

Tatiane Cristina Luz de Abreu<sup>1</sup>  
Juliana Alves Carneiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, Goiânia, GO, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

✉ **Tatiane Cristina de Abreu**

Av. Luiz XV, quadra 14, lote 3, Recanto dos Emboabas, Aparecida de Goiânia, Goiás CEP: 74910-180

📧 [tatieducacaofisica@hotmail.com](mailto:tatieducacaofisica@hotmail.com)

Submetido: 30/09/2023

Aceito: 02/04/2024

## RESUMO

**Introdução:** O treinamento resistido (TR) ou musculação aumenta a força muscular e reduz sintomas motores na doença de Parkinson (DP). **Objetivo:** Verificar os efeitos do TR de baixo volume na força muscular, performance funcional e qualidade de vida de pacientes com DP leve a moderado. **Material e Métodos:** Um ensaio clínico randomizado foi realizado com 15 pacientes com DP de  $64,27 \pm 7$  anos, divididos em: Grupo Controle (GC),  $n = 6$ , e Grupo Treinamento Resistido (GTR),  $n = 9$ . O GC não realizou exercício. O GTR realizou o TR individualizado, por 8 semanas. Cada treino com 6 exercícios, 2 séries de 10 repetições com carga de 60% a 80% de 10 repetições máximas (RM) e intervalo de descanso de 2 minutos. As avaliações foram: teste de força muscular de 10 RM no supino e *leg press*; performance funcional no *Time Up and Go* (TUG) e qualidade de vida pelo *Parkinson's Disease Questionnaire-39* (PDQ-39). Na análise dos dados foram utilizados o Qui-quadrado e t de Student, além do t pareado e Wilcoxon com o *Statistical Package of Social Sciences* (SPSS, 23.0) e significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** Os grupos estavam similares antes da intervenção. Após 8 semanas houve diferença significativa entre GC e GTR, respectivamente: na força muscular no supino ( $25,83 \pm 8,61$  kg) ( $43,33 \pm 15,6$  kg),  $p = 0,03$ ; no *leg press* ( $40,83 \pm 25,58$  kg) ( $97,22 \pm 16,22$  kg),  $p < 0,001$ ; no TUG ( $12,70 \pm 3,42$  segundos) ( $6,94 \pm 1,01$  segundos),  $p < 0,001$ ; e no score do QDP-39: ( $41,88 \pm 16,70$ ) ( $18,09 \pm 6,78$ ),  $p = 0,02$ . Após 8 semanas, no GC houve piora significativa ( $p > 0,05$ ) da qualidade de vida. No entanto, no GTR houve aumento significativo ( $p > 0,05$ ) da força muscular, da funcionalidade e da qualidade de vida. **Conclusão:** O TR de baixo volume aumentou a força muscular de membros superiores e inferiores, além de melhorar a performance funcional e a qualidade de vida de pacientes com DP leve a moderado.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Exercício Físico; Força Muscular.

## ABSTRACT

**Introduction:** Resistance Training (RT) or strength training increases muscle strength and reduces motor symptoms in Parkinson's Disease (PD). **Objective:** To investigate the effects of low volume RT on muscle strength, functional performance, and quality of life in patients with mild to moderate Parkinson's disease. **Material and Methods:** A randomized clinical trial was conducted with 15 PD patients, aged  $64.27 \pm 7$  years, divided into Control Group (CG),  $n = 6$ , and Resistance Training Group (RTG),  $n = 9$ . CG did not engage in exercise. RTG underwent individualized RT for 8 weeks, consisting of 6 exercises, 2 sets of 10 repetitions with a load of 60% to 80% of 10 RM (maximum repetitions), and a 2-minute rest interval. The assessments included 10 RM muscle strength tests for bench press and leg press, functional performance using the Time Up and Go (TUG) test, and quality of life assessed with the Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39). Data analysis employed Chi-square, Student's t-test, paired t-test, and Wilcoxon test using the Statistical Package of Social Sciences (SPSS, 23.0) with a significance level of  $p < 0.05$ . **Results:** The groups were similar before the intervention. After 8 weeks, there was a significant difference between CG and RTG, respectively: in bench press muscle strength: ( $25.83 \pm 8.61$  kg) ( $43.33 \pm 15.6$  kg),  $p = 0.03$ ; leg press ( $40.83 \pm 25.58$  kg) ( $97.22 \pm 16.22$  kg),  $p < 0.001$ ; TUG ( $12.70 \pm 3.42$  seconds) ( $6.94 \pm 1.01$  seconds),  $p < 0.001$ ; and PDQ-39 score ( $41.88 \pm 16.70$ ) ( $18.09 \pm 6.78$ ),  $p = 0.02$ . After 8 weeks, CG experienced a significant decline ( $p > 0.05$ ) in quality of life. However, RTG showed a significant increase ( $p > 0.05$ ) in muscle strength, functionality, and quality of life. **Conclusion:** Low volume RT increased the muscle strength of upper and lower limbs, improved functional performance, and enhanced the quality of life of patients with mild to moderate Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's Disease; Exercise; Muscle Strength.

## INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma desordem neurodegenerativa progressiva que atinge o sistema nervoso central, caracterizada por uma disfunção no sistema dopaminérgico, que causa efeitos adversos nos movimentos corporais e afeta milhões de pessoas em todo mundo.<sup>1</sup> A prevalência da DP aumenta com o envelhecimento populacional e é maior no sexo masculino.<sup>1</sup>

A DP apresenta como principais sintomas motores, os tremores, a rigidez, a bradicinesia e a instabilidade postural e na marcha que dificultam a funcionalidade e a qualidade de vida.<sup>2</sup> Além disso, a DP apresenta sintomas não motores como as alterações no olfato, distúrbios no sono e urinários, depressão e alteração no humor.<sup>2</sup> O tratamento da DP pode ser a terapia farmacológica (reposição de dopamina) e/ou a cirurgia.<sup>2</sup> No entanto, o tratamento medicamentoso e cirúrgico associado ao tratamento não farmacológico, que inclui o exercício físico, aumentam as respostas positivas no controle dos sintomas da DP.<sup>3</sup> O exercício físico regular, seja ele aeróbio e/ou resistido, pode ajudar no restabelecimento e ampliação das funções motoras, além de reduzir e retardar a progressão de sintomas motores e não motores.<sup>4,5,1,3</sup>

O treinamento resistido (TR), também conhecido como musculação, é um tipo de exercício eficiente para promover hipertrofia e aumentar a força muscular de idosos com DP.<sup>6,7</sup> Revisões sistemáticas com meta-análise evidenciaram os benefícios do treinamento resistido no aumento da força muscular de membros superiores e inferiores, do equilíbrio, da estabilidade da marcha, e, conseqüentemente, da funcionalidade após poucas semanas de TR em adultos e idosos com DP.<sup>8,9,3</sup> Além disso, o TR progressivo aumentou a força muscular dos membros inferiores, a *performance* funcional e da marcha de pacientes com DP em reabilitação.<sup>10</sup> Na DP, o aumento da força muscular está associado à melhora da capacidade de realizar atividades da vida diária (vestir-se, subir escadas, sentar e levantar) com mais autonomia e menor risco de quedas.<sup>11,12,13</sup>

Meta-análises recentes concluíram que o TR progressivo aumentou a força muscular, melhorou sintomas motores, a depressão e a qualidade de vida de pessoas com DP.<sup>1,3</sup> Moraes Filho et al<sup>14</sup> demonstraram que após 9 semanas de um programa de TR houve redução da bradicinesia, aumento da força e funcionalidade em pacientes com DP. Estudos sugerem que a fraqueza muscular pode acometer pessoas com DP e influenciar na progressão dos sintomas motores da doença.<sup>15,16</sup>

Apesar dos benefícios do TR para pessoas com DP, faltam diretrizes de práticas clínicas para a realização do TR em pessoas com DP.<sup>3</sup> Além disso, as evidências dos benefícios apresentados até aqui surgem de uma ampla variedade de protocolos de TR nos

estudos.<sup>3</sup> Entretanto, ainda não está claro se protocolos de baixo volume (menor número de séries, exercícios e tempo de treinamento) são igualmente eficientes comparado ao TR de alto volume para aumentar a força muscular e funcionalidade na DP. Além disso, os efeitos exclusivos do TR como única intervenção foram pouco investigados. A maioria dos ensaios clínicos avaliaram o TR associado a outro tipo de exercícios (aeróbio, funcional, equilíbrio).<sup>17,18</sup> No entanto, os efeitos isolados do TR de baixo volume foram avaliados neste estudo. Desta forma, o objetivo deste ensaio clínico foi verificar os efeitos do TR de baixo volume na força muscular, *performance* funcional e qualidade de vida de pacientes com DP de leve a moderado.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tipo de estudo e local

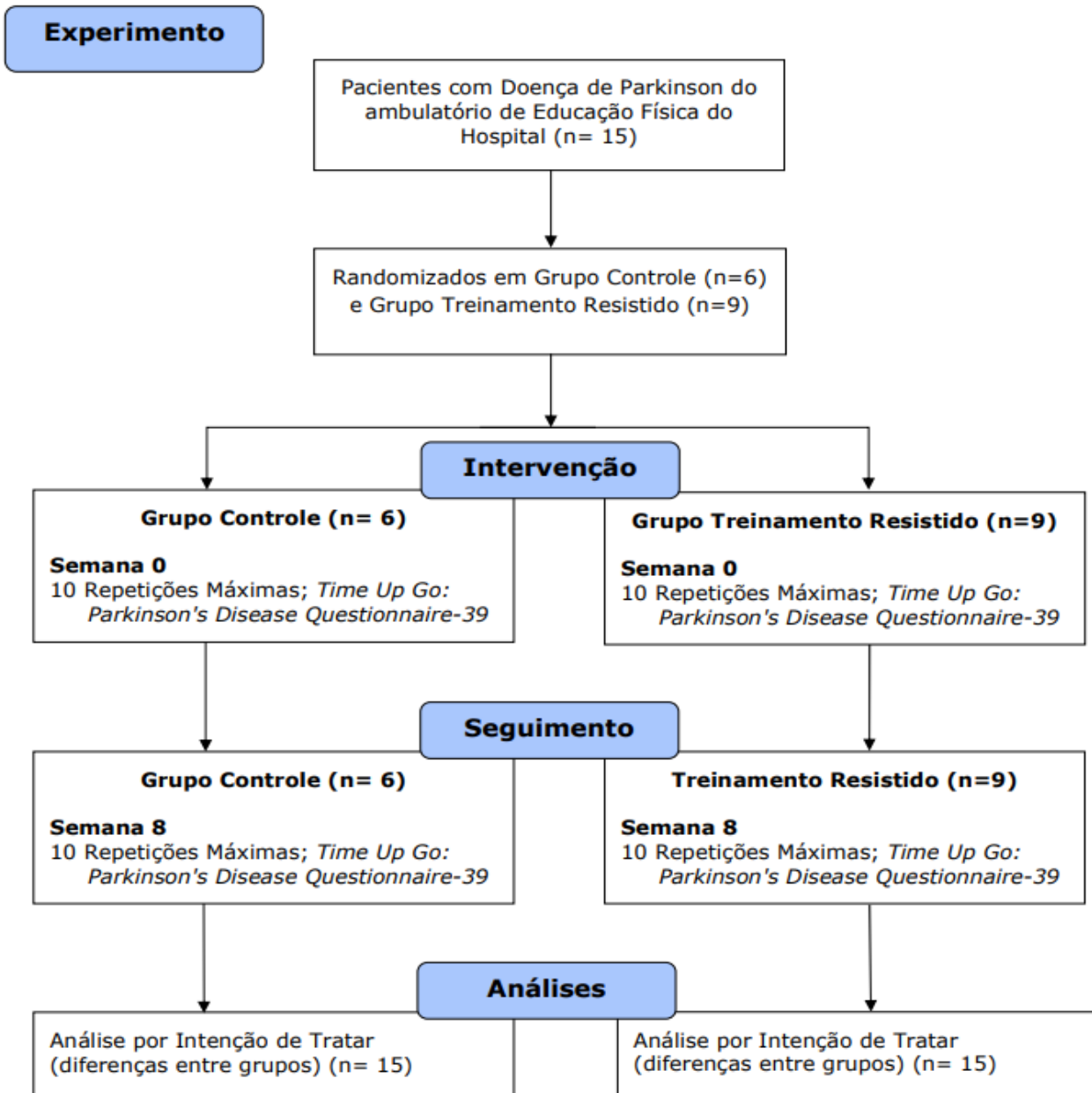
Trata-se de um ensaio clínico randomizado realizado em um Hospital Universitário do Brasil. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana (CAAE: 15553819.0.0000.5078).

### Participantes

Participaram da pesquisa 15 pacientes idosos com doença de Parkinson com média de idade de 64,27±7,17 anos. Após a triagem de pacientes com diagnóstico de DP, os médicos neurologistas do hospital encaminharam 15 pacientes para o ambulatório da educação física, aptos à prática regular do exercício físico. O recrutamento (encaminhamento pelos médicos) destes pacientes demorou em torno de 3 meses. Para classificar o estágio da gravidade DP, os neurologistas utilizaram a Escala Hoehn e Yahr (HY). A Escala de Hoehn e Yahr é utilizada como estimativa com relação a gravidade dos sintomas, variando entre um (pequenos sinais de doença, unilateralmente) a cinco (incapacidade grave, cadeirante).<sup>19</sup> Os 15 pacientes com DP apresentavam gravidade de leve a moderada de acordo com a Escala Hoehn e Yahr. Sendo que cinco (33%) pacientes apresentavam escala HY nível 1, cinco (33%) nível 2 e cinco (33%) nível 3. O tempo de evolução da DP não foi coletada nesta amostra. Além disso, todos os pacientes tomavam alguma das seguintes medicações: levodopa/carbidopa, agonista da dopamina e amantadina.

O número de 15 pacientes com DP foi determinado como uma amostra por conveniência. Os pacientes foram randomizados em 2 grupos, sendo um experimental e outro controle, respectivamente: Grupo Treinamento Resistido (GTR) com 9 pacientes e Grupo Controle (GC) com 6 pacientes. O fluxo dos participantes e toda intervenção do estudo está demonstrado na Figura 1.

Os dois grupos foram randomizados por



**Figura 1:** Fluxo dos participantes, intervenção, avaliações e análises do ensaio.

método de sorteio gerado por computador. A alocação dos pacientes em cada grupo foi oculta, realizada por uma investigadora que não estava envolvida com o recrutamento e treinamento dos participantes. As alocações dos participantes foram ocultadas utilizando envelopes opacos e selados. No primeiro dia de intervenção, o envelope destinado ao participante foi aberto pela profissional de Educação Física que forneceu a intervenção.

Os grupos foram avaliados antes (PRÉ) e após (PÓS) oito semanas de intervenção com TR (GTR) e controle sem exercício (GC). Foram realizadas avaliação da força muscular, funcionalidade e qualidade de vida nos momentos PRÉ e PÓS. Na coleta de dados, os

avaliadores (profissionais do ambulatório de educação física do hospital) estavam cegos pois não sabiam em qual grupo o paciente pertencia. A análise dos dados também foi cega, ou seja, realizada por um estatístico terceirizado que não era membro dos pesquisadores. Neste estudo, a força muscular é o desfecho primário, sendo a *performance* funcional e a qualidade de vida desfechos secundários.

### Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram: ter doença de Parkinson diagnosticada; estar em tratamento regular da doença; e não participar de nenhum tipo de atividade física sistematizada. Como critérios de exclusão os

participantes não poderiam apresentar diabetes *mellitus* descompensado, insuficiência cardíaca congestiva descompensada, evento cardiovascular recente (últimos 3 meses), insuficiência renal crônica, diagnóstico clínico de demência ou de transtornos psíquicos, ou qualquer limitação física ou mental que impedisse a realização dos exercícios ou o entendimento das questões, ou realizar menos do que 80% das sessões de treinamento resistido no GTR.

## Intervenções e avaliações

Os pacientes compareceram a primeira visita no ambulatório de educação física do hospital para a apresentação e explicações detalhadas acerca da pesquisa. Os 15 pacientes aceitaram participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e estavam aptos a realizar os procedimentos do estudo. Ainda na primeira visita foi realizada a avaliação clínica que consistiu na aplicação do Questionário de Qualidade de Vida na DP validado no Brasil em 2005, adaptado para o português-Brasil na *Health Services Research Unit*.<sup>20</sup> O *Parkinson's Disease Questionnaire-39* (PDQ-39) é uma medida de qualidade de vida composta por 39 itens separados respondidos em uma escala tipo *Likert* de cinco pontos (nunca, ocasionalmente, às vezes, frequentemente, sempre). O questionário contém oito domínios: mobilidade, atividade de vida diária (AVD), bem-estar emocional, estigma, suporte social, cognição, comunicação e desconforto corporal; e uma pontuação de índice resumido. O PDQ-39 também foi realizado após as oito semanas de intervenção.

Na primeira visita ao ambulatório do hospital e após a intervenção de oito semanas, foi realizado o Teste *Time Up and Go* (TUG), que é uma avaliação clínica amplamente utilizada para medir o risco de queda e a mobilidade e equilíbrio funcional.<sup>21</sup> O teste começa com os participantes sentados em uma cadeira com as mãos no colo, a pedido verbal, o sujeito levanta-se (sem o uso das mãos), contorna um cone colocado no chão a três metros da borda frontal da cadeira e retorna à posição inicial na cadeira. Os participantes foram encorajados a contornar o cone na mesma direção e completar a tarefa o mais rápido possível.<sup>21</sup>

Na segunda visita no ambulatório do Hospital e as após oito semanas de intervenção, foi realizado o teste de 10 repetições máximas (RM) para medir a força muscular no supino barra (membro superior) e no *leg press* (membro inferior). O teste serviu para adaptação e aprendizagem gestual e como teste de carga máxima.<sup>22</sup> O protocolo do teste de 10 RM seguiu as diretrizes de execução dos exercícios, conforme anteriormente documentado.<sup>13</sup> Antes do teste de 10 RM, duas séries leves de exercícios de aquecimento compostas por 15 repetições para que os participantes pudessem se acostumar com a técnica do movimento no supino e *leg*

*press*. Posteriormente, os pacientes tiveram mais duas tentativas para atingir a carga de 10 RM, com intervalo de 3-5 minutos entre tentativas e exercícios. Antes do início do teste, os participantes foram mantidos em repouso enquanto recebiam orientação dos instrutores e o incentivo verbal foi fornecido durante todas as tentativas de 10 RM.<sup>22</sup> Foi realizada uma sessão de familiarização com todos os exercícios do programa de TR e determinação da carga de treinamento de 10 RM para os exercícios do programa de TR.

O programa do GTR foi individualizado e acompanhado por profissional da educação física experiente e realizado no ambulatório de educação física do hospital por 8 semanas, 2 vezes por semana. O programa de TR foi de baixo volume. O protocolo foi constituído por 6 exercícios: agachamento livre e progressivamente com halter, puxada frontal, pressão de pernas (*leg press*), supino barra, divididos em 2 séries compostas de no máximo 10 repetições, com intensidade de 60% a 80% de 10 RM. A hiperextensão lombar em decúbito ventral foi realizada em 2 séries de 10 repetições e prancha frontal por 1 minuto de isometria. Todos os exercícios tiveram intervalos de 2 minutos entre as séries e os exercícios. A manobra de Valsalva foi desencorajada a todos os participantes e a respiração controlada. Em todas as sessões do GTR, os pacientes permaneceram em repouso, na posição sentada, por 10 minutos, para a medida de pressão arterial antes e após a sessão.<sup>23</sup>

O GC permaneceu oito semanas sem a prática de nenhum exercício físico. Entretanto, para garantir os aspectos éticos e os benefícios do treinamento após oito semanas de controle, esses pacientes desse grupo foram convidados a realizar o protocolo de TR.

Não foi controlada a ingestão de alimentos dos pacientes, mas foi solicitado que os pacientes não alterassem sua ingestão calórica durante a participação na pesquisa. Esse procedimento serviu para tentar garantir que a ingestão dietética não fosse um fator de confusão nos resultados da intervenção.

## Análise estatística

Os dados foram analisados com o auxílio do pacote estatístico *Statistical Package of Social Sciences* (SPSS, 23.0). A normalidade dos dados foi verificada aplicando-se o teste de *Shapiro-Wilk*. A caracterização do perfil demográfico, antropométrico e das variáveis dos GC e GTR foram feitos por meio de tabela de contingência aplicando os testes qui-quadrado e *t* de *Student* a fim de verificar as diferenças entre os grupos. A comparação de todas as variáveis antes e após os GC e GTR foi realizada aplicando-se o teste *t* pareado e teste de Wilcoxon. Em todas as análises foi adotado um nível de significância de 5% ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS

Os dados de perfil e caracterização inicial dos pacientes com DP foram apresentados na Tabela 1. Os pacientes eram em maioria idosos do sexo masculino. Não houve perda amostral. Os 15 pacientes com DP iniciaram e finalizaram a pesquisa nos seus respectivos grupos. Todos os pacientes do GTR realizaram as 16 sessões durante as 8 semanas e não houve nenhum evento adverso em nenhum dos grupos.

A Tabela 1 mostra que o GC e GTR estavam similares antes a intervenção, pois não houve diferença significativa entre os grupos no momento PRÉ em nenhuma variável. A similaridade entre os grupos no momento PRÉ intervenção, também foi observado na Tabela 2, na qual somente uma variável do PDQ-39 (cognição) apresentou diferença significativa entre os grupos.

Na Tabela 2, a comparação entre grupos após intervenção (PÓS), demonstrou que a força muscular dos membros superiores (10 RM) aumentou significativamente 17,5 kg no GTR comparado ao GC. O mesmo aconteceu com a força dos membros inferiores (10 RM), o aumento significativo foi de 56,39 kg. A mobilidade funcional ou a funcionalidade avaliada no TUG melhorou com a diminuição significativa do tempo do teste em 5,76 segundos no GTR comparado com o GC. No Questionário de Qualidade de Vida PDQ-39, houve melhora significativa no GTR comparado ao GC nos *scores* dos domínios: mobilidade em 34,31; atividades da vida diária (AVD) em 23,14; estigma em 20,83; cognição em 24,65; comunicação em 40,74; e no *score* total do PDQ-39 de 23,79.

A Tabela 2 mostra a comparação PRÉ e PÓS

intervenção dentro de cada grupo. No grupo GC, após intervenção, houve significativa piora nos *scores* dos domínios: bem-estar emocional em 8,33; estigma em 8,33; e no *score* total em 5,13. No GTR, houve melhora da força muscular de membros superiores em 16,77 kg, de membros inferiores em 55,89 kg e diminuição no TUG de 4,57 segundos após a intervenção. Além disso, houve melhora significativa da qualidade de vida após intervenção (PDQ-39) nos *scores* dos domínios: atividade de vida diária de 23,14; bem-estar de 24,53; suporte social de 31,48; e comunicação de 34,26.

## DISCUSSÃO

O objetivo desse trabalho foi verificar os efeitos de um programa de treinamento resistido na força muscular, funcionalidade e qualidade de vida de pacientes com DP. Os principais achados de nosso estudo demonstraram que houve aumento significativo na força muscular de membros inferiores e superiores e da performance funcional avaliada pelo teste TUG, no GTR comparado ao GC após intervenção. Em adição, houve melhora na qualidade de vida com aumento significativo dos *scores* nos domínios mobilidade, atividade de vida diária, estigma, cognição, comunicação e *score* total do PDQ-39 no GTR comparado ao GC após intervenção. Além disso, nos pacientes do GTR após as 8 semanas, houve melhora significativa nos testes de força, TUG e qualidade de vida, observado nos domínios nos domínios atividade de vida diária, bem-estar emocional, suporte social e comunicação. Entretanto, no GC houve piora significativa da qualidade de vida nos domínios estigma, comunicação e bem-estar emocional.

**Tabela 1:** Caracterização do perfil inicial dos pacientes em cada grupo.

Grupos	GC (n= 6)	GTR (n= 9)	Total (n= 15)	p
Média ± DP				
<b>Idade</b> (anos)	61,33±4,93	66,22±8,00	64,27±7,17	0,21*
<b>Altura</b> (m)	1,63±0,12	1,67±0,10	1,65±0,10	0,56*
<b>Peso</b> (kg)	64,67±20,33	69,46±9,34	67,54±14,26	0,54*
<b>IMC</b> (Kg/m <sup>2</sup> )	23,78±4,39	24,96±2,25	24,49±3,18	0,50*
N (%)				
<b>Faixa etária</b>				
<60	1 (16,7%)	2 (22,2%)	3 (20,0%)	0,79**
60 a 80	5 (83,3%)	7 (77,8%)	12 (80,0%)	
<b>Sexo</b>				
Feminino	2 (33,3%)	2 (22,2%)	4 (26,7%)	0,63**
Masculino	4 (66,7%)	7 (77,8%)	11 (73,3%)	
<b>IMC</b> (Kg/m <sup>2</sup> )				
<25	5 (83,3%)	6 (66,7%)	11 (73,3%)	0,47**
≥25	1 (16,7%)	3 (33,3%)	4 (26,7%)	

\*Teste *t* de Student; \*\*qui-quadrado de Pearson; Significância de  $p < 0,05$ ; DP: desvio padrão; GC: Grupo Controle; GTR: Grupo Treinamento Resistido; IMC: índice de massa corporal.

**Tabela 2:** Resultados dos desfechos contínuos, teste de 10 RM, TUG e questionário PDQ-39 antes (PRÉ) e depois (PÓS) da intervenção nos grupos Controle (GC) e Treinamento Resistido (GTR).

Variáveis	PRÉ			PÓS		
	GC	GTR	<i>p</i>	GC	GTR	<i>p</i>
<b>10RM MMSS</b> (Kg)	25,83±8,61	26,56±8,11	0,87	25,83±8,61	43,33±15,61**	0,03*
<b>10RM MMII</b> (Kg)	42,83±24,94	41,33±19,39	0,89	40,83±25,58	97,22±16,22**	<0,001*
<b>TUG</b> (s)	12,13±2,78	11,51±3,63	0,72	12,70±3,42	6,94±1,01**	<0,001*
<b>PDQ-39</b>						
<b>Mobilidade</b>	50,83±31,92	32,50±29,21	0,27	51,25±34,60	16,94±11,71	0,01*
<b>AVD</b>	38,19±9,65	45,83±20,30	0,41	45,83±18,45	22,69±19,33**	0,04*
<b>Bem-estar emocional</b>	34,72±12,54	50,92±24,72	0,16	43,05±17,21**	26,39±24,91**	0,17
<b>Suporte social</b>	29,17±23,42	46,30±33,36	0,29	36,11±26,18	14,81±13,68**	0,06
<b>Desconforto corporal</b>	11,11±14,59	25,00±11,78	0,08	13,89±16,39	21,30±17,23	0,42
<b>Estigma</b>	22,92±20,41	18,75±16,24	0,66	31,25±22,01**	10,42±11,69	0,03*
<b>Cognição</b>	37,50±16,30	15,97±15,02	0,02*	38,54±17,86	13,89±16,47	0,02*
<b>Comunicação</b>	41,67±21,08	46,30±34,13	0,77	52,78±23,96	12,04±16,20**	0,002*
<b>Score total PDQ-39</b>	36,75±12,32	35,83±16,01	0,90	41,88±16,70**	18,09±6,78**	0,002*

Os valores estão em média ± desvio padrão. \*Significância ( $p < 0,05$ ) entre grupos; \*\*significância ( $p < 0,05$ ) entre o momento PRÉ e PÓS em cada grupo; RM= repetições máximas; MMSS= membros superiores; MMII= membros inferiores; TUG: teste *Timed Up and Go*; PDQ-39: *Parkinson's Disease Questionnaire-39*; AVD: atividade da vida diária.

Corroborando com nossos achados, duas revisões sistemáticas com meta-análises,<sup>1,3</sup> respectivamente dos anos de 2022 e 2023, concluíram que o GTR aumentou a força muscular, melhorou sintomas motores e a qualidade de vida de pessoas com DP.<sup>1,3</sup> Além disso, o TR progressivo de intensidade moderada, 2 a 3 vezes por semana, durante 8 a 10 semanas resultou em ganhos significativos na força muscular, *performance* funcional e melhora dos sintomas motores em pessoas com DP precoce a moderada.<sup>9</sup> A meta-análise de Li et al<sup>10</sup> concluiu que o TR progressivo aumentou a força muscular dos membros inferiores, a *performance* da marcha, a qualidade de vida e a funcionalidade (TUG) em pacientes com PD em reabilitação. Em contrapartida, a meta-análise de Lima et al<sup>24</sup> verificou aumento significativo na força muscular, mas não verificou aumento da *performance* funcional no TUG após TR em pessoas DP.

Em nosso estudo, houve aumento significativo da força muscular no teste de 10 RM no *leg press* após TR de baixo volume comparado o GC. Dois ensaios clínicos encontraram aumento da força muscular no teste de 1 RM no *leg press*, mas utilizaram protocolos de TR de alto volume (maior número de exercícios e séries) após TR comparado ao GC.<sup>25,26</sup> Vale ressaltar, que nós escolhemos o teste de 10 RM por considerar este teste mais seguro e confiável para essa população clínica de acordo com alguns estudos.<sup>22,32</sup> Além disso, os pacientes

do GTR treinaram com 10 repetições nos exercícios do protocolo. Dessa forma, estavam adaptados com esse número de repetições no *leg press* e no supino, o que pode ter facilitado o ganho de força no teste de 10 RM. Esse fato, juntamente com a fraqueza muscular inicial dos pacientes pode explicar o aumento expressivo da força muscular após 8 semanas no TR (Tabela 2).

Em nossos resultados, após 8 semanas de TR de intensidade moderada houve aumento significativo da força muscular no supino (membros superiores) comparado ao GC. Esse mesmo resultado ocorreu no estudo de Cherup et al<sup>27</sup>, com pacientes com DP acima de 50 anos, após 12 semanas de TR. Entretanto, não encontraram aumento na *performance* funcional (TUG) e na qualidade de vida.<sup>27</sup>

Corroborando com nossos achados, Moraes Filho et al<sup>14</sup> realizou um protocolo de TR próximo ao nosso, por 9 semanas, 2 vezes por semana e verificou aumento da mobilidade funcional (TUG) e da força isocinética de extensão do joelho, além da diminuição de sintomas motores (bradicinesia) em idosos com DP moderada e média de idade de 64 anos. Helgerud et al<sup>13</sup> encontrou aumento significativo da força no supino e *leg press*, além da melhora da *performance* funcional no TUG e qualidade de vida após TR de alta intensidade (>90% de 1 RM) por 4 semanas em idosos com DP.

A Tabela 2 mostra que os pacientes do GC e GTR no momento PRÉ e grupo GC no momento PÓS,

apresentaram valores próximos do valor de corte para risco de quedas na população brasileira (12,47 segundos).<sup>28</sup> Entretanto, após 8 semanas, o GTR diminuiu significativamente o tempo do TUG, apresentando ótima mobilidade funcional com parâmetros dentro da normalidade e sem risco de quedas.<sup>28,5</sup> Vale lembrar, que a amostra desse estudo tinha média de 66 anos e nível leve a moderado de Parkinson, o que pode ter favorecido os resultados. Sugerimos que o TR pode ter contribuído para aumentar a força muscular, equilíbrio e mobilidade, fazendo com que os resultados encontrados no TUG após TR fossem menores que os valores de normalidade para idosos (<11 segundos),<sup>29</sup> e para idosos com DP com baixo risco de quedas (entre 11 e 20 segundos).<sup>30</sup>

Os pacientes do nosso estudo aumentaram significativamente a mobilidade funcional (TUG) e a qualidade de vida após TR. Além disso, os nossos pacientes apresentaram baixos *scores* de qualidade de vida no momento PRÉ intervenção, demonstrando alto prejuízo em aspectos físicos, psicológicos e sociais. Mas, o programa de TR foi eficiente para melhorar significativamente o *score* total do PDQ-39 e o *score* dos domínios: mobilidade, atividades da vida diária, estigma, cognição e comunicação. Esses resultados corroboram com Ferreira et al<sup>31</sup> e Lima et al<sup>5</sup> que encontraram aumento significativo da funcionalidade (TUG) e do *score* total do PDQ-39. Além disso, Demonceau et al<sup>4</sup> demonstrou melhora significativa nos domínios estigma e bem-estar emocional. Esses dois estudos investigaram idosos com DP avaliados pela PDQ-39 após TR progressivo comparado ao GC.<sup>5,4</sup>

## Implicações clínicas

Na DP, a reabilitação baseada em exercícios físicos pode auxiliar o tratamento medicamentoso e cirúrgico, retardando a progressão dos sintomas motores como: bradicinesia, rigidez, congelamento, redução da velocidade da marcha e consequentemente quedas e incapacidade.<sup>1,14</sup> Além disso, um programa de exercícios regulares, incluindo o TR isolado ou associado ao treinamento aeróbio e funcional, deve ser coadjuvante ao tratamento da DP para o restabelecimento de funções motoras e das alterações musculoesqueléticas secundárias a DP, tais como fraqueza muscular e diminuição da capacidade aeróbia.<sup>4,25</sup> Apesar dos benefícios do TR para pessoas com DP, faltam diretrizes de práticas clínicas para a orientação do exercício resistido para essa população.<sup>3</sup>

O TR é um instrumento eficiente para o aumento da força muscular e da massa muscular.<sup>7</sup> Esses dois parâmetros são essenciais para ampliar a capacidade física funcional, prevenir a sarcopenia e a fragilidade, retardando assim, a incapacidade em idosos.<sup>31,7</sup> Em adição, o TR regular e progressivo, potencializa alterações positivas em parâmetros funcionais de mobilidade, equilíbrio, velocidade da marcha e diminuição do risco

de quedas em pessoas com DP.<sup>3,14</sup>

O aumento da força muscular e da *performance* no TUG são acompanhados por melhorias na capacidade funcional de idosos com DP, com consequente ampliação da autonomia para realizar as atividades da vida diária, como sentar e levantar, subir escadas, marcha, entre outras.<sup>11-13</sup> A capacidade de realizar tarefas funcionais mais dependentes da solicitação sistema neuromuscular, como tarefas com deslocamento superior da massa corporal, está positivamente associada à força dos membros inferiores em idosos DP.<sup>10</sup>

Além disso, ampliar a capacidade de realizar as tarefas diárias domésticas e do trabalho, promovem a autonomia e favorece a saúde psicológica e as atividades sociais na DP.<sup>1,4,5</sup> Desta forma, sugerimos que em nossos pacientes, o aumento da força muscular pode ter influenciado o desenvolvimento funcionalidade e da qualidade de vida. Visto que os pacientes do GTR apresentaram melhora dos domínios da saúde física, como a mobilidade e as atividades da vida diária, além de ampliação de domínios da saúde mental e social, como o estigma, a cognição e a comunicação. Portanto, dentro de um tratamento não medicamentoso da DP, o TR pode atuar positivamente em sintomas não motores da DP.<sup>30,5,1</sup> Sintomas não motores ligados a saúde mental pioram muito a vida do paciente, como, por exemplo, o isolamento, a depressão e a baixa autoestima, geralmente negligenciados no tratamento da DP.<sup>5,33</sup>

## Limitações e direções futuras

O presente estudo possui algumas limitações, dentre elas, a amostra pequena, por conveniência e com pacientes com DP leve a moderado na escala Hoehn e Yahr. Desta forma, os resultados podem não ser aplicados a pacientes com prejuízos mais severos. Além disso, em estudos de intervenção com exercício físico, não há como cegar os participantes e os profissionais da educação física que orientam os exercícios na musculação. Não houve controle e monitoramento da ingestão alimentar durante a intervenção do estudo.

Para direções futuras do estudo, faz-se necessário aumentar a amostra de participantes para confirmar os resultados encontrados com dados mais robustos e poder estatístico. Além disso, realizar um período de monitoramento dos resultados para saber por quanto tempo se mantêm os benefícios do TR de baixo volume para pessoas com DP. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para verificar a eficácia do aumento da força muscular e *performance* física após TR, nas alterações dos sintomas motores e não motores em pessoas com DP.

## CONCLUSÃO

Após oito semanas de intervenção, o treinamento resistido aumentou a força muscular de

membros superiores e inferiores, além de melhorar a *performance* funcional e a qualidade de vida de pacientes com DP moderada. Desta forma, sugeriu-se que o treinamento resistido deve fazer parte do tratamento não farmacológico para reduzir os prejuízos funcionais da progressão da doença de Parkinson.

## FINANCIAMENTO

Não houve financiamento ou apoio financeiro para a pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento a todos os participantes (pacientes da neurologia do hospital) que aceitaram e se disponibilizaram a participar da pesquisa. Sem o envolvimento e assiduidade destes a pesquisa não seria possível.

## CONFLITO DE INTERESSES

Não houve nenhum conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1. Gollan R, Ernst M, Lieker E, Caro-Valenzuela J, Monsef I et al. Effects of resistance training on motor- and non-motor symptoms in patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Parkinsons Dis.* 2022; 12(6):1783-806.
2. Balestrino R, Schapira AHV. Parkinson disease. *Eur J Neurol.* 2020; 27(1):27-42.
3. Yang X, Wang Z. Effectiveness of progressive resistance training in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur Neurol.* 2023; 86(1):25-33.
4. Demonceau M, Maquet D, Jidovtseff B, Donneau AF, Bury T et al. Effects of twelve weeks of aerobic or strength training in addition to standard care in Parkinson's disease: a controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017; 53(2):184-200.
5. Lima TA, Ferreira-Moraes R, Alves W, Alves TGG, Pimentel CP et al. Resistance training reduces depressive symptoms in elderly people with Parkinson disease: a controlled randomized study. 2019; 29(12):1957-67.
6. Dibble LE, Hale TF, Marcus RL, Droge J, Gerber JP, LaStayo PC. High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2006; 21(9):1444-52.
7. Fragala MS, Cadore EL, Dorgo S, Izquierdo M, Kraemer WJ et al. Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res.* 2019; 33(8):2019-52.
8. Briennes LA, Emerson MN. Effects of resistance training for people with Parkinson's disease: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2013; 14(4):236-41.
9. Chung CL, Thilarajah S, Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2016; 30(1):11-23.
10. Li X, He J, Yun J, Qin H. lower limb resistance training in individuals with Parkinson's disease: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Neurol.* 2020; 11:591605.
11. David FJ, Rafferty MR, Robichaud JA, Prodoehl J, Kohrt WM et al. Progressive resistance exercise and Parkinson's disease: a review of potential mechanisms. *Parkinsons Dis.* 2012; 2012:124527.
12. Leal LC, Abrahim O, Rodrigues RP, Silva MC, Araújo AP et al. Low-volume resistance training improves the functional capacity of older individuals with Parkinson's disease. *Geriatr Gerontol Int.* 2019; 19(7):635-40.
13. Helgerud J, Thomsen SN, Hoff J, Strandbråten A, Leivseth G et al. Maximal strength training in patients with Parkinson's disease: impact on efferent neural drive, force-generating capacity, and functional performance. *J Appl Physiol.* 2020; 129(4):683-90.
14. Moraes Filho AV, Chaves SN, Martins WR, Tolentino GP et al. Progressive resistance training improves bradykinesia, motor symptoms and functional performance in patients with Parkinson's disease. *Clin Interv Aging.* 2020; 15:87-95.
15. Inkster LM, Eng JJ, MacIntyre DL, Stoessl AJ. Leg muscle strength is reduced in Parkinson's disease and relates to the ability to rise from a chair. *Mov Disord.* 2003; 18(2):157-62.
16. Mak MK, Pang MY, Mok V. Gait difficulty, postural instability, and muscle weakness are associated with fear of falling in people with Parkinson's disease. *Parkinson's Dis.* 2012; 2012:901721.
17. Strand KL, Cherup NP, Totillo MC, Castillo DC, Gabor NJ, Signorile JF. Periodized resistance training with and without functional training improves functional capacity, balance, and strength in Parkinson's disease. *J Strength Cond Res.* 2021; 35(6):1611-9.
18. Roeder L, Costello JT, Smith SS, Stewart IB, Kerr GK. Effects of resistance training on measures of muscular strength in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2021; 35(6):1611-9.



- ta-analysis. *PloS One*. 2015; 10(7):e0132135.
19. Souza CFM, Almeida HCP, Sousa JB, Costa PH, Silveira YSS, Bezerra JCL. Parkinson's disease and the process of aging motor: literature review. *Revista Neurociencias*. 2011; 19:718-23.
20. Carod-Artal FJ, Martinez-Martin P, Vargas AP. Independent validation of SCOPA-psychosocial and metric properties of the PDQ-39 Brazilian version. *Mov Disord*. 2007; 22(1):91-8.
21. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; 39(2):142-8.
22. Pinto CL, Botelho PB, Carneiro JA, Mota JF. Impact of creatine supplementation in combination with resistance training on lean mass in the elderly. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016; 7(4):413-21.
23. Vale AF, Carneiro JA, Jardim PCV, Jardim TV, Steele J et al. Acute effects of different resistance training loads on cardiac autonomic modulation in hypertensive postmenopausal women. *J Transl Med*. 2018; 16(1):240.
24. Lima LO, Scianni A, Rodrigues-de-Paula F. Progressive resistance exercise improves strength and physical performance in people with mild to moderate Parkinson's disease: a systematic review. *J Physiother*. 2013; 59(1):7-13.
25. Kanegusuku H, Peçanha T. Effects of resistance training on metabolic and cardiovascular responses to a maximal cardiopulmonary exercise test in Parkinson's disease. *Einstein*. 2021; 19:eAO5940.
26. Silva-Batista C, Corcos DM, Roschel H, Kanegusuku H, Gobbi LT et al. Resistance training with instability for patients with Parkinson's Disease. *Med Sci Sports Exerc*. 2016; 48(9):1678-87.
27. Cherup NP, Buskard ANL, Strand KL, Roberson KB, Michiels ER et al. Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease. *Exp Gerontol*. 2019; 128:110740.
28. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter*. 2012; 16(5):381-8.
29. Rawlins MD, Culyer AJ. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments. *BMJ*. 2004; 224-7.
30. Podsiadlo D, Richardson S. The "Timed Up and Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991; (39):142-8.
- 31.
32. Ferreira RM, Alves W, Lima TA, Alves TGG, Alves Filho PAM et al. The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arq Neuropsiquiatr*. 2018; 76(8):499-506.
33. Izquierdo M, Duque G, Morley JE. Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. *Lancet Healthy Longev*. 2021; 2(6):e380-e3.
34. Kwok JYY, Kwan JCY, Auyeung M, Mok VCT, Chan HYL. The effects of yoga versus stretching and resistance training exercises on psychological distress for people with mild-to-moderate Parkinson's disease: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2017; 18(1):509.