

AVALIAÇÃO POSTURAL EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

• estado da arte •

*Ioná da Costa Barreto Nascimento**, *Rita de Cássia Oliveira dos Santos**, *Caroline Ferreira Guerreiro***, *Ana Caline Nóbrega da Costa****, *Fernanda Warken Rosa Camelier*****

Autor correspondente: Fernanda Warken Rosa Camelier - fcamelier@uneb.br

* Fisioterapeuta, Departamento de Ciências da Vida, Universidade do Estado da Bahia.

** Fisioterapeuta do Serviço de Fisioterapia do Hospital Geral Roberto Santos.

*** Fonoaudióloga, PhD, Professora Adjunta, Divisão de Neurologia e Epidemiologia do Departamento de Neurociências e Saúde Mental, Universidade Federal da Bahia

**** Fisioterapeuta, PhD, Professora Titular, Departamento de Ciências da Vida, Universidade do Estado da Bahia

Resumo

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo e progressivo, caracterizado pela apresentação de distúrbios motores. Ocasionalmente resulta em déficits nas aferências sensoriais que por sua vez, resultam em instabilidade no controle da postura. **Objetivo:** Sistematizar o conhecimento acerca das principais alterações posturais em pessoas com Doença de Parkinson. **Material e métodos:** Tratou-se de uma revisão de literatura. A pesquisa foi conduzida nas bases de dados eletrônicas da Pubmed, SciELO, Google Scholar e Science Direct. As palavras-chave utilizadas foram: “doença de Parkinson”, “alterações posturais”, “avaliação postural” e “fotogrametria”; nas línguas portuguesa e inglesa. **Resultados:** A busca resultou em 30 artigos aceitáveis. Foram excluídos 23 artigos que analisaram o controle postural e/ou instabilidade postural em pacientes com DP por meio da posturografia. Outros que avaliaram o equilíbrio, abordavam desvios no tronco ou apenas segmentos isoladamente, que tenham apresentado resultados referentes à análise postural de parkinsonianos após tratamento de alterações na postura também foram excluídos. Desta forma, sete artigos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas inglês e português, foram incluídos. **Considerações finais:** Identificou-se que há predomínio de alterações posturais no plano sagital com associação de uma postura arqueada.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Postura; Fotogrametria; Envelhecimento.

POSTURAL EVALUATION IN PARKINSON'S DISEASE SUBJECTS

• *state of the art* •

Abstract

Introduction: Parkinson's Disease (PD) is progressive neurodegenerative disease characterized by motor disturb disorders. PD causes afferent sensorial deficits resulting in postural control instability. **Objective:** To systematically arrange the knowledge on the main postural alterations in subjects with PD. **Material and methods:** A literature review was conducted using electronic databases from PubMed, SciELO, Google Scholar and Science Direct. The keywords picked were "Parkinson's Disease", "postural alterations", "postural evaluation" and "photogrammetry"; the search was conducted both in English and in Portuguese. **Results:** The initial search resulted in thirty papers found, but twenty-three of them were excluded because they evaluated postural control or instability using posturography. Papers that evaluated equilibrium, trunk deviation and segmental abnormalities were also excluded from the final analysis. Seven papers, published in English or in Portuguese in the last ten years were selected for the final analysis. **Conclusions:** There is a predominant sagittal plan postural alteration associated with an arched posture in subjects with PD.

Keywords: Parkinson's disease; Posture; Photogrammetry; Aging.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo, crônico, progressivo e idiopático, caracterizado por alterações da síntese da Dopamina (DA) no Sistema Nervoso Central (SNC).^(1,2) As disfunções da síntese dopaminérgica no SNC na doença de Parkinson são causadas por degenerações nos neurônios na parte compacta da substância negra; determinando alterações na regulação dos circuitos neuromoduladores da motricidade realizado pelos núcleos da base.^(2,3)

Esta afecção é um dos transtornos degenerativos mais comuns, ultrapassada apenas pela doença de Alzheimer.⁽⁴⁾ A DP é um distúrbio caracterizado por ser mais frequente em indivíduos do sexo masculino e sua prevalência se eleva proporcionalmente às taxas de envelhecimento, visto que esta patologia é caracterizada por atingir mais comu-

mente indivíduos após a 6ª década de vida.⁽²⁾ Estima-se que, até o ano de 2020 com o aumento da expectativa de vida, 140 milhões de pessoas terão esta doença.⁽²⁾

Esta patologia é caracterizada pela apresentação de distúrbios motores progressivos, como o tremor de repouso, bradicinesia, rigidez, alterações de postura e marcha.⁽⁵⁾ As manifestações clínicas apresentam-se inicialmente com predomínio unilateral, progridem para manifestações bilaterais e em estágios mais avançados causam a perda da independência funcional.⁽⁵⁾ Algumas disfunções podem apresentar um quadro clínico motor semelhante à doença de Parkinson, como o parkinsonismo secundário. Tal distúrbio pode ser induzido pelo uso de determinados fármacos, lesões expansivas no SNC, descompensações metabólicas e endócrinas;

de maneira que após a resolução do distúrbio basal o quadro sintomatológico pode ser revertido.⁽⁶⁾

Outros distúrbios encontrados em indivíduos com a Doença de Parkinson são anormalidades nas aferências sensoriais e no processamento motor sensorial,^(7,8) estes distúrbios constituem um fator importante no que se refere às manifestações de instabilidade em espaços abertos e controle postural deficitário.^(7,8) A instabilidade postural em portadores da DP se deve também às mudanças posturais que são comumente encontradas nestes indivíduos.^(5,9) Estas alterações se agregam a distúrbios musculares caracterizadas pela incapacidade de gerar padrões de sinergia adequadas.⁽¹⁰⁾ Tais distúrbios tendem a exacerbar-se durante a progressão da doença.

A avaliação da postura corporal é uma ferramenta diagnóstica, que também pode ser utilizada para planejar e monitorar a efetividade de um tratamento.⁽¹¹⁾ A análise da postura pode ser realizada de diversas maneiras, podendo ser objetiva por meio da fotogrametria ou subjetiva pela inspeção observacional.⁽¹¹⁾ Presume-se que o alinhamento postural ideal contribui com o funcionamento correto das estruturas musculoesqueléticas e preservação da amplitude de movimento, de maneira a auxiliar na estabilidade e independência nas Atividades de Vida Diária (AVDs).⁽¹²⁾ As alterações na postura possuem um impacto negativo sobre o equilíbrio dinâmico dos indivíduos, estas propiciam a sobrecarga articular responsável pelo desenvolvimento de disfunções osteoarticulares,^(11,12) bem como, distúrbios na função pulmonar.⁽¹³⁾

Analisando-se a crescente inversão da pirâmide etária no Brasil aliada ao aumento da prevalência de doenças crônicas como a DP, torna-se primordial tratar a senilidade de maneira diferenciada. Desta forma, faz-se necessário conhecer os principais aspectos relacionados a postura e funcionalidade do parkinsoniano para nortear a prática clínica dirigida para esta população. Portanto, pode-se afirmar que a avaliação postural contribui para o conhecimento acerca das principais alterações da postura corporal auxiliando na elaboração

de estratégias de tratamento voltadas para esta população, contribuindo em aspectos como a qualidade de vida. Esta pesquisa teve como objetivo sistematizar o conhecimento acerca das principais alterações posturais em pessoas com Doença de Parkinson.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo constitui uma revisão da literatura. A pesquisa foi conduzida nas bases de dados eletrônicas Pubmed, SciELO, Google Scholar e Science Direct. A coleta de dados ocorreu entre agosto de 2014 a novembro de 2015. Foi realizada a combinação de termos: “doença de Parkinson”, “alterações posturais”, “avaliação postural” e “fotogrametria”; as palavras chave foram utilizadas juntas e/ou separadas, nas línguas portuguesa e inglesa. Foram incluídos neste estudo artigos científicos originais que realizaram avaliação postural observacional e/ou objetiva em pessoas com Doença de Parkinson, que tenham sido publicados nos últimos 10 anos. Artigos que utilizaram a posturografia para analisar o equilíbrio, que avaliaram desvios em segmentos de maneira isolada, e que tenham avaliado a postura de pessoas com DP após alguma intervenção foram excluídos. Estudos não localizados/não disponibilizados na íntegra também foram excluídos, bem como aqueles que realizaram a avaliação da postura em pessoas com parkinsonismo secundário.

RESULTADOS

A busca resultou em 30 artigos aceitáveis nas bases de dados Google Scholar, PubMed, Science Direct e SciELO. Na base de dados PubMed, dos 17 artigos encontrados, oito foram excluídos pois analisaram o controle postural e/ou instabilidade postural em pessoas com DP por meio da posturografia, quatro foram excluídos pois abordavam assimetria postural avaliando desvios no tronco ou apenas segmentos isoladamente, outros dois

foram excluídos pois apresentaram resultados referentes a análise postural de parkinsonianos após tratamento de alterações na postura. Sendo assim, três artigos foram selecionados para a discussão na base PubMed.

Na base de dados SciELO, dos quatro artigos encontrados, dois foram excluídos pois abordaram a análise do equilíbrio de parkinsonianos. No Google Scholar, foram selecionados dois artigos e destes um foi excluído, pois apresentou resultados referentes à análise postural de indivíduos com DP submetidos ao tratamento de alterações na postura. Na Science Direct, dos sete artigos selecionados, seis foram excluídos, pois analisaram o controle postural e/ou instabilidade postural, bem como o equilíbrio em pacientes com DP por meio posturografia. Desta forma, sete artigos publicados entre 2005 e 2015, nos idiomas inglês e português, foram incluídos na presente revisão.

O quadro 1 apresenta as principais características metodológicas e alterações posturais encontradas nos estudos que avaliaram portadores da DP. Em todos os estudos foram observadas alterações posturais nos indivíduos parkinsonianos, com distúrbios que predominaram o plano sagital. A partir da análise destes artigos, constatou-se também que o método de avaliação postural predominante entre os estudos foi à análise subjetiva da postura. Três destes estudos realizaram a avaliação por meio da análise postural pela inspeção visual, e dois artigos avaliaram a postura utilizando-se de fotografias dos pacientes. As demais pesquisas apresentaram a análise fotográfica dos sujeitos por meio da fotogrametria e análise tridimensional das disfunções posturais com dados quantitativos, respectivamente.

Quadro 1 - Características metodológicas e principais resultados dos estudos que avaliaram a postura de pessoas com DP

(continua)

AUTOR(ES) ANO/ PAÍS	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	MÉTODO DE AVALIAÇÃO POSTURAL	PRINCIPAIS RESULTADOS
Ferreira FV, Prado ALC, Cielo CA, Busanello AR. 2007, Brasil.	Estudo transversal	5 pessoas com DP. Quatro mulheres e um homem.	Análise fotográfica realizada sem auxílio de fotogrametria (observacional). Baseado nos métodos de Kendall e Creary.	Todos apresentaram hiperlordose cervical com flexão da cabeça, 4 apresentaram hipercifose dorsal e protrusão dos ombros.
Abe K, Uchida Y, Notani M. 2010, Japão.	Estudo transversal	153 pessoas com DP. 27 com camptocormia, sendo 16 mulheres e 11 homens. Grupo controle sem camptocormia pareado por sexo e idade.	Avaliação postural subjetiva estática e dinâmica.	17% da amostra possuía camptocormia. Apresentaram uma postura flexionada durante a marcha, mas foram capazes de sentar-se eretos e de estender seu tronco totalmente diante de uma parede, endireitando as costas contra ela, ou deitado em posição supina.

Quadro 1 - Características metodológicas e principais resultados dos estudos que avaliaram a postura de pessoas com DP

(conclusão)

AUTOR(ES) ANO/ PAÍS	TIPO DE ESTUDO	AMOSTRA	MÉTODO DE AVALIAÇÃO POSTURAL	PRINCIPAIS RESULTADOS
Atta FJS, Lobo B, Mello A, Baptista AF, Mendes SMD, Sá KN. 2011, Brasil.	Estudo transversal	16 pessoas com DP com características semelhantes.	Análise fotográfica Realizada sem auxílio de fotogrametria (observacional).	Prevalência de cifose, anteriorização da cabeça e joelho <i>flexum</i> .
Kashihara K, Imamura T. 2011, Japão.	Estudo transversal	356 pessoas com DP. 200 mulheres e 156 homens. 64 sujeitos no grupo controle, sendo 41 homens e 24 mulheres.	Avaliação postural subjetiva	Dos 356 pacientes, 207 (58,1%) apresentaram flexão anterior do tronco; 147 (41,3%) flexão lateral; 11 (3,1%) cabeça caída.
Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. 2012, Brasil.	Estudo transversal	5 pessoas com DP. 3 homens e 2 mulheres. Grupo controle composto por 5 indivíduos sem afecções neurológicas pareados por sexo, idade e nível de atividade física.	Avaliação postural subjetiva	Encurtamento seletivo dos músculos flexores, adutores e pronadores, gerando a postura em flexão em mulheres dos grupos com e sem DP.
Oeda T, Umemura A, Tomita S, Hayashi R, Kohsaka M, et al. 2013, Japão.	Estudo transversal	216 pessoas com DP. 133 mulheres e 83 homens. Grupo controle composto por 84 mulheres e 91 homens.	Análise fotográfica (medida angular).	Indivíduos com DP apresentaram aumento dos ângulos mensurados nos planos sagital e frontal e deslocamentos que predominaram a direita.
Khallaf ME, Fayed EE. 2015, Arábia Saudita.	Estudo transversal	18 pessoas com DP. Grupo controle composto por 18 indivíduos hígidos pareados por idade, altura e Índice de massa corporal.	Análise fotogramétrica tridimensional	No plano sagital, o ângulo de cifose e lordose, flexão cervical e lombar foram significativamente elevados em relação aos controles hígidos. Observou-se também obliquidade pélvica e aumento do ângulo da escoliose destes indivíduos.

DP: Doença de Parkinson

DISCUSSÃO

A análise biomecânica da postura de indivíduos parkinsonianos demonstrou que há predomínio dos distúrbios no plano sagital, havendo, portanto, a instalação de uma postura arqueada. As alterações posturais apresentadas no estudo de Ferreira et al., 2007⁽⁵⁾ foram hiperlordose cervical com flexão da cabeça em toda a amostra avaliada, além disso 80% dos sujeitos tinham hipercifose dorsal e protração de ombros e destes indivíduos 40% possuíam semi-flexão de joelhos. As três primeiras alterações evidenciadas pelo estudo foram relacionadas a déficits respiratórios, sendo que a redução da zona de aposição diafragmática gerada pela postura dos indivíduos avaliados pode estar relacionada aos déficits na fonação.⁽⁵⁾ Supõe-se que a apresentação do arqueamento do tronco associado à rigidez na DP possa encurtar a cadeia muscular respiratória, sobretudo o diafragma.^(5,9) Estas alterações posturais decorrentes da DP, sobretudo o arqueamento do tronco, provocam um impacto significativo sob a função respiratória, já que esta condição conduz a limitação da amplitude torácica repercutindo negativamente sobre os volumes pulmonares.⁽¹³⁾

A deficiência na extensão do tronco e na amplitude da coluna vertebral pode somar-se a alterações como artrose e cifoescoliose que não são decorrentes da DP, e estas modificações podem reduzir a complacência, bem como, diminuir as incursões da inspiração e da expiração.⁽¹²⁾ Além do impacto na função respiratória, a redução da amplitude articular do tórax pode aliar-se a rigidez da musculatura do tronco, restringindo à circundação sob o eixo longitudinal;⁽¹⁾ esta restrição limitará a tarefa de alcance durante as AVDs.

Outra anormalidade postural estudada nesta população é a camptocormia. Abe et al,⁽¹⁴⁾ investigaram a prevalência desse distúrbio na DP e demonstraram que 17% dos indivíduos avaliados apresentaram esta alteração. Esta é uma anormalidade postural que afeta, sobretudo o tronco e é caracterizada pela flexão anterior da coluna toraco-

lombar que pode ter 45° ou mais, estando em evidência durante o ortostatismo e/ou durante a marcha, desaparecendo na posição de decúbito.⁽¹⁴⁾ Os sujeitos que apresentaram camptocormia neste estudo exibiram este arqueamento excessivo do tronco quando em pé ou andando, mas durante a sedestação foram capazes de manter a postura ereta. Os pacientes desta pesquisa também foram capazes de estender o tronco totalmente diante de uma parede, endireitando o dorso contra ela. Durante a avaliação observou-se também que deitados ou em posição supina esta anormalidade corrigiu-se. A camptocormia parece estar relacionada a mecanismos adicionais sem envolvimento da Dopamina, tais como a fadiga. Esse quadro pode resultar na incapacidade de sustentar contrações musculares devido a distúrbios que afetam a junção neuromuscular, podendo apresentar-se também sob a forma de redução da capacidade de manter a atenção em tarefas mentais.⁽¹⁴⁾

Além destas alterações, Atta et al.⁽¹⁵⁾, quando avaliaram parkinsonianos, identificaram a presença de hipercifose torácica, anteriorização da cabeça e joelho *flexum*. As duas primeiras alterações descritas podem ser responsáveis pela projeção anterior do tronco de maneira a gerar o deslocamento do centro de massa. A presença destas modificações acarreta em déficits nas reações compensatórias do equilíbrio e na marcha destes indivíduos. Embora tenha sido observada a presença destas compensações em indivíduos idosos hígidos, sabe-se que os desvios posturais na DP são mais significativos e debilitantes no que se refere ao desempenho motor.^(15,16) Portanto, as limitações posturais possuem impacto direto sobre a manutenção do equilíbrio e a capacidade de deambular.⁽¹⁵⁾

Kashihara et al,⁽¹⁶⁾ evidenciaram também que pessoas com DP quando comparados aos controles não parkinsonianos apresentaram aumento significativo na frequência da inclinação anterior e lateral do tronco e a “cabeça caída”, conforme a gravidade desta patologia tornava-se maior. As taxas de prevalência nas alterações posturais aumentaram drasticamente em pacientes classifica-

dos com Hoehn & Yahr (H&Y);⁽⁴⁾ e em indivíduos com mais idade, e com um tempo maior de diagnóstico da doença. Estes resultados evidenciam a exacerbação dos déficits posturais relacionados à progressão da DP. Entretanto, Ferreira et al, 2012⁽⁹⁾ pesquisaram a postura corporal, a força muscular respiratória e outros fatores relacionados às manifestações clínicas da DP, e não encontraram diferenças substanciais entre parkinsonianos do sexo feminino do grupo estudado e os controles no que se refere à postura. Em ambos os grupos foi encontrado um encurtamento dos músculos flexores, adutores e pronadores, indicando alterações posturais com tendência a flexão.⁽⁹⁾ Embora os indivíduos estudados tenham sido pareados por idade, sexo e nível de atividade física com controles saudáveis, este estudo foi realizado com um tamanho amostral reduzido, o que pode limitar a generalização destes dados com relação à postura da população com DP e indivíduos hígidos.

Khallaf e Fayed,⁽¹⁸⁾ por meio da análise dimensional da coluna de parkinsonianos encontraram anormalidades posturais nos planos frontal (escoliose, desequilíbrio coronal e pelve oblíqua) e sagital (hipercifose). Outras alterações posturais evidenciadas pelo estudo tais como hiperlordose, flexão cervical e rotações vertebrais foram significativamente maiores em parkinsonianos; a magnitude dos ângulos destas alterações também foi mais elevada em relação aos controles saudáveis. No entanto, diferente dos resultados de Kashihara et al,⁽¹⁶⁾ estes autores supracitados não encontraram relação entre a relevância destas alterações e o estadiamento da doença. Porém, apesar da relevância do estudo de Khallaf e Fayed,⁽¹⁷⁾ a amostra de Kashihara et al,⁽¹⁶⁾ foi significativamente maior.

O aumento da angulação na postura de pessoas com Doença de Parkinson já havia sido evidenciado por meio da análise angular fotogramétrica no estudo de Oeda et al.⁽¹⁷⁾ Estes autores demonstraram que os ângulos de flexão do cotovelo, de inclinação anterior e lateral do tronco foram maiores quando comparados os ângulos obtidos na avaliação de parkinsonianos com controles hígidos. Supõe-se que estas alterações estejam relacionadas a sin-

tomas como rigidez axial ou distonia, o que pode prejudicar a percepção do ângulo corporal destes indivíduos.⁽¹⁸⁾

A postura corporal é um fenômeno complexo e depende da habilidade e experiência do avaliador, pois, a análise da postura pela inspeção visual pode não apresentar fidedignidade e confiabilidade dos seus resultados quando se comparam os achados entre examinadores.^(11,19) No presente estudo foi constatado que o método mais utilizado para analisar a postura compreende a avaliação subjetiva. Um recurso que também pode ser utilizado para a análise da postura é a fotogrametria; esta é descrita como um método que apresenta maior consistência intra e inter avaliadores, sendo a mais indicada para avaliação e acompanhamento de intervenções terapêuticas.⁽¹⁸⁾ Os estudos que realizaram a análise objetiva da postura podem ter maior confiabilidade no que se refere aos achados nos desvios da postura dos pacientes com DP.

Todas as pesquisas, portanto, evidenciaram que parkinsonianos apresentam anormalidades posturais que são clinicamente relevantes no que se refere à função respiratória, fonação, manutenção do equilíbrio, marcha e as atividades de alcance. Desta forma, a avaliação postural constitui uma ferramenta de suma importância na verificação do impacto dos distúrbios posturais na respiração, no equilíbrio e outras atividades indispensáveis para a manutenção do desempenho funcional. A detecção precoce destes distúrbios pode auxiliar no tratamento e na verificação da eficácia de algumas abordagens dirigidas a esta população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente revisão identificou-se que há predomínio de alterações posturais no plano sagital, havendo, portanto, a instalação de uma postura arqueada. Constatou-se que os comprometimentos motores que são comumente encontrados nesta afecção podem ser responsáveis pelas anormalidades posturais, e estes distúrbios por sua vez, provocam alterações funcionais que são exacer-

badas conforme a progressão da DP. A avaliação postural é um método eficaz para a detecção de alterações estruturais propiciando a identificação de comprometimentos que podem afetar a função respiratória, manutenção do equilíbrio, marcha e outras atividades essenciais para o desempenho funcional. Deste modo, novas pesquisas que possam apresentar resultados mais objetivos acerca dos desvios posturais em parkinsonianos são recomendadas.

REFERÊNCIAS

1. Loureiro APC, Ribas CG, Zott TGG, Chen R, Ribas F. Feasibility of virtual therapy in rehabilitation of Parkinson's Disease patients: pilot study. *Fisioter. mov.* [Internet]. 2012;25(3):659-666. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502012000300021>
2. Goulart F, Santos CC, Teixeira-Salmela LF, Cardoso F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. *Acta fisiátrica.* 2004;11(1):12-16.
3. Christofoletti G, Freitas RT, Cândido ER, Cardoso CS. Eficácia de tratamento fisioterapêutico no equilíbrio estático e dinâmico de pacientes com doença de Parkinson. *Fisioter. pesqui.* [Internet]. 2010;17(3):259-263. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502010000300013>
4. Cheng KY, Lin WC, Chang WN, Lin TK, Tsai NW, Huang CC, et al. Factors associated with fall-related fractures in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* [Internet]. 2013;20:88-92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24134900>
5. Ferreira FV, Prado ALC, Cielo CA, Busanello AR. A relação da postura corporal com a prosódia na Doença de Parkinson: Estudo de caso. *Rev. CEFAC.* [Internet]. 2007;9(3):308-318. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462007000300005>
6. Costa MDL, Gonçalves LR, Barbosa ER, Bacheschi LR. Alterações de neuroimagem no parkinsonismo: estudo de cinco casos. *Arq. neuropsiquiatr.* [Internet]. 2003;61(2):381-386. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000300011>
7. Suarez H, Geisinger D, Ferreira ED, Nogueira S, Arocena S, San Roman C, et al. Balance in Parkinson's disease patients changing the visual input. *Braz. j. otorhinolaryngol.* [Internet]. 2011;77(5):651-655. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942011000500019>
8. Colnat-Coulbois S, Gauchard GC, Maillard L, Barroche G, Vespignani H, Auque J, et al. Management of postural sensory conflict and dynamic balance control in late-stage Parkinson's disease. *Neuroscienc.* [Internet]. 2011;193:363-369. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21627979>
9. Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. Força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal e tempos máximos de fonação na Doença de Parkinson. *Rev. CEFAC.* [Internet]. 2012;14(2):361-368. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462010005000103>
10. Dimitrova D, Horak FB, Nutt JG. Postural Muscle Responses to Multidirectional Translations in Patients with Parkinson's Disease. *J. neurophysiol.* [Internet]. 2004; 91:489-501. Available from: <http://dx.doi.org/10.1152/jn.00094.2003>
11. Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa ECR, Silva AMT. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* [Internet]. 2011;13(4):299-305. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n4p299>
12. Gasparotto LPR, Reis CCI, Ramos LR, Santos JFQ. Autoavaliação da postura por idosos com e sem hipercifose torácica. *Ciênc. saúde coletiva.* [Internet]. 2012;7(3):717-722. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000300018>
13. Cardoso SRX, Pereira JS. Análise da função respiratória na Doença de Parkinson. *Arq. neuropsiquiatr.* [Internet]. 2002;60(1):91-95. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2002000100016
14. Abe K, Uchida Y, Notani M. Camptocormia in Parkinson's Disease. *Parkin Diseas* [Internet].

- 2010;1:01-05. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20948888>
15. Atta FJS, Lobo B, Mello A, Baptista AF, Mendes SMD, Sá KN. Alterações na postura e na marcha do portador da Doença de Parkinson. *Revista de Pesquisa em Fisioterapia*. [Internet]. 2011;1(1):10-18.
 16. Kashiwara K, Imamura T. Clinical correlates of anterior and lateral flexion of the thoracolumbar spine and dropped head in patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism relat. disord.* [Internet]. 2011;18:290-293. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parkreldis.2011.11.012>
 17. Oeda T, Umemura A, Tomita S, Hayashi R, Kohsaka M, Sawada H. Clinical Factors Associated with Abnormal Postures in Parkinson's Disease. *PLoS ONE* [Internet]. 2013;8 (9):01-07. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24069205>
 18. Khallaf ME, Fayed EE. Early Postural Changes in Individuals with Idiopathic Parkinson's Disease. *Hindawi Pub. Corporation*. [Internet]. 2015:01-06. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/369454>
 19. Glaner MF, Mota YL, Viana ACR, Santos MC. Fotogrametria: Fidedignidade e falta de objetividade na avaliação postural. *Motri.* [Internet]. 2012;8(1):78-85. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.8\(1\).243](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.8(1).243)