



# DÉFICIT DE CONTROLE POSTURAL EM PORTADORES DE DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA

Karin de Moura Portela<sup>a</sup>, Laís Rodrigues Gerzson<sup>b</sup>,  
Jaqueline de Fátima Biazus<sup>c</sup>, Nadiesca Taisa Filippin<sup>c</sup>

## RESUMO

### PALAVRAS-CHAVE

Doença de Parkinson  
Equilíbrio  
Controle postural  
Fisioterapia

**Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática dos estudos publicados nos últimos cinco anos sobre déficit de controle postural e equilíbrio em portadores de doença de Parkinson (DP). **Métodos:** A revisão sistemática de literatura foi realizada por meio da busca em bases dedados indexadas, com os descritores doença de Parkinson, equilíbrio, controle postural e fisioterapia, e a qualificação dos artigos, por intermédio da Escala de Qualidade de Jadad. Nessa escala o estudo é considerado de má qualidade se obtiver pontuação 2 ou inferior após avaliação. **Resultados:** Seis estudos obtiveram valor 3, e 2 obtiveram valor 4, totalizando 8 que puderam ser considerados bons e reprodutíveis. **Conclusão:** A Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) e a escala Hoehn Yahr (HY) foram as mais utilizadas como método de avaliação nos estudos selecionados. Quanto às intervenções, os exercícios e treinos funcionais tiveram bons resultados. As intervenções realizadas propiciaram uma boa qualificação dos estudos devido aos seus desenhos metodológicos, bem como a descrição minuciosa de tais desenhos.

## POSTURAL DEFICIT CONTROL IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW

## ABSTRACT

### KEYWORDS

Parkinson's disease  
Balance  
Postural control  
Physiotherapy

**Objective:** To perform a systematic review of studies published in the last five years, about postural control and balance deficits in patients with Parkinson's disease (PD). **Methods:** The systematic literature review was performed by searching in indexed databases, with Parkinson's disease, balance, postural control, physiotherapy descriptors, and qualification Articles by Jadad Quality Scale. That scale study is considered poor if you get a score of 2 or less after evaluation. **Results:** Six studies obtained value three, two obtained value four, eight total that could be considered good and reproducible. **Conclusion:** The use of the UPDRS and HY scales were frequently used as evaluation method in selected studies. Regarding interventions, exercises and functional training had good results. Interventions provided a good qualification studies because their methodological designs, as well as description of them.

<sup>a</sup>Discente do Curso de Fisioterapia, Centro Universitário Franciscano (UNIFRA) – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>b</sup>Fisioterapeuta Pós-graduada em Motricidade Infantil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre (RS), Brasil.  
<sup>c</sup>Pós-graduada em Fisioterapia Neurofuncional, Faculdade Inspirar – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>d</sup>Docentes do Curso de Fisioterapia, UNIFRA – Santa Maria (RS), Brasil.

### Dados para correspondência

Jaqueline de Fátima Biazus – Rua Conde de Porto Alegre, 13, apto. 801 – Nossa Senhora de Fátima – CEP: 97010-100 – Santa Maria (RS), Brasil – Tel: (55) 9619-9919 – E-mail: jaquebiazus@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Segundo Andlin et al.,<sup>1</sup> a doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais frequente em todo o mundo, sendo apenas superada pela doença de Alzheimer. A incidência média de 15 a 20 casos por 100 mil habitantes por ano é a mais consensual.<sup>2</sup>

Segundo O'Sullivan,<sup>3</sup> a DP é crônica e progressiva, seu início é insidioso e de lenta progressão, afeta o sistema nervoso e tem como características sinais de rigidez, bradicinesia, tremor e instabilidade postural. A doença pode causar outros sintomas, como perturbações do movimento e da marcha, alterações sensoriais, distúrbios de fala, voz e deglutição.

Para Brusse et al.,<sup>4</sup> a DP é uma dessas enfermidades que podem estar entre as múltiplas causas que ocasionam alterações no equilíbrio corporal devido à falta de dopamina (e seus consequentes sintomas), como modificações no controle motor, tremor de repouso, rigidez, alterações dos reflexos posturais, instabilidade e distúrbios de equilíbrio e marcha.

Não obstante, a DP compromete também a habilidade do sistema nervoso central no que diz respeito ao processamento dos sinais vestibulares, visuais e proprioceptivos responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, gerando uma diminuição da capacidade de modificação dos reflexos adaptativos.<sup>5</sup>

Portanto, o equilíbrio corporal, na maioria dos pacientes com DP, fica prejudicado devido à interação imprópria dos sistemas vestibular, visual e proprioceptivo. Por consequência, esses indivíduos adquirem a tendência de deslocamento do seu centro de gravidade (CG) para frente, o que os torna incapazes de realizar movimentos compensatórios para a aquisição de equilíbrio e, por isso, faz com que caiam com facilidade.<sup>6</sup>

Partindo-se da premissa de que o controle postural em indivíduos com DP apresenta déficits, esta pesquisa propôs realizar uma revisão sistemática dos estudos realizados nos últimos cinco anos sobre o tema déficit de controle postural e equilíbrio em portadores de DP.

## MÉTODOS

### Estratégia de pesquisa

A revisão sistemática de literatura foi realizada por intermédio da busca em bases de dados indexadas, PubMed, PEDro, Cochrane BVS e SciELO, de agosto até outubro de 2013, sendo a busca primária pelos seguintes descritores no Mesh-NCBI (português-inglês) para doença de Parkinson/*Parkinson's disease*, equilíbrio/*balance*, controle postural/*postural control*, fisioterapia/*physiotherapy* e suas combinações.

### Seleção de estudos

Os critérios de seleção dos artigos foram: publicações a partir do ano de 2009, artigos originais de estudos clínicos randomizados ou ensaios clínicos não randomizados,

estando disponíveis para acesso livre nas bases de dados já citadas, que tratavam apenas dos temas: DP, equilíbrio ou controle postural e fisioterapia. Os estudos excluídos foram revisões de literatura, projetos de pesquisa, estudos de caso e avaliações sem intervenção clínica.

### Síntese dos dados qualitativos

A Escala de Qualidade de Jadad é um instrumento desenvolvido para avaliar a qualidade de estudos clínicos que visa a diminuição das tendenciosidades, ou seja, sua validade interna.<sup>6</sup> Nos itens da escala existem duas opções de resposta: sim ou não

A escala de Jadad questiona:

1. se o estudo é randomizado, se o método de randomização é adequado;
2. se é duplo-cego, se o método de blindagem é adequado;
3. se há descrição das exclusões e perdas do estudo. Para cada item dá-se um ponto para resposta sim e zero ponto para resposta não, de modo que cada item tenha apenas uma resposta.

Se nos itens 1 e 2 os métodos de randomização e blindagem forem citados, mas descritos de maneira inadequada, faz-se a dedução de um ponto; da mesma forma, se nos mesmos itens os métodos de randomização e blindagem forem citados e descritos corretamente, adiciona-se um ponto.

Como resultado da escala de Jadad, o estudo pode receber, no máximo, cinco pontos, um ponto para cada sim. O estudo é considerado de má qualidade se obtiver pontuação dois ou inferior após avaliação.

## RESULTADOS

A busca por artigos nas bases de dados por meio dos descritores *Parkinson's disease*, *physical therapy*, *postural balance*, *balance* e os mesmos descritores nas suas respectivas traduções teve como resultado de pesquisa o total de 27 artigos.

Desses 27 artigos da busca primária, 11 foram excluídos, pois não se enquadravam nos critérios de inclusão, restando 16 artigos que passaram para a segunda etapa.

Na segunda etapa, seguindo a Escala de Qualidade de Jadad, as análises foram organizadas de maneira decrescente no valor da pontuação de qualidade, disponível na Tabela 1.

Para melhor visualização e organização da discussão, optou-se por dividir em dois tópicos, sendo o primeiro referente às avaliações utilizadas nos estudos, e o segundo, às intervenções.

Após a qualificação pela escala de Jadad, observou-se que seis artigos obtiveram valor três, e dois textos, valor quatro, totalizando oito estudos que podem ser considerados bons e reprodutíveis. Os demais artigos não alcançaram a pontuação três, a qual é mínima exigida para ser considerado de boa qualidade. Portanto, foram considerados para discussão artigos com pontuação três ou superior.

**Tabela 1** Qualificação dos artigos selecionados de acordo com Jadad (1996)<sup>6</sup>

	O estudo é definido como aleatório	O método de randomização foi adequado?	O estudo é duplo-cego?	O método de mascaramento foi adequado?	Houve descrição das perdas e exclusões?	Pontos
Christofolletti et al., 2010 <sup>7</sup>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	4
Yen et al., 2011 <sup>8</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	3
Schenkman et al., 2012 <sup>9</sup>	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	4
Shen et al., 2012 <sup>10</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	3
Li et al., 2012 <sup>11</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	3
Goodwin et al., 2011 <sup>12</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	3
Rogers et al., 2011 <sup>13</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Sim	3
Corcos et al., 2013 <sup>14</sup>	Sim	Sim	Sim	Não	Não	3
Reuter et al., 2011 <sup>15</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Não	2
De Lima-Pardini et al., 2012 <sup>16</sup>	Não	Sim	Não	Não	Sim	2
Bhatt et al., 2013 <sup>17</sup>	Não	Sim	Não	Não	Sim	2
Hackney et al., 2009 <sup>18</sup>	Sim	Sim	Não	Não	Não	2
Nocera et al., 2009 <sup>19</sup>	Não	Não	Não	Não	Sim	1
Sánchez-Arias et al., 2012 <sup>20</sup>	Não	Não	Não	Não	Não	0
Bertoldi et al., 2013 <sup>21</sup>	Não	Não	Não	Não	Não	0

## DISCUSSÃO

A avaliação do estágio e dos sintomas da DP é comumente realizada utilizando-se duas escalas: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) e Hoehn Yahr (HY). No presente estudo observou-se que nem todos os autores utilizaram da mesma forma e para mesma finalidade as referidas escalas. Os autores Christofolletti et al.,<sup>7</sup> Yen et al.,<sup>8</sup> Schenkman et al.,<sup>9</sup> Shen et al.,<sup>10</sup> Li et al.,<sup>11</sup> Goodwin et al.,<sup>12</sup> Rogers et al.<sup>13</sup> e Corcos et al.<sup>14</sup> usaram como critérios de exclusão/inclusão ou como avaliação as referidas escalas.

Christofolletti et al.<sup>7</sup> utilizaram as escalas HY e UPDRS para mensurar estágio e sintomas da DP e, assim, incluir os sujeitos na amostra do estudo. Já as avaliações do equilíbrio, das tarefas específicas e do tempo que o indivíduo leva para levantar de uma cadeira e andar, na pesquisa desse autor, foram compostas pela Escala de Equilíbrio Funcional de Berg (EEFB) e pelo teste *Timed Up and Go* (TUG).

Já no estudo de Yen et al.<sup>8</sup> foram utilizadas a escala HY como critério de inclusão e a UPDRS como critério de exclusão. Na avaliação, os autores fizeram uso de uma plataforma de equilíbrio dinâmico.

Em seu estudo, de Schenkman et al.<sup>9</sup> utilizaram como análise em curto e longo prazo os efeitos de dois programas de exercícios supervisionados. Os resultados primários mensuraram o gasto energético, a função motora — por intermédio da *Continuous Scale Physical Functional Performance* (CS-PFP) — e o equilíbrio — utilizando a *Functional Reach Test* (FRT). No resultado secundário foi utilizada a escala UPDRS com a escala *Parkinson's Disease Quality of Life Scale* (PDQ-39), que analisa a qualidade de vida de portadores de DP. Como critério de inclusão, em níveis 1 e 3 da DP foi usada escala HY.

As medidas adotadas no estudo de Shen et al.<sup>10</sup> para análise do limite de estabilidade foram *Lost Test*, *Smart Equi-Test Balance Master* e a escala UPDRS, subclasse para verificação de característica espaço-temporal. Enquanto

a escala HY foi utilizada apenas como parte dos dados demográficos, os quais incluem idade, gênero e índice de massa corporal (IMC).

No estudo de Li et al.,<sup>11</sup> as escalas HY e UPDRS foram usadas para inclusão dos sujeitos da pesquisa. Na avaliação secundária foram utilizados dois indicadores de estabilidade postural: a posturografia dinâmica computadorizada e a marcha (comprimento da passada e velocidade da caminhada) por meio do *software GAITRite*, CIR Systems. Além desses, foram utilizados outros métodos de avaliação, como dinamometria para análise da força, TUG e UPDRS para avaliação de sintomas motores.

A escala HY foi usada por Rogers et al.<sup>13</sup> como critério de inclusão dos sujeitos no estudo. Além disso, esse estudo foi diferenciado em relação aos demais devido ao uso de um estímulo sonoro dado aos sujeitos da pesquisa, para que esses pudessem dar início à tarefa. Os dados mensurados foram as forças de reação de solo e centro de pressão, ambos analisados em uma plataforma de força. Foram analisadas também as atividades musculares do membro inferior que realizaria o passo (da perna que pisa) por meio de uma eletromiografia de superfície, sendo os dados coletados após o comando “ir”.

A pesquisa de Goodwin et al.<sup>12</sup> foi de encontro aos trabalhos já mencionados anteriormente quanto ao quesito avaliação, pois os autores realizaram um estudo piloto em que foram coletados dados sobre as quedas dos sujeitos no período de 10 semanas antes da intervenção. Os resultados primários (análises) foram o número de quedas durante o período de intervenção e nas 10 semanas de *follow-up*. As avaliações foram realizadas em três etapas, sendo elas: inicial, pós-intervenção e *follow-up*. As quedas foram avaliadas por: *Efficacy Scale-International*, *Euro Qol SD*, *Phone Fitt*, EEFB e TUG.

A escala UPDRS foi usada, novamente, no estudo de Corcos et al.<sup>14</sup> para avaliação, por intermédio de um

transdutor binário (transdutor de torque), dos sinais motores associados à medição da força muscular dos flexores de cotovelo e da velocidade do movimento. Além desses, foi avaliada a capacidade funcional com o *Modified Physical Performance Test* (MPPT), e a qualidade de vida foi verificada com o PDQ-39.

Quanto às intervenções utilizadas nos estudos qualificados nesta pesquisa, pode-se observar variadas abordagens adotadas para o tratamento do sintoma “déficit de equilíbrio” em portadores de DP, bem como para melhora na qualidade de vida. Em vários estudos fica claro que os autores não tiveram como objetivo analisar efeitos de alguma intervenção apenas no déficit de equilíbrio, mas também em outras variáveis, como qualidade de vida, marcha, força coordenação motora, flexibilidade e cognição.

Quanto às intervenções, observou-se a utilização de exercícios e treinamentos funcionais na maioria dos estudos analisados.

A proposta do estudo de Christofolletti et al.<sup>7</sup> foi um protocolo de exercícios como forma de estímulo ao equilíbrio estático e dinâmico de portadores de DP.

A descrição dos exercícios é rica em informações e minuciosamente escrita, de forma que as três fases do atendimento foram abrangidas. No entanto, as fases são contempladas de maneira aleatória: primeiramente, é descrita a fase de alongamento, realizada em todas as intervenções de forma passiva, ativa e ativo-assistida de membros superiores (MMSS), membros inferiores (MMII) e tronco, durante 30 segundos contados pelos participantes, para estímulo cognitivo; posteriormente, é descrita a fase final do atendimento, que consistiu em atividades recreativas, com estímulos lúdicos ao equilíbrio, à dissociação de cinturas escapular e pélvica, à propriocepção e à cognição, utilizando jogo de bola em diferentes posições; finalmente, é descrita a fase principal do protocolo, de forma que esta foi subdividida em três etapas: na primeira sessão semanal, a ênfase era dada aos exercícios de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP); na segunda, a ênfase era dada à rotação de tronco e transferências por meio do método Bobath; na última sessão, foi trabalhado o estímulo à marcha e ao equilíbrio.

O grupo controle (GC) não apresentou alterações nas atividades motoras basais dos sujeitos. Quanto aos resultados do grupo experimental (GE), houve diferenças significativas quanto à EEBF e ao TUG em relação ao GC<sup>7</sup>.

Como o estudo anterior, o estudo de Goodwin et al.<sup>12</sup> contemplou um programa de exercícios, em grupo, uma vez por semana, e exercícios em casa duas vezes por semana, o qual incluiu um grupo de exercícios com 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de força e de equilíbrio e um desaquecimento de 10 minutos. A pesquisa foi elaborada a partir de um programa eficaz de prevenção de quedas e os exercícios foram adaptados conforme a necessidade de cada indivíduo em sistema progressivo de carga, sendo os exercícios domiciliares adaptados individualmente.

Além da descrição das intervenções, os autores explicaram com clareza o treino realizado pelos fisioterapeutas para aplicação dos exercícios, a fim de que fossem padronizados. As atividades englobaram exercícios de marcha, de MMII, equilíbrio, por intermédio do uso de degraus e oscilações, reforço pela caminhada, fortalecimento de MMII e costas, descritos pelos autores de maneira clara e objetiva.

Schenkman et al.<sup>9</sup> basearam-se nos exercícios recomendados pela Fundação Nacional de Parkinson e também utilizaram um programa de exercício. Tal programa contemplou três abordagens de exercícios em grupo: flexibilidade, equilíbrio e função (FBF); resistência aeróbica (AE); e um programa de exercícios em casa com o GC. Os sujeitos foram submetidos à avaliação após 4, 10 e 16 meses.

A descrição da randomização e da aplicação das atividades foi realizada com clareza, de modo que os grupos FBF e AE executaram os exercícios três vezes por semana, durante quatro meses, com redução progressiva da frequência de exercícios até chegarem a uma vez por mês. Os pacientes do GC receberam uma sessão individual no início do estudo, e, depois, uma vez por mês, por 16 meses.

O programa FBF constitui-se de exercícios de flexibilidade, equilíbrio e funcionalidade individuais e em grupo. Além disso, os autores descrevem que o grupo AE utilizava como aquecimento de 65 a 80% da frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) e de 5 a 10 minutos de desaquecimento, enquanto o GC utilizava exercícios domésticos e uma única sessão mensal supervisionada pelo fisioterapeuta.

Em geral, o estudo não obteve resultados estatisticamente significativos na reavaliação da UPDRS, da PDQ-39 e do CS-PFP; apenas o grupo FBF apresentou melhor desempenho do que o GC aos 4 e 16 meses.

A Fundação Nacional de Parkinson foi utilizada como referência para protocolo de exercícios também por Corcos et al.,<sup>14</sup> quando o *Modified Fitness Counts Exercise* (MFC) foi usado para alocação do GC do estudo, em comparação com o programa exercício de resistência progressiva (PRE) como GE, utilizado para averiguar se este aumentou e/ou reduziu os sinais da DP. Houve o cuidado de que o programa fosse igual para todos os indivíduos da pesquisa, com exceção dos exercícios específicos. As intervenções foram organizadas em duas vezes semanais por um período de 24 meses, de modo que os exercícios semanais foram acompanhados por um *personal trainer* durante 6 meses, sendo reduzidas a uma vez por semana após 6 meses.

Os treinos do MFC deram ênfase aos exercícios de equilíbrio, respiração e fortalecimento não progressivos, enquanto o PRE abrangiu 11 exercícios de fortalecimento tanto de MMSS quanto de MMII.

No retorno dos pacientes em 6, 12, 18 e 24 meses, todo o processo de avaliação inicial foi repetido, com o mesmo avaliador, e os resultados obtidos demonstraram que os dois grupos obtiveram melhoras semelhantes em 6 meses. Todavia, a melhora do grupo PRE foi maior do que a do MFC aos 12, 18 e 24 meses, pois aos 24 meses a

diferença obtida entre os grupos foi clinicamente significativa, de 27,3 pontos na escala UPDRS-III.

O estudo de Li et al.<sup>11</sup> possuiu três grupos de protocolos diferentes. Um usou protocolo de seis movimentos de Tai Chi, visando utilizar o controle postural para manter o equilíbrio. Sendo este criado especificamente para o equilíbrio e a marcha, pois o participante deveria realizar movimentos simétricos e diagonais, deslocamento de peso, consequentemente deslocamento controlado do centro de massa sobre a base de apoio, balanço de tornozelo e passos anteroposteriores e laterolaterais. Além dos movimentos realizados no Tai Chi, os autores explicam que o uso da respiração natural foi estimulado.

O segundo protocolo utilizado foi desenvolvido com base na literatura e enfatizou o fortalecimento dos músculos posturais, da marcha e dos músculos importantes no equilíbrio. A resistência utilizada foi por meio de coletes e caneleiras, introduzidos na décima semana, de modo que essa resistência fosse fixada em 1% do peso corporal do indivíduo, sendo aumentada de 1 a 2%, de acordo com a tolerância do paciente, a cada 5 semanas até atingir 5% do peso corporal.

O protocolo teve de 8 a 10 exercícios, que incluíam passos para frente e laterais, agachamentos, arremessos para frente e lado, e exercícios de calcanhar e dedo do pé, de modo que os sujeitos com limitações físicas tiveram a progressão modificada. A respiração natural, mais uma vez, foi estimulada.

Finalmente, o grupo alongamento foi utilizado como controle, sendo um programa de exercícios de baixa intensidade e com interação social. Houve variedade de trechos que envolveram MMSS e MMII, por meio do uso de extensão associada a leve flexão e rotação de tronco. A respiração abdominal, com inspiração e expiração máximas, foi usada neste grupo.

A pesquisa teve como efeito a melhora da estabilidade postural e outros resultados funcionais em indivíduos portadores de DP de leve a moderada após a realização do Tai Chi, em relação ao programa de resistência e ao programa de alongamento, além da redução significativa no índice de quedas, quando em comparação ao grupo alongamento. Os resultados mantiveram-se após três meses de intervenção.

Diferentemente dos autores supracitados, Shen et al.<sup>10</sup> realizaram treinamento repetitivo de marcha no GE e treinamento de força no GC, com a frequência de três vezes por semana durante quatro semanas.

O treino dos indivíduos do GE teve como objetivo melhorar a velocidade, a amplitude de intensificação voluntária e o aumento de respostas a perturbações, de modo que o treino de velocidade voluntária da marcha foi realizado por intermédio de um sistema informatizado de dança, ou seja, um *software* específico associado a um tapete barosensitivo. O estímulo dado era para que os indivíduos realizassem passo em quatro direções:

anteroposterior e laterolateral, com velocidades predefinidas. Os autores descrevem com clareza o tempo de treino, bem como outros estímulos dados aos sujeitos da pesquisa.

O treinamento de força utilizado no GC abrangeu fortalecimento dos músculos do quadril e joelho no aparelho de *leg press* e dinamômetro, de modo que a resistência fixada inicialmente foi de 60% de uma repetição máxima e duas séries de 15 repetições em cada sessão. As musculaturas do quadril, do joelho e do tornozelo foram trabalhadas por movimentos funcionais, com a duração de três minutos.

Quanto aos resultados, o estudo demonstrou, no GE, aumentos significativos em limite de estabilidade (LOS), velocidade de movimento e excursão *endpoint*, bem como uma diminuição significativa em LOS-tempo de reação. No entanto, não houve diferença significativa nos resultados do teste de LOS no GC após quatro semanas de tratamento. Já as comparações pré e pós entre os grupos mostraram melhora significativa do GE em relação ao GC nos quesitos LOS-tempo de reação e LOS-velocidade de movimento. A pontuação *Unified Parkinson's Disease Rating Scale Posture and Gait sub-score* (UPDRS-PG) mostrou diminuição significativa apenas no GE, o que significa melhora quanto à estabilidade postural e às habilidades da marcha.

O estudo de Yen et al.<sup>8</sup> também realizou um treinamento diferenciado visando melhorar o equilíbrio por meio de realidade virtual (VR) e treino de balanço convencional (CB), em que um *hardware*, uma placa de equilíbrio dinâmico, uma tela LCD e um computador foram utilizados para dar o estímulo aos sujeitos da pesquisa. As medidas do *hardware*, bem como alguns benefícios dessa tecnologia, são explicadas com detalhes pelos pesquisadores.

O protocolo consistiu de treinamento por 30 minutos, duas vezes por semana, por um período de 6 semanas, sendo que os programas eram individualizados de acordo com cada paciente. Além disso, a randomização era feita em três grupos: VR, CB e controle.

No grupo VR, os indivíduos realizaram 10 minutos de alongamento como um aquecimento para aumentar a flexibilidade do tronco, das coxas e das canelas; posteriormente, receberam as instruções de posicionamento diante da tela. A tarefa consistia em tentar deslocar seu peso de acordo com o quadro simulado no ambiente virtual, utilizar estratégia de tornozelo durante o treino e foi associada a jogo de bola em 3D, em atividades virtuais interior-exterior. Durante o treinamento, a dificuldade era ajustada pelo terapeuta pelo comando para mudança de pressão e direção do movimento na prancha.

Enquanto isso, o grupo CB proporcionou 10 minutos de alongamento e 20 minutos de intervenção. Esta consistia em três dimensões: estática, dinâmica do deslocamento e perturbações externas. Na dinâmica estática, os indivíduos foram estimulados a ficar em pé em pedaços de espuma,

com os olhos abertos ou fechados durante 60 segundos, sendo a dificuldade progressiva com a adição de mais peças de espuma e a redução da base de apoio; nesta o terapeuta realizou jogo de bola em direções diferentes, para que os indivíduos pegassem realizando passos frontais, laterais e de cócoras; por fim, utilizaram como perturbação externa uma placa de inclinação para facilitar reflexos posturais.

Os resultados obtidos por Yen et al.<sup>8</sup> demonstraram que a VR proporcionou melhora significativa na capacidade de integração sensorial para o controle postural em relação ao GC; quanto ao grupo CB, houve melhora significativa na capacidade de integração sensorial para o controle postural em relação ao GC. Nem o treino VR nem o CB afetaram significativamente a demanda de atenção para o controle postural durante o teste de interação sensorial (SOT).

No protocolo proposto por Rogers et al.,<sup>13</sup> os sujeitos eram posicionados em plataforma de força a uma distância natural. A transição da posição estática para o movimento de passo rápido para frente foi analisada por meio de uma interpretação do retardo visual. Além disso, as instruções da tarefa eram dadas por intermédio de estímulos dados aos sujeitos com o uso de diodos de luz na direção de seus olhos.

Os estímulos dados aos indivíduos eram dados por meio de uma “dica”, um comando de luz, de modo que era uma luz pré-sugestão, uma luz que significou o comando “pode ir”. Quando o comando “ir” era dado, o indivíduo deveria dar três passos para frente o mais rápido possível.

Todavia, a escrita do estudo impossibilitou a sua interpretação adequada quanto aos resultados obtidos na pesquisa.

## CONCLUSÃO

Após a análise detalhada dos artigos encontrados na pesquisa, os autores do presente estudo concluíram que as escalas UPDRS e HY foram utilizadas, praticamente em unanimidade, nos estudos encontrados. Também foi observado que a maioria dos estudos propôs intervenções com exercícios e treinos funcionais, com bons resultados, e que as intervenções realizadas propiciaram uma boa qualificação dos estudos devido aos seus desenhos metodológicos, bem como a descrição minuciosa desses.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflito de interesse em relação ao presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- Andlin-Sobocki P, Jönsson B, Wittchen HU, Olesen J. Cost of disorders of the brain in Europe. *Eur J Neurol*. 2005;12(Suppl. 1):1-27.
- Twelves D, Perkins KS, Counsell C. Systematic review of incidence studies of Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2003;18(1):19-31.
- O'Sullivan SB. Doença de Parkinson. In: O'Sullivan SB; Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 5 ed. São Paulo: Manole; 2010. p. 929-74.
- Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Phys Ther*. 2005;85(2):134-41.
- Ganância FF, Castro ASO, Branco FC, Natour J. Interferência da tontura na qualidade de vida de pacientes com síndrome vestibular periférica. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(1):94-101.
- Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. 1996;17(1):1-12.
- Christofolletti G, Freitas RT, Cândido ER, Cardoso CS. Eficácia de tratamento fisioterapêutico no equilíbrio estático e dinâmico de pacientes com doença de Parkinson. *Fisioter Pesq*. 2010;17(3):259-63.
- Yen CY, Lin KH, Hu MH, Wu RM, Lu TW, Lin CH. Effects of virtual reality-augmented balance training on sensory organization and attentional demand for postural control in people with Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2011;91(6):862-74.
- Schenkman M, Hall DA, Barón AE, Schwartz RS, Mettler P, Kohrt WM. Exercise for people in early or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2012;92(11):1395-410.
- Shen X, Mak MKY. Repetitive step training with preparatory signals improves stability limits in patients with Parkinson's disease. *J Rehabil Med*. 2012;44(11):944-9.
- Li F, Harmer P, Fitzgerald K, Eckstrom E, Stock R, Galver J, et al. Tai Chi and Postural Stability in Patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med*. 2012;366(6):5119.
- 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(11):1232-8.
- Rogers MW, Kennedy R, Palmer S, Pawar M, Reising M, Martinez KM, et al. Postural preparation prior to stepping in patients with Parkinson's disease. *J Neurophysiol*. 2011;106(2):915-24.
- Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, Leurgans SE, Vaillancourt DE, Poon C, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2013;28(9):1230-40.
- Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and nordic walking on Parkinson's disease. *J Aging Res*. 2011;232473.
- De Lima-Pardini AC, Papegaij S, Cohen RG, Teixeira LA, Smith BA, Horak FB. The interaction of postural and voluntary strategies for stability in Parkinson's disease. *J Neurophysiol*. 2012;108(5):1244-52.
- Bhatt T, Yang F, Mak MK, Hui-Chan CW, Pai YC. Effect of externally cued training on dynamic stability control during the sit-to-stand task in people with Parkinson disease. *Phys Ther*. 2013;93(4):492-503.
- Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: A comparison of Argentine Tango and American Ballroom. *J Rehabil Med*. 2009;41(6):475-81.
- Nocera J, Horvat M, Ray CT. Effects of home-based exercise on postural control and sensory organization in individuals with Parkinson disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2009;15(10):742-5.
- Sánchez-Arias MDR, Kleiner AFR, Hamanaka AYY, Santiago PRP, Gobbi LTB, Stella F. Restrição visual e oscilações corporais ântero-posteriores na doença de Parkinson. *Acta Fisiatr*. 2012;19(3):161-6.
- Bertoldi FC, Silva JAMG, Fagnello-Navega FR. Influência do fortalecimento muscular no equilíbrio e qualidade de vida em indivíduos com doença de Parkinson. *Fisioter Pesq*. 2013;20(2):117-22.