

Aptidão Física e Doença de Parkinson nos Estágios Avançados: Revisão Sistemática

Lílian Fátima Dornelas¹
Karollyne Vitória Clementino Borges²
Domenique Cerqueira Dantas³

RESUMO

Introdução: Entre a diversidade de intervenções terapêuticas disponíveis para a melhora da aptidão física do paciente com Doença de Parkinson (DP), pouco se evidencia sobre os pacientes em estágio avançado da doença e entre os achados, muitos estudos trazem resultados heterogêneos e imprecisos sobre este grupo. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática com a pergunta: Quais intervenções impactam na aptidão física de indivíduos com DP nos estágios avançados? **Método:** Revisão sistemática da literatura, que foi delineada, conduzida e registrada (PROSPERO: CRD42020189453). Foi realizada a busca bibliográfica, de artigos publicados entre 2015 e 2020 nas principais bases de dados. Foram incluídos ensaios controlados aleatorizados, com indivíduos com DP de origem idiopática, no estágio avançado da doença (escala de Hoehn & Yahr 4 e/ou 5) e que realizaram como intervenção exercícios físicos, sob o desfecho de aptidão física. **Resultados:** Três estudos foram incluídos na revisão final, os quais destacaram os exercícios aquáticos com atividades de dupla tarefa, o treino de esteira com suporte de peso corporal e atividades no contexto doméstico. Os benefícios referiram-se a aumento da distância para caminhar, melhora da tarefa do sentar e levantar e melhora do equilíbrio durante as atividades do dia a dia. **Conclusão:** O exercício como intervenção terapêutica impacta na aptidão física de pessoas com DP mesmo nas fases avançadas. Ainda existe uma lacuna de evidências sobre as intervenções em indivíduos com DP nos estágios avançados, uma vez que há um predomínio de estudos para aqueles que se apresentam nos estágios leve a moderado.

Palavras-chave: doença de Parkinson; exercício físico; aptidão física.

PHYSICAL FITNESS AND PARKINSON'S DISEASE IN ADVANCED STAGES: SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Among the diversity of therapeutic interventions available to improve the physical fitness of patients with Parkinson's Disease (PD), little is evidenced about patients at an advanced stage of the disease and among the findings, many studies bring heterogeneous and imprecise results about this group. **Objective:** To carry out a systematic review with the question: What interventions impact the physical fitness of individuals with PD in advanced stages? **Method:** systematic review of the literature, which was designed, conducted and recorded (PROSPERO: CRD42020189453). A bibliographic search of articles published between 2015 and 2020 was carried out in the main databases. Randomized controlled trials were included, with individuals with PD of idiopathic origin, in the advanced stage of the disease (Hoehn & Yahr scale 4 and/or 5) and that performed physical exercises as an intervention, under the physical fitness outcome. **Results:** Three studies were included in the final review, which highlighted aquatic exercises with dual-task activities, treadmill training with body weight support, and activities in the home context. The benefits referred to increased walking distance, improved sitting and standing task, and improved balance during daily activities. **Conclusion:** Exercise as a therapeutic intervention impacts the physical fitness of people with PD even in advanced stages. There is still a lack of evidence on interventions in individuals with PD in the advanced stages, since there is a predominance of studies for those who present in the mild to moderate stages.

Keywords: Parkinson's disease; physical exercise; physical fitness.

Submetido em: 2/6/2022

Aceito em: 5/11/2022

¹ Autor correspondente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS. Av. Costa e Silva, s/nº – Universitário – CEP 79070900 – Campo Grande/MS, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/339122889982218>. <https://orcid.org/0000-0001-8662-5463>. liliandefatima@hotmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia, UFU. Uberlândia/MG, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/5132215351804358>. <https://orcid.org/0000-0002-2483-8065>

³ Universidade Federal de Uberlândia, UFU. Uberlândia/MG, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/2236137379005682>. <https://orcid.org/0000-0001-8146-8446>

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define que 1% da população do mundo acima de 65 anos seja acometida pela Doença de Parkinson (DP).¹ A DP é considerada o segundo distúrbio neurodegenerativo mais comum, afetando cerca de 7,5 milhões de pessoas.² Estima-se que para 2030 a porcentagem aumente para 9 milhões de casos, podendo influenciar negativamente no setor econômico, previdenciário, social e de saúde.^{1,2}

A progressão da DP é variável para cada paciente e de acordo com a Escala de Avaliação de Progressão da Doença – Hoehn & Yahr (H&Y – *Degree of Disability Scale*) a DP apresenta cinco estágios. Nos estágios I, II e III os indivíduos apresentam sintomas de leve a moderado e, nos estágios IV e V, os sintomas são graves.³ Um estudo feito por Johnell *et al.*,⁴ mostrou que com o avançar da doença, a diminuição da independência e a perda da autonomia tendem a se intensificar devido ao aumento da gravidade dos sintomas.

Além disso, com os sintomas típicos acentuados da DP, o indivíduo passa a desenvolver um comportamento sedentário que gera um círculo vicioso de aumento de comorbidades, de dependência física e psicológica, além dos efeitos colaterais advindos dos medicamentos.^{5,6} Como resultado, a aptidão física dos pacientes com DP fica comprometida, levando a um espiral negativo de fadiga, dor e redução da mobilidade, dificuldade para andar, vestir roupa, tomar banho e alimentar-se.^{7,8}

Esta interação negativa entre as deficiências das estruturas e funções do corpo, limitações de atividades e restrições na participação conceitua-se como incapacidade, de acordo com o modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).⁹ Quanto menor a aptidão física de uma pessoa, maior é a sua dependência e mais baixo é o seu nível de atividade física. Logo, há uma maior chance de risco de quedas e fraturas e menor à sobrevivência. Por outro lado, níveis mais elevados de atividade física correlacionam-se com uma melhor aptidão física, como maior capacidade e desempenho de atividades diárias, permanecendo pessoas mais ativas na comunidade.¹⁰

Assim, segundo a CIF, a aptidão física faz parte do componente de saúde “estrutura e função corporal” que interage com a “atividade” e “participação”¹⁰ e o exercício físico é uma estratégia para benefícios gerais de saúde, refletindo numa melhor qualidade de vida das pessoas com DP.^{8,9,10} A fisioterapia tem utilizado o exercício como intervenção terapêutica em pacientes com DP e entre a vasta gama de modalidades, tem-se destacado o treino de marcha na esteira, a dança, os exercícios aquáticos, a ioga, o *tai chi chuan*, a caminhada nórdica, os exercícios de resistência com carga progressiva^{10,11,12}.

Estudos com pessoas com DP e que fizeram o uso de esteira com suporte parcial mostraram melhora nos parâmetros da marcha e aumento da aptidão física naqueles que se apresentavam nos estágios leve a moderado da doença.^{12,13} O treinamento resistido tem se mostrado benéfico para as pessoas com DP nos estágios leve a moderado, pois tem proporcionado efeitos na redução de sintomas, na melhora da capacidade das atividades do dia a dia e na participação social.^{14,15} O uso do cicloergômetro vem ganhando notoriedade, como forma



viável de exercício aeróbico seguro para indivíduos com DP em todos os estágios, para melhorar a aptidão cardiovascular e minimizar o estresse articular.¹⁶

Conforme visto, a maioria dos estudos^{15,16,17} é realizada com pacientes nos estágios leve a moderado da DP (H&Y de 1 a 3) e para as pessoas com DP nos estágios avançados pouco se sabe sobre quais exercícios impactam na aptidão física. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática com a pergunta: Quais intervenções impactam na aptidão física de indivíduos com DP nos estágios avançados?

MÉTODO

Este estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, que foi delineada, conduzida e registrada (PROSPERO: CRD42020189453) com base nos itens da lista *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Prisma). Buscou responder à seguinte pergunta: Há exercícios que melhoram a aptidão física em indivíduos com DP nos estágios avançados da doença? Foi utilizado o acrônimo Picot para delimitação da pergunta, onde:

P (População): Doença de Parkinson

I (Intervenção): Exercício físico

C (Comparação): não se aplica

O (Desfecho): Aptidão física

T (Tipo de Estudo): Estudos clínicos randomizados

Os termos foram selecionados de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DECS): Doença de Parkinson/*Parkinson Disease*; Exercício Físico/*Exercise*; Aptidão Física/*Physical Fitness*. De acordo com os DECS, o conceito de Aptidão Física adotado no estudo é a habilidade de desempenhar tarefas diárias e atividades físicas como resultado de condicionamento físico.

Estratégia de busca

Dois pesquisadores realizaram a busca de maneira independente no período de março a agosto de 2020, nas bases de dados Medline (Pubmed), Cochrane, Lilacs, SciELO, Embase, PEDro. A busca incluiu estudos publicados na íntegra em língua portuguesa e inglesa, realizados nos anos de 2015 a 2020. Para tanto foram utilizados os descritores do *MeSH (Medical Subject Headings)* combinados por meio do operador booleano *AND*, filtrados por estudos em humanos, do tipo ensaios controlados aleatorizados. Os termos empregados foram Doença de Parkinson (*Parkinson Disease*); Exercício Físico (*Physical Exercise*); Aptidão Física (*Physical Fitness*).

Seleção dos estudos

Os títulos e resumos dos estudos encontrados na busca foram analisados e os trabalhos duplicados foram excluídos. Todos os resumos foram avaliados por dois pesquisadores independentes que elegeram quais estudos seriam incluídos nesta revisão. Um terceiro pesquisador foi consultado em casos de discordância. Os textos completos foram avaliados quando necessário.



Critérios de elegibilidade

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados conduzidos em indivíduos com DP de origem idiopática no estágio avançado da doença (escala de Hoehn & Yahr nos estágios 4 e 5 – considerados com incapacidade grave), submetidos a exercícios terapêuticos com desfecho direcionado à aptidão física.

Foram excluídos estudos (a) que realizaram exercícios físicos, mas que não investigaram o desfecho relacionado à aptidão física; (b) estudos em animais; (c) estudos de revisão; (d) estudos de caso ou série de casos; (e) estudos observacionais; (f) estudos que foram compostos por indivíduos com H&Y 1 a 3 apenas; (g) estudos duplicados.

Extração e análise dos dados

Após leitura completa dos artigos incluídos nesta revisão, os seguintes dados foram extraídos: autor, ano de publicação, características da amostra, informações sobre objetivos, intervenção realizada, resultados obtidos, conclusão do estudo e qualidade metodológica, segundo a escala PEDro.

Análise da qualidade metodológica

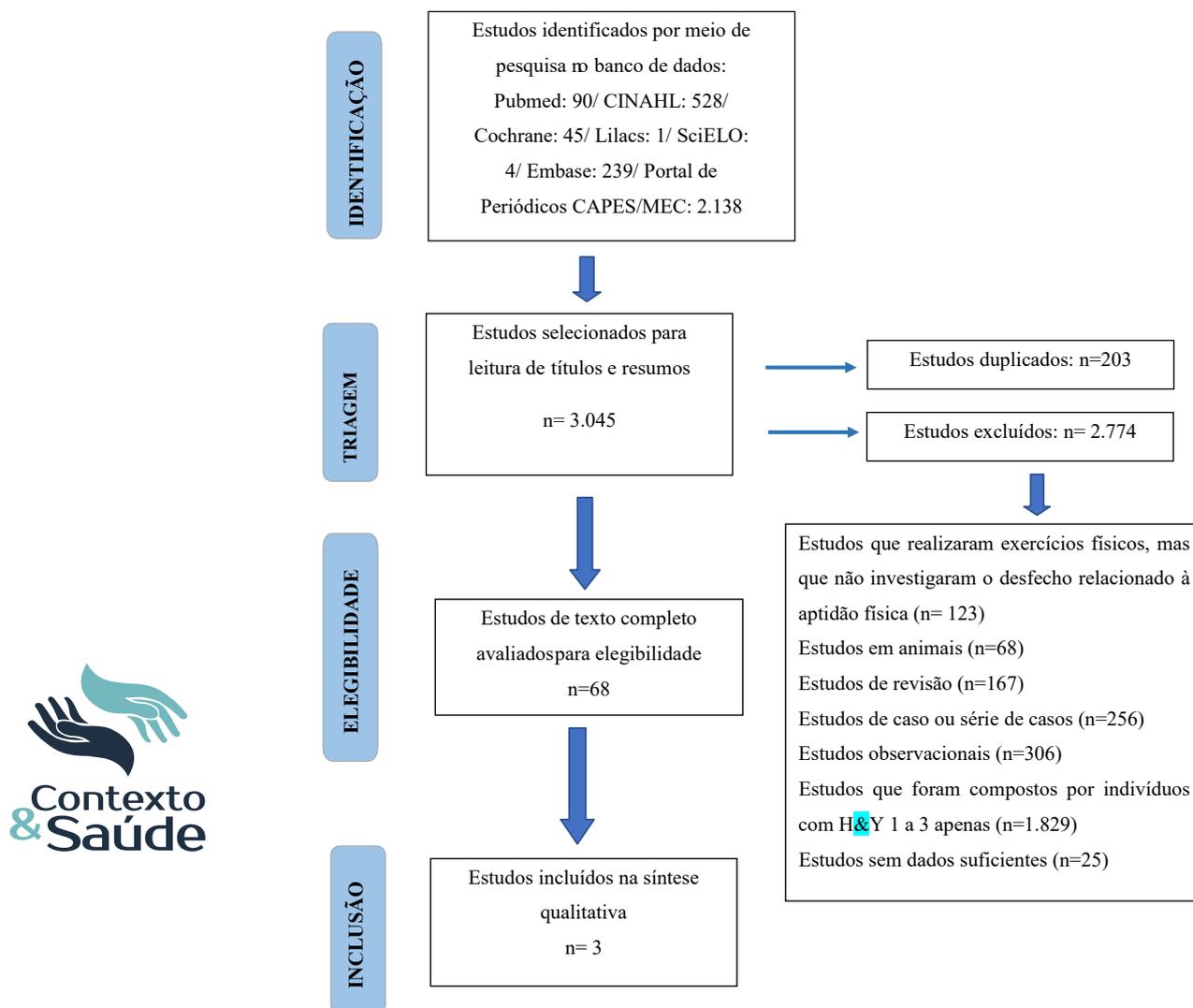
Os estudos incluídos nesta revisão foram avaliados por meio da escala PEDro de qualidade metodológica, uma escala desenvolvida para avaliar a qualidade de ensaios clínicos randomizados que avaliam as intervenções na prática clínica do fisioterapeuta. A escala PEDro é composta por 11 itens, e a cada um dos itens presentes no estudo é somado um ponto (com exceção do item 1, que não é pontuado). Assim, o escore máximo é dez pontos e o mínimo, zero. Quanto maior o escore, melhor é a qualidade do estudo avaliado. A análise da qualidade metodológica neste estudo foi feita por dois autores de forma independente. Nos casos de discordância, foi consultado um terceiro avaliador.



RESULTADOS

Um total de 3.045 artigos foram encontrados nas bases de dados selecionadas. Após a leitura dos títulos e resumos, permaneceram para a leitura na íntegra somente 68 artigos. Destes, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, permaneceram para a análise final apenas 3 estudos. O processo detalhado para obtenção dos estudos selecionados encontra-se na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da revisão sistemática da literatura



Os três estudos elencados estão apresentados de maneira detalhada no Quadro 1.

Foi verificado que estes estudos abordaram indivíduos com DP nos estágios avançados de origem idiopática.^{18,19,20} As intervenções adotadas envolveram exercícios aquáticos associados com a abordagem de dupla tarefa,¹⁸ uso de esteira com suporte parcial¹⁹ e exercícios orientados às atividades no contexto doméstico.²⁰ Os instrumentos utilizados para avaliar a eficácia das abordagens e relacionados com o desfecho (aptidão física) proposto na revisão foram: Teste Levantar e Andar Cronometrado, Teste Sentar e Levantar (5x), Escala de Equilíbrio de Berg, Índice Dinâmico de Marcha, Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6), Escala de Grau de Fadiga, MiniBest Test e Escala de Atividade Física para Idosos.^{18,19,20} Os resultados quanto à aptidão física foram relacionados à diminuição do tempo no Teste Levantar e Andar Cronometrado, maior distância na caminhada pelo TC6, maior pontuação na Escala de Equilíbrio de Berg, MiniBest Test e Índice Dinâmico de Marcha.^{18,19,20}



Quadro 1 – Características dos estudos incluídos na revisão

Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Intervenção	Instrumentos	Resultados	Conclusão	PEDro
Silva; Israel, 2019 ¹⁸	Avaliar os efeitos de exercícios aquáticos com dupla tarefa na mobilidade funcional, equilíbrio e marcha de indivíduos com Doença de Parkinson (DP).	25 indivíduos com DP de origem idiopática e nos estágios de 1 a 4 pela escala de Hoehn & Yahr, distribuídos 14 no GE e 11 no GC. Tanto no GE quanto GC tinham indivíduos em todos os estágios de H&Y.	Grupo experimental (GE): Exercícios aquáticos de tarefa motora primária e de dupla tarefa com duração de uma hora, duas vezes por semana, no total de 20 sessões, durante a fase de L-dopa. Grupo controle (GC): Foram orientados a manter suas atividades atuais.	Teste Timed Up and Go (TUG); Teste sentar e levantar 5x; Escala de Equilíbrio BBS-Berg; Índice Dinâmico de Marcha (DGI)	Em relação ao TUG e ao teste sentar e levantar 5x, houve diferença significativa entre os tempos dos grupos controle e experimental: o GE apresentou uma redução no tempo gasto para a conclusão destes testes em comparação ao GC. O GE apresentou maior pontuação na escala de Berg e no Índice Dinâmico de Marcha em relação ao GC, pós-intervenção.	O programa de exercícios aquáticos associados com dupla tarefa melhorou a mobilidade funcional, equilíbrio e marcha de pessoas com DP. O exercício de dupla tarefa realizado na piscina trouxe uma combinação de benefícios para as pessoas com DP.	6
Atan et al., 2019 ¹⁹	Avaliar os efeitos de 20%, 10% e 0% do treino em esteira com suporte de peso corporal na marcha, equilíbrio, qualidade de vida e fadiga na DP.	30 indivíduos com DP de origem idiopática e nos estágios de 2 a 4 pela escala de Hoehn & Yahr, divididos em 3 grupos com 10 participantes cada. Os grupos apresentaram indivíduos em todos os estágios H&Y	Todos os participantes receberam 30 min de reabilitação, incluindo alongamento, exercícios de fortalecimento e equilíbrio seguidos por 30 min de treinamento na esteira, 5 dias por semana, durante 6 semanas.	Teste de caminhada de 6 minutos (TC6); Escala de Classificação de Doenças (UPDRS); Perfil de Saúde de Nottingham (NHP); Escala de Equilíbrio de Berg (BBS) e os testes de grau de fadiga e Gravidade da fadiga. As medidas foram realizadas antes e após a intervenção.	Após o treinamento, o TC6 melhorou significativamente entre os grupos de 10% e 20% de apoios. O grupo que recebeu 20% de apoio alcançou melhor resultado entre os três grupos, principalmente nas medidas da UPDRS, BBS e NHP.	Seis semanas de treinamento em esteira com suporte de peso corporal melhoraram a distância para andar e o equilíbrio, além de aliviar a fadiga e a dor, principalmente nos pacientes que receberam de 10% a 20% de suporte de peso corporal.	7
Chiver et al., 2019 ²⁰	Estimar o efeito de um programa de prevenção de queda para pessoas com DP.	474 indivíduos com DP de origem idiopática e nos estágios de 1 a 4 pela escala de Hoehn & Yahr, divididos em 2 grupos; sendo 238 GE e 236 GC. Tanto no GE quanto no GC tinha indivíduos em todos os estágios de H&Y.	GE: treinamento de equilíbrio e exercícios de fortalecimento, baseados no ambiente doméstico, feito por fisioterapeutas domiciliares com visitas de 1 a 1,5 hora, por 12 atendimentos no total. GC: exercícios diários não supervisionados, por meio de uma pasta com fotos com a descrição dos exercícios, por cerca de 30 minutos.	Mini-BESTest; teste de suporte de cadeira (CST); Escala de Depressão Geriátrica (GDS); Internacional versão da Falls Efficacy Scale (FES); Questionário de Conhecimento da Marcha (NFoG). Questionário da Doença de Parkinson (PDQ-39); Escala de Atividade Física para Idosos (PASE); EuroQol (EQ-5D-3L).	O GE apresentou melhor equilíbrio (p=0,009), menos relato de quedas, maior participação e sintomas controlados de depressão em relação ao GC, porém a longo prazo (após 6 meses do programa) estes ganhos não se mantiveram, principalmente naqueles com os estágios de estadiamento da doença mais avançado (4,5), quando observados os dados secundariamente quanto à gravidade da doença.	O programa foi satisfatório durante sua execução, porém os seus ganhos não se mantiveram a longo prazo, principalmente naqueles indivíduos nos estágios de estadiamento da doença mais avançado.	7

DISCUSSÃO

O principal achado desta revisão foi que o exercício como intervenção terapêutica impacta na aptidão física de pessoas com DP mesmo nas fases avançadas. Embora haja um forte consenso que o exercício como intervenção terapêutica para pessoas com DP é recomendável como adjuvante às intervenções farmacológicas para o manejo de sintomas,²¹ na presente revisão foi observado que existe uma lacuna de evidências sobre as intervenções em indivíduos com DP nos estágios avançados, uma vez que há um predomínio de estudos^{22,23} para aqueles que se apresentam nos estágios leve a moderado.

Na presente revisão verificou-se a presença de diferentes intervenções, tais como exercícios aquáticos com atividades de dupla tarefa,¹⁸ o treino de marcha na esteira com suporte parcial¹⁹ e atividades no contexto doméstico.²⁰ Observou-se, no entanto, que os melhores resultados quanto à aptidão física para pessoas com DP que se encontravam nas fases avançadas foram aquelas modalidades terapêuticas que apresentaram maior volume de exercícios, que variaram de 30 minutos a 1 hora e 30 minutos, numa frequência de 3 a 5 vezes por semana, durante 6 semanas a 3 meses.^{18,19,20}

Este dado também é encontrado nos estudos com pessoas com DP nos estágios leve a moderado. No estudo de Moraes Filho *et al.* (2020)²² com o objetivo de avaliar os efeitos do programa de resistência progressiva por meio de equipamentos de musculação em pessoas com DP, com sessões de 60 minutos, 3 vezes por semana durante 9 semanas foi constatado que nos estágios leve a moderado houve uma redução da bradicinesia e melhora no desempenho da marcha e equilíbrio. Mak e Wong Yu (2021)²³ ao determinarem a eficácia de um programa de caminhada rápida e treino de equilíbrio com duração de 90 minutos, até 6 vezes por semana durante 6 meses foi detectado que houve alívio dos sintomas motores e na melhora do desempenho da marcha e do equilíbrio em pessoas com DP leve a moderado.

De fato, programas de exercícios que respeitem o princípio FITT (Frequência, Intensidade, Tipo e Tempo) e os cinco grandes princípios do treinamento com impacto clínico: especificidade, sobrecarga, progressão, variância e reversibilidade demonstram ter efeitos positivos da aptidão física das pessoas, uma vez que promovem respostas adaptativas de estresse no corpo e sua subsequente regeneração que ocorre durante o treinamento.^{24,25} Quando o tipo apropriado de exercício é realizado com intensidade, duração e frequência adequadas, a supercompensação é alcançada, resultando em melhora da aptidão física e da função.²⁶

Com o avançar da DP, entretanto, os indivíduos passam a apresentar mais comprometimentos, como também restrições, uma vez que a maior parte do tempo que estão acordados permanecem em comportamentos sedentários e ou em baixos níveis de atividade física.²⁵ Este perfil de pacientes gera preocupações quanto às lesões musculoesqueléticas e os riscos cardiovasculares e isso tende a dificultar a prescrição e o incentivo ao exercício como intervenção terapêutica. Isto é, pensando no princípio FITT, como aplicar em estágios mais avançados da DP em questões de segurança e aderência? Embora sejam necessários mais



estudos para determinar o volume de exercícios em pessoas com DP em estágios avançados, uma prescrição de exercício individualizada, levando em consideração uma avaliação dos níveis de condicionamento físico, fatores pessoais, condições ambientais e incluindo todos os componentes do exercício, deve ser considerada, para minimizar os riscos,^{25,26}

Nesta revisão, vários instrumentos foram utilizados para mensurar o nível de aptidão física dos indivíduos com DP e os mais utilizados para avaliar atividade no contexto de aptidão física foram o TC6, caminhada de 10 metros, Minibest test, Sentar e Levantar (5x). De modo geral, as intervenções realizadas mostraram-se eficazes para aumentar a distância da caminhada, melhorar a tarefa do sentar e levantar e melhorar o equilíbrio durante as atividades do dia a dia.^{18,19,20} Embora os estudos da presente revisão não especifiquem os benefícios de acordo com o estágio da doença e sim em relação aos grupos em que os indivíduos foram alocados, os autores comentam que os indivíduos que estavam nos estágios de estadiamento mais avançado da doença precisaram de um maior tempo de treinamento e de estratégias adaptadas para as respostas à intervenção.^{18,19,20}

O exercício como intervenção terapêutica é uma das estratégias mais frequentes em atendimentos fisioterapêuticos, sendo considerado uma ferramenta não farmacológica que visa a restaurar e maximizar a qualidade do movimento e a independência, ao mesmo tempo que apoia o autogerenciamento e a participação do paciente.²⁷ A prescrição do exercício físico precisa ser direcionada a alcançar os objetivos de atenuar os sintomas da DP, bem como desacelerar, em alguns casos, a progressão da doença, abordando as cinco principais áreas: aptidão física, transferências, atividades manuais, equilíbrio e marcha.²⁸

É fato que com o processo de envelhecimento, associado com o agravamento da doença e o desenvolvimento de comorbidades, ocorra a deterioração da aptidão física de pessoas com DP.²⁹ O estímulo ao exercício físico, contudo, de forma regular, e orientações para diminuir o comportamento sedentário devem fazer parte do tratamento desde os estágios iniciais da DP para uma melhor qualidade de vida ao longo do tempo.³⁰

CONCLUSÃO

O exercício como intervenção terapêutica impacta na aptidão física de pessoas com DP mesmo nas fases avançadas. Ainda existe uma lacuna de evidências sobre as intervenções em indivíduos com DP nos estágios avançados, uma vez que há um predomínio de estudos para aqueles que se apresentam nos estágios leve a moderado.

REFERÊNCIAS

- ¹ Rizzo G, Copetti M, Arcuti S, Martino D, Fontana A, Logroscino G. Accuracy of clinical diagnosis of Parkinson disease. *Neurology*. 2016;86:566-576. DOI: 10.1212/WNL.0000000000002350



- ² Allen N. E., Canning C. G., Sherrington C., et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Movement Disorders*. 2010;25(9):1.217-1.225. DOI: 10.1002/mds.23082
- ³ Cholewa J., Boczarska-Jedynak M., Opala G. Influence of physiotherapy on severity of motor symptoms and quality of life in patients with Parkinson's disease. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*. 2013;47(3):256-262. DOI: 10.5114/ninp.2013.35774
- ⁴ Johnell O, Melton LJ, 3rd, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Fracture risk in patients with parkinsonism: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Age Ageing*. 1992;21:32-38. DOI: 10.1093/ageing/21.1.32
- ⁵ Samoudi G, Jivegard M, Mulavara AP, Bergquist F. Effects of stochastic vestibular galvanic stimulation and LDOPA on balance and motor symptoms in patients with Parkinson's disease. *Brain Stimul*. 2015;8:474-480. DOI: doi.org/10.1016/j.brs.2014.11.019
- ⁶ Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, Beeler JA, Walsh JP, Jakowec MW. Exercise enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *Lancet Neurology*. 2013;12:716-726. DOI: doi.org/10.1016/S1474-4422(13)70123-6
- ⁷ Oliveira de Carvalho A, Filho ASS, Murillo-Rodríguez E, Rocha NB, Carta MG, Machado S. Exercício físico para a doença de Parkinson: evidências clínicas e experimentais. *Clinical Practice Epidemiology Mental Health*. 2018;14:89-98. DOI: 10.2174/1745017901814010089
- ⁸ Bouça-Machado R, Rosário A, Ferreira JJ. Physical Activity, Exercise and Physiotherapy in Parkinson's Disease: Defining the Concepts. *Movement Disorder Clinical Practice*. 2020;7(1):7-15. DOI: 10.1002/mdc3.12849
- ⁹ Organização Mundial de Saúde. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais, org.; coordenação da tradução Cassia Maria Buchalla]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp; 2020.
- ¹⁰ Santos PC, Gobbi LT, Orcioli-Silva D, Simieli L, van Dieen JH et al. Effects of leg muscle fatigue on gait in patients with Parkinson's disease and controls with high and low levels of daily physical activity. *Gait & Posture* 2016;47:86-91.
- ¹¹ Kanegusuku H, Peçanha T, Silva-Batista C, Myasarato RS, da Silva Júnior ND, de melo MT et al. Efeitos do treinamento resistido sobre as respostas metabólicas e cardiovasculares ao teste de esforço cardiopulmonar máximo na Doença de Parkinson. *Einstein*. 2021;19:1-7. DOI: 10.31744/Einstein_jornal/2021AO5940
- ¹² Filippi M, Elisabetta S, Piramide N, Agosta F. Functional MRI in Idiopathic Parkinson's Disease. *International Review of Neurobiology*. 2018;141:439-467.
- ¹³ Tollar J., Nagy F., Kovacs N., et al. A high-intensity multicomponent agility intervention improves Parkinson's patients' clinical and motor symptoms. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;99(12):2.478-2.484. DOI: 10.1016/j.apmr.2018.05.007
- ¹⁴ Bouça-Machado R, Rosário A, Caldeira D, et al. Physical Activity, Exercise, and Physiotherapy in Parkinson's Disease: Defining the Concepts *Movement Disorders Clinical Practice*. 2020;7(1):7-15. DOI: 10.1002/mdc3.12849reviewexerciseinparkinson'sdisease
- ¹⁵ Scheffer DL, Aguiar J, Silva A, Latini A. Fadiga e prática de atividade física na doença de Parkinson: revisão de literatura. *Arquivos de Ciências da Saúde*. 2018;25(1):13-17. DOI: https://doi.org/10.17696/2318-3691.25.1.2018.886
- ¹⁶ Cancela-Carral JM, Mollinedo-Cardalda IM, López-Rodríguez, Vila-Suárez. Exercise physical, fitness and Parkinson's disease: an 8-years follow-up study. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. 2021;10:258-262. DOI: 10.23736/S0022-4707.21.12483-1
- ¹⁷ Ellis TD, Cavanaugh JT, DeAngelis T, et al. Comparative Effectiveness of mHealth-Supported Exercise Compared With Exercise Alone for People With Parkinson Disease: Randomized Controlled Pilot Study. *Physical Therapy*. 2019;99(2):203-216. DOI: 10.1093/ptj/pzy131
- ¹⁸ Silva AZ, Israel VL. Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: a randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complementary Therapies in Medicine*. 2019;42:119-124. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.10.023



- ¹⁹ Atan T, Takiran O, Tokcaer AB, Karata GK, Çaliskan K, Karaoglan B. Effects of different percentages of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a double-blind randomized controlled trial. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2019;49:999-1.007.
- ²⁰ Chiver KS, Pickering R, Rochester L, Roberts HC, Roberts HC, Ballinger C, Hulbert S, Kunkel D, Marian JR, Fitton C, McIntosh E, Goodwin VA. Multicentre, randomised controlled trial of PDSAFE, a physiotherapist-delivered fall prevention programme for people with Parkinson's. *Journal Neurology Neurosurgery and Psychiatry*. 2019;90:774-782. DOI: 10.1136/jnnp-2018-319448
- ²¹ Mantri S, Wood S, Duda JE, Morley JF. Understanding physical activity in Veterans with Parkinson disease: A mixed-methods approach. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2019;61, 156-160.
- ²² Moraes Filho AV, Chaves SN, Martins WR, et al, Progressive Resistance Training Improves Bradykinesia, Motor Symptoms and Functional Performance in Patients with Parkinson's Disease. *Clinical Interview Aging*. 2020;15:87-95.
- ²³ Mak MKY, Wong-Yu ISK. Six-Month Community-Based Brisk Walking and Balance Exercise Alleviates Motor Symptoms and Promotes Functions in People with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Journal Parkinsons Disorder*. 2021;11(3):1.431-1.441. DOI: 10.3233/JPD-202503
- ²⁴ Nadeau A, Lungu O, Duchesne C, et al. A 12-Week Cycling Training Regimen Improves Gait and Executive Functions Concomitantly in People with Parkinson's Disease *Frontiers in Human Neuroscience*. 2017;12;10:690. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00690.eCollection 2016
- ²⁵ Schootemeijer S, van der Kolk NM, Ellis T, Mirelman A, Nieuwboer A, Nieuwhof F, Schwarzschild MA, de Vries NM, Bloem BR. Barriers and Motivators to Engage in Exercise for Persons with Parkinson's Disease. *J Parkinsons Dis*. 2020;10(4):1.293-1.299. DOI: 10.3233/JPD-202247
- ²⁶ Schootemeijer S, van der Kolk NM, Bloem BR, et al. Correction to: Current Perspectives on Aerobic Exercise in People with Parkinson's Disease. *Neurotherapeutics*. 2022;19(2):683-685. DOI: 10.1007/s13311-022-01219-6
- ²⁷ Zaman A, Ellingson L, Sunken A, Gibson E, Stegemöller EL. Determinants of exercise behaviour in persons with Parkinson's disease. *Disability and Rehabilitation*. 2021;43(5):696-702. DOI: 10.1080/09638288.2019.1638975
- ²⁸ Johansson ME, Cameron IGM, Van der Kolk NM, de Vries NM, Klimars E, Toni I, Bloem BR, Helmich RC. Aerobic Exercise Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Ann Neurol*. 2022 Feb.;91(2):203-216. DOI: 10.1002/ana.26291
- ²⁹ Johansson H, Hagströmer M, Grooten WJA, Franzén E. Exercise-Induced Neuroplasticity in Parkinson's Disease: A Metasynthesis of the Literature. *Neural Plast*. 2020 Mar. 5;2020:8961493. DOI: 10.1155/2020/8961493
- ³⁰ Bonavita S. Exercise and Parkinson's Disease. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2020;1.228:289-301. DOI: 10.1007/978-981-15-1792-1_19



Todo conteúdo da Revista Contexto & Saúde está
sob Licença Creative Commons CC - By 4.0