

Artigo original**Análise do risco de queda em pessoas com doença de Parkinson****Fall risk analysis in persons with Parkinson's disease**

Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano, Ft. D.Sc.*, Natália Romana Gomes da Silva**, Anderson Santos Fraga**, Jenyffer Monnyk de Siqueira Balbino**, Ana Paula Silva de Oliveira**, Belvania Ramos Ventura da Silva**, Amdore Guescel C. Asano, M.Sc.**, Douglas Monteiro da Silva, Ft.****, Otávio Gomes Lins, D.Sc.*****

.....
*Professora do Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco, **Acadêmicos do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, ***Neurologista, Chefe do Programa Pró-Parkinson do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, ****Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento da Universidade Federal de Pernambuco, Professor da Uninassau, *****Neurofisiologista, Professor Departamento de Neuropsiquiatria da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Introdução: Pessoas com Doença de Parkinson (DP) apresentam instabilidade postural com tendência a um aumento na frequência das quedas e fraturas em consequência do agravamento das alterações posturais. **Objetivo:** Analisar o risco de quedas em pessoas com Doença de Parkinson através da versão brasileira da Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha Orientada pelo Desempenho (POMA) e através do sistema de estabilidade Biodex. **Material e métodos:** Este foi um estudo transversal. O risco de quedas foi analisado nos sujeitos controles através da POMA. Nos sujeitos DP a análise foi feita com: escala de Hoehn e Yahr, POMA e com o sistema de estabilidade Biodex. Em ambos os grupos foram excluídos os indivíduos com doença vestibular, deficiência visual grave, labirintite ou outra que afetasse o equilíbrio. **Resultados:** A amostra foi composta por 58 sujeitos, sendo 31 com DP leve a moderada e 27 no grupo controle. O risco de queda avaliado através da POMA foi significativamente maior nos sujeitos com DP em relação ao controle ($P < 0,0001$). **Conclusão:** Neste estudo, o grupo com DP apresentou maior risco de queda do que a população sem a doença, com uma chance duas vezes maior de cair e risco de queda que aumentou com a progressão da doença.

Palavras-chave: doença de Parkinson, acidente por quedas, equilíbrio postural.

Abstract

Introduction: Persons with Parkinson's disease (PD) showing postural instability have increased frequency of falls and fractures as a result of the aggravation of postural changes. **Objective:** To evaluate the falls risk in persons with Parkinson's disease through Brazilian version of Performance Oriented Mobility Assessment (POMA) and Stability System Biodex. **Methods:** This was a cross-sectional study. The risk of falling was analyzed in controls subjects by POMA. In subjects PD the analysis was performed with original version Hoehn e Yahr (HY) scale; POMA and Stability System Biodex, falls risk protocol. Both groups excluded the subjects with vestibular disease, severe visual impairment, labyrinthitis or other that could affect the balance. **Results:** The sample consisted of 58 subjects, 31 with mild to moderate PD and 27 in the control group. The falls risk assessed by POMA was significantly higher in subjects with PD compared to control ($P < 0.0001$). **Conclusion:** In this study, the group with PD showed a higher risk of falling than people without the disease, with a twice as likely to fall and fall risk has increased with the progression of the disease.

Key-words: Parkinson's disease, accidental falls, postural balance.

Recebido em 22 de julho de 2014; aceito em 5 de junho de 2015.

Endereço para correspondência: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 Cidade Universitária 50670-901 Recife PE, E-mail: proparkinsonfisio@gmail.com

Introdução

Descrita primeiramente por James Parkinson em seu ensaio intitulado "An Essay on the Shaking Palsy" (1817) [1], a Doença de Parkinson (DP) afeta 0,3% da população em geral [2] e é a segunda doença neurodegenerativa mais comum depois da doença de Alzheimer [3]. As manifestações clínicas que caracterizam a DP estão associadas à depleção da dopamina na via nigroestriatal [4]. Seu diagnóstico é clínico e estabelecido pela presença de dois dentre os seguintes sinais cardinais: tremor de repouso, bradicinesia (acinesia ou hipocinesia), hipertonía do tipo plástica e instabilidade postural [5].

Os pacientes apresentam instabilidade postural com tendência a um aumento na frequência das quedas e fraturas em consequência do agravamento das alterações posturais [6]. As quedas em pessoas com DP a cada ano podem variar entre 38% e 68% e o risco de queda nos pacientes acometidos pela DP é duas vezes maior que na população idosa sem esse acometimento [7].

A maioria das quedas não resulta em consequências graves, e sim lesões leves de tecidos moles, lesões insignificantes ou até mesmo nenhuma lesão. Porém, aproximadamente 25% delas resultam em uma imediata restrição das atividades, causada pela própria lesão em si ou pelo medo de cair novamente [8].

Para analisar o risco de quedas, utilizam-se instrumentos clínicos e testes em plataformas de equilíbrio. Dentre os instrumentos clínicos que fornecem uma ampla visão sobre as anormalidades no equilíbrio e na marcha com capacidade de prever o risco de quedas está a escala de avaliação do equilíbrio e da marcha orientada pelo desempenho (POMA) criada por Tinetti [9]. A POMA foi traduzida e adaptada transculturalmente para o Brasil por Gomes [10], entretanto, esta versão não apresenta ponto de corte.

Outra forma de avaliar o risco de quedas é através de plataformas comerciais. Entre elas está o sistema de estabilidade Biodex, o qual analisa o equilíbrio e controle neuromuscular, proporcionando uma forma objetiva de análise [11].

Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar o risco de quedas em pessoas com Doença de Parkinson através da versão brasileira da Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha Orientada pelo Desempenho (POMA-Brasil) e através do sistema de estabilidade Biodex.

Material e métodos

Este estudo foi realizado no Programa Pró-Parkinson do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos desta Universidade. É um estudo de corte transversal desenvolvido entre janeiro e setembro de 2012.

Foram recrutados pacientes com DP idiopática nos estágios 1, 2 e 3 de acordo com a versão original da escala de Hoehn e Yahr (HY) [12], de ambos os gêneros, adultos jovens

e idosos, com quadro clínico satisfatório, encontrando-se em seu domicílio aos cuidados dos familiares e sem atendimento fisioterapêutico.

Do grupo com DP foram excluídos pacientes com outras doenças neurológicas associadas e com dificuldade em responder as perguntas das escalas de avaliação. As avaliações do risco de queda foram realizadas com o paciente em fase "on", ou seja, sob efeito da droga anti-parkinsoniana.

O grupo controle recrutado foram sujeitos de ambos os gêneros com idades pareadas ao grupo com DP e sem doenças neurológicas. Em ambos os grupos foram excluídos os sujeitos com doenças vestibulares, comprometimento visual grave, labirintite ou outras que pudessem afetar o equilíbrio.

O grupo controle foi avaliado pela Escala POMA-Brasil. O grupo com DP foi avaliado através dos seguintes instrumentos:

Escala de Hoehn e Yahr (HY): A versão original compreende cinco estágios de classificação para avaliar a severidade da DP e classificar o indivíduo quanto aos níveis de incapacidade. Os pacientes classificados nos estágios 1, 2 e 3 apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios 4 e 5 apresentam incapacidade mais grave [12].

Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha Orientada pelo Desempenho (POMA-Brasil): O protocolo é dividido em duas partes: Parte 1: equilíbrio, com 13 itens pontuados entre 1-3; Parte 2: marcha, com 9 itens pontuados entre 1-2. Quanto maior o escore menor o risco de queda. Os escores máximos são: 39 para equilíbrio e 18 para marcha. O escore total é 57, mas não apresenta ponto de corte [10].

Sistema de Estabilidade Biodex (SEB): Equipamento que permite teste e treinamento em formato estático e dinâmico. Entre as opções de mensurações, disponibiliza a avaliação do risco de quedas. O teste pode ser feito de forma estática ou dinâmica. Na forma estática a plataforma sobre a qual se posiciona o paciente não se move. O paciente altera a postura do seu corpo buscando posicionar o seu centro de gravidade com auxílio de feedback visual através da tela do equipamento. Na forma dinâmica a plataforma se move látero-medialmente e ântero-posteriormente, oferecendo maior grau de dificuldade para o paciente que tem o mesmo objetivo do teste estático. O SEB fornece os resultados: baixo, médio e alto risco de queda para a idade.

Para evitar a fadiga do sujeito, as avaliações foram realizadas em 2 dias agendados de acordo com a disponibilidade do participante.

As análises foram: Risco de queda e idade (Correlação de Spearman); Estimativa para o risco de quedas entre os grupos (Odds ratio); Comparação do risco de queda entre os grupos (Teste de Mann-Whitney); Risco de queda e progressão da DP (Teste de Kruskal-Wallis, post hoc: Teste de Dunn); Análise dos itens da Escala POMA-Brasil nos grupos (Frequência, expressa em percentual).

O nível de significância estatística considerado foi $P < 0,05$ e o Software utilizado foi o Data Analysis Statistic.

Resultados

O grupo com DP foi constituído por 31 sujeitos (Tabela I) e o grupo controle por 27 sujeitos, sendo 17 mulheres e 10 homens com média de idade de 65 (12) anos, variando entre 43 a 94 anos.

Tabela I - Características do grupo com DP quanto à idade, gênero e estadiamento da doença (n=31).

DP	Idade (anos)	HY	Gênero (♀)
Média (±)	61 (11)	2 (1)	7
Varição	41-76	1-3	-

HY: escala de estadiamento de Hoehn e Yahr, versão original; DP: Doença de Parkinson

A idade apresentou uma correlação bem fraca inversa não significativa com os escores da Escala POMA-Brasil no grupo com DP (correlação de Spearman $\rho = -0,06$; $P = 0,733$).

O grupo com DP apresenta duas vezes mais chances de cair do que o grupo controle (Odds ratio = 2,4). Os escores da Escala POMA-Brasil, tanto em suas partes (equilíbrio e marcha) quanto em seu resultado total revelarem valores significativamente menores no grupo com DP do que no grupo controle indicando maior risco de queda (Tabela II).

Tabela II - Resultado da Escala POMA-Brasil, média (desvio padrão).

Sujeitos	N	POMA- -equilíbrio	POMA- -marcha	POMA- -total
DP	31	34 (4)	14 (2)	48 (6)
Controle	27	36 (3)	17 (2)	53 (5)
P (Mann-Whitney)	-	0,0005*	<0,0001*	<0,0001*

POMA-equilíbrio = Resultado da Parte 1 da Escala Poma-Brasil; POMA-marcha = Resultado da Parte 2 Escala Poma-Brasil; POMA-total = Resultado total da Escala Poma-Brasil.

Dentre os 31 sujeitos do grupo com DP que foram avaliados pela Escala POMA-Brasil, 10 não compareceram ao segundo dia de avaliação que foi agendado para realização do teste com o SEB. Para os 21 sujeitos foram realizados os testes: estático e dinâmico do protocolo de risco de queda (Tabela III).

Tabela III - Status do SEB (sujeitos com DP). N = 21 sujeitos.

SEB	Estático		Dinâmico	
	N	%	n	%
Normal	3	14	17	81
Melhor	17	81	3	14
Pior	1	5	1	5

SEB = Sistema de Estabilidade Biodex.

Os escores da Escala POMA-Brasil foram estatisticamente significativos em relação ao estágio da DP de acordo com a

Escala de HY. Quanto maior o estágio da doença, menores são os escores da Escala e maior o risco de queda (Tabela IV).

Tabela IV - Resultado total da Escala POMA-Brasil em cada estágio da DP de acordo com a escala de HY.

Estágios da DP	HY1 (n=4)	HY2 (n=15)	HY3 (n=12)
Média (±)	51,5 (4,1)†	49,4 (3,5)*	43,9 (6,2) †, *
Range	47-57	42-54	32-52

HY1 = Estágio 1 da Escala de Hoehn e Yahr; HY2 = Estágio 2 da Escala de Hoehn e Yahr; HY3 = Estágio 3 da Escala de Hoehn e Yahr. HY1 versus HY3=significativo (Kruskal-Wallis, $P=0,02$); * HY2 versus HY3 = significativo ($p = 0,01$).

O menor escore médio no grupo com DP foi verificado no item 6 (POMA-Brasil, parte 1: equilíbrio), equilíbrio ao girar 360°, e no item 20 (POMA-Brasil, parte 2: marcha), estabilidade de tronco. Já no grupo controle o menor escore médio foi verificado no item 7 (POMA-Brasil, parte 1: equilíbrio), Nudge test e no item 20 (POMA-Brasil, parte 2: marcha), estabilidade de tronco.

O percentual dos sujeitos com DP e controles que pontuaram abaixo da normalidade na Escala POMA-Brasil foi considerado da seguinte forma: percentual dos sujeitos que pontuaram 1 ou 2 nos itens da parte 1 da Escala POMA-Brasil (equilíbrio); e percentual dos sujeitos que pontuaram 1 nos itens da parte 2 da Escala POMA-Brasil (marcha) (Tabela V).

Os itens 6,7,10 e 13 (equilíbrio) e 15 e 20 (marcha) apresentaram percentuais maiores que 50%. Já nos controles nenhum item da Escala POMA-Brasil foi maior que 41% (Tabela V).

Tabela V - Percentual dos indivíduos que pontuaram abaixo da normalidade na escala POMA-Brasil.

	POMA-Equilíbrio	DP	Controles
Equilíbrio Sentado		10%	0%
Levantando-se da cadeira		45%	30%
Equilíbrio de pé, imediato		6%	4%
Equilíbrio de pé		3%	4%
Equilíbrio com os olhos fechados		16%	15%
Equilíbrio ao girar 360°		*77%	30%
Nudge test		*52%	41%
Virar o pescoço		32%	4%
Equilíbrio em apoio unipodal		35%	22%
Extensão da coluna		*77%	26%
Alcançar para cima		13%	4%
Alcançar para frente		35%	15%
Sentar		*71%	15%
	POMA-Marcha	DP	Controles
Iniciação da marcha		10%	0%
Altura do passo		*68%	7%

Comprimento do passo	39%	7%
Simetria do passo	45%	15%
Continuidade do passo	26%	11%
Desvio na linha média	45%	11%
Estabilidade de tronco	*87%	30%
Sustentação durante a marcha	23%	4%
Virando durante a marcha	48%	19%

*Percentual maior que 50%

Discussão

O estudo de Gomes [10] realizou a adaptação transcultural e avaliou as propriedades de medida da Escala POMA criada por Tinetti [9], voltada para a mensuração do desempenho da marcha e equilíbrio de um grupo de idosos institucionalizados no Brasil.

Na versão criada por Tinetti [9] há escores pré-definidos de interpretação dos resultados que variam de 25-28 (baixo risco de queda), 19-24 (médio risco de queda) e escores menores que 19 (alto risco de queda). Entretanto na versão adaptada para o Brasil proposta por Gomes [10] ainda não foram estabelecidos pontos de corte.

Apesar da escala ter sido desenvolvida para avaliar o equilíbrio e a marcha de sujeitos adultos idosos, também vem sendo utilizada em vários estudos para avaliar o risco de queda em pacientes com doença de Parkinson [13-16]. Em nosso estudo utilizamos a versão proposta por Gomes [9], a Escala POMA-Brasil.

Risco de queda e idade

A fraca correlação da idade com os escores da Escala POMA-Brasil nos grupos estudados indica que esta variável não é a mais importante para o risco de queda.

A literatura descreve amplamente as alterações do equilíbrio e da marcha com o envelhecimento [10,17], entretanto o risco de quedas parece estar mais relacionado a outros fatores [18,19]. Mudanças no padrão da marcha que inevitavelmente acompanham o envelhecimento necessariamente não refletem o envolvimento patológico do sistema nervoso [20].

Um estudo verificou causas diretas das quedas em pacientes com DP e revelou que quedas súbitas foram as mais comuns, seguidas por episódios de congelamento e festinação, distúrbios neurológicos e sensoriais (principalmente vertigem), fatores ambientais, instabilidade postural, hipotensão ortostática e discinesia grave [21]. Nenhum dado correlacionando a idade dos pacientes foi encontrado.

As alterações da marcha associadas à idade são difíceis de serem diferenciadas das alterações relacionadas às doenças. Transtornos da marcha associados ao envelhecimento podem ser ocasionados por alterações visuais [22], proprioceptivas ou vestibulares e podem refletir o enfraquecimento dos músculos

esqueléticos, bem como processos degenerativos das articulações dos membros ou da coluna vertebral [23].

Esses fatores que podem contribuir para o risco das quedas são designados de fatores intrínsecos, relacionados aos pacientes, ou fatores extrínsecos, quando promovidos por causas ambientais [16,17].

Em sujeitos com DP fatores como déficits cognitivos, severidade e duração da doença parecem estar mais relacionadas com o risco de quedas [24] do que a idade que apresenta um pequeno valor preditivo para o risco de queda em pacientes com DP [19].

Risco de queda em pacientes com DP (POMA-Brasil e SEB)

Os escores médios da Escala POMA-Brasil, tanto em suas partes (equilíbrio e marcha) quanto em seu resultado total revelaram valores significativamente menores nos sujeitos com DP do que nos sujeitos controles.

O risco de queda na DP parece ser aproximadamente o dobro quando comparado com idosos controles. Este achado é corroborado por outros autores [7,16], entretanto, o efeito teto observado na Escala POMA-Brasil e na avaliação realizada com o SEB sinaliza as limitações de ambos os instrumentos para detectar mudanças no equilíbrio e na marcha nesta população.

Em contrapartida a Escala POMA possui uma boa confiabilidade inter e intra-examinadores e identifica positivamente o risco de queda, quando há histórico de quedas anteriores em 76% dos casos contra 66% quando não há histórico de quedas anteriores [14].

A avaliação com a Escala POMA parece ser muito geral para ser capaz de detectar eficazmente os múltiplos problemas específicos associados com a marcha na DP incluindo bradicinesia, diminuição do balanço dos braços, freezing, festinação e as alterações posturais do tronco e do pescoço [16].

Além desses sintomas, a rigidez, especialmente a rigidez axial, pode ser suficientemente incapacitante e promover transtornos para a marcha, equilíbrio e controle motor nesses sujeitos [25].

Risco de queda e progressão da DP (HY)

Os escores da Escala POMA-Brasil foram estatisticamente significativos em relação à progressão da DP (HY).

Quanto mais a doença progride maiores são os problemas de equilíbrio e marcha. A alta incidência de quedas é particularmente notável, quando o paciente está nos estágios iniciais da DP, vive de forma independente na comunidade, não usa muletas, e tem uma boa mobilidade funcional [26]. Isso pode ocorrer, porque nos casos mais avançados da DP (HY 4 e 5) pode haver uma diminuição na estatística das quedas devido às limitações da mobilidade dos pacientes [7], que nesta fase da doença estão dependentes de cadeira de rodas ou acamados.

Em concordância com nosso estudo, pesquisas realizadas em 2005 e em 2011 afirmaram que o risco de queda aumenta com a progressão da doença. E estudos anteriores mostram que, quando comparados sujeitos com DP “caidores” e “não caidores”, os “caidores” possuem um estágio de HY mais avançado, ou seja, quanto maior o estágio da doença (HY) maior o número de quedas [24,27].

Dos pacientes com episódios ocasionais ou frequentes de freezing, 80% sofreram quedas. Entre os pacientes com episódios raros ou não de freezing, 49% relataram quedas. Da mesma forma, os relatos de quedas aumentaram com o aumento da dificuldade da marcha e com os problemas posturais [18].

Análise dos itens da escala POMA-Brasil na avaliação do risco de queda na DP

No grupo com DP o maior comprometimento ocorre na dissociação dos movimentos ao girar 360° e na estabilidade de tronco durante a deambulação. No grupo controle, o maior comprometimento ocorre na retomada do equilíbrio depois de um determinado movimento e, assim como no grupo com DP, na estabilidade de tronco durante a deambulação.

Existem quatro componentes que levam a um bom controle postural de qualquer indivíduo: 1) manutenção do tônus muscular antigravitacional, quando em repouso; 2) ajustes posturais ou de desestabilização que ocorrem antes do movimento; 3) ajustes posturais durante o movimento voluntário; e 4) reações posturais compensatórias em resposta às provocações externas [17].

Observa-se assim que a preservação dos reflexos posturais é fundamental no controle postural. Entretanto, sabe-se que a instabilidade postural, um dos sintomas característicos na DP, é decorrente do prejuízo no funcionamento dos reflexos posturais, que apresenta mecanismo fisiopatológico ainda não muito claro, mas que provavelmente envolvem o globo pálido e a área motora suplementar, que são as estruturas fundamentais na preparação dos movimentos e no controle postural [2,4].

Como a DP determina padrões anormais de respostas posturais, é provável que o controle sobre o centro de massa corporal esteja alterado em função desses padrões, com repercussão sobre os parâmetros de estabilidade postural dos pacientes com DP e os índices de quedas. Já a deterioração do equilíbrio pode estar relacionada à perda da habilidade de controlar os movimentos intencionais do centro de massa corporal sobre a base de suporte durante a realização de atividades que envolvam a transferência de peso [28].

Mais de 50% dos pacientes com DP pontuaram abaixo da normalidade na Parte 1 (Equilíbrio) da Escala POMA-Brasil nos itens: Equilíbrio ao girar 360° (item 6), Nudge test (item 7), Extensão da coluna (item 10) e Sentar (item 13). Na parte 2 (Marcha) os itens foram: Altura do passo (item 15) e Estabilidade de tronco (item 20).

Os itens 6, 7 e 10 estão diretamente ligados ao deslocamento do tronco nos planos transversal e sagital respectivamente. Além desses o item 12 (alcançar para frente) também promove deslocamento do tronco no plano sagital. Então dentre os 22 itens da Escala POMA-Brasil, apenas 4 promovem o deslocamento do centro de gravidade em dois planos.

Provavelmente a utilização de testes que promovam deslocamentos do tronco nos três planos (sagital, coronal e transversal) [25] possa fornecer informações mais sensíveis e específicas para avaliação da instabilidade postural e do risco de quedas em pacientes com DP.

O risco de quedas foi avaliado como “baixo risco para a idade” na avaliação com o SEB. É importante ressaltar que baixo risco de queda não corresponde à ausência do risco. O risco de queda se apresentou significativamente maior na DP em relação à população sem a doença pareada pela idade indicando a importância de atenção a este tema pela equipe de reabilitação.

Como limitações do estudo, apontamos o não pareamento dos grupos com relação ao gênero, assim como a perda de 10 sujeitos do grupo com DP para avaliação com o SEB.

Conclusão

Neste estudo, o grupo com DP leve a moderada apresentou maior risco de queda do que a população sem a doença, com uma chance duas vezes maior de cair e risco de queda que aumentou com a progressão da doença.

A escala POMA-Brasil parece ser um bom instrumento para avaliação do risco de queda nessa população podendo ser utilizada na prática fisioterapêutica em sua totalidade ou com atenção para os itens: 6, 7, 10, 13, 15 e 20 por parecerem ser mais afetados pela doença na população estudada.

Ressaltamos a necessidade de estudos que possam apresentar os pontos de corte da escala POMA-Brasil e trazer dados de especificidade, sensibilidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo em relação à testes objetivos realizados em plataformas de equilíbrio e em relação ao histórico de quedas.

Agradecimentos

LANA - Laboratório de Neurociência Aplicada, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco;

NAI - Núcleo de Atenção ao Idoso, Universidade Federal de Pernambuco;

PROPESQ - Pró-Reitoria de Pesquisa - Universidade Federal de Pernambuco.

Referências

1. Haase DCBV, Machado DC, Oliveira JGD. Atuação da fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. *Fisioter Mov* 2008;21(1):79-85.
2. Scalzo P, Kummer A, Cardoso F, Teixeira AL. Depressive symptoms and perception of quality of life in Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2009;67(2-A):203-8.

3. Findley LJ. The economic impact of Parkinson's disease. *Parkinsonism and related disorders* 2007;13(S8-S12).
4. Paixão AO, Jesus AVF, Silva FS, Messias GMS, Nunes TLGM, Santos TB, Gomes MZ. Doença de Parkinson: uma desordem neurodegenerativa. *Cadernos de Graduação. Ciências Biológicas e da Saúde* 2013;16(1):57-65.
5. Meneses MS, Teive HAG. Doença de Parkinson. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
6. Yuaso DR, Sguizzatto GT. Fisioterapia em pacientes idosos. In: Netto MP. *Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em uma visão globalizada*. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 331-47.
7. Wood BK, Bilclough JA, Walker RW. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *Journal Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;72:721-725.
8. Yamaguchi AM, Shizuka MA. Quedas. In: Lopes AC. *Diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Manole; 2006; p. 845-8.
9. Tinetti ME, Williams T F, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986;80:429-34.
10. Gomes GC. Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala "Performance-oriented mobility assessment" (POMA) para uma amostragem de idosos brasileiros institucionalizados [Dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2003. p.29-73.
11. Aydog E, Depedibi R, Bal A, Eksioglu E, Unlu E, Cakci A. Dynamic postural balance in ankylosing spondylitis patients. *Oxford University Press* 2005;45(4):445-8.
12. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology* 1967;17(5):427-42.
13. Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma corte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pública* 2002;36:709-16.
14. Kegelmeyer DA, Kloos AD, Thomas KM, Kostyk SK. Reliability and validity of the Tinetti mobility test for individuals with Parkinson disease. *Physical Therapy* 2007;87:1369-78.
15. Behrman AL, Light KE, Miller GM. Sensitivity of the Tinetti gait for detecting change in individuals with Parkinson's disease. *Clin Rehab* 2002;16:399-405.
16. Bloem BR, Drimbergen AMY, Cramer M, Willemsen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *J Neurol* 2001;248:950-8.
17. Robinson K, Dennison A, Roalf D, Noorigian J, Cianci H, Bunting-Perry L et al. Falling risk factors in Parkinson's disease. *Neuro Rehabilitation* 2005;20:169-182.
18. Gray P, Hildebrand K. Fall risk in Parkinson's disease. *Journal of Neuroscience Nursing* 2000;32:222-28.
19. Pickering RM, Grimbergen YA, Rigney U, Ashburn A, Mazibrada G, Wood B. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2007;22:1892-1900.
20. Sudarsky L. Geriatrics: gait disorders in the elderly. *N Engl J Med* 1990;322: 1441-1446.
21. Rudzinska M, Rudzińska M, Bukowczan S, Stożek J, Zajdel K, Mirek E et al. Causes and consequences of falls in Parkinson disease patients in a prospective study. *Neurol Neurochir Pol* 2013;47(5):423-30.
22. Suarez H, Geisinger D, Ferreira ED, Nogueira S, Arocena S, Roman CS, et al. Balance in Parkinson's disease patients changing the visual input. *Braz J Otorhinolaryngol* 2011;77(5):651-5.
23. Jankovic J, Tolosa E. *Parkinson's disease & movement disorders*. 5a ed. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2007. p. 113.
24. Balash Y, Peretz C, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N. Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. *J Neurol* 2005;252:1310-15.
25. Franco CRC, Leão P, Townsend R, Rieder CR. Reliability and validity of a scale for measurement of trunk mobility in Parkinson's disease: Trink mobility scale. *Arq Neuropsiquiatr* 2011;69(4):636-41.
26. Kerr GK, Worringham CJ, Cole MH, Lacherez PF, Wood JM, Silburn PA. Predictors of future falls in Parkinson's disease. *Neurology* 2010;75:116-24.
27. Latt MD, Lord SR, Morris JG, Fung VS. Clinical and Physiological assessments for elucidating falls risk in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009;24:1280-89.
28. Grimbergen YAM, Munneke M, Bloem BR. Falls in Parkinson's disease. *Curr Opin Neurol* 2004;17:405-15.