidade postural². A vibração pode diminuir a rigidez devido à influência do reflexo miotático, que é mais ativado pelo aumento da excitação dos neurônios motores α ²⁷. Ou seja, a ativação do músculo reflexo resultante da informação proprioceptiva, originada do estímulo vibratório, resulta do mecanismo de inibição recíproca que ocorre no fuso muscular e no órgão tendíneo de Golgi, que promove a contração ativa do músculo agonista concomitante à inibição do antagonista, causando seu relaxamento³¹. Esse mecanismo de contração e relaxamento ocorre repetidamente nos músculos durante a vibração, o que pode levar a uma maior ativação dos músculos agonistas e relaxamento do antagonista, resultando em benefícios para os aspectos motores relacionados à mobilidade funcional.

Embora os mecanismos responsáveis pela rigidez na DP ainda não sejam bem compreendidos, vários estudos já relataram melhora da rigidez após o protocolo de vibração de corpo inteiro. No estudo realizado por Hass e colaboradores²⁷, foi encontrada diminuição da rigidez e do tremor em um grupo de pacientes, após uma única sessão em plataforma vibratória. King et al.⁴⁵, avaliaram a influência da vibração nos sintomas motores e medidas funcionais na DP, após uma única sessão de treinamento, observou-se melhora no desempenho funcional, redução da rigidez e tremor e aumento significativo no comprimento do passo e melhora na velocidade da marcha.

De acordo com Baradaran et al.⁴⁶, a rigidez está associada à limitação funcional em pacientes com DP. Para Berardelli et al.⁴⁷, a rigidez pode potencialmente contribuir para uma diminuição na velocidade de movimento (bradicinesia) se for provocada em um músculo antagonista durante a contração isotônica do agonista. Allen et al.⁴³ sugeriram que a bradicinesia pode ser responsável pela menor potência muscular necessária para realizar diferentes tarefas da vida diária presentes em indivíduos com DP quando comparados a indivíduos sem a doença. Assim, o melhor desempenho nos testes de SPPB encontrado em nosso estudo, pode ter sido causado pela diminuição da bradicinesia, levando o indivíduo a realizar o teste de sentar e levantar mais rapidamente cinco vezes seguidas e caminhar mais rápido a uma distância de quatro metros.

Vários estudos têm mostrado efeitos promissores do VCT sobre variáveis relacionadas ao desempenho físico. Em estudo realizado por Ebersbach et al.,³⁴, o tratamento realizado com WBV mostrou resultados tão eficientes quanto com a terapia convencional de equilíbrio, teste de velocidade de marcha de 10 metros, teste de sentar e levantar e escala UPDRS. Kaut, 2011⁴⁴, realizaram um treinamento composto por 15 sessões de cinco séries de um minuto de vibração e encontraram melhora significativa na mobilidade e no equilíbrio dos indivíduos com DP, porém não encontraram diferença quando comparados os resultados do grupo controle.

Ao comparar a avaliação de desempenho no SPPB antes, após a 1ª sessão e após as cinco semanas de treinamento, observou-se que após uma única sessão de WBV os sujeitos apresentaram melhora significativa apenas no escore total do SPPB e após as 10 sessões de treinamento os sujeitos apresentaram melhora significativa em todos os escores da bateria de testes.

Esses resultados sugerem que, após a primeira sessão, houve melhora no escore total do SPPB, e não houve melhora nos domínios específicos da bateria de testes: equilíbrio, teste de sentar e levantar e velocidade da marcha; Isso sugere que nenhum dos componentes avaliados teve maior impacto no escore final, porém os três domínios podem ter contribuído igualmente para a diferença significativa encontrada no escore final.

Também foi possível observar que o maior tempo de treinamento não foi relevante nos resultados da amostra estudada, uma vez que não foi encontrada diferença significativa entre os resultados obtidos após a 1ª sessão e após as cinco semanas de treinamento.

Com base nos resultados e sugestões levantadas, podemos sugerir que novos estudos sejam realizados a fim de verificar o efeito agudo da vibração na força, rigidez e bradicinesia de pacientes com DP. E, para isso, são utilizados equipamentos e testes específicos, como um acelerômetro no caso da bradicinesia, uma célula de carga para medir a força muscular e a parte III da Escala Unificada de

Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) para avaliar a rigidez. Sugere-se, ainda, a realização de novos estudos, com amostras maiores, para avaliar por quanto tempo o efeito agudo persiste.

Devido ao fato de que o protocolo utilizado em nosso estudo não foi capaz de verificar o ganho de força decorrente das adaptações morfológicas, sugerimos que novos estudos sejam realizados com um protocolo mais longo, superior a 6 semanas, a fim de verificar essas adaptações. E, sugere-se também que sejam realizados estudos que avaliem, por meio da atividade eletromiográfica, características das alterações decorrentes de adaptações neurais, como a diminuição da co-contracção da musculatura antagônica.

A vibração como ferramenta de reabilitação parece ser uma alternativa promissora para auxiliar na reabilitação de indivíduos com DP^{48,49}. Estudos sugerem que esse tipo de terapia pode ser utilizado como método auxiliar no tratamento da DP, a fim de contribuir para a adesão do paciente à terapia e não substituir a fisioterapia convencional.

Como limitação do estudo, destaca-se o fato de não ter sido realizada uma medida direta de análise da força muscular e da bradicinesia.

5 CONCLUSÕES

Considerando os dados aqui apresentados, pode-se concluir que a vibração foi capaz de melhorar o desempenho físico de indivíduos com doença de Parkinson após uma única sessão de tratamento. E que o protocolo de vibração sugerido com duração de cinco semanas foi capaz de melhorar a capacidade funcional e a qualidade de vida dos indivíduos com DP.

REFERÊNCIAS

- Lattari E, Pereira-Junior PP, Neto GA et al. Efeitos do exercício crônico na gravidade, qualidade de vida e funcionalidade em um paciente idoso com doença de Parkinson: relato de caso. *Prática Clínica e Epidemiologia em Saúde Mental*. 2014; 10(1):126-128. DOI:10.2174/1745017901410010126
- Cabreira V, Massano J. Doença de Parkinson: Revisão Clínica e Atualização. *Acta Med Port*. 2019; 32(10):661-670. DOI:10.20344/amp.11978
- Macleod AD, Grieve JW, Conselheiro CE. Uma revisão sistemática da perda de independência na doença de Parkinson. *J Neurol*. 2016; 263(1):1-10. DOI:10.1007/s00415-015-7847-8
- Barone P, Erro R, Picillo M. Qualidade de vida e sintomas não motores na doença de Parkinson. *Int Rev Neurobiol*. 2017;133:499-516. DOI:10.1016/bs.irn.2017.05.023
- Tarazi FI, Sahli ZT, Wolny M, Mousa SA. Terapias emergentes para a doença de Parkinson: da bancada à cabeceira. *Farmacologia e Terapêutica* [Internet]. Novembro de 2014; 144(2):123-33. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2014.05.010>
- Efeitos a longo prazo do exercício e da fisioterapia em pessoas com doença de Parkinson. *Nat Rev Neurol*. 2017; 13(11):689-703. DOI:10.1038/nrneurol.2017.128
- Lima LO, Scianni A, Rodrigues-de-Paula F. Exercício resistido progressivo melhora a força e o desempenho físico em pessoas com doença de Parkinson leve a moderada: uma revisão sistemática. *Jornal de Fisioterapia* [Internet]. Março de 2013; 59(1):7-13. [https://doi.org/10.1016/s1836-9553\(13\)70141-3](https://doi.org/10.1016/s1836-9553(13)70141-3)
- Alam MM, Khan AA, Farooq M. Efeito da vibração de corpo inteiro no desempenho neuromuscular: uma revisão da literatura. *Trabalho*. 2018; 59(4):571-583. DOI:10.3233/WOR-182699
- Arenales Arauz YL, Ahuja G, Kamsma YPT, Kortholt A, van der Zee EA, van Heuvelen MJG. Potencial da vibração de corpo inteiro na doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos em humanos e animais. *Biologia (Basileia)*. 2022; 11(8):1238. Publicado em 19 de agosto de 2022. DOI:10.3390/biologia11081238
- Šarabon N, Kozinc Ž, Löfler S, Hofer C. Exercício de resistência, estimulação elétrica muscular e vibração de corpo inteiro em adultos mais velhos: revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *J Clin Med*. 2020; 9(9):2902. Publicado em 8 de setembro de 2020. DOI:10.3390/jcm9092902
- del Pozo-Cruz B, Adsuar JC, Parraca JA, del Pozo-Cruz J, Olivares PR, Gusi N. Usando treinamento vibratório de corpo inteiro em pacientes afetados por doenças neurológicas comuns: uma revisão sistemática da literatura. *J Complemento Alternativo Med*. 2012; 18(1):29-41. DOI:10.1089/acm.2010.0691
- Cochrane DJ. Exercício de vibração: os benefícios potenciais. *Revista Internacional de Medicina Esportiva* [Internet]. 16 dez 2010; 32(02):75-99. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268010>

Hallal CZ, Marques NR, Gonçalves M. O uso da vibração como método auxiliar no treinamento de capacidades físicas: uma revisão da literatura. Motriz. Revista de Educação Física. UNESP [Internet]. 9 de fevereiro de 2010; 16(2). <https://doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n2p527>

Rolo JP, Vedel JP. Papel cinestésico dos aferentes musculares no homem, estudado por vibração tendínea e microneurografia. Pesquisa Experimental do Cérebro [Internet]. Julho de 1982; 47(2). <https://doi.org/10.1007/bf00239377>

Burke D, Schiller HH. Padrão de descarga de unidades motoras individuais no reflexo de vibração tônica do tríceps surae humano. Jornal de Neurologia, Neurocirurgia e Psiquiatria [Internet]. 1 de agosto de 1976; 39(8):729-41. <https://doi.org/10.1136/jnnp.39.8.729>

Lau RW, Teo T, Yu F, Chung RC, Pang MY. Efeitos da vibração de corpo inteiro no desempenho sensório-motor em pessoas com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. Fisioterapia [Internet]. 1 de fevereiro de 2011; 91(2):198-209. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100071>

Shariffar S, Coronado RA, Romero S, Azari H, Thigpen M. Os efeitos da vibração de corpo inteiro na mobilidade e equilíbrio na doença de Parkinson: uma revisão sistemática. Irã J Med Sci. 2014; 39(4):318-326.

Arenales Arauz YL, Ahuja G, Kamsma YPT, Kortholt A, van der Zee EA, van Heuvelen MJG. Potencial da vibração de corpo inteiro na doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos em humanos e animais. Biologia (Basileia). 2022; 11(8):1238. Publicado em 19 de agosto de 2022. DOI:10.3390/biologia11081238

Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, Studenski S, Berkman LF, Wallace RB. Função dos membros inferiores e incapacidade subsequente: consistência entre estudos, modelos preditivos e valor da velocidade da marcha isoladamente em comparação com a bateria de desempenho físico curta. Os Periódicos de Gerontologia Série A: Ciências Biológicas e Ciências Médicas. 1 ABR 2000; 55(4):M221—M231. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.m221>

Freire AN, Guerra RO, Alvarado B, Guralnik JM, Zunzunegui MV. Validade e confiabilidade da bateria de desempenho físico curto em duas populações diversas de idosos em Quebec e no Brasil. Revista de Envelhecimento e Saúde [Internet]. 15 de março de 2012; 24(5):863-78. <https://doi.org/10.1177/0898264312438551>

Schenkman ML, Clark K, Xie T, Kuchibhatla M, Shinberg M, Ray L. Movimento da coluna vertebral e desempenho de uma tarefa de alcance em pé em participantes com e sem doença de Parkinson. Fisioterapia. 1 de agosto de 2001; 81(8):1400-11. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.8.1400>

Carod-Artal FJ, Martinez-Martin P, Vargas AP. Distúrbios do Movimento. Janeiro de 2007; 22(1):91-8. <https://doi.org/10.1002/mds.21216>

Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. Uma bateria curta de desempenho físico avaliando a função dos membros inferiores: associação com incapacidade autorrelatada e previsão de mortalidade e admissão em casa de repouso. Jornal de Gerontologia. 1 de março de 1994; 49(2):M85—M94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85>

Marinus J. Qualidade de vida relacionada à saúde na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de instrumentos específicos da doença. *Jornal de Neurologia, Neurocirurgia e Psiquiatria*. 1 de fevereiro de 2002; 72(2):241-8. <https://doi.org/10.1136/jnnp.72.2.241>

Jenkinson C, Fitzpatrick R, Norquist J, Findley L, Hughes K. Avaliação transcultural do Questionário da Doença de Parkinson: testes de qualidade de dados, confiabilidade de pontuação, taxa de resposta e suposições de escala nos Estados Unidos, Canadá, Japão, Itália e Espanha. *Jornal de Epidemiologia Clínica*. Definido 2003; 56(9):843-7. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(03\)00148-3](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(03)00148-3)

Nakano MM (2007). Versão brasileira da Short Bateria de Desempenho Físico - SPPB: Adaptação cultural e estudo da confiabilidade. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

Haas CT, Turbanski S, Kessler K, Schmidbleicher D. Os efeitos da vibração aleatória de corpo inteiro nos sintomas motores da doença de Parkinson. *NeuroReabilitação*. 9 maio 2006; 21(1):29-36. <https://doi.org/10.3233/nre-2006-21105>

Haas CT, Buhmann A, Turbanski S, Schmidbleicher D. Desempenho proprioceptivo e sensório-motor na doença de Parkinson. *Pesquisa em Medicina Esportiva*. Dez 2006; 14(4):273-87. <https://doi.org/10.1080/15438620600985902>

Turbanski S, Haas CT, Schmidbleicher D, Friedrich A, Duisberg P. Efeitos da vibração aleatória de corpo inteiro no controle postural na doença de Parkinson. *Pesquisa em Medicina Esportiva*. Julho de 2005; 13(3):243-56. <https://doi.org/10.1080/15438620500222588>

Pringsheim T, Jette N, Frolkis A, Steeves TD. A prevalência da doença de Parkinson: uma revisão sistemática e meta-análise. *Mov Disord*. 2014; 29(13):1583-1590. DOI:10.1002/mds.25945

SHINOHARA M. Efeitos da vibração prolongada na atividade da unidade motora e no desempenho do motor. *Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios*. Dez 2005; 37(12):2120-5. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000178106.68569.7e>

dos Santos Antônio AM, Bertoldi FC, Faganello-Navega FR. *ConScientiae Saúde*. 2013; 12(3), 439-446.

Bertoldi FC, Silva JA, Faganello-Navega FR. *Fisioterapia e Pesquisa*. Junho de 2013; 20(2):117-22. <https://doi.org/10.1590/s1809-29502013000200004>

Ebersbach G, Edler D, Kaufhold O, Wissel J. Vibração de corpo inteiro versus fisioterapia convencional para melhorar o equilíbrio e a marcha na doença de Parkinson. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(3):399-403. DOI:10.1016/j.apmr.2007.09.031

Shen X, Wong-Yu IS, Mak MK. Efeitos do exercício nas quedas, equilíbrio e capacidade de marcha na doença de Parkinson: uma meta-análise. *Reparo Neural Neuroreabili*. 2016; 30(6):512-527. DOI:10.1177/1545968315613447

Moritani, T. Fatores neurais versus hipertrofia no curso do tempo de ganho de força muscular. *Revista americana de medicina física*. 1979; 58(3), 115-130.

Moritani, T. Curso temporal de adaptações durante o treinamento de força e potência. Força e potência no esporte. 1991; 266-278.

Carroll TJ, Selvanayagam VS, Riek S, Semmler JG. Adaptações neurais ao treinamento de força: indo além da estimulação magnética transcraniana e estudos reflexos. *Acta Physiologica*. 19 abr 2011; 202(2):119-40. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2011.02271.x>

Schyns F, Paul L, Finlay K, Ferguson C, & Noble, E. Terapia de vibração na esclerose múltipla: um estudo piloto explorando seus efeitos no tônus, força muscular, sensação e desempenho funcional. *Reabilitação Clínica*. 2009; 23(9), 771-781.

Eid MA. Efeito do treinamento vibratório de corpo inteiro no equilíbrio em pé e na força muscular em crianças com síndrome de Down. *Revista americana de medicina física e reabilitação*. 2015; 94(8), 633-643.

Tankisheva E, Bogaerts A, Boonen S, Feys H, & Verschueren, S. Efeitos do treinamento intensivo de vibração de corpo inteiro na força e equilíbrio muscular em adultos com AVC crônico: um estudo piloto randomizado controlado. *Arquivos de medicina física e reabilitação*. 2014; 95(3), 439-446.

Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Vanmeerhaeghe AF, Abella FR, Romero-Rodríguez D e Bonfill X. Efeitos de uma intervenção de exercício de vibração de corpo inteiro (WBV) para idosos institucionalizados: um ensaio clínico randomizado, multicêntrico e paralelo. *Jornal da Associação Americana de Diretores Médicos*. 2015; 16(2), 125-131.

Allen NE, Canning CG, Sherrington C, & Fung VS. Bradicinesia, fraqueza muscular e redução da potência muscular na doença de Parkinson. *Distúrbios do movimento: jornal oficial da Movement Disorder Society*. 2009; 24(9), 1344-1351.

Kaut, O et al. 'Terapia de Ressonância Estocástica na Doença de Parkinson'. 1º de janeiro de 2011; 353 – 358.

King LK, Almeida QJ e Ahonen H. Efeitos de curto prazo da terapia de vibração nas deficiências motoras na doença de Parkinson. *NeuroReabilitação*. 2009; 25(4), 297-306.

Baradaran N, Tan SN, Liu A, Ashoori A, Palmer, SJ, Wang ZJ, ... & McKeown, MJ. Rigidez da doença de Parkinson: relação com a conectividade cerebral e o desempenho motor. *Fronteiras em neurologia*. 2013; 4, 67.

Berardelli A, Rothwell JC, Thompson PD e Hallett M. Fisiopatologia da bradicinesia na doença de Parkinson. *Cérebro*. 2001; 124(11), 2131-2146.

Dincher A, Becker P, Wydra G. Efeito da vibração de corpo inteiro no congelamento e flexibilidade na doença de Parkinson - um estudo piloto [correção publicada aparece em *Neurol Sci*. 2021 setembro; 42(9):3951]. *Neurol Sci*. 2021; 42(7):2795-2801. DOI:10.1007/S10072-020-04884-7

Li KY, Cho YJ, Chen RS. O efeito da vibração de corpo inteiro na propriocepção e função motora para indivíduos com doença de Parkinson moderada: um estudo controlado randomizado simples-cego. *Ocupar Ther Int*. 2021;2021:9441366. Publicado em 17 de dezembro de 2021. DOI:10.1155/2021/9441366