

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA

RAYRA MENDES DA COSTA

**CONTRIBUIÇÕES DO EXERCÍCIO FÍSICO NOS SINTOMAS MOTORES E
NO EQUÍLIBRIO DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

UBERLÂNDIA

2018

RAYRA MENDES DA COSTA

**CONTRIBUIÇÕES DO EXERCÍCIO FÍSICO NOS SINTOMAS MOTORES E
NO EQUILÍBRIO DE PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Educação Física Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para conclusão do curso.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Carolina Kanitz

UBERLÂNDIA

2018

RAYRA MENDES DA COSTA

Contribuições do exercício físico nos sintomas motores e no equilíbrio de pessoas com Doença de Parkinson: Uma revisão sistemática

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Educação Física Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para conclusão do curso.

Área de concentração: Atividade Física e Saúde.

Uberlândia, 07 de dezembro de 2018.

Presidente: Professora Doutora Ana Carolina Kanitz – FAEFI/UFU
014.453.930-69

Membro: Professora Doutora Giselle Helena Tavares – FAEFI/UFU
080.050.906-41

Membro: Mestre Lucas Resende Sousa – FAMED/UFU
066.641.046-10

Coordenador do Curso: Prof. Dr Eduardo Henrique Rosa Santos

Dedico este trabalho a minha avó e minha madrinha, que sempre estiveram e estarão comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus desde o primeiro momento em que fui abençoada ao nascer. Obrigada por me transmitir força, amor incondicional e por me acompanhar ao longo desses anos e não me permitir desistir.

Agradeço a Professora Ana, por ter me acolhido e por tudo que me ensinou. Agradeço por ter me ensinado muito mais que coisas acadêmicas e sim coisas para vida. Você é um exemplo de docente e de ser humano! Agradeço a oportunidade, paciência e confiança que depositou em mim.

Agradeço à minha avó e minha madrinha, que são as mulheres mais guerreiras que eu já conheci na vida e que me proporcionaram a melhor educação e lutaram por mim desde meu primeiro respirar e para que eu concluísse mais essa etapa da minha vida. Sei o quanto vocês se doam diariamente para a realização dos meus sonhos. Ao meu pai que sempre se dispõe a me ajudar em tudo que preciso e sempre foi um grande protetor. Aos meus amados irmãos, Kaio e Gabriel, espero que eu seja uma pontinha de exemplo para vocês.

As amigas, Sarah, Thuana, Andressa, Regina, Priscila deixo uma palavra de gratidão por todo conforto e ânimo que me deram e, a Tássia que tanto me ajudou na realização deste trabalho, minha total gratidão.

Agradeço à Academia Golfinho de Ouro que me deu a oportunidade de conhecer o seu trabalho por meio do estágio supervisionado. Obrigada por me ensinarem na prática todo o conhecimento que adquiri durante a minha graduação.

Enfim, agradeço a todos, de coração, por terem me ajudado direta ou indiretamente durante minha graduação e na elaboração deste trabalho. Sou quem sou porque vocês estiveram e estão sempre ao meu lado.

Contribuições do exercício físico nos sintomas motores e no equilíbrio de
pessoas com Doença de Parkinson: Uma revisão sistemática

RAYRA MENDES DA COSTA

Graduanda da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de
Uberlândia

E-mail: rayramendess26@gmail.com

Professora Doutora Ana Carolina Kanitz

Professora da Faculdade de Educação Física da Universidade Federal de
Uberlândia

E-mail: ana_kanitz@yahoo.com.br

Sumário

INTRODUÇÃO	10
MÉTODO	12
RESULTADOS	14
Descrição dos resultados	14
Análise do risco de viés	21
DISCUSSÃO	22
CONCLUSÃO	25
REFERENCIAS	26

Contribuições do exercício físico nos sintomas motores e no equilíbrio de pessoas com Doença de Parkinson: Uma revisão sistemática

Contributions of physical exercise to motor symptoms and the balance people with Parkinson's disease: A systematic review

Exercício Físico e Doença de Parkinson

Physical Exercise and Parkinson's Disease

Resumo

Objetivo: O objetivo do presente estudo foi conduzir uma revisão sistemática de estudos que associem o exercício físico (EF) e a Doença de Parkinson (DP), afim de compreender a influência do exercício físico sobre os sintomas motores e o equilíbrio em pacientes com a DP.

Métodos: A busca foi realizada na PubMed, Scielo e PEDro. Os artigos encontrados foram avaliados por dois investigadores de forma independente, com base nos seguintes critérios: apresentar grupo controle, possuir mais de oito semanas de intervenção, apresentar desfechos como a escala unificada de classificação da DP (UPDRS), o questionário da DP (PDQ-39), o *Timed Up and GO* (TUG) e/ou a Escala de Equilíbrio de Berg.

Resultados: A busca resultou em 1.377 artigos, dos quais 11 foram selecionados para inclusão no estudo. Os estudos acumularam total de 925 participantes, 545 alocados no grupo intervenção e 380 no grupo controle. Os exercícios de força e de equilíbrio apresentam melhoras significativas no equilíbrio estático e dinâmico em pacientes com DP. O exercício, independente da modalidade, melhora os sintomas motores. *Conclusão:* Conclui-se que exercício físico regular e sistematizado, é positivo para pacientes com DP. Os exercícios de força e equilíbrio melhoram o equilíbrio, tanto trabalhados de forma conjunta ou isolada. Para os sintomas motores, qualquer modalidade de exercício, influencia positivamente na melhora dos pacientes com DP. **Palavras-chave:** Exercício Físico. Doença de Parkinson. Equilíbrio. Saúde. Atividade Física

Abstract

Objective: The aim of the present study was to conduct a systematic review of studies associating physical exercise (PE) and Parkinson's disease (PD), in order to understand the influence of physical exercise on motor symptoms and balance in people with PD.

Method: The search was performed in PubMed, Scielo and PEDro. Data were classified by two independent reviewers based on the following criteria: presence of a control group, with more than eight weeks of intervention, to be evaluated by diseases such as unified classification scale of the PD (UPDRS), the DP Questionnaire (PDQ-39), the TUG and/or Berg Balance Scale.

Results: The search resulted in 1377 articles, of which 11 were selected for inclusion in the study. The study of a total of 925 people, 545 allocated in the experimental group and 380 control group. Strength and balance exercises show significant improvements in balance in PD patients. Exercise, regardless of modality, improves motor symptoms.

Conclusion: It is concluded that regular and systematized exercise is positive for patients with PD. Strength and balance exercises improve balance, whether performed together or isolated. For motor symptoms, any exercise modality positively influences the improvement of PD patients.

Keywords: Physical exercise. Parkinson's disease. Balance. Health. Physical Activity

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é a segunda patologia neurodegenerativa que afeta o Sistema Nervoso Central com maior incidência na população¹. Acomete, principalmente, pessoas acima de 60 anos de idade, ocorrendo raramente em jovens². Essa enfermidade degenerativa, foi descrita por James Parkinson em 1817, em Londres, com um ensaio intitulado *An Essay on the Shaking Palsy*³. Inicialmente conhecida como paralisia agitante, caracterizada por movimentos tremulantes involuntários, com diminuição de força muscular e alteração da marcha (festinação)⁴. Atualmente, é caracterizada pelos sinais cardinais de rigidez muscular, bradicinesia, tremor de repouso e instabilidade postural, devido à redução de dopamina⁵.

A rigidez muscular é observada devido a hipotrofia das fibras tipo I e tipo II, que ocorre devido ao pouco recrutamento⁶. A bradicinesia é caracterizada pela diminuição de força que, conseqüentemente, reduz a velocidade de movimento⁷. O tremor ortostático primário, é observado durante o repouso que diminui ou cessa durante o movimento, porém essa contração rítmica influencia na postura e equilíbrio⁸.

A DP, dita como Parkinsonismo idiopático, isto é, sem causa definida, afeta as células da zona compacta da Substância Negra, presentes nos núcleos da base do mesencéfalo, deteriorando neurônios responsáveis pela produção de dopamina, que dentre suas funções é responsável por comandar os movimentos⁹. Assim, em 1967, Hoehn & Yahr classificaram a doença em estágios, que representam o grau de dificuldade do paciente, variando de I a V. Estágio I: destaca a fase inicial da DP, com sintomas e sinais unilaterais, leves e não incapacitantes, apresentando tremor em um membro; Estágio II: os sintomas começam a se apresentar de maneira bilateral, afetando ambos os membros. Inicia-se os comprometimentos da postura e da marcha; Estágio III: os comprometimentos começam a se tornar graves, os movimentos tornam-se lentos e o paciente não consegue caminhar em linha reta e manter o equilíbrio. Estágio IV: a dificuldade de realizar atividades de vida diária fica evidentes, devido à instabilidade postural, porém os tremores iniciais podem diminuir ou até mesmo desaparecer. Estágio V: é caracterizado pela locomoção dependente e

o paciente fica confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda¹⁰.

Para minimizar esses sintomas, uma alternativa é a prática de exercícios físicos. O exercício tem se mostrado essencial para reduzir sintomas motores (bradicinesia, distúrbios da marcha e tremores), não motores (cognitivos, intestinais, etc) e diminuir a degeneração de neurônios dopaminérgicos de indivíduos com DP¹¹. Existem estudos que façam uma relação direta entre o Exercício Físico (EF) e a DP, apresentando que o EF é capaz amenizar os sintomas¹².

A maioria dos estudos envolvem treinamentos aeróbicos, envolvendo caminhadas em terrenos montanhosos e esteiras com cargas progressivas^{13,10,14,15}. Poucos estudos tratam de treinamento de musculação, mas os que trazem esse tipo de treinamento apresentam melhorias nas condições dos pacientes com a DP^{16,17,18}. Alguns estudos apresentam o treinamento combinado como forma de melhoria dos sintomas para esses pacientes^{16,19}. Outro estudo envolvendo treinamento de propriocepção encontrou melhoras significativas nos aspectos motores do grupo experimental²⁰. Em relação ao equilíbrio, Hirsch et al.¹⁵ realizaram um programa de treinamento de equilíbrio e um programa combinando equilíbrio e resistência muscular de membros inferiores com pacientes com DP. Os autores afirmaram que ambos treinamentos melhoraram o equilíbrio e aumentaram os níveis de força muscular localizada, porém os ganhos foram maiores para o programa combinado.

Conforme visto nos estudos citados, existem diversas modalidades de exercício físico sendo avaliados, desde exercícios aeróbicos, de equilíbrio, força, até os exercícios de reabilitação realizados na fisioterapia. Esses estudos demonstram uma efetividade do exercício físico para os sintomas, podendo beneficiar as pessoas diagnosticadas com DP. Mesmo não sendo responsável pela cura tem um papel importante para amenizar ou retardar o surgimento dos sintomas, como o equilíbrio e garantir que os pacientes se tornem menos dependentes. Porém, não se sabe qual seria a melhor modalidade para melhorar tanto o equilíbrio quanto os sintomas motores.

Desta forma, uma vez que o equilíbrio e o risco de queda, afeta os pacientes com DP, vê-se a importância de realizar um trabalho a fim de investigar

qual seria a melhor modalidade para melhorar o equilíbrio e os sintomas motores. O equilíbrio, mesmo sendo um sintoma motor de forma isolada devido sua importância para as pessoas com DP.

Assim, o presente artigo tem como objetivo (I) conduzir uma revisão sistemática de estudos que associem o EF e a DP; e (II) compreender a influência do EF sobre os sintomas motores (bradicinesia, distúrbios da marcha e tremores) e sobre o equilíbrio em pacientes portadores de DP.

MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, sobre a influência do exercício físico nos sintomas motores, bem como, no equilíbrio de pacientes com a Doença de Parkinson (DP).

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas SciELO, PEDro e MEDLINE (PubMed) através da consulta pelos seguintes descritores: “exercício” e “doença de Parkinson”, junto de suas combinações, como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Estratégia de Busca na base de dados MEDLINE (PubMed).

#1 Paciente: Doença de Parkinson #1 "Parkinson Disease" [Mesh] OR "Lewy Body Parkinson Disease" OR "Lewy Body Parkinson's Disease" OR "Primary Parkinsonism" OR "Parkinsonism, Primary" OR "Parkinson Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease" OR "Idiopathic Parkinson Disease" OR "Paralysis Agitans"
#2: Intervenção: Exercício #2 "Exercise" [Mesh] OR "Exercises" OR "Physical Activity" OR "Activities, Physical" OR "Activity, Physical" OR "Physical Activities" OR "Exercise, Physical" OR "Exercises, Physical" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Acute Exercise" OR "Acute Exercises" OR "Exercise, Acute" OR "Exercises, Acute" OR "Exercise, Isometric" OR "Exercises, Isometric" OR "Isometric Exercises" OR "Isometric Exercise" OR "Exercise, Aerobic" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercises, Aerobic" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Training, Exercise" OR "Trainings, Exercise"
#1 AND #2

Os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados de forma independente, por dois pesquisadores, obedecendo rigorosamente aos critérios de inclusão: apresentar mais de oito semanas de intervenção com exercício físico, avaliar os pacientes com a DP, estar escrito em língua portuguesa ou

inglesa e possuir grupo controle. Além disso, os estudos deveriam incluir os desfechos que avaliam os sintomas motores e o equilíbrio.

Nos estudos os desfechos relacionados aos sintomas da doença deveriam utilizar a escala unificada de classificação da doença de Parkinson (UPDRS) e/ou o Questionário de doença de Parkinson PDQ-39, os quais serão detalhados abaixo.

A UPDRS, avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos pacientes por meio do auto relato e da observação. É composta por 42 itens, divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD's); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa, sendo que o valor máximo indica maior comprometimento pela doença^{21,22}. No presente estudo será avaliado apenas o eixo referente aos aspectos motores. O PDQ-39 é uma escala específica para a DP que avalia qualidade de vida e compreende 39 itens que podem ser respondidos com cinco opções diferentes de resposta: nunca, raramente, algumas vezes, frequentemente e sempre. É dividido em oito categorias: mobilidade (10 itens), atividades de vida diária (6 itens), bem-estar emocional (6 itens), estigma (4 itens), apoio social (3 itens), cognição (4 itens), comunicação (3 itens) e desconforto corporal (3 itens), sendo que a baixa pontuação indica a percepção do indivíduo de uma melhor qualidade de vida^{23,24}.

Para os desfechos relacionados ao equilíbrio, utilizou-se o teste de agilidade e equilíbrio dinâmico - *Timed Up and Go* (TUG) - que consiste em o indivíduo levantar-se de uma cadeira com apoio nas costas, mas sem utilizar braços, caminhar 3 metros com velocidade confortável e retornar a cadeira e sentar-se novamente. Considera-se que o normal quando o indivíduo executa em menos de 10 segundos, acima de 10 segundos é um indicativo de problema de mobilidade e equilíbrio^{25,26}. A Escala de equilíbrio de Berg foi utilizada para avaliar o equilíbrio geral. Esta constitui-se de 14 tarefas: sentado para em pé, em pé sem apoio, sentado sem apoio, em pé para sentado, transferências, em pé com os olhos fechados, em pé com os pés juntos, reclinar à frente com os braços estendidos, apanhar objeto no chão, virando-se para olhar para trás, girando 360 graus, colocar os pés alternadamente sobre o banco, em pé com um pé em frente ao outro e em pé apoiado um dos pés, que cerca o equilíbrio estático e dinâmico. As tarefas são consideradas através da observação e de

uma escala ordinal de 5 alternativas, variando de zero a quatro, somando um escore máximo de 56. Quanto menor a pontuação atingida pelo indivíduo, maior será o seu risco de queda^{27,28}.

A avaliação do risco de viés dos estudos incluídos foi realizada através da escala PEDro que baseia-se na escala Delphi, desenvolvida por Verhagen et al.²⁹, composta por 11 itens que inclui geração de sequência adequada, critérios de elegibilidade, alocação sigilosa, cegamento dos avaliadores dos desfechos, análise por intenção de tratar, descrição de perdas e exclusões, apresentação adequada dos resultados, dentre outros. Para cada critério os estudos foram classificados em alto risco (+), baixo risco (-) e risco não informado (NI).

Para apresentação dos resultados da revisão sistemática foi feito um quadro com caracterização de cada estudo encontrado com informações referentes à amostra, intervenção e desfechos. Os resultados referentes aos desfechos estão apresentados em tabelas, por escalas com os valores das intervenções em delta (valores pós menos os valores pré intervenção ou controle).

RESULTADOS

Descrição dos resultados

Através das buscas, encontrou-se 1.377 artigos, dos quais, 36 foram excluídos como duplicatas. Dos restantes, foram excluídos 1.298 artigos por leitura de títulos e resumos, totalizando 43 artigos para leitura completa. Diante disso, três foram excluídos por serem estudos pilotos, 10 por não possuírem mais de oito semanas de intervenção, 12 por não avaliarem os desfechos incluídos, seis por falta de informação metodológica em relação aos grupos e a intervenção e um por falta de informação dos resultados. Ao final, 11 artigos foram selecionados para a revisão (Figura 1).

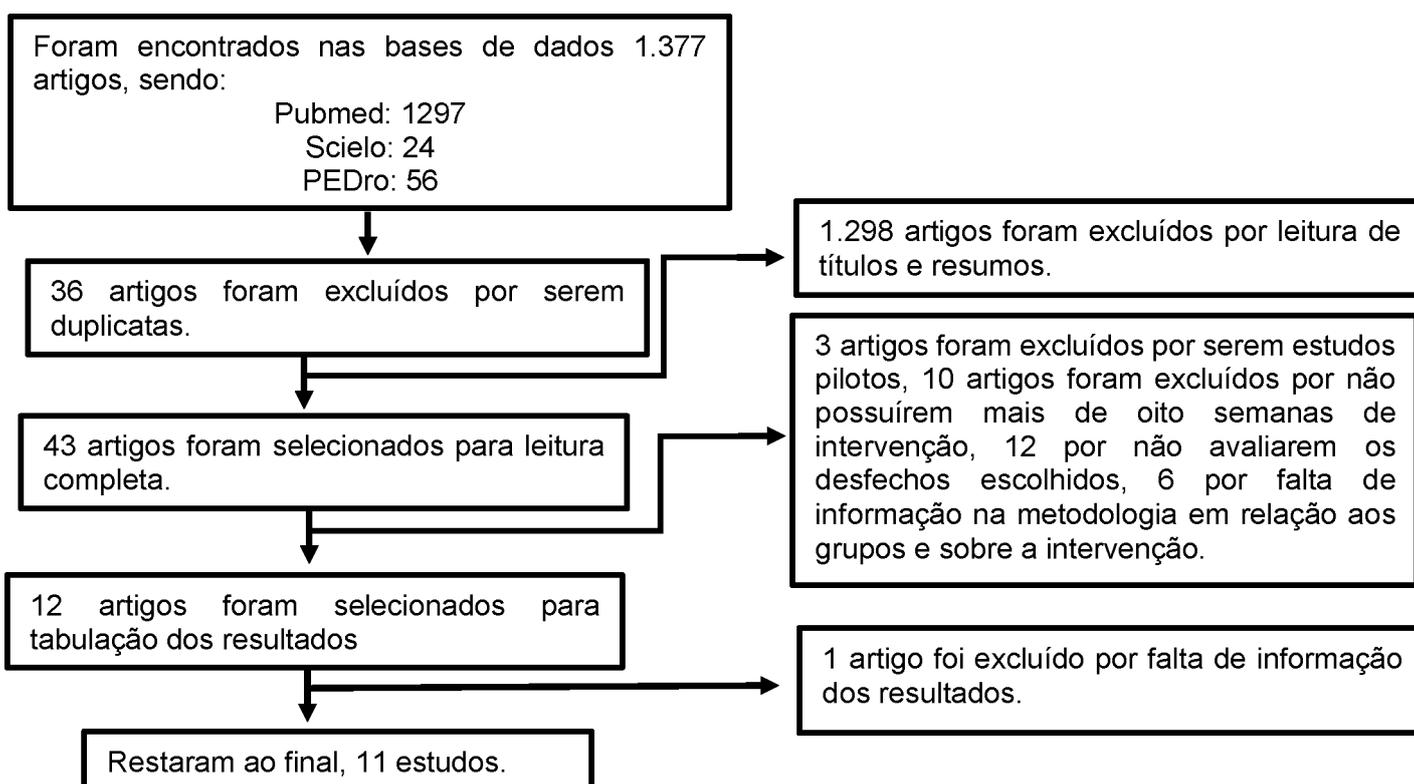


Figura 1. Fluxograma da busca e análise de artigos em diferentes fases da revisão

Um resumo das características dos estudos incluídos pode ser visto no Quadro 2, onde apresenta-se o estudo, as características da amostra, o estágio da DP avaliado pela escala Hoehn & Yahr, a intervenção e o desfecho. Em relação ao estágio da doença, a maioria dos estudos encontram-se no estágio II em que a incapacidade é considerada leve a moderada. Os estudos acumularam um “n” total de 925 participantes, 545 alocados no grupo intervenção e 380 no grupo controle.

Quadro 2. Características dos estudos incluídos.

Estudo	Amostra	Intervenção	Desfecho
--------	---------	-------------	----------

Goodwin et al. ³⁰	130 participantes; Grupo Experimental: 64 indivíduos Grupo Controle: 66 indivíduos Estágio da DP GE: 2,6 ± 0,9 GC: 2,4 ± 0,4	Duração: 10 sem; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Treinamento de força seguido de exercícios de equilíbrio	BERG; TUG.
Mollinedo-Cardalda et al. ³¹	26 participantes; ≥ 60 anos Grupo Experimental: 13 indivíduos Grupo Controle: 13 indivíduos Estágio da DP: GE: 2,08 ± 0,49 GC: 2,00 ± 0,82	Duração: 12 sem; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Pilates	UPDRS; TUG.
Margaret Schenkman et al. ³²	128 participantes; 40 a 80 anos; Exercício Intenso (GI): 43 indivíduos Exercício Moderado (GMod): 45 indivíduos Grupo Controle: 40 indivíduos Estágio da DP: A maioria dos participantes encontram-se no estágio 2	Duração: 26 sem; Frequência: 4x/sem; Sessão: 50 min Protocolo: Treinamento aeróbico em esteira, intenso e moderado	UPDRS.
Nadeau et al. ³³	93 participantes; 40 a 80 anos; Grupo Velocidade (GV): 29 indivíduos Grupo Misto (GM): 30 indivíduos Grupo Controle: 34 indivíduos Estágio da DP: GV: 1,92 ± 0,20 GM: 1,95 ± 0,15 GC: 1,26 ± 0,23	Duração: 24 sem; Frequência: 3x/sem e 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Treinamento em esteira, misto (inclinação) e velocidade (intensidade/velocidade)	UPDRS; PDQ-39.
Santos et al. ³⁴	28 participantes; Grupo Experimental: 13 indivíduos Grupo Controle: 15 indivíduos. Estágio da DP: GE: 1,92 ± 0,49 GC: 1,86 ± 0,35	Duração: 8 sem; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 a 70 min Protocolo: Treinamento de força	UPDRS; PDQ-39.

Collett et al. ³⁵	105 participantes; 60 anos; Grupo Experimental: 53 indivíduos Grupo Controle: 52 indivíduos Estágio da DP: GE: NI GC: NI	Duração: 6 meses; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Orientação ao exercício que envolveu um livreto seguido de treinamento força	UPDRS TUG.
Sage et al. ³⁶	53 participantes; 60 anos; Grupo treinamento de propriocepção (GP): 18 indivíduos; Grupo Aeróbico (GA): 13 indivíduos Grupo Controle: 15 indivíduos Estágio da DP: GP: NI GA: NI GC: NI	Duração: 12 sem; Frequência: 3x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Treinamento aeróbico (GA) / Treinamento Proprioceptivo (GP)	UPDRS TUG.
Allen et al. ³⁷	48 participantes; 30 a 80 anos; Grupo Experimental: 24 indivíduos Grupo Controle: 24 indivíduos Estágio da DP: GE: NI GC: NI	Duração: 6 meses; Frequência: 3x/sem; Sessão: 40 a 60 min Protocolo: Treinamento de força seguido de equilíbrio de membros inferiores	PDQ-39.
Morris et al. ³⁸	210 participantes; Treinamento de Força (TR): 70 indivíduos; Treinamento de equilíbrio (TE): 69 indivíduos Grupo Controle 71 indivíduos Estágio da DP: A maioria dos participantes encontram-se no estágio 2	Duração: 8 sem; Frequência: 1x/sem; Protocolo: Treinamento de força (TF) / Treinamento de equilíbrio (TE)	UPDRS; PDQ-39; TUG.
M. Ni et al. ³⁹	41 participantes; Treinamento de potência (GPot): 14 indivíduos Grupo Yoga (GY): 15 indivíduos Grupo Controle 12 indivíduos	Duração: 12 sem; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Treinamento de potência (GPot) / treinamento de yoga com exercícios básicos (GY)	UPDRS; BERG; TUG.

	Estágio da DP: GPot: 2,2 ± 0,6 GY: 2,2 ± 0,7 GC: 2,1 ± 0,7		
I.S. Wong-Yu et al. ⁴⁰	70 participantes; Grupo Controle 38 indivíduos; Grupo Experimental: 32 indivíduos. Estágio da DP: GE: 2,5 ± 0,3 GC: 2,4 ± 0,3	Duração: 8 sem; Frequência: 2x/sem; Sessão: 60 min Protocolo: Treinamento de equilíbrio seguido de treinamento de força.	TUG.

Na tabela 1 são apresentados os resultados referentes a Escala de Equilíbrio de Berg. Para este desfecho apenas dois estudos foram incluídos e pode-se observar que o grupo que realizou treinamento força seguido de exercícios envolvendo equilíbrio apresentou melhoras significativas, aumentando seu escore na escala. Além disso, em outro estudo, os grupos que treinaram potência e yoga separadamente também melhoraram significativamente, enquanto o grupo controle apresentou manutenção em seus escores. Desta forma, destaca-se que os todos os exercícios avaliados pelos estudos incluídos foram eficazes na melhora do equilíbrio de forma semelhante.

Tabela 1. Dados referentes a Escala de Equilíbrio de Berg.

Estudo	Protocolo	Grupo	Intervenção
			Δ
Goodwin et al. ³⁰	Treinamento de força seguido de exercícios de equilíbrio	GE	+ 5*
		GC	0,5
M. Ni et al. ³⁹	Treinamento de potência (GPot) / Treinamento de yoga com exercícios básicos (GY)	GPot	+ 4,4*
		GY	+ 4,2*
		GC	0,4

GE: grupo experimental; GC: grupo controle. * diferença estatisticamente significativa

Na tabela 1, em relação ao segundo desfecho, de agilidade e equilíbrio dinâmico avaliado pelo TUG, apenas dois estudos apresentaram melhoras significativas, um com treinamento de Pilates e o outro estudo demonstrou melhoras com treinamento de potência e com treinamento de yoga, realizado de forma isolada. Destaca-se que os treinamentos de característica aeróbica,

mesmo combinados com outras modalidades, não influenciaram de forma significativa na melhora do equilíbrio dinâmico e agilidade dos pacientes com a DP.

Tabela 2. Dados referentes à agilidade de equilíbrio dinâmico (TUG).

Estudo	Protocolo	Grupo	Intervenção
			Δ
Goodwin et al. ³⁰	Treinamento de força seguido de exercícios de equilíbrio	GE	0,3
		GC	+ 1,6
Mollinedo-Cardalda et al. ³¹	Pilates	GC	0,12
		GE	- 1,57*
Collett et al. ³⁵	Orientação ao exercício que envolveu um livreto seguido de treinamento força	GE	0,3
		GC	0,8
Sage et al. ³⁶	Treinamento aeróbico (GA) / treinamento proprioceptivo (GP)	GP	-0,5
		GA	-0,7
		GC	0,09
Morris et al. ³⁸	Treinamento de força (TF) / Treinamento de equilíbrio (TE)	GC	4,5
		TE	1,9
		TF	2,4
M. Ni et al. ³⁹	Treinamento de potência (GPot) / treinamento de yoga com exercícios básicos (GY)	GPot	- 1,3*
		GY	- 2,3*
		GC	0,3
I.S. Wong-Yu et al. ⁴⁰	Treinamento de equilíbrio seguido de treinamento de força	GE	-0,7
		GC	-0,1

GE: grupo experimental; GC: grupo controle. * diferença estatisticamente significativa

Na tabela 2, estão apresentados os dados referentes a UPDRS. Os valores maiores indicam maior comprometimento da doença. Alguns estudos encontraram diminuição significativa em seus resultados no domínio motor, o qual foi foco da presente revisão. Apenas dois estudos encontraram diminuição significativa, um deles o grupo que treinou equilíbrio e outro para os grupos que treinaram potência e yoga, de forma isolada. Em um estudo, foi encontrado aumento significativo com exercícios orientados através de um livreto seguidos de treinamento de força, que não é benéfico para os pacientes.

Tabela 3. Dados referentes a UPDRS, no domínio motor.

Estudo	Protocolo	Grupo	Intervenção
			Δ
Mollinedo-Cardalda et al. ³¹	Pilates	GC	+ 3,5
		GE	- 0,41
Margaret Schenkman et al. ³²	Treinamento em esteira intenso (GI) / Treinamento em esteira moderado (GMod)	GI	+ 2
		GMod	+ 3
		GC	+ 3,9
Nadeau et al. ³³	Treinamento em esteira com velocidade (GV) / Treinamento misto em esteira (GM)	GV	+ 8,9
		GM	+ 9,6
		GC	+ 8
Santos et al. ³⁴	Treinamento de força	GE	-0,54
		GC	+ 1,5
Collett et al. ³⁵	Orientação ao exercício que envolveu um livreto seguido de treinamento força	GE	+ 3*
		GC	+ 1,5
Sage et al. ³⁶	Treinamento aeróbico (GA) / treinamento proprioceptivo (GP)	GP	-5,6
		GA	-1,8
		GC	+ 1,2
Morris et al. ³⁸	Treinamento de força (TF) / Treinamento de equilíbrio (TE)	GC	+ 1,6
		TE	- 0,2*
		TF	+ 0,9
M. Ni et al. ³⁹	Treinamento de potência (GPot) / treinamento de yoga com exercícios básicos (GY)	GPot	- 10,7*
		GY	- 10,9*
		GC	+ 0,4

GE: grupo experimental; GC: grupo controle. * diferença estatisticamente significativa

Na tabela 3 estão os dados referentes ao PDQ-39. Alguns estudos encontram melhoras significativas com diferentes tipos de treinamentos. Nesse caso, a melhora significa é observada por uma diminuição na pontuação do questionário. No estudo onde o treinamento foi aeróbico, o grupo que treinou velocidade na esteira e o grupo misto que treinou aumentando a inclinação e a velocidade apresentaram diminuição significativa em seu escore. No estudo que o protocolo de treinamento envolveu exercício resistido, o grupo experimental também apresentou diminuição significativa. Desta forma, percebe-se que há uma possibilidade de melhora nos aspectos da qualidade de vida independentemente do tipo do exercício realizado.

Tabela 4. Dados referentes ao PDQ-39.

Estudo	Protocolo	Grupo	Intervenção
			Δ
Nadeau et al. ³³	Treinamento em esteira com velocidade (GV) / Treinamento misto em esteira (GM)	GV	- 3,6*
		GM	- 9*
		GC	0
Santos et al. ³⁴	Treinamento de força	GE	- 6,58*
		GC	+ 4,62
Allen et al. ³⁷	Treinamento de força e equilíbrio de membros inferiores	GE	-1
		GC	+ 4,9
Morris et al. ³⁸	Treinamento de resistência (TR) / Treinamento de equilíbrio (TE)	GC	+ 2
		TE	+ 1,4
		TR	-0,8

GE: grupo experimental; GC: grupo controle. * diferença estatisticamente significativa

Análise do risco de viés

A avaliação do risco de viés de cada estudo pode ser visualizada no Quadro 3. Na maioria dos estudos os critérios de elegibilidade (1) foram apresentados e em um estudo não foi descrita. Em 11 estudos os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos nos grupos (2) e um dos estudos não foi informado. A alocação sigilosa do sujeito (3) em quatro estudos foi informada. Em relação a semelhança dos grupos no que diz respeito aos prognósticos importantes (4), todos os artigos apresentaram. Em apenas um estudo os participantes participaram de forma cega (5) e em apenas dois os pesquisadores foram cegados, um por ser duplo-cego, onde tanto o avaliado quanto ao avaliador são cegados para o estudo e no outro os treinadores foram cegados para o propósito do estudo (6). Em dois estudos não foram informados se os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega (7). Em todos os estudos houve mensuração de pelo menos um resultado-chave em mais de 85% dos sujeitos (8). A geração de sequência aleatória foi realizada adequadamente em dois estudos, e em um estudo não foi informada. No que se refere à análise por intenção de tratar (9), em quatro estudos essa análise não foi realizada e em um não foi informada. Apenas um estudo não realizou comparações intergrupos (10) e todos apresentaram tanto medidas de precisão

como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave (11). De maneira geral, os estudos apresentam uma boa qualidade metodológica e baixo risco de viés.

Quadro 3. Análise do risco de viés dos estudos incluídos.

ESTUDO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Goodwin et al. ³⁰	-	-	-	-	+	+	NI	-	-	-	-
Mollinedo-Cardalda et al. ³¹	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-
Margaret Schenkman et al. ³²	NI	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Nadeau et al. ³³	-	-	NI	-	-	-	-	-	+	NI	-
Santos et al. ³⁴	-	-	-	-	+	-	+	-	NI	-	-
Collett et al. ³⁵	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Sage et al. ³⁶	-	NI	NI	-	+	+	-	-	-	-	-
Allen et al. ³⁷	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Morris et al. ³⁸	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
M. Ni et al. ³⁹	-	-	NI	-	+	+	NI	-	+	-	-
I.S. Wong-Yu et al. ⁴⁰	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-

alto risco (+), baixo risco (-) e risco não informado (NI).

DISCUSSÃO

Dos 11 estudos selecionados, dois avaliaram o equilíbrio estático e ambos encontraram melhoras significativas, sete estudos avaliaram agilidade e equilíbrio dinâmico e dois apresentaram melhoras significativas. Em relação aos sintomas motores avaliados pela UPDRS, oito estudos foram encontrados e dois apresentaram respostas positivas e um respostas negativas. Além disso, quatro estudos avaliaram os sintomas motores utilizando o PDQ-39 e destes dois apresentaram melhoras significativas. Destaca-se que os estudos que envolvem treinamento de força e equilíbrio, tanto trabalhados de forma simultânea ou separadamente influenciam positivamente na melhora do equilíbrio em pacientes com DP. Enquanto, de maneira geral, exercícios aeróbicos e/ou combinados não apresentam ser tão benéficos quanto o esperado para esse desfecho. Todavia, para os sintomas motores qualquer modalidade de exercícios desde que sistematizada e periodizada influencia positivamente.

Estudos mostram que existe analogia positiva entre alterações de equilíbrio e diminuição da força muscular^{41,42,43}. A Escala de Equilíbrio de Berg que avalia equilíbrio geral apresentou melhoras nas modalidades que envolvem treinamento de força juntamente com equilíbrio e treinamento de potência e

yoga, de forma isolada. Ambos mostram a importância de se trabalhar força muscular tanto de membros superiores, inferiores quanto da região abdominal em pacientes com DP. Uma vez que o equilíbrio e o risco de queda, que tanto afeta os pacientes com DP quanto os idosos, estão associados a perda de força muscular⁴⁴, o treinamento de força tem sido apontado como fator importante para evitar quedas nas situações de desequilíbrio do corpo, devido ao aumento da massa magra e força muscular⁴⁵. Segundo Berg et al.⁴⁶ a pontuação média da Escala de Berg quando acima de 45 indica que os sujeitos se encontram em um baixo risco de quedas. Diante disto, destaca-se que o estudo que envolveu treinamento de força seguido de equilíbrio encontrou uma média de 49 e o estudo que realizou treinamento de potência e yoga de forma isolada, encontrou uma média de 53,2 e 53,4 para os grupos que treinaram, respectivamente. Logo, os resultados encontrados demonstram que os idosos avaliados finalizaram as intervenções classificados em baixo risco de queda.

Analisando os resultados referente à agilidade e equilíbrio dinâmico, avaliado pelo TUG, os estudos apresentaram melhoria significativa nos grupos que treinaram Pilates e que realizaram treinamento de potência e yoga, de forma isolada. Segundo Chen et. al⁴⁷, esses resultados indicam que a inclusão de exercícios que trabalhem força tanto em modalidades como o Pilates quanto de forma isolada e incluindo treinamento de potência elevam a independência funcional e conseqüentemente melhora o equilíbrio. O estudo Bird et al.⁴⁸ com idosos consolida essa informação demonstrando que um protocolo baseado em treinamento de Pilates para dois grupos apresentou melhoras significativas para o equilíbrio.

Em relação aos resultados dos sintomas motores, os dados da UPDRS quando avaliados após intervenção com orientação ao exercício que envolveu livretos com exercícios funcionais e não periodizados, observou-se aumento significativo no escore da escala, que não é benéfico. Assim, demonstrando uma possível importância de um treinamento sistematizado e periodizado para a melhora dos sintomas motores⁴⁹. Além disso, o treinamento de força é um método reconhecido por oferecer melhora no desempenho funcional e vem sendo recomendado como tratamento auxiliar na DP⁵⁰. Contudo, no estudo que envolveu treinamento de força e equilíbrio, de forma separada, o grupo que treinou equilíbrio apresentou melhoras significativas, enquanto que o grupo de

treinamento de força apresentou uma manutenção. Acredita-se que o treinamento envolvendo exercícios específicos de equilíbrio podem apresentar mais especificidade para melhorar os sintomas motores avaliados por essa escala.

Outro estudo mostra que tanto um programa oito semanas de exercícios em casa quanto um programa de exercícios supervisionados por um profissional melhoram significativamente os sintomas motores em indivíduos com comprometimento leve a moderado com DP⁵¹. Este mesmo estudo, o qual realiza a prática de Yoga, sugere que a melhora na função motora com a prática desta modalidade pode ser explicada devido a melhorias no equilíbrio, força, postura e marcha⁵¹. Além disso, Lopes¹⁸ mostra que exercícios de força, flexibilidade e ginástica geral, trabalhados três vezes por semana, sendo cada treino realizado uma vez na semana apresenta diminuição no comprometimento motor.

O PDQ-39 que avalia a qualidade de vida, mostrou-se significativo para treinamentos aeróbicos e também treinamento de força. Segundo Filippin et al.⁵², os resultados mostraram que o treinamento em esteira com aumento de carga corporal permitiu melhora de aspectos motores relacionados à qualidade de vida e à função motora de pacientes com DP. Em relação ao treinamento resistido que diminuiu significativamente melhorando a qualidade de vida desses pacientes, Schlenstedt et al.⁵³ confirma que essa modalidade também induz melhorias significativas em um grupo de indivíduos com DP. Sendo assim, o treinamento resistido surge como alternativa para melhora nessa qualidade de vida. Assim, Simão et al.⁵⁴ destacam que o EF é uma das melhores maneiras de manter a qualidade de vida durante o processo de envelhecimento, exercendo influência favorável na condição funcional do organismo

Por fim, relata-se que a presente revisão tem como fator de limitação a não padronização do estágio da doença que pode ser identificado pela escala de H&Y. Contudo, mesmo não limitando este aspecto, a maioria dos estudos incluídos apresentou pacientes no estágio II da doença, devido à facilidade de trabalhar com essa população nesse estágio. Com isso, mostra-se a importância de estudos com pacientes em estágios mais avançados. Além disso, destaca-se ainda os poucos estudos encontrados os quais contemplam os critérios de inclusão da presente revisão, não sendo possível a realização de uma

metanálise. Porém, destaca-se que mesmo com o número reduzido de estudos, as investigações incluídas apresentam um baixo risco de viés.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os treinamentos de força e de equilíbrio melhoram o equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico e agilidade, tanto trabalhados de forma conjunta ou isolada. Para os sintomas motores, qualquer modalidade de exercício, desde que periodizada e sistematizada, influencia positivamente na melhora dos pacientes com DP.

CONFLITOS DE INTERESSES

Não houve conflitos de interesse.

REFERENCIAS

1. Reichmann H, Schneider C, Löhle M. Non-motor features of Parkinson's disease: depression and dementia. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009; 15(3):87-92.
2. Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP, Cunningham MC, Guerra HL, Lima MF, et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). *Mov Disord.* 2006; 21: 800-808.
3. Parkinson J. *An Essay On The Shaking Palsy.* London, Whittingham & Rowland, 1817.
4. Teive HAG, Meneses MS. Histórico. In Meneses MS, Teive, HAG. *Doença de Parkinson: aspectos clínicos e cirúrgicos.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003; P.3-4.
5. O'sullivan SB, Schimitz TJ. *Doença de Parkinson. Fisioterapia: avaliação e tratamento.* São Paulo: Manole, 2004; P.747-773.
6. Rossi B, Siciliano G, Carboncini C, Manca ML, Massetani R, Viacava E, et al. Muscle Modifications In Parkinson's Disease: Myoelectric Manifestations. *Electroencepha And Clin Neurophys.* 1996; 101:211-218.
7. Nogaki H, Kakinuma S, Morimatsu M. Muscle Weakness In Parkinson's Disease: A Follow-Up Study. *Parkinsonism Relat Disord.* 2001; 8: 57-62.
8. Yarrow K, Brown P, Gresty MA, Bronstein AM. Force Platform Recordings In The Diagnosis Of Primary Orthostatic Tremor. *Gait Posture.* 2001;13: 27-34.
9. Gonçalves LHT, Alvarez AM, Arruda MC. Pacientes Portadores Da Doença De Parkinson: Significado De Suas Vivencias. *Acta Paulista De Enfermagem.* 2007; 20(1): 62-68.
10. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967.17(5): 427-442.
11. Smith AD, Zigmond MJ. Can The Brain be protected through exercise? Lesson from an animal model of the parkinsonism. *Experim Neuro.* 2003; 184:31-39.
12. Rubert VA, Reis DC, Esteves AC. Doença de Parkinson e exercício físico. *Rev Neurocienc.* 2007;15(2):141-146.

13. Miyai I, Fujimoto Y, Ueda Y, Yamamoto H, Nozaki S, Saito T, Kang J. Treadmill Training With Body Weight Support: Its Effect On Parkinson's. Arch Phys Med Rehabil. 2000; 81(7): 849-852.
14. Miyai I, Fujimoto Y, Ueda Y, Yamamoto H, Nozaki S, Saito T, et al. Long-Term Effect Of Body Weight-Supported Treadmill Training In Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83:1370-1373.
15. Pohl M, Rockstroh G, Rückriem S, Mrass G, Mehrholz J. Immediate Effects Of Speed-Dependent Treadmill Training On Gait Parameters In Early Parkinson's Disease. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(12):1760-1766.
16. Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The Effects Of Balance Training And High-Intensity Resistance Training On Persons With Idiopathic Parkinson's Disease. Arch Phys Med Rehabil 2003; 84: 1109-1117.
17. Scandalis TA, Bosak A, Berliner JC, Helman LL, Wells MR. Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. Arch Phys Med Rehabil. 2001; 80:38-43.
18. Lopes AG. Efeitos do treinamento físico sobre o nível de atividade física, capacidade funcional e comprometimento motor na doença de Parkinson [Dissertação de mestrado]. Rio Claro: Instituto de Biociências-UNESP; 2006.
19. Braga A, Xavier ALIL, Machado RP, Marques MB. Benefícios do treinamento resistido na reabilitação da marcha e equilíbrio nos portadores da doença de Parkinson. Vida Saúde. 2003; 2(2).
20. Sage M, Almeida Q. A positive influence of vision on motor symptoms during sensory attention focused exercise for Parkinson's disease. Mov Disord. 2010; 25:64-69.
21. Horta W. Escalas clínicas para avaliação de pacientes com doença de parkinson. In: Meneses MS, Teive HAG. Doença de Parkinson: aspectos clínicos e cirúrgicos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003; P. 83-96.
22. Martignoni E, Franchignoni F, Pasetti C, Gerriero G, Picco D. Psychometric properties of the unified Parkinson's disease rating scale and of the short Parkinson's evaluation scale. Neurol Sci. 2003; 24:190-191.
23. Schrag A, Jahanshahi M, Quinn N. What contributes to quality of life in patients with parkinson's disease? J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2000;69(3):308-312.
24. Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R. PDQ-39: a review of the development, validation and application of a parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. J Neurol. 1998; 245:10-14.

25. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*. 2003;32(3):315-320.
26. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-148.
27. Shumway-Cook AS, Woolacott MH. *Controle Motor: teoria e aplicação práticas*. Barueri: Manole; 2003.
28. Miyamoto ST, Lombardi Júnior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411-1421.
29. Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(12):1235-1241.
30. Goodwin VA, Richards SH, Henley W, Ewings P, Taylor AH, Campbell JL. An exercise intervention to prevent falls in people with Parkinson's disease: a pragmatic randomised controlled trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2011; 82:1232-1238
31. Mollinedo-Cardalda I, Cancela-Carral JM, Vila-Suarez MH. Effect of a Mat Pilates program with theraband on dynamic balance in patients with parkinson's disease: feasibility study and randomized controlled trial. *REJ RESEARCH*. 2018; 20(20)
32. Schenkman M, Moore CG, Kohrt WM, Hall DA, Delitto A, Comella CL, et al. Effect of High-Intensity treadmill exercise on motor symptoms in patients with de novo parkinson disease: A phase 2 randomized clinical trial. *JAMA Neurology*. 2017; 1-9
33. Nadeau A, Pourcher E, Corbeil P. Effects of 24 weeks of treadmill training on gait performance in Parkinson Disease. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2013; 1-38.
34. Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, Barragán-Pérez B, González-Gómez L, Rodríguez-Pérez V, et al. Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Europ J of Phys and Rehab Medicine*. 2017;53(5):651-663.
35. Collett J, Franssen M, Meaney A, Wade D, Izadi H, Tims M, et al. Phase II randomised controlled trial of a 6-month self-managed community exercise programme for people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2016; 0:1–8
36. Sage MD, Almeida QJ. Symptom and Gait Changes After Sensory Attention Focused Exercise vs Aerobic Training in Parkinson's. Disease. *Mov Disord*. 2009. 24(8): 1132–1138.

37. Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Latt MD, Close JCT, et al. The Effects of an Exercise Program on Fall Risk Factors in People with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Mov Disord.* 2010; 25(9):1217–1225.
38. Morris ME, Menz HB, McGinley JL, Watts JJ, Huxham FE, Murphy AT, et al. A Randomized Controlled Trial to Reduce Falls in People With Parkinson's Disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2015; 29(8):777–785.
39. Ni M, Signorile JF, Mooney K, Balachandran A, Potiaumpai M, Luca C, et al. Comparative Effect of Power Training and High-Speed Yoga on Motor Function in Older Patients With Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016; 0:1-25.
40. Wong-Yu IS, Mak MK. Task- and Context-Specific Balance Training Program Enhances Dynamic Balance and Functional Performance in Parkinsonian Nonfallers: A Randomized Controlled Trial With Six-Month Follow-Up. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015; 0:1-9.
41. Au-Yeung SS, Ng JT, Lo SK. Does balance or motor impairment of limbs discriminate of ambulatory status of stroke survivors? *Am J Phys Med Rehabil.* 2003;82(4):279-283.
42. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Phys Ther.* 2006;86(1):30-38.
43. Belgen B, Bebinato M, Sullivan PE, Narielwalla K. The association of balance capacity and fall self efficacy with history of falling in community dwelling people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(4):554-561.
44. Tinetti M, Gordon C, Sogolow E, Lapin P, Bradley EH. Fall risk evaluation and management: challenges in adopting geriatric care practices. *The Gerontologist, Oxford.* 2006; 46(6):715-725.
45. Maior AS. Relação sarcopenia e treinamento de força. *Revi de Fisiot da UNICID.* 2004; 3(2): 125-139.
46. Berg KO, Maki BE, Willians JI, Holliday PJ, Wood-Dauphinee SL. Clinical measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992; 73:1073-1080.
47. Chen MC, Chen KM, Chang CL, Chang YH, Cheng YY, Huang HT. Elastic band exercises improved activities of daily living and functional fitness of wheelchair-bound older adults with cognitive impairment: A cluster randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil* 2016; 95:789–799
48. Bird ML, Hill KD, Fell JW. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012; 93(1):43-49.

49. Bompa TO. *Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento*. São Paulo: Phorte, 2002.
50. Falvo MJ, Schilling BK, Earhart GM. Parkinson's disease and resistive exercise: rationale, review, and recommendations. *Mov Disord*. 2008; 23(1):1-11.
51. Lun V, Pullan N, Labelle N, Adams C, Suchowersky O. Comparison of the effects of a self-supervised home exercise program with a physiotherapist-supervised exercise program on the motor symptoms of Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2005; 20: 971-975.
52. Filippin NT, Costa PHL, Mattioli R. Effects of treadmill-walking training with additional body load on quality of life in subjects with Parkinson's disease. *Rev Bras Fisioter*, 2010; 14(4) 344-350.
53. Schlenstedt C, Paschen S, Kruse A, Raethjen J, Weisser B, Deuschl G. Resistance versus Balance Training to Improve Postural Control in Parkinson's Disease: A Randomized Rater Blinded Controlled Study. *PLoS ONE*. 2015; 10(10):1-17.
54. Simão R, Baia S, Trotta M. Treinamento de força para idosos. [Online] 2009 [acesso em 2018 nov 25]; Disponível em:<http://cdof.com.br/Treinamento%20de%20Forca%20Para%20Idosos.pdf>.