

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

NATHALIE RIBEIRO ARTIGAS

Orientador: Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS NA DOENÇA DE
PARKINSON E SUAS RELAÇÕES COM ASPECTOS MOTORES,
BIOPSISSOCIAIS E FUNCIONAIS**

Porto Alegre

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

NATHALIE RIBEIRO ARTIGAS

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAIS NA DOENÇA DE
PARKINSON E SUAS RELAÇÕES COM ASPECTOS MOTORES,
BIOPSISSOCIAIS E FUNCIONAIS**

Orientador: Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder

Coorientadora: Dra. Aline de Souza Pagnussat

Tese apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Doutor em
Medicina: Ciências Médicas, da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Programa de Pós Graduação em Medicina:
Ciências Médicas.

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Artigas, Nathalie Ribeiro
AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAS NA DOENÇA DE
PARKINSON E SUAS RELAÇÕES COM ASPECTOS MOTORES,
BIOPSISSOCIAIS E FUNCIONAIS / Nathalie Ribeiro
Artigas. -- 2019.
133 f.
Orientador: Carlos Roberto de Mello Rieder.

Coorientadora: Aline da Silva Pagnussat.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto
Alegre, BR-RS, 2019.

1. Doença de Parkinson. 2. Postura. 3. Sintomas
motores. 4. Depressão. 5. Fotogrametria
computadorizada. I. Rieder, Carlos Roberto de Mello,
orient. II. Pagnussat, Aline da Silva, coorient. III.
Título.

“As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todo dia, mutantes, porém, leais com o que pensamos e sonhamos; lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos.”

Paulo Baleki

AGRADECIMENTOS

A presente tese de doutorado é a conclusão de um ciclo de intenso estudo ao longo de quatro anos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Neste momento, os meus sinceros agradecimentos às pessoas que fizeram parte desta caminhada:

Às pessoas com doença de Parkinson e seus familiares que, apesar das dificuldades e desafios diários colaboraram com esta pesquisa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Rieder, por todo o suporte desde a minha graduação, por todos os conselhos, por estar sempre disposto a ajudar, e principalmente, pelo exemplo que é como cientista.

À minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Aline Pagnussat, pelo apoio, confiança, tempo dedicado e seu exemplo profissional que me inspira diariamente.

À UFRGS, PPG Ciências Médicas e FIPE-HCPA por proporcionar a continuidade da minha formação através de um estudo de qualidade, gratuito e com apoio financeiro.

Às equipes do PPGCM, GPPG e CPC pelo trabalho, que facilita nos momentos difíceis e por estarem sempre disponíveis para as dúvidas e inquietações.

Aos meus grandes amigos Fisioterapeutas Ana Carolina Dutra, Nayron Medeiros e Gabriela Magalhães, pelo apoio, incentivo e companheirismo imensurável nesta jornada, vocês foram essenciais para que eu chegasse até o fim.

À minha amiga e estatística Vanessa Bielefeldt Leotti, por colaborar com seu valioso conhecimento nas análises estatísticas e revisão dos textos.

Ao Fisioterapeuta João Neto, sempre disponível para as inúmeras discussões científicas e pelo suporte durante a fase inicial do projeto.

Aos queridos alunos de iniciação científica que ao longo destes quatro anos colaboraram com esta pesquisa: Débora Medeiros, Henrique Pires, Julia Krimberg e João Paulo Oliveira. Muito obrigada pela dedicação, espero que eu tenha colaborado para a formação científica de vocês.

Às minhas grandes amigas, que compartilharam as dificuldades e alegrias comigo. Sou grata pela paciência e amizade acima de tudo.

Aos meus pacientes, que são minha maior motivação profissional, pela paciência, orações e confiança depositada no meu trabalho.

Finalmente, gostaria de agradecer em especial a minha família e ao meu amor. Carlos, obrigada por me ouvir e me apoiar em todos os momentos, por comemorar minhas vitórias, acreditar em mim e me incentivar a ir cada vez mais longe.

Meus amados pais, avós, dindos e manos, obrigada pelo amor e carinho dedicado todos os dias da minha vida, pelas palavras de motivação e pela compreensão nos momentos de ausência e cansaço. Eu dedico cada conquista da minha vida a vocês.

RESUMO

Base teórica: A Doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica degenerativa caracterizada por sintomas motores clássicos, podendo influenciar o desenvolvimento de algumas alterações posturais (APs). Pode ocorrer também o acometimento psicológico e cognitivo, assim como o desenvolvimento de alguns sintomas não motores que, associados com os demais déficits funcionais, acabam influenciando negativamente na qualidade de vida (QV) destes indivíduos. **Objetivo Geral:** Avaliar o alinhamento postural dos indivíduos com DP. **Objetivos Específicos:** Associar os déficits de marcha, equilíbrio e mobilidade de tronco com APs na DP; Verificar a relação do nível cognitivo, sintomas depressivos, funcionalidade e QV com as APs; Relacionar os aspectos motores, posturais, psicossociais e funcionalidade aos dados clínicos da DP e analisar a progressão destes ao longo de um ano. **Metodologia:** Este trabalho é composto por dois artigos transversais de caráter observacional que apresentam resultados da primeira etapa de avaliações de um estudo de coorte prospectiva de um ano. A amostra foi composta por indivíduos com diagnóstico de DP, classificados entre os estágios 1 e 4 de acordo com a escala de estadiamento de Hoehn & Yahr e que fossem capazes de permanecer em ortostase por, no mínimo, 10 segundos. Os participantes convidados para participar do estudo estavam em acompanhamento pelo Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e responderam a uma anamnese e escalas para avaliação dos sintomas da DP e funcionalidade (MDS-UPDRS), mobilidade de tronco (TMS), equilíbrio (MiniBESTest), cognição (MoCA), depressão (BDI-II) e qualidade de vida (PDQ-8). Ao final foi realizada a avaliação postural por fotogrametria computadorizada. Após um ano da primeira avaliação realizou-se a reavaliação de todos os aspectos motores, cognitivos e psicossociais dos participantes. **Resultados:** No primeiro artigo desta tese, descobrimos que em 69 participantes com DP, os ângulos de inclinação anterior do tronco estão significativamente correlacionados com os ângulos de flexão dos cotovelos, quadris e joelhos ($p < 0.01$). Ângulos maiores de flexão da cabeça estão correlacionados com a piora da funcionalidade ($p = 0.013$) e marcha ($p = 0.043$); maior flexão do tronco, quadril e joelho está correlacionada com

melhor equilíbrio ($p < 0.05$); e maior flexão do joelho está correlacionada com melhor marcha ($p = 0.013$). No segundo artigo, um total de 65 indivíduos participaram e foram divididos em um grupo de pacientes com sintomas depressivos e outro sem sintomas depressivos. Os participantes com sintomas depressivos apresentaram déficits motores mais graves, além de maior rigidez do tronco e pior instabilidade postural ($p \leq 0,005$). Utilizando análise de regressão linear múltipla, verificamos que a inclinação anterior do tronco é significativamente maior na população de DP com sintomas depressivos ($p = 0.039$) quando corrigida para idade e sexo dos participantes. **Conclusão:** As AP nas articulações axiais e apendiculares ocorrem de maneira organizada e inter-relacionada como uma compensação corporal para melhorar a funcionalidade, reduzir a instabilidade postural e melhorar a marcha. Além disso, concluímos que os indivíduos com DP com sintomas depressivos são aqueles com maiores déficits motores axiais e o agravamento da inclinação anterior do tronco relaciona-se a sintomas depressivos mais graves.

Palavras-chaves: Doença de Parkinson; postura; sintomas motores; depressão; funcionalidade; fotogrametria computadorizada.

ABSTRACT

Theoretical basis: Parkinson's disease (PD) is a chronic degenerative disease characterized by classic motor symptoms and may influence the development of some postural abnormalities (PAs). Psychological and cognitive impairment may also occur, as well as the development of some non-motor symptoms that, associated with the other functional deficits, end up negatively affecting the quality of life (QOL) of these individuals. **General Objective:** To evaluate the postural alignment of individuals with PD. **Specific Objectives:** To associate gait, balance and trunk mobility deficits with PAs in PD; Verify the relationship of cognitive level, depressive symptoms, functionality and QOL with PAs; Relate the motor, postural, psychosocial and functionality aspects to the clinical data of PD and analyze their progression over a year. **Methodology:** This work consists of two observational cross-sectional articles that present results from the first stage of evaluations of a one-year prospective cohort study. The sample consisted of individuals diagnosed with PD by a neurologist according to the London Brain Bank, classified between stages 1 and 4 according to the Hoehn & Yahr staging scale and were able to remain in orthostasis for at least 10 seconds. Participants invited to participate in the study were monitored by Ambulatório de Distúrbios do Movimento – HCPA and responded to an anamnesis and scales to assess PD symptoms and functionality (MDS-UPDRS), trunk mobility (TMS), balance (MiniBESTest), cognition (MoCA), depressive symptoms (BDI-II) and quality of life (PDQ-8). After this step, postural evaluation was performed by computerized photogrammetry. One year after the first evaluation, all participants' motor, cognitive and psychosocial aspects were reevaluated. **Results:** In the first article of this thesis, we found that in 69 participants with PD, the anterior trunk inclination angles are significantly correlated with the flexion angles of the elbows, hips and knees ($p < 0.01$). Larger head flexion angles are correlated with worsening physical function ($p = 0.013$) and gait ($p = 0.043$) in this population; in addition, greater trunk, hip and knee flexion are correlated with reduced postural instability ($p < 0.05$), and greater knee flexion is correlated with improvements in gait deficits ($p = 0.013$). In the second article, a total of 65 individuals participated and were

divided into a group of patients with depressive symptoms and another without depressive symptoms. The participants with depressive symptoms had more severe motor deficits according to the MDS-UPDRS score, as well as greater trunk rigidity and worse postural instability ($p \leq 0.005$). Using multiple linear regression analysis, we verified that anterior trunk inclination is significantly higher in the PD population with depressive symptoms ($p = 0.039$) when corrected for age and gender of participants.

Conclusion: The results obtained from the first evaluation were organized in two articles. In the first, focusing on postural, motor and functional aspects of individuals with PD, we concluded that PA in the axial and appendicular joints occur in an organized and interrelated manner as a body compensation to improve functionality, reduce postural instability and gait improvement. From the results of the second article, which aimed to analyze the relationship of depressive symptoms with motor aspects and axial deficits of this population, we found that individuals with PD with depressive symptoms are those with higher axial motor deficits and that the worsening of the anterior inclination of the trunk is related to more severe depressive symptoms.

Keywords: Parkinson's disease; posture; motor symptoms; depression; functionality; computerized photogrammetry.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DA LITERATURA

- Figura 1** – Estratégia de busca de referências bibliográficas sobre as bases que fundamentam os objetivos deste estudo.....17
- Figura 2** - Sintomas motores e não motores e a progressão da DP.....21
- Figura 3** - A aparência clássica "curvada" da DP com quadris e joelhos em semiflexão e anteriorização da cabeça e tronco.....23
- Figura 4** – Mapa conceitual ilustrando marco teórico desta tese.....35

ARTIGO 1

- Figure 1:** Body angles analyzed.....72

ARTIGO 2

- Figure 1:** Angles and anatomical points used for analysis of axial postural alignment in sagittal plane.....98
- Figure 2:** Distribution of individuals with and without depressive symptoms by age, gender and degree of anterior trunk flexion102

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Table 1 - Sample characterization.....	73
Table 2 - Angular values of the evaluated joints.....	74
Table 3 - Correlations between the evaluated body angles.....	75
Table 4 - Correlation between body angles and analyzed variables.....	76

ARTIGO 2

Table 1 - Demographic and clinical characteristics of patients with Parkinson's disease with and without depressive symptoms.....	99
Table 2 - Spearman's correlation coefficients for the associations between clinical variables and severity of depressive symptoms measured by BDI in patients with Parkinson's disease.....	100
Table 3 - Multivariate regression of depressive symptoms and axial postural abnormalities in sagittal plane.....	101

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APs – Alterações Posturais

AVDs – Atividades de Vida Diária

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade

DP – Doença de Parkinson

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

H&Y - Escala de Hoehn & Yahr

LED - Levodopa equivalent dose

MDS - Movement Disorder Society

MDS-UPDRS – Escala Unificada da Doença de Parkinson

Mini-BESTest - Reduced version of Balance Evaluation Systems Test

MoCA – Avaliação Cognitiva de Montreal

PAs - Postural abnormalities

PAS/SAPO - Postural Assessment Software

PD - Parkinson's disease

PIGD - Grupo de instabilidade postural e distúrbio da marcha dominante

QV – Qualidade de Vida

SNpc - Substantia nigra pars compacta

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TD - Tremor dominante

TI - Tipo intermediário ou indeterminado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações	16
2.2 Parkinsonismo e síndromes parkinsonianas.....	18
2.3 Doença de Parkinson	19
2.4 Epidemiologia.....	19
2.5 Fisiopatologia e etiologia	20
2.6 Diagnóstico e manifestações clínicas	20
2.6.1 Postura	22
2.6.2 Marcha, instabilidade postural e quedas	26
2.6.3 Funcionalidade	28
2.6.4 Depressão	29
2.7 Avaliação dos sintomas motores e não motores na DP.....	30
2.7.1 Avaliação Cognitiva de Montreal.....	31
2.7.2 MDS-UPDRS	31
2.7.3 Escala de Hoehn & Yahr.....	32
2.7.4 Escala de Mobilidade de Tronco	32
2.7.5 MiniBESTest	33
2.7.6 Inventário de depressão de Beck-II.....	33
2.7.7 Questionário de Doença de Parkinson-8 (PDQ-8).....	34
2.7.8 Fotogrametria computadorizada	34
3. MAPA CONCEITUAL.....	35
4. JUSTIFICATIVA.....	36
5. OBJETIVOS.....	37
5.1 Objetivo primário	37
5.2 Objetivos secundários	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
7. ARTIGO 1	52
8. ARTIGO 2.....	77
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
10. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	104
11. APÊNDICES	105
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	105
APÊNDICE B – ANAMNESE.....	108

12. ANEXOS.....	111
ANEXO 1 - APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA - HCPA.....	111
ANEXO 2 - AVALIAÇÃO COGNITIVA DE MONTREAL (MoCA)	116
ANEXO 3 - MDS-UPDRS	117
ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO DO USO DE ESCALAS – MDS	118
ANEXO 5 - ESCALA DE ESTADIAMENTO DE HOEHN E YAHR	119
ANEXO 6 - ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO (TMS).....	120
ANEXO 7 - MINIBESTEST	122
ANEXO 8 - INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK-II (BDI-II).....	125
ANEXO 9 - PDQ-8.....	127
ANEXO 10 - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO ARTIGO 1	128
ANEXO 11 - STROBE STATEMENT – ARTIGO 1	129
ANEXO 12 - STROBE STATEMENT – ARTIGO 2	131

1. INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma patologia neurodegenerativa, crônica e progressiva, caracterizada pela diminuição da produção de dopamina, como consequência da perda progressiva de células da substância negra do mesencéfalo (KALIA e LANG, 2015). Esta neurodegeneração repercute diretamente nos núcleos da base levando ao comprometimento motor do indivíduo, sendo que distúrbios do movimento como tremor de repouso, rigidez muscular, bradicinesia e instabilidade postural são as características mais comuns da DP (JANKOVIC, 2008).

O início da DP normalmente é assimétrico, mas com a evolução, além dos sintomas motores que interferem na comunicação, na mobilidade e nas atividades de vida diária (AVDs), começam a ocorrer, também, comprometimento mental, emocional, social e econômico destes indivíduos (DUCAN et al., 2014). Estes fatores acabam interferindo no nível de capacidade funcional podendo influenciar negativamente na qualidade de vida (QV) do mesmo, levando-o ao isolamento, ansiedade, distúrbios do sono, pouca participação na vida social, problemas de memória e sintomas depressivos (OPARA et al., 2012; MÜLLER et al. 2013).

Distúrbios de equilíbrio, marcha e postura são comuns na DP, sendo que as alterações posturais (APs) mais descritas na literatura são a camptocormia, a síndrome da cabeça caída e a síndrome de Pisa (TIPLE et al., 2009; KASHIHARA et al., 2006; TINAZZI et al., 2015). Além destas APs são comuns outras desordens posturais nos indivíduos com DP, como a flexão dos cotovelos, quadris e joelhos. Estas APs que caracterizam a DP afetam os dois principais componentes do controle postural: orientação e estabilização, sendo que estudos demonstram que o controle da verticalidade está alterado nesta população e estas alterações são mais evidentes de acordo com a progressão da doença (BENATRU et al., 2008; DOHERTY et al., 2011).

A presente tese apresentará os resultados parciais de um estudo de coorte de um ano foi realizado com o objetivo principal de avaliar a progressão das alterações posturais dos indivíduos com DP. Os objetivos secundários foram: (a) Associar os déficits de marcha, equilíbrio e mobilidade de tronco com APs na DP; (b) Verificar a relação do nível cognitivo, sintomas depressivos, funcionalidade e QV com as APs;

(c) Relacionar os aspectos motores, posturais, psicossociais e funcionalidade aos dados clínicos da DP e; (d) analisar a progressão dos sintomas motores, alterações posturais, cognitivas e psicossociais e funcionais ao longo de um ano.

Para compreensão de alguns dos desfechos desta pesquisa, esta tese apresenta dois artigos científicos com resultados da primeira avaliação dos participantes, atingindo assim, grande parte dos objetivos estabelecidos pelos autores do presente trabalho.

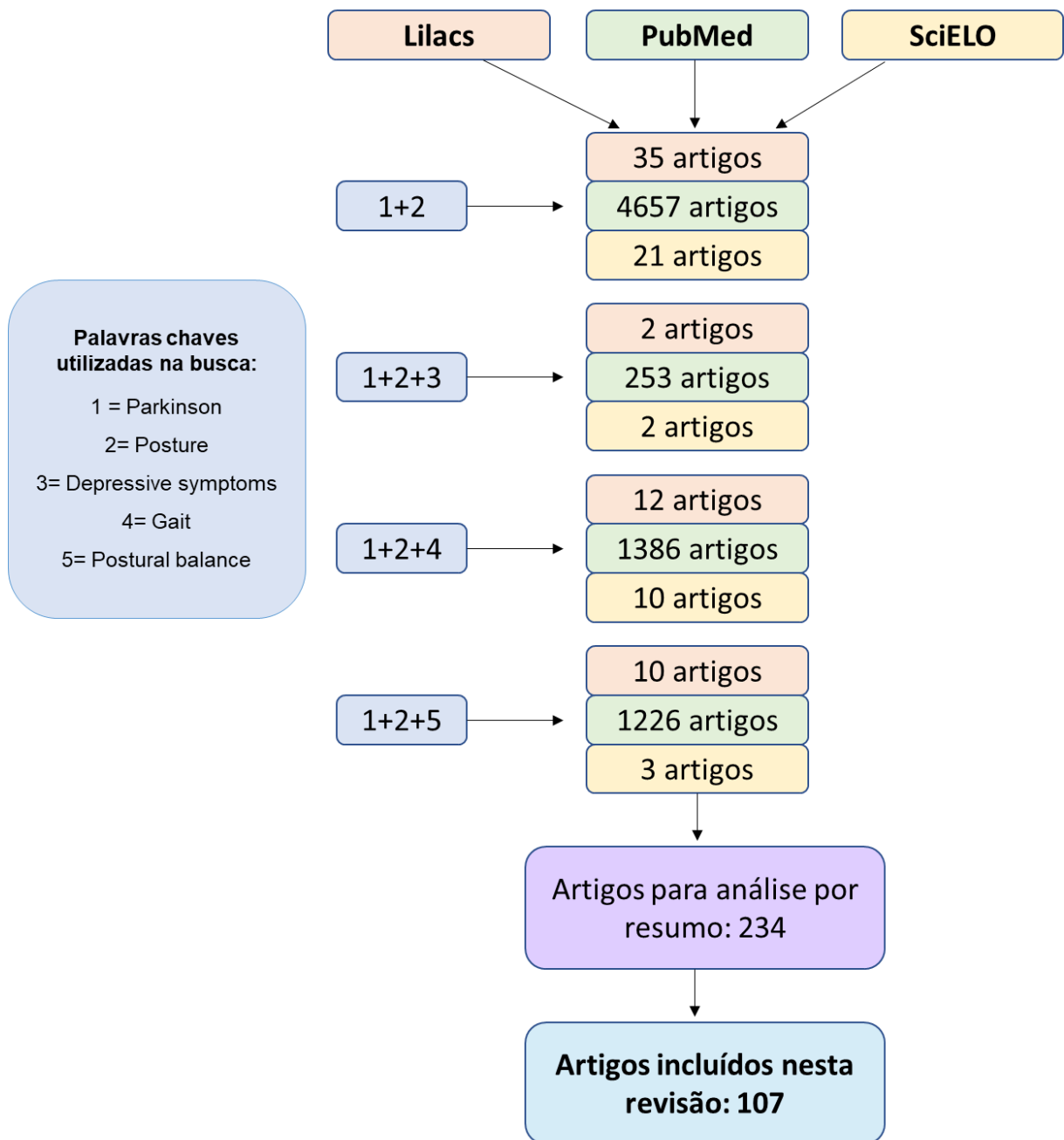
2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Estratégias para localizar e selecionar as informações

Esta revisão de literatura está focada nos aspectos relacionados à Doença de Parkinson (DP), alterações posturais, equilíbrio, marcha, funcionalidade e depressão, realizada no mês de novembro de 2019. A estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados: *LILACS*, *PubMed* e *SciELO*, no período de 1960 a 2019. Foram realizadas buscas através dos termos “*Parkinson*”, “*posture*”, “*depressive symptoms*”, “*gait*”, “*postural balance*”, e suas combinações.

Os resultados da pesquisa estão descritos na figura 1. Na busca nas bases de dados, foram incluídos apenas os estudos que apresentaram informações em relação ao objeto da pesquisa já no resumo ou que, quando foi necessário buscar informações no corpo do artigo, estiveram disponíveis na íntegra; os artigos repetidos ou que tratavam de outras motoras ou não motoras foram excluídos.

Figura 1 – Estratégia de busca de referências bibliográficas sobre as bases que fundamentam os objetivos deste estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Caixa amarela indica os artigos que foram incluídos na revisão de literatura de acordo com os critérios de inclusão, tendo como desfecho principal as alterações posturais na DP. Este é o resultado da busca da combinação das palavras-chave. Fonte: Elaborado por Artigas (2019).

2.2 Parkinsonismo e síndromes parkinsonianas

Parkinsonismo é definido como uma síndrome neurológica com quatro sintomas cardinais: bradicinesia, rigidez muscular, tremor em repouso e prejuízo dos reflexos posturais. A combinação desses sinais em diferentes níveis constitui parkinsonismo clinicamente definido como "definido", "provável" e "possível" (FAHN et al., 2011). Embora esses recursos não sejam diagnósticos por si mesmos, critérios diagnósticos mais clínicos de distúrbios parkinsonianos geralmente requerem, como etapa inicial, a presença de combinações dessas características principais. Além disso, a presença de certas características cardinais pode ser usada como informação de suporte de diagnóstico de um distúrbio parkinsoniano específico ou considerado como um recurso de exclusão. Um exemplo é o tremor clássico de repouso, incluído na segunda declaração de consenso como um sinal incomum na AMS enquanto é considerado um dos critérios prospectivos para DP (GILMAN et al., 2008).

A fisiopatologia das Síndromes Parkinsonianas é baseada na morte de neurônios dopaminérgicos da substância negra com depleção de dopamina nas vias nigroestriatais levando em última instância à subativação da alça tálamo cortical dos núcleos da base. A maior parte das doenças neurodegenerativas que causam parkinsonismo estão classificadas em duas classes moleculares - taupatias e alfa-sinucleinopatias - baseando-se na acumulação de proteína tau ou proteína pré-sináptica alfa-sinucleína em neurônios vulneráveis e frequentemente nas células da glia (GIBB et al., 1988). São exemplos de sinucleinopatias a Doença de Parkinson, demência com corpos de Lewy e a atrofia de múltiplos sistemas enquanto a paralisia supranuclear progressiva e a degeneração corticobasal são exemplos de taupatias, sendo estas quatro últimas doenças, consideradas Parkinsonismos Atípicos (DICKSON, 2012).

2.3 Doença de Parkinson

A DP foi descrita pela primeira vez por James Parkinson, médico inglês, em 1817, em seu livro intitulado “An Essay on the Shaking Palsy” (Um Ensaio sobre a Paralisia Agitante), que vem a ser a primeira descrição mundial bem definida da doença. James Parkinson denominou a síndrome de paralisia agitante, caracterizando-a pela presença de movimentos tremulantes involuntários, diminuição da força muscular, uma tendência à inclinação do tronco para frente e alteração na marcha (PARKINSON, 1817).

Cerca de 50 anos após a publicação de James Parkinson, o médico o neurologista francês Jean-Martin Charcot, acrescentou várias contribuições na descrição do quadro clínico dos indivíduos com a síndrome, definindo a presença dos chamados quatro sinais cardinais da doença. Charcot caracterizou o tremor de repouso e definiu a rigidez muscular, a instabilidade postural e a bradicinesia como os quatro sinais cardinais da doença. Charcot também relatou a presença de disartria, disfagia, micrografia e alterações autonômicas nos pacientes e sugeriu o primeiro tratamento farmacológico. Além disso, nomeou a doença como “doença de Parkinson” e a delimitou como uma doença única (TEIVE, 1998).

2.4 Epidemiologia

A DP é a segunda doença neurodegenerativa mais comum, atrás da doença de Alzheimer (DE LAU e BRETELER, 2006). No Brasil a prevalência estimada de casos de DP é de 3.3% dos indivíduos acima dos 64 anos (BARBOSA et al., 2006). Sua incidência e prevalência aumentam com a idade. Uma meta-análise com dados epidemiológicos abrangendo vários países mostrou uma prevalência de DP de 425 casos a cada 100.000 indivíduos no grupo de idade de 60 a 69 anos, chegando a 1.087 por 100.000 indivíduos no grupo de 70 a 79 anos (PRINGSHEIM et al., 2014).

2.5 Fisiopatologia e etiologia

A DP é considerada uma doença neurológica degenerativa, crônica e progressiva, caracterizada pela degeneração de neurônios dopaminérgicos da *substantia nigra pars compacta* (SNpc). São observadas inclusões citoplasmáticas eosinofílicas, os corpúsculos de Lewy, no tronco cerebral. Braak et al. (2003) fez um amplo estudo anatomopatológico e descreve vários estágios da DP, relatando um gradiente caudo-rostral de progressão da degeneração celular. A morte neuronal ocorre primeiro na SNpc, diferentemente do acúmulo de corpos de Lewy, que se inicia no bulbo olfatório e nas partes caudais do tronco. Estes achados corroboram com a hipótese de que a anosmia e os distúrbios do sono possam representar um estágio pré-clínico da DP. Com a progressão da doença, os corpos de Lewy são encontrados disseminados por todo o encéfalo, incluindo o córtex cerebral, o que explica o quadro demencial frequentemente sobreposto nos estágios finais da DP (BRAAK et al., 2003).

A etiologia da DP é considerada idiopática, ou seja, a causa do surgimento da doença ainda é desconhecida, porém, diversas fontes apontam que a DP pode ser decorrente de um conjunto de fatores genéticos, ambientais, metabólicos, anormalidades celulares ou alterações do envelhecimento (BEKRIS et al., 2010). Alguns achados sugerem que o tabagismo e a cafeína são fatores considerados protetores (OBESO et al., 2017), assim como uma dieta rica em antioxidantes (YANG et al., 2017).

2.6 Diagnóstico e manifestações clínicas

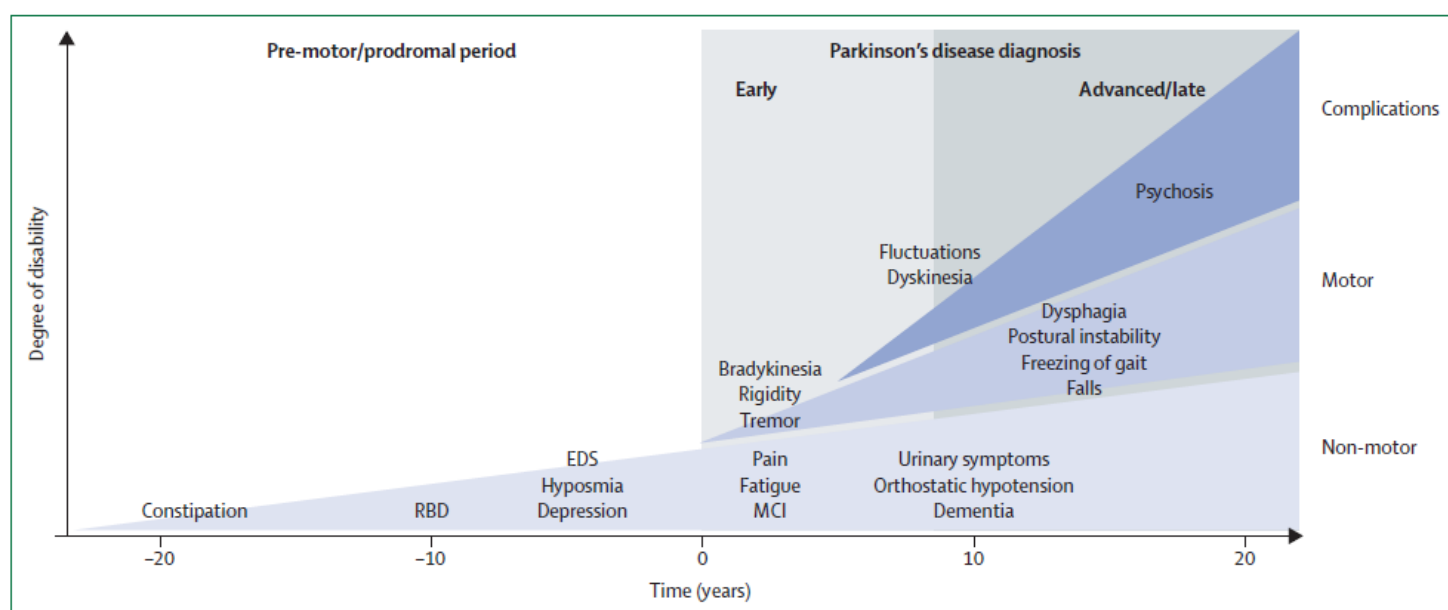
O diagnóstico da DP, essencialmente clínico, baseia-se nos dados coletados na anamnese e no exame físico, sendo os critérios definidos pelo Banco de Cérebros de Londres os mais utilizados atualmente por apresentarem 83% de acurácia com correlação neuropatológica (HUGHES et al., 1992). Recentemente, a *Movement Disorder Society* (MDS) propôs novos critérios, com certa semelhança aos do Banco de Cérebros de Londres, mas englobando maiores graus de certeza e

suporte de exames complementares (POSTUMA et al., 2015). O diagnóstico definitivo da doença só ocorre após o exame do cérebro post-mortem, no qual se pode observar a degeneração da SNpc e os corpos de Lewy (HUGHES et al., 1992).

Além dos sinais e sintomas cardinais do parkinsonismo já citados anteriormente (tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular do tipo plástica e instabilidade postural), outros sintomas motores comuns na DP são: distúrbios da marcha, fâcies em máscara, disfonia, disartria, disfagia, câimbras, dores, parestesias e alterações da escrita (micrografia) e da postura (HUGHES et al., 1992, JANKOVIC, 2008).

Porém, diversos estudos já confirmam que a DP apresenta, também, uma variedade de sintomas não motores que compreendem disfunções autonômicas cardiovasculares, urogenitais e gastrointestinais, distúrbios do sono, fadiga, hiposmia, transtornos de humor, psicose, ansiedade, depressão, déficit cognitivo e demência, sendo que alguns inclusive se manifestam antes dos sintomas motores da doença conforme ilustrado na Figura 1 (KALIA e LANG, 2015; PFEIFFER, 2016; JOST, 2017).

Figura 2: Sintomas motores e não motores e a progressão da DP.



Fonte: KALIA e LANG (2015).

Os indivíduos acometidos pela DP nem sempre apresentarão todos os sintomas cardinais da doença e geralmente apresentam o predomínio de um dos sintomas. A partir desta característica da DP, STEBBINS et al. (2013) sugere uma classificação dos pacientes com DP levando em consideração os aspectos motores mais relevantes de cada indivíduo, classificando-os em três subtipos comumente reconhecidos que incluem um grupo tremor dominante (TD), um grupo de instabilidade postural e distúrbio da marcha dominante (PIGD) e o tipo intermediário ou indeterminado (TI) para pacientes que não se encaixam no fenótipo TD ou PIGD.

As manifestações clínicas apresentam-se inicialmente com predomínio unilateral, progridem para manifestações bilaterais e em estágios mais avançados causam a perda da independência funcional. Esta progressão pode ser avaliada e classificada de acordo com os estágios propostos por Hoehn & Yahr (1967).

2.6.1 Postura

A postura humana é comumente entendida como a relação entre as partes do corpo humano na posição vertical. Partes corporais específicas, como a cabeça e o pescoço, o tronco e os membros superiores e inferiores, estão envolvidos na postura corporal final. Uma boa postura corporal é considerada (1) ergonomicamente vantajosa em pé, (2) mecanicamente eficaz quando em movimento e (3) suporte para a função normal dos órgãos internos. A postura corporal é descrita e considerada em três planos de referência: sagital, coronal e transversal (CLAUS et al., 2009; O'SULLIVAN et al, 1976).

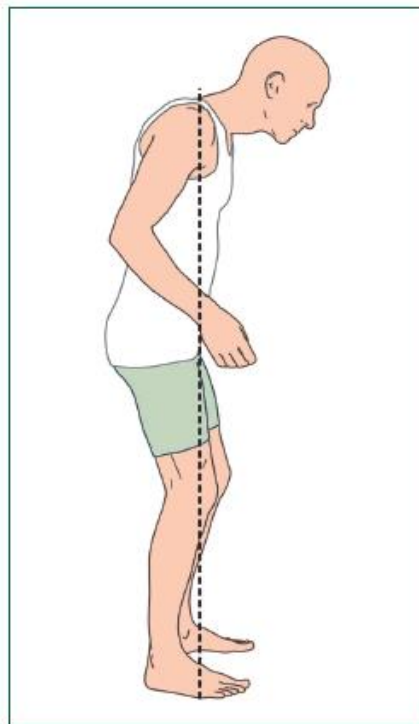
Kendall et al. (2005) propuseram uma definição de boa postura humana: “boa postura é aquele estado de equilíbrio muscular e esquelético que protege as estruturas de suporte do corpo contra a lesão ou deformidade progressiva, independentemente da posição (ereta, deitada, agachada ou inclinada) em que estas estruturas estão trabalhando ou descansando. Sob tais condições, os músculos funcionarão com mais eficiência, e as posições ótimas são oferecidas para os órgãos torácicos e abdominais”.

A manutenção da postura ereta é uma tarefa essencial para o corpo humano,

porque se refere ao alinhamento e controle de vários segmentos corporais, sendo que permanecer em pé exige oscilações do corpo para manter o equilíbrio (CARPENTER et al, 2004). A ação dos músculos corporais é fundamental para a manutenção de postura antigravitacional. Na postura antigravitacional adotada destacam-se: os músculos extensores das extremidades inferiores, particularmente o músculo quadríceps femoral, fundamentais para estender os joelhos e determinar a postura em pé e, os músculos tóraco-lombares e os cervicais posteriores, cuja contração permite o estiramento da coluna vertebral e determina o levantamento da cabeça e projeção da face para frente (DOUGLAS et al., 2002).

As alterações posturais (APs), ilustradas na Figura 3, são comuns na DP sendo que James Parkinson, em seu ensaio, já havia descrito a propensão dos pacientes de se inclinar para a frente, como uma característica importante da doença. Em uma das descrições de seu caso, ele destacou que, à medida que a doença progredia até seu último estágio, o tronco se curvava permanentemente (PARKINSON, 1817).

Figura 3 - A aparência clássica "curvada" da DP com quadris e joelhos em semiflexão e anteriorização da cabeça e tronco.



Fonte: Doherty et al. (2011)

Os indivíduos com DP podem desenvolver APs graves, sendo algumas já bem descritas na literatura, como a camptocormia, caracterizada por uma postura anormal de extrema flexão da coluna toracolombar que ocorre em pé ou andando e desaparece quando o paciente está em decúbito dorsal (FINSTERER e STROBL, 2010; TIPLE et al., 2009; ABE et al., 2010). Outras PA comuns na PD são a “Síndrome da cabeça caída” (antecollis), caracterizada pela extrema flexão cervical (KASHIHARA et al., 2006; FUJIMOTO, 2006) e a síndrome de Pisa, uma inclinação do tronco lateral visível no plano frontal mais evidente nas posturas sentada e em pé (YOKOCHI, 2006). A frequência de casos de camptocormia é de 6.9% (TIPLE et al., 2009), antecollis é de 1.5% a 6.3% (KASHIHARA et al., 2006; FUJIMOTO, 2006) e de Síndrome de Pisa é de 8.8% (TINAZZI et al., 2015).

Doherty e colaboradores (2011), em uma revisão da literatura sobre as APs comuns na DP, afirmam que as deformidades posturais são complicações frequentes e incapacitantes tanto na DP como em casos de parkinsonismo atípico. Além das APs citadas acima, estes autores ainda relatam a escoliose como uma AP típica na DP em fase mais avançada. Estes afirmam que o reconhecimento de síndromes posturais específicas pode auxiliar em um diagnóstico diferencial em pacientes com parkinsonismo, porém outras alterações como a flexão dos cotovelos, quadris e joelhos não são comumente relatadas ou investigadas. A falta de evidências científicas, com boa qualidade metodológica, sobre as alterações posturais sagitais, tanto do esqueleto apendicular como axial, de indivíduos com DP nos motivou a realização desta pesquisa.

As evidências até o momento sugerem que as deformidades posturais têm uma fisiopatologia multifatorial. Ainda não está claro na literatura as causas das PA nesta população, mesmos as mais leves e comuns. As PA na PD podem ser um sinal extrapiramidal pois podem aparecer em pacientes não tratados, como descrito por Parkinson (PARKINSON, 1817), mas outros fatores clínicos relacionados à gravidade da PD foram identificados como fatores de risco para as PA graves (TIPLE et al, 2009).

Alguns autores defendem que as PA nos estágios iniciais da PD podem ser causadas pela rigidez muscular (BROUSSOLLE et al., 2007; WRIGHT et al., 2007) ou distonia axial (BONANNI et al., 2007; GERTON et al., 2010). Outras causas

envolvidas nas PA podem ser as miopatias (SPULER et al., 2010) e miosites (CHARPENTIER et al., 2005).

A duração da doença, a gravidade rigidez, e a história familiar de DP foram considerados fatores de risco importantes para o aparecimento de APs em indivíduos com DP (ASHOUR e JANKOVIC, 2006). Não está claro se o tratamento com levodopa tem algum papel na patogênese das APs ou não, pois tratamentos antiparkinsonianos já foram relatados como causa de distúrbios posturais incluindo casos associados ao uso de levodopa (RASCOL et al., 2000) e de agonistas dopaminérgicos (TAGUCHI et al., 2008; CANNAS et al., 2009; OYAMA et al., 2009; CONNOLLY e LANG, 2014), no entanto, a associação real não foi demonstrada em estudos maiores.

Uma melhor compreensão dos mecanismos subjacentes às deformidades posturais na DP auxiliará na elaboração de estratégias de gerenciamento mais eficazes para essas complicações motoras e conseqüentemente melhorará a qualidade de vida e funcionalidade desta população.

Kashihara et al. (2012) evidenciaram que pessoas com DP, quando comparados com indivíduos saudáveis, apresentaram aumento significativo na frequência da inclinação anterior e lateral do tronco e de “síndrome da cabeça caída”, conforme evolução da doença. Neste mesmo estudo verificou-se maiores taxas de prevalência de APs em pacientes classificados com Hoehn & Yahr maior do que 4 e em indivíduos com mais idade e com maior tempo de diagnóstico.

Vários estudos já apresentaram informações sobre APs na DP, porém foram utilizadas diferentes metodologias para as análises posturais como por exemplo, utilizando acessórios manuais para avaliação das curvaturas da coluna (BENNINGER et al., 2015), avaliação da distância de um ponto anatômico até uma parede (FORSYTH et al., 2017 e 2019), ou utilização de diferentes protocolos de análise fotográfica através da fotogrametria computadorizada (OEDA, 2013; YOSHII et al., 2016; ANDO et al., 2019; GONG et al., 2019).

2.6.2 Marcha, instabilidade postural e quedas

A marcha é uma tarefa que depende de múltiplos fatores para sua execução, entre os quais estão a força de membros inferiores, coordenação, equilíbrio, integração sensorial e resistência (KUO e DONELAN, 2010; SIMONSEN, 2014). A relação destes fatores com a deambulação em indivíduos com DP tem sido bastante estudada e nota-se que estes déficits são fatores limitantes à independência funcional, ao desempenho das AVDs, levam ao isolamento social e comprometem a qualidade de vida desta população (MONTEIRO et al., 2017).

A bradicinesia é relatada como uma das maiores causas de incapacidades dos pacientes e está associada com a dificuldade de iniciar a marcha nesta população, devido à redução da velocidade dos movimentos e à instabilidade estática e dinâmica, fatores que são preponderantes para a marcha patológica (CHO et al., 2010).

As alterações de marcha na DP mais descritas na literatura são: dificuldade da regulação espaço-temporal, reduzido comprimento de passada, maior frequência de passada, maior tempo do duplo apoio dos pés no chão e maior variabilidade dos parâmetros espaço-temporais em relação aos sujeitos saudáveis (CHO et al., 2010; KLEINER et al., 2015; MONTEIRO et al., 2017). Sendo que, a redução no comprimento da passada, a incapacidade de controlar a frequência da passada (festinação) e as alterações nos padrões posturais, são consideradas os déficits motores que mais prejudicam a caminhada e acabam por ocasionar episódios de quedas frequentes (MORRIS et al., 2005; CHO et al., 2010).

Com a evolução da doença a instabilidade postural torna-se um sintoma mais frequente e limitante. O indivíduo com DP passa a ter dificuldades para mudar a direção dos movimentos, fato que associado à rigidez, às APs e ao prejuízo na coordenação motora, acaba acometendo a marcha e o equilíbrio e levando a quedas frequentes (MANCINI et al., 2008; MCVEY et al., 2009).

Mancini e colaboradores (2008) relatam que em consequência das alterações motoras e posturais decorrentes da DP o centro de gravidade passa a se deslocar para frente, dificultando a realização dos movimentos compensatórios adequados para readquirir equilíbrio. Em seu estudo, os limites funcionais de estabilidade foram

significativamente menores em indivíduos com DP em comparação aos indivíduos controle. Os indivíduos do grupo DP mantiveram a postura curvada enquanto se inclinavam, iniciaram a inclinação com uma diferença menor entre o centro de pressão e o centro de massa e tiveram uma velocidade de inclinação mais lenta em comparação aos indivíduos controle. A levodopa aumentou os limites de estabilidade em indivíduos com DP por causa de um aumento na inclinação máxima para a frente, mas não para trás, mas não melhorou significativamente o alinhamento postural.

Creaby e Cole (2018) realizaram uma revisão sistemática com metanálise, para verificar as características da marcha e das quedas na DP e, a partir da revisão de 26 artigos, as metanálises revelaram que indivíduos com DP que apresentam menor velocidade de caminhada, menor cadência, passadas mais curtas e mais movimentos mediolaterais da cabeça e da pelve são aqueles com mais significativo risco de quedas futuras.

Anormalidades do controle postural são frequentes na DP e desempenham um papel proeminente no aumento do risco de quedas com graves consequências sobre independência, participação social e qualidade de vida (SCHRAG et al., 2015). O bom funcionamento do controle postural depende do processamento preciso de informações sensoriais convergentes, como entradas vestibulares, proprioceptivas, visuais e auditivas. A integração dessas informações constrói a base de respostas motoras adequadas aos desafios ambientais (BARONE et al., 2016). Além disso, a percepção da verticalidade é fundamental para o controle postural, mas estudos já demonstram que a percepção subjetiva da verticalidade é afetada na DP, mesmo nos estágios iniciais e está associada à instabilidade postural e gravidade da doença (SCHINDLBECK et al., 2018).

A ocorrência de quedas tende a aumentar de frequência e gravidade com a progressão da doença (LEE et al., 1995; ROCHI et al., 2006). As quedas são queixas comuns de pacientes e cuidadores, já que quase 70% dos indivíduos com DP relatam pelo menos um episódio de queda durante um ano e 50% relatam mais de uma queda por ano. Estas podem causar lesões ou fraturas de quadril e, conseqüentemente, os indivíduos acabam por desenvolver o medo de cair, que pode resultar em uma restrição das AVDs que, por sua vez, pode contribuir para a

institucionalização, redução da funcionalidade, perda da independência, isolamento social, significativa redução da qualidade de vida e até mesmo aumento da mortalidade (MATINOLLI et al., 2009).

2.6.3 Funcionalidade

A funcionalidade e a incapacidade humanas são concebidas como uma interação dinâmica entre as condições de saúde (doença, trauma, lesões, distúrbios) e os fatores contextuais, incluindo fatores pessoais e ambientais (SAMPAIO E LUZ, 2009). Assim, o termo Funcionalidade engloba todas as funções do corpo, atividades e participação na sociedade, interação entre os indivíduos e os seus fatores contextuais (FONTES et al., 2010).

Na DP os distúrbios do movimento típicos, anteriormente mencionados e explanados nesta revisão, podem comprometer gravemente a função de um indivíduo. Acredita-se que a redução da funcionalidade na população com DP ocorra decorrente da combinação de muitas desses déficits motores, associados aos sintomas não motores (BRUSSE et al., 2005). Os achados da literatura mostram que o comprometimento axial é fortemente associado à funcionalidade nos indivíduos com DP acarretando a um maior risco de dependência funcional e redução da QV (POST et al., 2007; MUSLIMOVIC et al., 2008;). Porém, existem poucos resultados consistentes relatando o efeito de sintomas não motores e psiquiátricos sobre a funcionalidade de pessoas com DP (GRUBER-BALDINI et al., 2009; MENZA et al., 2009).

Raggi e colaboradores (2011), realizou estudo que objetivou descrever os perfis funcionais de pacientes com DP e as relações entre comprometimento das funções corporais, limitações nas AVDs e fatores ambientais, utilizando a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) da Organização Mundial da Saúde. Um total de 96 pacientes foram avaliados através da CIF e foram relatadas 34 categorias classificadas com qualificadores 1-4 em pelo menos 50% dos participantes, sendo que a maioria estão relacionados ao comprometimento do movimento e limitações na mobilidade e no autocuidado.

2.6.4 Depressão

Além dos sintomas motores típicos, a DP também é caracterizada por sintomas psicopatológicos que incluem: distúrbios de humor, sintomas de ansiedade e depressão, alucinações, psicose, deterioração cognitiva e demência, entre os quais a depressão é um dos mais comuns. Em uma metanálise realizada a partir de 36 artigos sobre sintomas depressivos na DP, verificou-se que a prevalência ponderada de transtorno depressivo maior foi de 17% dos pacientes com DP, depressão menor 22% e distímia 13%. Estes mesmos autores relatam que sintomas depressivos clinicamente significativos, independentemente da presença de um transtorno depressivo definido pelo DSM, estavam presentes 35% da população estudada com DP (REIJNDERS et al., 2008).

A depressão tem um impacto significativo nos distúrbios do sono, fadiga, desempenho cognitivo e AVDs em pacientes com DP, sendo relatado como o fator mais intimamente associado a redução da QV nesses pacientes (SCHRAG et al., 2000; HOLROYD et al.). Alguns estudos sugerem que a depressão e seu tratamento influenciam nos sintomas motores típicos da DP. Em um estudo de tratamento antidepressivo controlado por placebo em pacientes com DP com depressão maior ou distímia, a redução dos sintomas depressivos foi associada à melhora da funcionalidade e da QV dos 52 participantes (MENZA et al, 2009).

A apresentação clínica dos sintomas depressivos na DP é mais complicada do que na população sem DP, pois esta população apresenta taxas mais altas de disfunção cognitiva, queixas somáticas e comorbidades psiquiátricas (MENZA et al, 2009; DOBKIN et al., 2011), fatores que podem prever a redução à resposta ao tratamento e taxas mais altas de incapacidade, recaídas e recorrências (DOBKIN et al., 2010; MARSH, 2013).

Os mecanismos fisiopatológicos da depressão na DP ainda permanecem desconhecidos. O aparecimento de síndromes depressivas e sua história natural não se assemelham ao curso do distúrbio motor. A probabilidade de o paciente com DP apresentar sintomas depressivos é duas vezes maior nos anos “pré-motores” imediatos antes do diagnóstico de DP, fornecendo evidências de que o processo neurodegenerativo contribui para distúrbios prodrômicos do humor à medida que o

distúrbio do movimento também surge (ISHIHARA e BRAYNE, 2006).

A degeneração dos neurônios dopaminérgicos na SNpc são as lesões neuropatológicas características da DP. No entanto, estudos já demonstram que a neurodegeneração se estende além do mesencéfalo e envolve a perda discreta de neurônios noradrenérgicos e serotoninérgicos. Juntos, esses sistemas neuronais estão associados à regulação do humor e aos sistemas de recompensa (AARSLAND et al., 2011). Mayberg e Solomon (1995), já descrevem um modelo propondo que o desenvolvimento da depressão está relacionado a degeneração dos neurônios dopaminérgicos mesocorticais e mesolímbicos, o que causa disfunção orbitofrontal, que interrompe os neurônios serotoninérgicos na rafe dorsal e leva à disfunção dos circuitos talóricos orbitofrontal-basais relacionados à depressão.

2.7 Avaliação dos sintomas motores e não motores na DP

Para a realização da pesquisa que embasou esta tese, os indivíduos incluídos no estudo foram avaliados através da aplicação de uma série de escalas e testes, para verificação dos sintomas motores e não motores definidos como desfechos do estudo. A pesquisa só foi iniciada após a aprovação do comitê de ética em pesquisa do HCPA (ANEXO 1) com CAAE nº 67433517.5.0000.5327 e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE – APÊNDICE A).

Examinadores treinados aplicaram as seguintes escalas validadas para avaliar diversos aspectos da DP:

- Anamnese (APÊNDICE B).
- Capacidade cognitiva: Avaliação Cognitiva de Montreal (ANEXO 2)
- Capacidade motora e funcionalidade: Escala unificada de avaliação da DP (MDS-UPDRS- ANEXO 3), sendo seu uso autorizado pela MDS (ANEXO 4).
- Estadiamento da doença: escala de Hohen & Yhar (ANEXO 5);
- Mobilidade de tronco: Escala de mobilidade de tronco (ANEXO 6);
- Equilíbrio: MiniBESTest (ANEXO 7);
- Depressão: Inventário de Depressão de Beck-II (ANEXO 8)

- Qualidade de vida: Questionário da DP (PDQ-8 - ANEXO 9).
- Avaliação postural: protocolo de fotogrametria computadorizada.

2.7.1 Avaliação Cognitiva de Montreal

A Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA) foi desenvolvida como um instrumento breve de rastreio para defeito cognitivo leve. A escala permite o acesso a diferentes domínios cognitivos: atenção e concentração, funções executivas, memória, linguagem, capacidades visuo-construtivas, capacidade de abstração, cálculo e orientação. A pontuação total é de 30 pontos; sendo a pontuação de 26 ou mais considerado normal (NASREDDINE et al., 2005).

2.7.2 MDS-UPDRS

A escala unificada de avaliação da DP (MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale) foi originalmente criada em 1987 para avaliar os sinais e sintomas da DP. por meio de auto relato e da observação clínica (FAHN e ELTON, 1987). Em 2008 a MDS recomendou o desenvolvimento de uma nova versão do UPDRS que mantivesse os pontos fortes da escala original, mas sem os problemas identificados na escala original e que adicionasse uma série de questões referentes a problemas relacionados à DP clinicamente pertinentes, mal capturados na versão original. Com base nessa crítica, a MDS encomendou uma revisão da escala, resultando em uma nova versão, denominada "Revisão da UPDRS patrocinada pelo MDS (MDS-UPDRS)" (GOETZ et al., 2008).

A MDS-UPDRS é constituída em sua totalidade por 50 itens divididos em quatro seções: I. sintomas não motores; II. influência dos sintomas motores nas AVDs; III. avaliação motora, e IV. complicações motoras. A pontuação em cada item varia de 0 a 4, sendo que o valor máximo indica maior comprometimento pela doença e o mínimo, normalidade (GOETZ et al., 2008).

2.7.3 Escala de Hoehn & Yahr

A escala de Hoehn & Yahr (H&Y) foi desenvolvida em 1967 e atualmente é a mais utilizada para avaliar o estado geral do portador de DP. Em sua forma original compreende cinco estágios de classificação para avaliar a gravidade da DP e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto o nível de incapacidade (HOHEN e YAHR 1967).

2.7.4 Escala de Mobilidade de Tronco

Para aplicação da Escala de Mobilidade de tronco (*Trunk Mobility Scale - TMS*), os testes são realizados com o paciente sentado em uma cadeira, sem apoio de braço, pé no chão e as costas mantidas 10 centímetros da cadeira. Todos os movimentos são anteriormente demonstrados para o paciente pelo avaliador (FRANCO et al., 2011).

A contagem dos itens dinâmicos varia de 0 a 3. O paciente que realiza o movimento sem nenhuma compensação recebe nota 0. O paciente que é incapaz de fazer o movimento solicitado recebe nota 3. Notas 1 e 2 são atribuídos a pessoas que realizam os movimentos, mas com compensações. A pontuação é de 1 para compensações pequenas e 2 para grandes compensações. Compensações grandes são movimentos exagerados, fáceis de notar pelo investigador, por exemplo quando se inclinando para o lado, a rotação do tronco do paciente associado e/ou flexão e/ou movimentos de extensão. Compensações pequenas são movimentos sutis, mas que estão presentes quando o movimento é executado. No aspecto estático, a análise da postura sentada pode variar de 0 (posição de sentado) a 4 (forte flexão e/ou inclinação lateral com extrema anormalidade da postura). Em outros aspectos, a postura pode ser severamente, moderadamente e levemente inclinado (FRANCO et al., 2011).

2.7.5 MiniBESTest

A versão reduzida do *Balance Evaluation Systems Test* (BESTest), denominado “MiniBESTest” é uma escala de avaliação motora que possui 14 itens e concentra-se na avaliação do equilíbrio dinâmico. Sua aplicação leva de 10 a 15 minutos e permite rastrear de maneira rápida e confiável alterações de equilíbrio. Os itens são pontuados de zero a dois, sendo o escore máximo 32 e o mínimo zero ponto (FRANCHIGNONI et al., 2010).

O MiniBESTest apresentou excelentes propriedades psicométricas em indivíduos com DP doença de Parkinson (LEDDY et al., 2008) e já foi traduzido e adaptados transculturalmente para o português brasileiro em um estudo com idosos e indivíduos com DP, apresentando confiabilidade adequada, validade de construto, estabilidade de resposta e capacidade de distinguir entre os vários níveis de capacidade de equilíbrio em idosos e indivíduos com DP (MAIA et al., 2013).

2.7.6 Inventário de depressão de Beck-II

O Inventário de depressão de Beck-II (BDI-II) é um instrumento de autorrelato composto por 21 itens, cujo objetivo é medir a gravidade dos sintomas depressivos em indivíduos com mais de 10 anos de idade. Esta versão foi atualizada conforme os critérios diagnósticos dos transtornos depressivos descritos na quarta edição do Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais (DSM-IV) da Associação Americana de Psiquiatria (ASSOCIATION, American Psychiatric, 1995). Uma versão brasileira já foi validada por Gorenstein e colaboradores (2011).

Cada questão do BDI-II apresenta quatro possibilidades de resposta que correspondem a níveis crescentes de gravidade da sintomatologia depressiva, com escore de zero a três. A soma dos escores dos itens individuais fornece um escore total, que constitui uma medida da intensidade dos sintomas depressivos. Esta, conforme normas americanas, pode, então, ser classificada como mínima (escore de 0 a 13), leve (escore 14 a 19), moderado (escore 20 a 28) e grave (escore 29 a 63) (BECK et al., 1996).

2.7.7 Questionário de Doença de Parkinson-8 (PDQ-8)

O PDQ-8 é a forma reduzida da escala PDQ-39, desenvolvida para avaliação da qualidade de vida de indivíduos com DP e é considerado como o instrumento mais apropriado para esse fim. A escala é auto administrável e compreende 8 itens referentes à mobilidade, AVDs, bem-estar emocional, estigma, apoio social, cognição, comunicação e desconforto corporal. As opções de respostas para cada item são: “nunca”, “de vez em quando”, “às vezes”, “frequentemente” e “sempre” ou “é impossível para mim” (PETO et al., 1995). Esta versão abreviada tem mostrado válida e confiável para verificar a qualidade de vida nestes pacientes, com a vantagem de sua aplicação ser mais rápida (JENKINSON et al., 1997).

2.7.8 Fotogrametria computadorizada

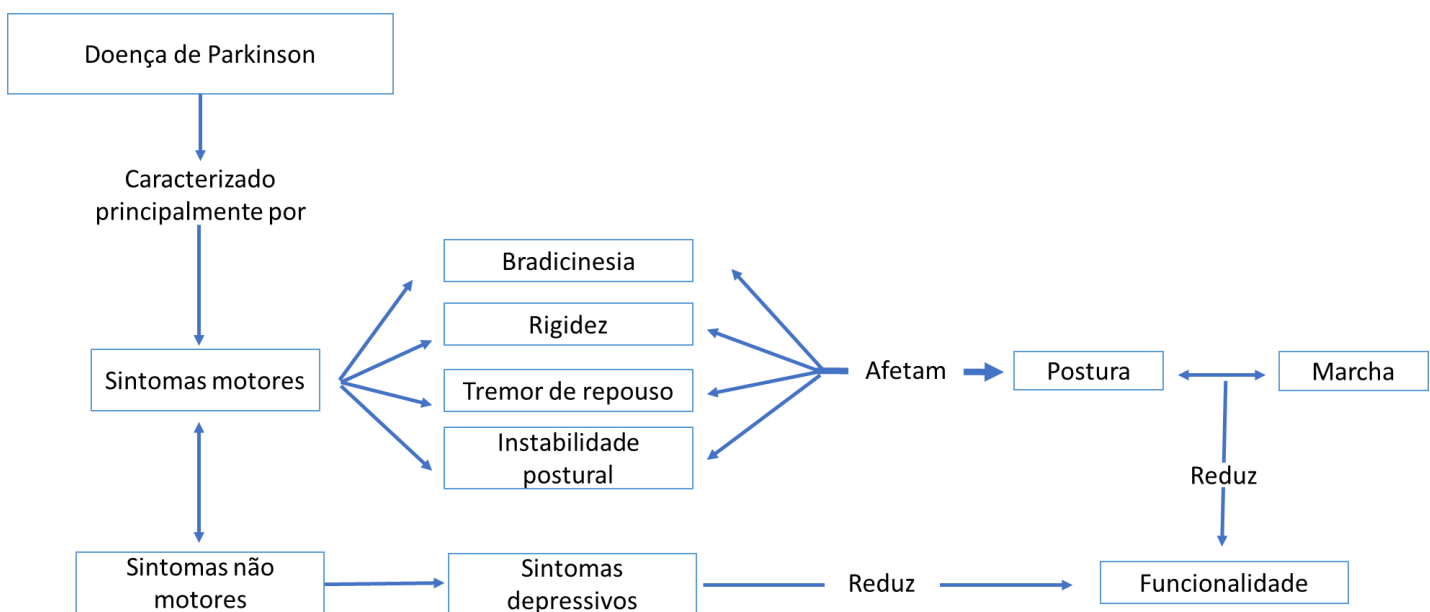
A fotogrametria computadorizada baseia-se na aplicação dos princípios da fotografia para análise de segmentos corporais. É considerada um método confiável para avaliar o alinhamento postural, além de ser uma ferramenta eficaz e segura na avaliação, análise e quantificação de alterações posturais, permitindo avaliar facilmente todo o corpo usando a mesma imagem e que não envolve exposição à radiação (BARRETT et al., 2014; KRAWCZKY et al., 2014).

Um programa que permite essa análise é o software de avaliação postural (PAS/SAPO), desenvolvido por um grupo multidisciplinar de pesquisadores de São Paulo, Brasil (FERREIRA, 2005), já validado cientificamente (FERREIRA et al., 2010). Alguns autores afirmam que o plano sagital é o mais importante para realizar uma evolução clínica postural porque, neste plano, os valores de ângulo diferem de zero. Além disso, foi relatado que uma boa compreensão dos princípios do controle postural sagital é vital para alcançar resultados satisfatórios no tratamento de distúrbios posturais (ROUSSOULY e NNADI, 2010).

3. MAPA CONCEITUAL

Os sintomas motores e não motores da DP podem, com a progressão da doença, influenciar negativamente na marcha, no equilíbrio e na postura destes pacientes, fatores que acabam reduzindo a funcionalidades destes indivíduos e conseqüentemente levando redução da capacidade de realizar suas atividades de vida diária.

Figura 4 – Mapa conceitual ilustrando marco teórico desta tese



4. JUSTIFICATIVA

A partir das informações apresentadas na revisão da literatura verificou-se a necessidade de pesquisar sobre os principais aspectos motores relacionados as alterações posturais típicas da DP, para nortear a condução da prática clínica, auxiliando na elaboração de estratégias de tratamento, contribuindo na melhora da qualidade de vida e funcionalidade destes indivíduos.

Esta pesquisa justifica-se pelo fato de que os pacientes com PD apresentam importantes comprometimentos no sistema motor envolvendo o alinhamento postural, porém não está claro na literatura científica se as anormalidades posturais observadas nesta população ocorrem de maneira inter-relacionada para manter uma postura equilibrada e se as AP estão relacionadas com aspectos motores, cognitivos, psicológicos e funcionais destes indivíduos.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo primário

Avaliar as características angulares das alterações posturais globais axiais e apendiculares de indivíduos com DP.

5.2 Objetivos secundários

Associar os déficits de marcha, equilíbrio e mobilidade de tronco com APs nas principais articulações axiais e apendiculares de indivíduos com DP.

Verificar a relação do nível cognitivo, sintomas depressivos, funcionalidade e QV com as APs;

Relacionar os aspectos motores, posturais, psicossociais e funcionalidade aos dados clínicos da DP;

Analisar a progressão dos sintomas motores, alterações posturais, cognitivas e psicossociais e funcionais ao longo de um ano.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARSLAND, Dag et al. Depression in Parkinson disease--epidemiology, mechanisms and management. **Nature reviews. Neurology**, England, v. 8, n. 1, p. 35–47, 2011.

ABE, Kazuo; UCHIDA, Yutaka; NOTANI, Masaru. Camptocormia in Parkinson's disease. **Parkinson's disease**, United States, v. 2010, 2010.

ANDO, Yoshihito et al. Postural Abnormality in Parkinson's Disease: A Large Comparative Study With General Population. **Movement Disorders Clinical Practice**, v. 6, n. 3, p. 213–221, 2019.

ASHOUR, Ramsey; JANKOVIC, Joseph. Joint and skeletal deformities in Parkinson's disease, multiple system atrophy, and progressive supranuclear palsy. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 21, n. 11, p. 1856–1863, 2006.

ASSOCIATION, American Psychiatric. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: texto revisado (DSM-IV-TR)**. 1995

BARBOSA, Maira Tonidandel et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambui study). **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 21, n. 6, p. 800–808, 2006.

BARONE, Paolo et al. Pisa syndrome in Parkinson's disease and parkinsonism: clinical features, pathophysiology, and treatment. **The Lancet. Neurology**, England, v. 15, n. 10, p. 1063–1074, 2016.

BARRETT, Eva; MCCREESH, Karen; LEWIS, Jeremy. Reliability and validity of non-radiographic methods of thoracic kyphosis measurement: A systematic review. **Manual Therapy**, v. 19, n. 1, p. 10–17, 2014.

BECK, A. T; STEER, R. A.; BROWN, G. K. **Manual for the Beck Depression Inventory-II. San Antonio, TX: Psychological Corporation.** 1996.

BEKRIS, Lynn M.; MATA, Ignacio F.; ZABETIAN, Cyrus P. The genetics of Parkinson disease. **Journal of geriatric psychiatry and neurology**, United States, v. 23, n. 4, p. 228–242, 2010.

BENATRU, I.; VAUGOYEAU, M.; AZULAY, J. P. Postural disorders in Parkinson's disease. **Clinical Neurophysiology**, v. 38, n. 6, p. 459–465, 2008.

BENNINGER, Felix et al. Beneficial effect of levodopa therapy on stooped posture in Parkinson's disease. **Gait and Posture**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 263–268, 2015.

BONANNI, Laura et al. Botulinum toxin treatment of lateral axial dystonia in Parkinsonism. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 22, n. 14, p. 2097–2103, 2007.

BRAAK, Heiko et al. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. **Neurobiology of aging**, United States, v. 24, n. 2, p. 197–211, 2003.

BROUSSOLLE, Emmanuel et al. Contribution of Jules Froment to the study of parkinsonian rigidity. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 22, n. 7, p. 909–914, 2007.

BRUSSE, Kevin J. et al. Testing Functional Performance in People with Parkinson Disease. **Physical Therapy**, v. 85, n. 2, p. 134–141, 2005.

CANNAS, Antonino et al. Reversible Pisa syndrome in patients with Parkinson's disease on dopaminergic therapy. **Journal of neurology**, Germany, v. 256, n. 3, p. 390–395, 2009.

CARPENTER, M. G. et al. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, England, v. 75, n. 9, p. 1245–1254, 2004.

CHARPENTIER, P. et al. [Parkinson's disease, progressive lumbar kyphosis and focal paraspinal myositis]. **Revue neurologique**, France, v. 161, n. 4, p. 459–463, 2005.

CHO, Catherine et al. Frequency-velocity mismatch: a fundamental abnormality in parkinsonian gait. **Journal of neurophysiology**, United States, v. 103, n. 3, p. 1478–1489, 2010.

CLAUS, Andrew P. et al. Different ways to balance the spine: subtle changes in sagittal spinal curves affect regional muscle activity. **Spine**, United States, v. 34, n. 6, p. E208-14, 2009.

CONNOLLY, Barbara S.; LANG, Anthony E. Pharmacological treatment of Parkinson disease: a review. **JAMA**, United States, v. 311, n. 16, p. 1670–1683, 2014.

CREABY, Mark W.; COLE, Michael H. Gait characteristics and falls in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. **Parkinsonism & related disorders**, England, v. 57, p. 1–8, 2018.

DE LAU, Lonneke M. L.; BRETELER, Monique M. B. Epidemiology of Parkinson's disease. **The Lancet. Neurology**, England, v. 5, n. 6, p. 525–535, 2006.

DICKSON, Dennis W. Parkinson's disease and parkinsonism: neuropathology. **Cold Spring Harbor perspectives in medicine**, United States, v. 2, n. 8, 2012.

DOBKIN, Roseanne DeFronzo et al. The impact of antidepressant treatment on cognitive functioning in depressed patients with Parkinson's disease. **The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences**, United States, v. 22, n. 2, p. 188–195, 2010.

DOBKIN, Roseanne DeFronzo et al. Depression in Parkinson's disease: symptom improvement and residual symptoms after acute pharmacologic management. **The American journal of geriatric psychiatry: official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry**, England, v. 19, n. 3, p. 222–229, 2011.

DOHERTY, Karen M. et al. Postural deformities in Parkinson's disease. **The Lancet Neurology**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 538–549, 2011.

DOUGLAS, CR. Tratado de Fisiologia aplicada a saúde. 5ed. São Paulo: Robe Editorial; 2002.

DUNCAN, Gordon W. et al. Health-related quality of life in early Parkinson's disease: the impact of nonmotor symptoms. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 29, n. 2, p. 195–202, 2014.

FAHN, S; ELTON RL. UPDRS Program Members. Unified Parkinson's disease rating scale. In: Fahn S, Marsden CD, Goldstein M, Calne DB, editors. Recent developments in Parkinson's disease, Vol. 2. Florham Park, NJ: Macmillan Healthcare Information; p. 153–163, 293–304, 1987.

FAHN, J; JANKOVIC, M. Hallett. Parkinsonism: clinical features and differential diagnosis, **Principles and Practice of Movement Disorders**, Saunders, p. 66–92, 2011.

FERREIRA, Elizabeth Alves G. Postura e Controle Postural: Desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina/USP, p.114, 2005.

FERREIRA, Elizabeth Alves G. et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**, v. 65, n. 7, p. 675–681, 2010.

FINSTERER, Josef; STROBL, Walter. Presentation, etiology, diagnosis, and management of camptocormia. **European neurology**, Switzerland, v. 64, n. 1, p. 1–8, 2010.

FONTES, Ana Paula; FERNANDES, Ana Alexandre; BOTELHO, Maria Amália. Funcionalidade e incapacidade: aspectos conceituais, estruturais e de aplicação da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). **Rev. Port. Sau. Pub.**, Lisboa, v. 28, n. 2, p. 171-178, dez. 2010.

FORSYTH, Aimi L. et al. Flexed truncal posture in Parkinson disease: Measurement reliability and relationship with physical and cognitive impairments, mobility, and balance. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 41, n. 2, p. 107–113, 2017.

FORSYTH, Aimi L. et al. Flexed Posture in Parkinson Disease: Associations With Nonmotor Impairments and Activity Limitations. **Physical therapy**, United States, v. 99, n. 7, p. 893–903, 2019.

FRANCHIGNONI, Franco et al. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. **Journal of rehabilitation medicine**, Sweden, v. 42, n. 4, p. 323–331, 2010.

FRANCO, Clarissa R. C. et al. Reliability and validity of a scale for measurement of trunk mobility in Parkinson's disease: Trunk Mobility Scale. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 69, n. 4, p. 636–641, 2011.

FUJIMOTO, Ken-ichi. Dropped head in Parkinson's disease. **Journal of neurology**, Germany, v. 253 Suppl, p. VII21-26, 2006.

GERTON, Brooke K.; THEELER, Brett; SAMII, Ali. **Backpack treatment for camptocormia. Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, 2010.

GIBB, W. R.; LEES, A. J. The relevance of the Lewy body to the pathogenesis of idiopathic Parkinson's disease. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, England, v. 51, n. 6, p. 745–752, 1988.

GILMAN, S. et al. Second consensus statement on the diagnosis of multiple system atrophy. **Neurology**, v. 71, n. 9, p. 670–676, 2008.

GOETZ, Christopher G. et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results. **Movement Disorders**, v. 23, n. 15, p. 2129–2170, 2008.

GONG, Huan et al. Changes of upright body posture in the sagittal plane of men and women occurring with aging - a cross sectional study. **BMC Geriatrics**, v. 19, n. 1, p. 1–11, 2019.

GORENSTEIN, C. et al. **Inventário Beck de Depressão-II. Manual**. São Paulo: Casa do Psicólogo, , 2011.

GRUBER-BALDINI, Ann L. et al. Effects of optimism/pessimism and locus of control on disability and quality of life in Parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**, England, v. 15, n. 9, p. 665–669, 2009.

HOEHN, Margaret M.; YAHR, Melvin D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. **Neurology**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 427, 1967.

HOLROYD, Suzanne; CURRIE, Lillian J.; WOOTEN, G. Frederick. Depression is associated with impairment of ADL, not motor function in Parkinson disease. **Neurology**, v. 64, n. 12, p. 2134 LP – 2135, 2005.

HUGHES, A. J. et al. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, England, v. 55, n. 3, p. 181–184, 1992.

ISHIHARA, L.; BRAYNE, C. A systematic review of depression and mental illness preceding Parkinson's disease. **Acta neurologica Scandinavica**, Denmark, v. 113, n. 4, p. 211–220, 2006.

JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, England, v. 79, n. 4, p. 368–376, 2008.

JENKINSON, Crispin et al. The PDQ-8: Development and validation of a short-form parkinson's disease questionnaire. **Psychology & Health**, v. 12, n. 6, p. 805–814, 1997.

JOST, Wolfgang H. Autonomic Dysfunction in Parkinson's Disease: Cardiovascular Symptoms, Thermoregulation, and Urogenital Symptoms. **International review of neurobiology**, United States, v. 134, p. 771–785, 2017.

KALIA, Lorraine V; LANG, Anthony E. Parkinson's disease. **Lancet**, England, v. 386, n. 9996, p. 896–912, 2015.

KASHIHARA, Kenichi; OHNO, Manabu; TOMITA, Susumu. Dropped head syndrome in Parkinson's disease. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 21, n. 8, p. 1213–1216, 2006.

KASHIHARA, Kenichi; IMAMURA, Takaki. Clinical correlates of anterior and lateral flexion of the thoracolumbar spine and dropped head in patients with Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 18, n. 3, p. 290–293, 2012.

KENDALL, F., et al. Muscle testing and function with posture and pain. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2005.

KLEINER, Ana et al. The Parkinsonian Gait Spatiotemporal Parameters Quantified by a Single Inertial Sensor before and after Automated Mechanical Peripheral Stimulation Treatment. **Parkinson's disease**, United States, v. 2015, p. 390512, 2015.

KRAWCZKY, Bruna; PACHECO, Antonio G.; MAINENTI, Miriam R. M. A systematic review of the angular values obtained by computerized photogrammetry in sagittal plane: a proposal for reference values. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, United States, v. 37, n. 4, p. 269–275, 2014.

KUO, Arthur D.; DONELAN, J. Maxwell. Dynamic principles of gait and their clinical implications. **Physical therapy**, United States, v. 90, n. 2, p. 157–174, 2010.

LEDDY, Abigail L.; CROWNER, Beth E.; EARHART, Gammon M. Utility of the Mini-BESTest, BESTest, and BESTest sections for balance assessments in individuals with Parkinson disease. **Journal of neurologic physical therapy : JNPT**, United States, v. 35, n. 2, p. 90–97, 2011.

LEE, R. G. et al. Preparatory postural adjustments in parkinsonian patients with postural instability. **The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques**, England, v. 22, n. 2, p. 126–135, 1995.

MAIA, Angelica C. et al. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the Balance Evaluation Systems Test and MiniBESTest in the elderly

and individuals with Parkinson's disease: application of the Rasch model. **Brazilian journal of physical therapy**, Brazil, v. 17, n. 3, p. 195–217, 2013.

MANCINI, Martina et al. Effects of Parkinson's disease and levodopa on functional limits of stability. **Clinical biomechanics (Bristol, Avon)**, England, v. 23, n. 4, p. 450–458, 2008.

MARSH, Laura. Depression and Parkinson's disease: current knowledge. **Current neurology and neuroscience reports**, [s. l.], v. 13, n. 12, p. 409, 2013.

MATINOLLI, M. et al. Mobility and balance in Parkinson's disease: a population-based study. **European journal of neurology**, England, v. 16, n. 1, p. 105–111, 2009.

MAYBERG, H. S.; SOLOMON, D. H. Depression in Parkinson's disease: a biochemical and organic viewpoint. **Advances in neurology**, United States, v. 65, p. 49–60, 1995.

MCVEY, Molly A. et al. Early biomechanical markers of postural instability in Parkinson's disease. **Gait & posture**, England, v. 30, n. 4, p. 538–542, 2009.

MENZA, Matthew et al. The impact of treatment of depression on quality of life, disability and relapse in patients with Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 24, n. 9, p. 1325–1332, 2009.

MONTEIRO, Elren Passos et al. Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 450-457, 2017.

MORRIS, Meg et al. Three-dimensional gait biomechanics in Parkinson's disease: evidence for a centrally mediated amplitude regulation disorder. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 20, n. 1, p. 40–50, 2005.

MULLER, Bernd et al. Importance of motor vs. non-motor symptoms for health-related quality of life in early Parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**, England, v. 19, n. 11, p. 1027–1032, 2013.

MUSLIMOVIC, D. et al. Determinants of disability and quality of life in mild to moderate Parkinson disease. **Neurology**, United States, v. 70, n. 23, p. 2241–2247, 2008.

NASREDDINE, Ziad S. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. **Journal of the American Geriatrics Society**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 695–699, 2005.

OBESO, J. A. et al. Past, present, and future of Parkinson's disease: A special essay on the 200th Anniversary of the Shaking Palsy. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 32, n. 9, p. 1264–1310, 2017.

OEDA, Tomoko et al. Clinical Factors Associated with Abnormal Postures in Parkinson's Disease. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 8, n. 9, 2013.

OPARA, J. A. et al. Quality of life in Parkinson's disease. **Journal of medicine and life**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 375–381, 2012.

O'SULLIVAN, Peter B. et al. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. **Spine**, United States, v. 27, n. 11, p. 1238–1244, 2002.

OYAMA, Genko et al. Mechanism and treatment of dropped head syndrome associated with parkinsonism. **Parkinsonism & related disorders**, England, v. 15, n. 3, p. 181–186, 2009.

PARKINSON, James. An essay on the shaking palsy. 1817. **The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences**, United States, v. 14, n. 2, p. 223–36; discussion 222, 2002.

PETO, V. et al. The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease. **Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation**, Netherlands, v. 4, n. 3, p. 241–248, 1995.

PFEIFFER, Ronald F. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**, England, v. 22 Suppl 1, p. S119-22, 2016.

POST, Bart et al. Prognostic factors for the progression of Parkinson's disease: a systematic review. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 22, n. 13, p. 1839–51; quiz 1988, 2007.

POSTUMA, Ronald B. et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 30, n. 12, p. 1591–1601, 2015.

PRINGSHEIM, Tamara et al. The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 29, n. 13, p. 1583–1590, 2014.

RAGGI, Alberto et al. Disability and profiles of functioning of patients with Parkinson's disease described with ICF classification. **International journal of rehabilitation research**, England, v. 34, n. 2, p. 141–150, 2011.

RASCOL, O. et al. A five-year study of the incidence of dyskinesia in patients with early Parkinson's disease who were treated with ropinirole or levodopa. **The New England journal of medicine**, United States, v. 342, n. 20, p. 1484–1491, 2000.

REIJNDERS, Jennifer S. A. M. et al. A systematic review of prevalence studies of depression in Parkinson's disease. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 23, n. 2, p. 183–9; quiz 313, 2008.

ROCCHI, Laura et al. Step initiation in Parkinson's disease: influence of initial stance conditions. **Neuroscience letters**, Ireland, v. 406, n. 1–2, p. 128–132, 2006.

ROUSSOULY, Pierre; NNADI, Colin. Sagittal plane deformity: an overview of interpretation and management. **European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society**, Germany, v. 19, n. 11, p. 1824–1836, 2010.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; LUZ, Madel Terezinha. Funcionalidade e incapacidade humana: explorando o escopo da classificação internacional da Organização Mundial da Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 25, n. 3, p. 475-483, Mar. 2009 .

SCHINDLBECK, K. A. et al. Disturbance of verticality perception and postural dysfunction in Parkinson's disease. **Acta neurologica Scandinavica**, Denmark, v. 137, n. 2, p. 212–217, 2018.

SCHRAG, Anette; JAHANSHAHI, Marjan; QUINN, Niall. What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease? **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [s. l.], v. 69, n. 3, p. 308–312, 2000.

SCHRAG, Anette et al. Why do patients with Parkinson's disease fall? A cross-sectional analysis of possible causes of falls. **npj Parkinson's Disease**, v. 1, n. 1, p. 15011, 2015.

SIMONSEN, Erik Bruun. Contributions to the understanding of gait control. **Danish medical journal**, Denmark, v. 61, n. 4, p. B4823, 2014.

SPULER, Simone et al. Myopathy causing camptocormia in idiopathic Parkinson's disease: a multidisciplinary approach. **Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 25, n. 5, p. 552–559, 2010.

STEBBINS, Glenn T. et al. How to identify tremor dominant and postural instability/gait difficulty groups with the movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale: Comparison with the unified Parkinson's disease rating scale. **Movement Disorders**, v. 28, n. 5, p. 668–670, 2013.

TAGUCHI, Yoshiharu; TAKASHIMA, Shutaro; TANAKA, Kortaro. Pramipexole-induced dropped head syndrome in Parkinson's disease. **Internal medicine (Tokyo, Japan)**, Japan, v. 47, n. 22, p. 2011–2012, 2008.

TEIVE, Hélio A.G. O papel de Charcot na doença de Parkinson. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 56, p. 141–145, 1998.

TINAZZI, Michele et al. Pisa syndrome in Parkinson disease: An observational multicenter Italian study. **Neurology**, United States, v. 85, n. 20, p. 1769–1779, 2015.

TIPLE, D. et al. Camptocormia in Parkinson disease: an epidemiological and clinical study. **Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry**, England, v. 80, n. 2, p. 145–148, 2009.

YANG, Fei et al. Dietary antioxidants and risk of Parkinson's disease in two population-based cohorts. **Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society**, United States, v. 32, n. 11, p. 1631–1636, 2017.

YOKOCHI, Fusako. Lateral flexion in Parkinson's disease and Pisa syndrome. **Journal of neurology**, Germany, v. 253 Suppl 7, p. VII17-20, 2006.

YOSHII, Fumihito et al. Postural deformities in Parkinson's disease –Mutual relationships among neck flexion, fore-bent, knee-bent and lateral-bent angles and correlations with clinical predictors. **Journal of Clinical Movement Disorders**, v. 3, n. 1, p. 3–9, 2016.

WRIGHT, W. G. et al. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. **Experimental neurology**, United States, v. 208, n. 1, p. 38–46, 2007.

7. ARTIGO 1

Artigo submetido em 03/11/2019 para a revista *Gait and Posture* (comprovante de submissão – ANEXO 10).

Effects of axial and appendicular postural abnormalities on balance, gait and physical function in individuals with Parkinson's disease

Nathalie Ribeiro Artigas¹, Ana Carolina Leonardi Dutra², Nayron Medeiros Soares³,
Gabriela Magalhães Pereira⁴; Vanessa Bielefeldt Leotti⁵, Aline de Souza Pagnussat⁶,
Carlos Roberto de Mello Rieder⁷

1- Department of Physical Therapy, Centro Universitário Fadergs. Av. Sertório, 5310, Porto Alegre - RS, Brazil - CEP: 90670-002, and Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: nathalie.artigas@gmail.com

2- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: acarolinaleonardi@gmail.com

3- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: nayronn@gmail.com

4- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: gabrielamagalhaes.p@gmail.com

5- Statistics Department and Graduate Program of Epidemiology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: vleotti@gmail.com

6- Graduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), R. Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre – RS, Brazil. CEP: 90050-170. Electronic address: alinespagnussat@gmail.com.

7- Department of Clinical Medicine (Neurology) and Graduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, R. Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre – RS, Brazil. CEP: 90050-170. Electronic address: carlosrieder@gmail.com

***Corresponding Author:**

Nathalie Ribeiro Artigas

E-mail address: nathalie.artigas@gmail.com

Postal address: Rua Santa Luzia, 337 - Passo dos Ferreiros - CEP: 94185330 - Gravataí - RS – Brazil

Declarations of interest: none.

Funding sources: Rieder CRM is supported by “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq #311970/2014-1), and this research was supported by grants from “Fundo de Incentivo à Pesquisa” (FIPE–

HCPA). The funding sources did not play a role in the study design, data collection, data analysis, interpretation of the data, writing of the report, or the decision to submit the article for publication.

Author contributions: All authors have made substantial contributions to all of the following aspects: (1) the conception and design of the study, the acquisition of the data, or the analysis and interpretation of the data, (2) the drafting the article or the critical revision of it for important intellectual content, and (3) the final approval of the version to be submitted.

Acknowledgments: We thank João Pereira Neto for his support in the conception of the study design and methodology for the photographic analysis and João Paulo de Abreu de Oliveira for performing the computer photogrammetry analyses.

ABSTRACT

Background: Individuals with Parkinson's disease (PD) may have a flexed posture, but only axial postural abnormalities (PAs) are generally investigated. **Research question:** Do postural abnormalities of the axial and appendicular skeleton observed in individuals with PD occur in an interrelated manner to maintain balance and physical function? **Methods:** Sixty-nine individuals with PD were evaluated by computerized photogrammetry, and the body angles of the axial and appendicular joints were analyzed by Postural Assessment Software (PAS/SAPO). The MDS-UPDRS scale was also used to analyze the physical function and motor aspects of

the individuals with the disease, and the Mini-BESTest was used to assess balance. To determine the relationship between PAs and clinical aspects, multiple linear regression analysis was performed, with age and LED as covariates. **Results:** In individuals with PD, the anterior trunk inclination angles are significantly correlated with the flexion angles of the elbows, hips and knees ($p < 0.01$). Larger head flexion angles are correlated with worsening physical function ($p = 0.013$) and gait ($p = 0.043$) in this population; in addition, greater trunk, hip and knee flexion are correlated with reduced postural instability ($p < 0.05$ for all analyses), and greater knee flexion is correlated with improvements in gait deficits ($p = 0.013$). **Significance:** The postural abnormalities in the axial and appendicular joints of people with PD occur in an organized and interrelated manner as a body compensation used to improve physical function and reduce balance and gait deficits. These findings indicate the need to study and treat these postural alignment changes to reduce the risk of falls and improve the physical function of individuals with PD.

Keywords: Parkinson's Disease; postural instability; computerized photogrammetry; motor impairment; posture.

INTRODUCTION

Postural abnormalities (PAs) are common in individuals with Parkinson's disease (PD), but most studies focus only on the most severe abnormalities, such as camptocormia [1,2], antecollis [3,4] and Pisa syndrome [5], which occur in 6.9% [1], 1.5%–6.3% [3,4] and 8.8% [5] of PD cases, respectively. However, postural changes

in the elbows, hips and knees are also of great clinical importance, but they have not been investigated thoroughly. The few published studies on this topic present different methodologies for postural analysis, such as using a computer-assisted handheld device [6], assessing the distance from an anatomical point to a wall [7,8], or using different photographic analysis protocols with computerized photogrammetry [9,10,11].

Although various types of postural deformities assessed by photogrammetry have been reported in PD patients, as described in the studies by Yoshii et al. (2016) [10] and Yoshihito et al. (2019) [11], postural changes in the appendicular skeleton are rarely reported, and there are no publications reporting elbow angles. In addition, a consistent definition of an abnormal posture in individuals with PD has not yet been established, as no study to date has evaluated the main axial and appendicular joints in the sagittal axis through photogrammetry to establish joint angles that are considered cutoff points that distinguish a normal overall posture from an altered posture.

Recognition of the impact of postural changes on body physical function and stability is of fundamental importance for the development of therapeutic strategies, which contribute to the improvement of the quality of life of these individuals. This research is justified by the fact that individuals with PD have important motor system impairments involving postural alignment, but it is not clear in the literature whether postural abnormalities observed in this population occur in an interrelated manner to maintain a balanced posture and whether PAs can influence the gait deficits and physical function of these individuals.

Therefore, the present study aimed to evaluate, through computerized photogrammetry, global parameters of body posture in the sagittal plane, not only of the trunk but also of the head, elbows, hips and knees, of individuals with PD and determine whether these PAs are related to each other and correlated with changes in physical function, balance and gait.

METHODS

This is a cross-sectional observational study with quantitative data analysis. This research was conducted in accordance with the principles presented in the Declaration of Helsinki and was approved by the research ethics committee of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA–UFRGS) with the following CAAE number: 67433517.5.0000.5327.

Sample

The convenience sample consisted of individuals of both sexes from the Movement Disorders Outpatient Clinic at the HCPA. The registration period was from May 2017 to December 2018. The clinical diagnoses of all PD patients were made according to the London Brain Bank Criteria [12]. All subjects were classified as having a disease severity between stages 1 and 4 according to the Hoehn & Yahr (H&Y) staging scale [13] and were able to remain in orthostasis for approximately 10 seconds.

The exclusion criteria were limitations related to orthopedic, rheumatological or other neurological diseases, deep brain stimulation use, a previous surgery to correct

a postural deformity and serious Pas, such as camptocormia, Pisa syndrome or antecollis.

A sample size calculation was performed based on the article by Yoshii et al. (2016) [10], who observed a statistically significant correlation between the disease stage (according to the H&Y scale) and changes in cervical and thoracolumbar spinal postural alignment. The lowest correlation observed was between the disease stage and the degree of cervical flexion ($r=0.350$); thus, this correlation maximizes the size of our sample. With a power of 80% and a significance level of 5%, it was concluded that the minimum number of individuals required was 63 for this research. The sample size calculation was performed using WinPepi software version 11.65.

Procedures and Instruments for the Data Collection

All subjects who met the inclusion criteria received a free informed consent form, and the evaluations were performed only after they signed the consent form in the Clinical Research Center at the HCPA.

All eligible subjects were evaluated during the medication ON time. The evaluation began with an anamnesis to verify the sociodemographic data, clinical history of PD and drug therapy. The levodopa equivalent dose (LED) was calculated as suggested by Tomlinson et al. (2010) [14], and the motor subtype of the participants was classified according to the method presented by Stebbins et al. (2013) [15].

The participants were evaluated using the Portuguese version of the MDS- Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) [16] to assess the nonmotor aspects of the disease (Part I), the physical function of individuals in

performing activities of daily living (Part II), the motor aspects (Part III) and the motor complications (Part IV). The H&Y scale was used to verify the disease stages, and reduced version of Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) as used for the balance assessments [17]. For a specific analysis regarding balance deficits, the Mini-BESTest was stratified into four sections: anticipatory transitions (ATs), postural responses (PRs), sensory orientation (SO) and dynamic gait (DG) [17].

The postural evaluation was performed using a photogrammetry protocol based on that proposed by Ferreira et al. (2005) [18] in their study on the development of Postural Assessment Software (PAS/SAPO), which has been scientifically validated [19]. Some precautions were taken to ensure photo quality, such as the use of well-configured and calibrated photographic equipment, a comfortable space and temperature, privacy for the subject, and adequate lighting to allow precise focus. In addition, all participants wore bathing suits during the photographic recording session, and the photos were taken after the previously selected anatomical points were located and marked.

The anatomical references, which served as guides for the photographic analyses, were marked with 15 mm reflective Styrofoam spheres, placed at the following anatomical points bilaterally on each individual [18]: A- tragus; B- acromium; C- lateral epicondyle; D- midpoint of the wrist (midpoint between the styloid process of the radius and the head of the ulna); E- greater trochanter; F- knee joint line and G- lateral malleolus. There were a total of 14 anatomical points.

After the reflective markers were placed, the subjects remained standing, relaxed, looking straight ahead. To ensure that they were within 10 cm of the wall and the plumb line, a black mat was placed, marking the place where they should be

positioned in orthosis. The verbal command given to participants was “you should stand on this mat in a comfortable and habitual position and position your feet in a way that is normal for you” so that the postural recordings would resemble the participants’ daily life as closely as possible. All participants were photographed in the left lateral and right lateral profile postures. Both the placement of the anatomical markers and the recording of the photographs were performed by a trained evaluator.

A camera (Sony H Series Dsc-h300 20.1mp) without zoom was used to capture images of the individual according to the protocol recommended by SAPO Software [18], with a plumb line attached to the ceiling and two markers placed one meter apart on a wire, for an additional image calibration. The participants were positioned such that they were in the same plane as the plumb line, perpendicular to the axis of the digital camera, which was located 2.3 meters away from the subject and was supported by a tripod that was one meter tall. Bubble levels were attached to the top of the camera and to the front of the lens to confirm the camera's horizontal and vertical alignments, respectively.

After the images were acquired, they were transferred to a computer and analyzed using ImageJ software. These analyses were performed by a single researcher blinded to the other evaluations who received comprehensive training in performing the test protocol of this study. The following points were used to assess joint angles [18], as illustrated in figure 1.

The joint angles were measured in degrees, and we adopted the positive sign for the anterior inclination angles (flexion joint) and the negative sign for the posterior inclination angles (extension joint). To obtain the final values, we used the average of the angles obtained in the right and left sagittal profile photos of each participant.

Statistical analysis of the data

Qualitative characteristics were described as frequencies and percentages, and quantitative characteristics were described as the means and standard deviations (SDs). The angles evaluated by photogrammetry were also described as quartiles, minimums, maximums and 95% confidence intervals (95% CIs).

The normality of the angles evaluated by photometry was verified by the Shapiro-Wilk test and normal probability graphs. The relationships between the angles were evaluated using Pearson's correlation coefficient. To determine the relationship between the PAs and the clinical, sociodemographic, motor, physical function and balance aspects, multiple linear regression analysis was performed, with age and LED as covariates, as they have been described in the literature as factors that interfere with motor aspects and the postures of individuals with PD [9,11]. The analyses were performed using the PASW v18.0 application. The adopted significance level was 5%.

RESULTS

Sample characteristics

A total of 79 participants were included in this research, but 10 of them were unable to complete all stages of the clinical evaluation; thus, they were excluded from the study (four were excluded because they were not able to remain standing when the photographic records were taken, three were excluded because they had large dyskinetic movements when the photos were taken, which invalidated the records, and two individuals were excluded because they presented with severe cognitive

deficits and were unable to understand the questions for the anamnesis). Thus, the analyses were performed with a total of 69 individuals of both sexes aged between 40 and 79 years. Table 1 describes the sociodemographic and clinical characteristics of the included individuals.

Axial and appendicular angles

The results of the photogrammetric analysis are described in Table 2, which presents the distribution of the angular values of each joint analyzed. To verify the severity of the PAs of the individuals with PD who were evaluated, we included in this same table reference angular values, which are considered normal for healthy adult women and were presented in a systematic review [20].

We found that the angular measurements, except the elbow joint angle, found in the PD population studied presented means above the values that are considered normal for the healthy population. The elbow angle cannot be compared because we did not find a reference value in the current literature. According to the 95% CI overlap in the PD and healthy groups, there was a difference in knee angle, and on average, PD patients presented a flexion angle that was greater than twice that of healthy individuals.

Regarding the anterior head tilt angles, 16 (23%) of the participants presented angles higher than those described as normal in the healthy population; for the trunk, hip and knee angles, 26 (38%), 29 (42%) and 49 (71%) individuals, respectively, had values that exceeded the reference values. When we performed a new analysis, including only the individuals with trunk extension, we found that 15 participants (22% of the sample) presented this PA, with a minimum angle of -5.71° and a maximum

angle of -0.29° . There was no significant difference between this group and the group with trunk flexion in the clinical variables.

To verify the relationships between the global postural changes, the correlations between all body angles were evaluated (Table 3). Most angles were positively correlated with each other, except for the head anteriorization angle with the trunk and knee flexion angles.

Posture, balance and gait

The analyses show that the participants with lower degrees of trunk flexion ($r=-0.699$) have higher postural instability, as assessed by the Pull Test ($p=0.044$), but the result of a multiple regression between the Mini-BESTest total scores and trunk flexion angles were not statistically significant. However, there was a significant correlation between balance improvement (represented by higher scores on this scale) and larger hip and knee flexion angles ($p=0.001$ and $p=0.015$, respectively).

In addition to being correlated with balance, knee flexion also correlated with worse gait ($p=0.013$), as assessed by item 3.10 of the MDS-UPDRS. In addition, vertical head alignment had a statistically significant positive correlation with worsening gait in the population evaluated ($p=0.043$).

Posture and physical function

Table 4 presents the results of the multiple regressions performed. It can be verified that the higher the anterior head inclination was, the worse the physical function, as verified by an increase in the MDS-UPDRS part II score ($p=0.013$) and worse gait ($p=0.043$) in these individuals. The other clinical variables (MDS-UPDRS total part I, III and IV score) studied did not present a statistically significant

correlation with the posture analyzed by sagittal axis photogrammetry of the participants in this research.

DISCUSSION

As expected, there are postural changes in individuals with PD, and these axial and appendicular PAs are associated with each other, but currently, there is a lack of evidence of methodological postural changes in the appendicular skeleton. The present study found that most PAs visualized in the sagittal axis in individuals with PD are significantly correlated; that is, the patients with a larger anterior trunk inclination angle also present significant flexion angles in the elbows, hips and knees. The axial and appendicular PAs correlated with symptoms of postural instability and gait deficits, as well as a worsening of the physical function of these individuals with PD.

This finding corroborates the hypothesis that PAs in individuals with PD are part of a cascade of compensatory mechanisms to counteract sagittal misalignment and are possible methods for the body to compensate so that the individual remains balanced, maintains proper gait and has their ability functional preserved. Such changes have previously been reported in healthy elderly people, as in the study by Gong et al. (2019) [21], who confirmed that a close interaction between the spine and the lower extremities is used to maintain balance in the elderly population, as these PAs can displace the center of mass. Another result found in our study that reaffirms our hypothesis that trunk and limb PAs are part of a body compensation mechanism to maintain balance in individuals with PD is the statistically significant positive correlation between a better Mini-BESTest score and larger hip and knee flexion

angles (both in the total test score and in the subsystem categories: anticipatory transitions and postural responses).

The age of the individuals was a factor that correlated positively with an increase in the anterior inclination angles of the head and trunk and greater hip flexion, demonstrating that older patients have higher postural deformities, as expected [10]. We believe that as individuals age, these postural changes become increasingly evident because this correlation has been indicated in the healthy population, as in the study by Gong et al. (2019) [21], which reports changes in the parameters that describe body posture during aging and emphasizes that for an individualized functional analysis, it is essential to consider age. Some authors argue that elderly individuals, whether they are healthy or have PD, develop an adaptive capacity for body changes that occur during their lifetime, including the optimization of an erect posture. Muscle chains are active; initial tension is responsible for the succession of associated tension, leading to PAs that act as a predisposing form of disability with advancing age, causing a decrease in individuals' QoL [21,22].

The consequence of accentuated trunk flexion is the extension of the cervical region, which is a compensatory adjustment in head posture to preserve the forward position of the head, which can facilitate gait and performance of the activities of daily living (ADLs); this adjustment may explain why we found no correlation between greater cervical flexion and trunk flexion [21]. On the other hand, we found a statistically significant correlation between the anterior inclination angle of the head and gait deficits of the participants in our study. We did not find any other study that assessed gait and cervical postural changes.

We did not find in the scientific literature any study on PAs in individuals with PD focusing on the physical function and performance of ADLs in this population, but we found that in our sample, when we evaluated the physical function of these individuals through part II of the MDS-UPDRS, the patients with the largest anterior inclination of head had a worse ability to perform ADLs, even after we corrected for age and LED in the statistical analyses. We believe that this influence of head posture on physical function can be explained by the fact that larger anterior head tilt angles reduce the visual field of the surrounding environment and make it difficult to perform tasks requiring an above-shoulder view.

Although PAS/SAPO photogrammetry is considered a reliable diagnostic tool that is widely used to assess posture, there was a lack of data regarding normal reference values of body angles in the sagittal axis in the elderly population assessed by PAS/SAPO photogrammetry. This leads to an important limitation when interpreting these data since normal parameters are not available for comparison, which is why we used the values resulting from a systematic review of healthy adult females as the reference parameters [20].

Finally, we suggest that additional studies that use the same postural assessment protocol [18] be conducted with a larger sample size and a control group of healthy elderly individuals matched by age and sex. We also suggest that a correlation analysis of PAs with kinematic gait parameters and an analysis of postural instability through stabilometry be performed for a better understanding of the influence of PAs on these motor aspects in the PD population.

CONCLUSION

Individuals with PD have a flexion pattern evident on the global level in the sagittal axis. PAs are more evident in individuals with PD than in the healthy population and occur interconnectedly between the axial and appendicular skeletal joints to reduce balance and gait deficits and consequently improve physical function and risk of falling in this population.

REFERENCES

- [1] D. Tiple, G. Fabbrini, C. Colosimo, D. Ottaviani, F. Camerota, G. Defazio, A. Berardelli, Camptocormia in Parkinson disease: an epidemiological and clinical study., *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 80 (2009) 145–148. doi:10.1136/jnnp.2008.150011.
- [2] K. Abe, Y. Uchida, M. Notani, Camptocormia in Parkinson's disease., *Parkinsons. Dis.* 2010 (2010). doi:10.4061/2010/267640.
- [3] K. Kashihara, M. Ohno, S. Tomita, Dropped head syndrome in Parkinson's disease., *Mov. Disord.* 21 (2006) 1213–1216. doi:10.1002/mds.20948.
- [4] K. Fujimoto, Dropped head in Parkinson's disease., *J. Neurol.* 253 Suppl 7 (2006) VII21-26. doi:10.1007/s00415-006-7006-3.

- [5] M. Tinazzi, A. Fasano, C. Geroin, F. Morgante, R. Ceravolo, S. Rossi, et al. Pisa syndrome in Parkinson disease: An observational multicenter Italian study., *Neurology*. 85 (2015) 1769–1779. doi:10.1212/WNL.0000000000002122.
- [6] F. Benninger, A. Khlebtovsky, Y. Roditi, O. Keret, I. Steiner, E. Melamed, R. Djaldetti, Beneficial effect of levodopa therapy on stooped posture in Parkinson's disease., *Gait Posture*. 42 (2015) 263–268. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.05.015.
- [7] A.L. Forsyth, S.S. Paul, N.E. Allen, C. Sherrington, V.S.C. Fung, C.G. Canning, Flexed Truncal Posture in Parkinson Disease: Measurement Reliability and Relationship With Physical and Cognitive Impairments, Mobility, and Balance., *J. Neurol. Phys. Ther.* 41 (2017) 107–113. doi:10.1097/NPT.0000000000000171.
- [8] A.L. Forsyth, R.Y. Joshi, C.G. Canning, N.E. Allen, S.S. Paul, Flexed Posture in Parkinson Disease: Associations With Nonmotor Impairments and Activity Limitations., *Phys. Ther.* 99 (2019) 893–903. doi:10.1093/ptj/pzz033.
- [9] T. Oeda, A. Umemura, S. Tomita, R. Hayashi, M. Kohsaka, H. Sawada, Clinical Factors Associated with Abnormal Postures in Parkinson's Disease, *PLoS One*. 8 (2013). doi:10.1371/journal.pone.0073547.
- [10] F. Yoshii, Y. Moriya, T. Ohnuki, M. Ryo, W. Takahashi, Postural deformities in Parkinson's disease –Mutual relationships among neck flexion, fore-bent, knee-bent

and lateral-bent angles and correlations with clinical predictors, *J. Clin. Mov. Disord.* 3 (2016) 3–9. doi:10.1186/s40734-016-0029-8.

[11] Y. Ando, K. ichi Fujimoto, K. Ikeda, H. Utsumi, Y. Okuma, H. Oka, S. Kamei, et al, Postural Abnormality in Parkinson's Disease: A Large Comparative Study With General Population, *Mov. Disord. Clin. Pract.* 6 (2019) 213–221. doi:10.1002/mdc3.12723.

[12] D.B. Calne, B.J. Snow, C. Lee, Criteria for diagnosing Parkinson's disease., *Ann. Neurol.* 32 Suppl (1992) S125-7.

[13] M.M. Hoehn, M.D. Yahr, Parkinsonism: onset, progression, and mortality, *Neurology.* 17 (1967) 427.

[14] C.L. Tomlinson, R. Stowe, S. Patel, C. Rick, R. Gray, C.E. Clarke, Systematic review of levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease, *Mov. Disord.* 25 (2010) 2649–2653. doi:10.1002/mds.23429.

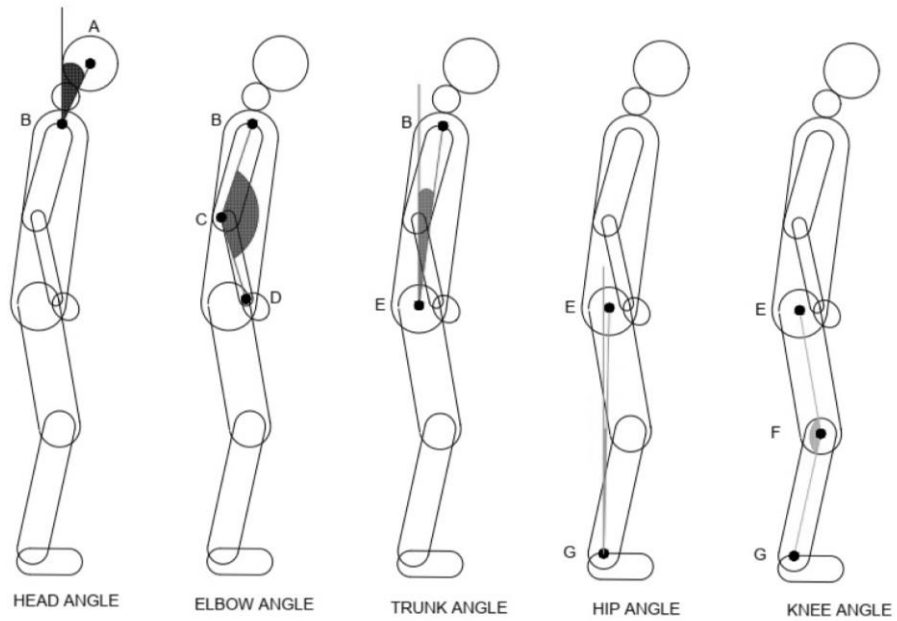
[15] G.T. Stebbins, C.G. Goetz, D.J. Burn, J. Jankovic, T.K. Khoo, B.C. Tilley, How to identify tremor dominant and postural instability/gait difficulty groups with the movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale: Comparison with the unified Parkinson's disease rating scale, *Mov. Disord.* 28 (2013) 668–670. doi:10.1002/mds.25383.

- [16] C.G. Goetz, B.C. Tilley, S.R. Shaftman, G.T. Stebbins, S. Fahn, P. Martinez-Martin, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results, *Mov. Disord.* 23 (2008) 2129–2170. doi:10.1002/mds.22340.
- [17] F. Franchignoni, F. Horak, M. Godi, A. Nardone, A. Giordano, Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: The mini-bestest, *J. Rehabil. Med.* 42 (2010) 323–331. doi:10.2340/16501977-0537.
- [18] E.A.G. Ferreira, Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural, *São Paulo Fac. Med. Univ. São Paulo.* 144 (2005).
- [19] E.A.G. Ferreira, M. Duarte, E.P. Maldonado, T.N. Burke, A.P. Marques, Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability, *Clinics.* 65 (2010) 675–681.
- [20] A.F. Macedo Ribeiro, A. Bergmann, T. Lemos, A.G. Pacheco, M. Mello Russo, L.A. Santos de Oliveira, E. de Carvalho Rodrigues, Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review, *J. Manipulative Physiol. Ther.* 40 (2017) 156–168. doi:10.1016/j.jmpt.2016.12.001.

[21] H. Gong, L. Sun, R. Yang, J. Pang, B. Chen, R. Qi, X. Gu, Y. Zhang, T. mei Zhang, Changes of upright body posture in the sagittal plane of men and women occurring with aging - a cross sectional study, *BMC Geriatr.* 19 (2019) 1–11. doi:10.1186/s12877-019-1096-0.

[22] D. Grosset, L. Taurah, D.J. Burn, D. MacMahon, A. Forbes, K. Turner, et al. A multicentre longitudinal observational study of changes in self reported health status in people with Parkinson's disease left untreated at diagnosis, *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 78 (2007) 465 LP – 469. doi:10.1136/jnnp.2006.098327.

Figure 1: Body angles analyzed.



Head Angle = Tragus (A) + acromion (B) + vertical line; Elbow Angle = Acromion (B) + lateral epicondyle (C) + midline wrist (D); Trunk Angle = Acromion (B) + greater femoral trochanter (E) + vertical line; Hip angle = Greater femoral trochanter (E) + lateral malleolus (G) + vertical line; Knee Angle = greater femoral trochanter (E) + knee joint line (F) + lateral malleolus (G).

Table 1 - Sample characterization (N = 69)

Variables	Mean (SD) or n (%)
Age (years)	62.55 (9.94)
Diagnostic Time (years)	9.59 (4.94)
Age of onset of symptoms (years)	50.59 (10.02)
Age of diagnosis (years)	52.46 (9.85)
Sex	
Male	36 (52.2)
Female	33 (47.8)
Motor subtypes	
Dominant Tremor	27 (39.1)
Postural instability and gait disorder	34 (49.3)
Indeterminate type	8 (11.6)
Hoehn & Yahr	
1	10 (14.5)
2	39 (56.5)
3	15 (21.7)
4	5 (7.2)
Total MDS-UPDRS (points)	82.46 (28.87)
LED (mg/d)	1163.71 (460.49)

Age, diagnostic time, age of onset of symptoms, age of diagnosis, total of Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) and Levodopa equivalent dose (LED) were described as means and standard deviations (SD). Sex, motor subtypes and stages of Hoehn & Yahr Scale were described as frequencies and percentages.

Table 2 - Angular values of the evaluated joints.

Angles Evaluated	Average (95% CI)	Median (min- max)	Q1	Q3	Normality Reference Average (95% CI)#
Head	22.96 (20.12 - 25.80)	20.90 (0.74 - 53.38)	16.16	29.27	12.66 (-6.07 – 31.39)
Trunk	3.77 (2.66 - 4.89)	3.41 (-5.71 - 15.14)	0.62	6.25	-1.41 (-7.62 – 4.80)
Elbow*	31.18 (29.48 - 32.88)	31.64 (11.64 - 54.09)	27.41	35.81	-----
Hip	3.28 (2.24 - 4.33)	3.43 (-9.44 - 12.05)	1.56	5.68	-5.99 (-15.51 – 3.53)
Knee*	10.44 (9.08 - 11.79)	9.38 (2.06 - 28.46)	6.44	13.5	-3.72 (-14.32 – 6.88)

*Values subtracted from 180° to represent flexion angles. #Ribeiro et al (2016).

Table 3 - Correlations between the evaluated body angles

Angles evaluated	Trunk		Elbow		Hip		Knee	
	Correlation coefficient	p	Correlation coefficient	p	Correlation coefficient	p	Correlation coefficient	p
Head	0.221	0.067	0.329	0.006*	0.266	0.027*	0.128	0.293
Trunk	.....	.....	0.382	0.001*	0.513	0.000*	0.307	0.010*
Elbow	.....	.....	.....	.....	0.430	0.000*	0.372	0.002*
Hip	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.739	0.000*

*p ≤ 0.05.

Table 4 - Correlation between body angles and analyzed variables

Clinical Variables	Head		Trunk		Elbow		Hip		Knee	
	Coefficient	p	Coefficient	p	Coefficient	p	Coefficient	p	Coefficient	p
Age ^a	0.462	0.000*	0.245	0.043*	0.234	0.053	0.266	0.027*	0.189	0.120
LED ^a	0.001	0.753	0.002	0.054	0.002	0.081	0.002	0.158	0.003	0.049*
Hoehn & Yahr ^b	0.103	0.399	-0.118	0.335	0.030	0.809	-0.102	0.405	-0.072	0.556
Sex ^b M vs F	6.286	0.016*	2.246	0.042*	0.978	0.568	0.384	0.720	-1.034	0.450
Functionality ^b	0.377	0.013*	0.048	0.457	0.026	0.795	0.001	0.981	0.008	0.919
Motor Aspects ^b	0.136	0.190	0.042	0.334	0.024	0.716	0.019	0.659	-0.017	0.753
Total MDS-UPDRS ^b	0.075	0.108	0.02	0.315	-0.007	0.818	0.003	0.888	0.001	0.977
Pull Test ^b	0.534	0.560	-0.769	0.044*	-0.214	0.718	-0.530	0.149	-0.284	0.549
Total Mini BESTest ^b	0.050	0.834	0.012	0.902	0.230	0.110	0.277	0.001*	0.262	0.015*
Anticipatory transitions	0.604	0.381	0.243	0.404	0.522	0.217	0.722	0.006*	0.729	0.025*
Postural responses	0.198	0.702	0.070	0.748	0.406	0.199	0.530	0.007*	0.486	0.047*
Sensory orientation	-0.567	0.541	0.509	0.192	0.257	0.653	0.355	0.329	0.238	0.594
Dynamic gait	0.202	0.742	-0.570	0.025*	0.076	0.840	0.020	0.933	-0.001	0.998
Gait ^b	1.858	0.043*	-0.058	0.931	-0.776	0.451	-1.156	0.070	-1.998	0.013*

* $p \leq 0,05$; a= variables analyzed by Spearman correlation Test; b= variables analyzed by Multiple regression. LED= Levodopa equivalent dose; M= Male; F= Female; MDS-UPDRS= Unified Parkinson's Disease Rating Scale.

8. ARTIGO 2

Após considerações da banca o artigo será submetido para revisão do idioma por especialistas, para então ser submetido para a revista The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences.

Depressive symptoms and axial motor disorders in Parkinson's disease: a cross-sectional study

Nathalie Ribeiro Artigas¹, Ana Carolina Leonardi Dutra², Nayron Medeiros Soares³, Gabriela Magalhães Pereira⁴; Vanessa Bielefeldt Leotti⁵, Julia Schneider Krimberg⁶, Aline de Souza Pagnussat⁷, Carlos Roberto de Mello Rieder⁸

1- Department of Physical Therapy, Centro Universitário Fadergs. Av. Sertório, 5310, Porto Alegre - RS, Brazil - CEP: 90670-002, and Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: nathalie.artigas@gmail.com

2- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: acarolinaleonardi@gmail.com

3- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: nayronn@gmail.com

4- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: gabrielamagalhaes.p@gmail.com

5- Statistics Department and Graduate Program of Epidemiology, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007. Electronic address: vleotti@gmail.com

6- Medical Sciences Graduate Program, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos, 2400, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90035-007, and School of Life and Health Sciences, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, Porto Alegre - RS, 90619-900. Electronic address: juliaskrimberg@gmail.com

7- Graduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), R. Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre - RS, Brazil. CEP: 90050-170. Electronic address: alinespagnussat@gmail.com.

8- Department of Clinical Medicine (Neurology) and Graduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, R. Sarmiento Leite, 245, Porto Alegre – RS, Brazil. CEP: 90050-170. Electronic address: carlosrieder@gmail.com

***Corresponding Author:**

Nathalie Ribeiro Artigas

E-mail address: nathalie.artigas@gmail.com

Postal address: Rua Santa Luzia, 337 - Passo dos Ferreiros - CEP: 94185330 - Gravataí - RS – Brazil

Declarations of interest: none.

Funding sources: Rieder CRM is supported by “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq #311970/2014-1) and this research was supported by grants from “Fundo de Incentivo à Pesquisa” (FIPE–HCPA). The funding sources had no role in study design, collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication.

Author contributions: All authors have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

ABSTRACT

Introduction: Depression is an important non-motor symptom of Parkinson's disease (PD) and has been associated with the cardinal motor symptoms in these individuals. **Objectives:** Evaluate the existence of a relation between depressive symptoms in the PD with abnormalities in axial postural alignment and axial motor deficits, especially postural instability and trunk rigidity. **Methods:** This is a cross-sectional study, in which 65 individuals were evaluated using Beck Depression Inventory-II for the analysis of depressive symptoms and performed a postural assessment of head, trunk and hip sagittal alignment through computerized photogrammetry. The MDS-UPDRS scale was used to verify clinical aspects of PD, Trunk Mobility Scale for axial rigidity and Mini-BESTest for balance assessment. To determine the relation between depressive symptoms and postural alignment, multiple linear regression analysis was performed. **Results:** Participants with depressive symptoms had more severe motor deficits according to the MDS-UPDRS score, as well as greater trunk rigidity and worse postural instability ($p < 0.05$ for all analyzes). When comparing postural angles between men and women in the sample, using Student's t-test, it was found that men had worse alterations in head ($p = 0.003$) and trunk alignment ($p = 0.017$). Using multiple linear regression analysis, we verified that anterior trunk inclination is significantly higher in the PD population with depressive symptoms ($R^2 = 0.453$, $\beta = 0.116$ and $p = 0.045$) when corrected for age and sex of participants. **Conclusion:** PD individuals with depressive symptoms are

those with higher axial motor deficits. Furthermore, the worsening in anterior trunk inclination was related with severe depressive symptoms.

Keywords: depression; posture; balance, axial rigidity; photogrammetry.

INTRODUCTION

Parkinson's disease (PD) is a progressive neurodegenerative condition characterized by movement disorders such as bradykinesia, rigidity, resting tremor and postural instability {1}, accompanied by non-motor symptoms such as psychiatric, cognitive, gastrointestinal and autonomic symptoms {2-4}. Among those, depressive symptoms are significant in PD, and the proportion of individuals diagnosed with depression is four times higher among PD patients when compared to the general population {5}. Furthermore, depressive symptoms have already been associated with worsening of cardinal motor symptoms, especially in patients with a predominance of rigid akinetic symptoms. {6}.

Human posture is commonly understood as the relations among upright human body parts {7,8}. Studies with subjects diagnosed or not with depressive disorder claim that the stooped posture may be considered a typical feature in patients with depression {9,10}. The posture can be assessed using computational methods such as computerized photogrammetry. This kind of assessment is an effective and safe method for evaluating, analyzing and quantifying postural abnormalities (PAs) {11,12}.

Still, the influence of depression and depressive symptoms on axial alterations and functionality is not as clear when a neurodegenerative condition, like PD, is also present. We hypothesised that the severity of depressive symptoms in patients impacts PAs and axial motor deficits. Therefore, the primary purpose of this study was to identify the relation between depressive symptoms and axial motor disorders in individuals with PD. The secondary objectives were to investigate the association between depressive symptoms and axial PAs in PD, and the contribution of depressive symptoms to motor and functionality disorders.

METHODS

This is a cross-sectional study with quantitative data analysis. The sample consisted of individuals with clinical diagnosis of PD defined by the London Brain Bank Criteria {13}, classified between stages 1 and 4 according to the Hoehn & Yahr staging scale (H&Y) {14} and who were able to remain in orthostasis for at least 10 seconds. Most participants were patients of the Movement Disorders Outpatient Clinic of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Individuals who had limitations from orthopedic, rheumatological or other diagnosed neurological diseases; using deep brain stimulation; or diagnosed with dementia were excluded from the study.

Procedures and Instruments for Data Collection

After approval from the research ethics committee of the HCPA (CAAE number 67433517.5.0000.5327), patients from the neurology service of the Hospital were invited to participate on the research. All subjects gave signed consent before the evaluations were initiated and were added to the sample if the inclusion criteria was met.

The assessment began with a general anamnesis to verify sociodemographic and clinical history. Next, postural evaluation was performed using a computerized photogrammetry protocol with Postural Assessment Software (PAS/SAPO) {16,17}. A non-zoomed camera (Sony H Series Dsc-h300 20.1mp) was used to capture images of the subject according to the protocol recommended by SAPO Software {16}, with a plumb line attached to the ceiling with two small balls spaced one meter apart, glued to the wire for further image calibration. To ensure photo quality, careful measures were taken, such as: well-configured and calibrated photographic equipment, even location for evaluation, comfortable space and temperatures, privacy for the participant, adequate lighting to allow precise focus {18}. Participants were positioned so that he and the plumb line were in the same plane perpendicular to the axis of the digital camera located 2.3 meters away from the subject and supported by a tripod one meter high.

Anatomical references, which served as guides for photographic analysis, were marked with 15mm reflective Styrofoam spheres, placed on eight points on the right and left hemibodies of each participant {16}: 1- Tragus; 2- Acromium; 3- Greater trochanter; 4- lateral malleolus. After

placing the reflective markers, the subjects remained standing, relaxed, looking straight ahead. To ensure that they were within 10 cm of the wall and plumb line, a black mat was placed, marking the place where they should be positioned in orthosis. The participants were given verbal command to assume a comfortable and habitual position, with feet in self-selected position. All participants were evaluated at the ON-state and were photographed in the left lateral profile and right lateral profile postures. Both the placement of the anatomical markers and the photographic record were performed by a trained evaluator.

After acquisition of the images, they were analyzed by a single blinded researcher using the ImageJ software. For analysis of the vertical alignment of the head we used the angle formed by the tragus, acromion and a vertical line; for trunk alignment we used the angle formed by the acromion, greater femoral trochanter and vertical line; and for hip angle the anatomical point of the trochanter was used. greater of the femur, knee joint line and vertical line {16}. All angles analyzed are illustrated in figure 1.

Depressive symptoms were assessed using the Beck Depression Inventory-II (BDI-II) {19} and later divided, based on the final scores, into two groups: “With depressive symptoms group” ($BDI-II \geq 14$) and “Without depressive symptoms group” ($BDI-II < 14$) {20}. They were also evaluated using the portuguese language version of the Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) {21} to verify clinical aspects of PD; H&Y scale {14} for disease staging; Trunk Mobility Scale (TMS) for axial rigidity evaluation {22} and a short version of the

Balance Evaluation Systems Test (Mini-BESTest) for balance assessment {23}.

Participants were also classified according to their motor subtype into tremor dominant group (TD), postural instability/gait difficulty (PIGD) or indeterminate type (IT) using the MDS-UPDRS {24}. Except the Mini-BESTest, where higher scores equate to better balance (maximum score indicates normality), in all scales used, a higher score equals more severe symptoms .

Statistical data analysis

Qualitative characteristics were described by frequencies and percentages, while quantitative characteristics were described by means and standard deviations (SD) or medians and interquartile range (IQR).

The joint angles were measured in degrees and a positive sign was adopted for anterior inclination angles (flexion joint) and a negative sign for posterior inclination (extension joint). To obtain the final values we used the average of the angles obtained in the photos of the right and left sagittal profile of each participant.

The assumption of normal distribution of the angles evaluated by photometry was verified by the Shapiro-Wilk test and normal probability graphs. Differences between Depressed and Non-Depressed groups were evaluated with chi-square or Fisher's exact tests for qualitative characteristics, and with Mann-Whitney or Student's t tests for quantitative characteristics. Relationships between BDI-II and angulation or other clinical

scales were evaluated using Spearman's correlation coefficient. To determine the relation between BDI-II scores and evaluated joint angles, multiple linear regression analysis was performed with age, diagnostic time, motor subtype and sex as covariates, as they are already described in the literature as factors that interfere with motor aspects and PD postures {25, 26}. The analysis was performed using the PASW v18.0 software. The adopted significance level was 5%.

RESULTS

A total of 79 participants were included in this research, but 14 of them were unable to complete all stages of the clinical evaluation, being excluded from the study (four because they could not remain standing at the time of photographic records, three because they had large dyskinetic movements during the photos and seven individuals for presenting severe cognitive deficit, unable to understand the issues of the scales). Thus, the analyzes were performed with a total of 65 individuals, of these 35 (53.8%) men and 30 (46,2%) women, aged between 40 and 79 years (Mean= 62.59, SD= 9.91 years). However, in the assessment of balance through the Mini-BESTest, nine participants failed to complete all the necessary activities on this scale and therefore we obtained a total of 56 participants specifically in this variable.

Table 1 presents the clinical and motor differences between the groups of participants in the Depressive Group (n=34) and Non-Depressive

Group (n=31). The groups were homogeneous regarding the age, diagnostic time and sex of the participants. Patients with depressive symptoms had significantly higher disease severity according to the H&Y scale and worse motor deficits when compared to the group with no depressive symptoms, except for parts III and IV of the MDS-UPDRS scale.

The table 2 presents the results of Spearman's correlation coefficients for the associations between clinical variables and severity of depressive symptoms in patients with PD. It was found that the male population had a median of 13 points (IQR=11 points) and women 16.5 points (IQR = 14 points) in the BDI-II scale, but that did not differ significantly. When comparing these results, using the Mann-Whitney U-Test, those results did not appear to differ significantly (p=0.333).

Through the postural evaluation with the photogrammetry it was possible to verify that men presented a mean anterior head inclination of 27.11° (SD=11.45°), trunk flexion of 4.96° (SD=5.15°) and trunk flexion of 3.66° (SD=3.98). Women presented averages of 18.44° (SD=11.24°), 2.19° (SD=3.67°) and 2.65° (SD=5.01), respectively. Comparing these angular values between men and women, the Student's t-test showed that there is a statistically significant worsening in the PA in the head (p=0.003) and trunk (p=0.017) in the group of male patients. But hip flexion did not differ significantly between sex (p=0.369).

Table 3 presents the results of the multiple regressions performed, that showed a predictor effect of 19,8% of the severe depressive symptoms on greater anterior trunk inclination angles ($\beta=0,113$ and $p=0.039$) when

corrected for the participants' age and sex. The distribution of individuals with and without depressive symptoms by age, sex and degrees of anterior trunk flexion is illustrated in Figure 2.

DISCUSSION

The aim of this study was to verify the correlation between depressive symptoms and disturbances in axial posture, balance, trunk mobility, motor and sociodemographic aspects in subjects with PD. Individuals with higher severity of depressive symptoms presented significantly more severe PAs with more evident trunk flexion and men showed greater alterations in head and trunk alignment. Besides that, the subjects with more depressive symptoms presented more serious motor deficits as well as greater trunk rigidity and worse postural instability. We also found a correlation between the severity of depressive symptoms and worsening in axial motor disorders.

Some studies have reported a relation between depression and PAs in individuals without PD, such as shoulder protrusion in individuals with depressive and sad symptoms {27} and greater trunk flexion in older women with more severe depressive symptoms {28}. Canales et al. (2010) {9} reported that patients with depression have higher degrees of head flexion and thoracic kyphosis compared to healthy people and that this postural misalignment improved during remission of depressive symptoms. This has also been reported in patients with PD by Kim et al. (2018) {29} who found significant correlations between severity of depression and PAs in the pelvic

region in 46 PD patients, divided into groups with and without depression. In the present study we found a statistically significant positive correlation between the severity of depressive symptoms and a higher anterior trunk inclination when we performed a multivariate regression with sex, diagnostic time, motor subtype and sex as covariates.

We used age and sex as covariates for this analysis because studies have already confirmed the worsening of postural and depressive symptoms with advancing age and a difference in their progression between men and women, such as Gong et al. (2019) {30} reporting changes in parameters that describe body posture throughout aging and emphasized that for an individualized functional analysis, it is essential to consider age. In addition, in our study, male participants had significantly higher head and trunk flexion angles compared to women. This result can be explained by milder motor deterioration and slower striatal degeneration in women, suggesting a more benign phenotype in women. Disease progression may be slowed in females, by higher levels of striatal dopamine, possibly due to the activity of estrogens, as indicated by a SPECT imaging study using ¹²³I-FR-Cit tracer {15,31}.

In finding a correlation between the severity of depressive symptoms and the worsening of motor symptoms, especially axial stiffness and postural instability in people with PD, we suggest that psychosocial mechanisms may play an important role in axial changes in this population. Bartolic et al. (2005) {32} reported that axial stiffness is a probable cause of PA, as its participants showed improved trunk posture after reducing neck stiffness with the administration of apomorphine. Papapetropoulos et al. (2006) {33} state

that from the evaluation with the UPDRS, it can be verified that the bradykinesia and axial rigidity scores were also higher in patients with depressive symptoms. Other studies have evaluated the presence of postural instability in PD patients with symptoms of depression and found that postural instability is significantly correlated with depressive symptoms in PD, results that are consistent with our {34,35}.

All these findings corroborate the hypothesis that emotions and bodily factors interact reciprocally as a form of nonverbal expression of emotion {36}. Some theories argue for an interpretation of the reciprocal relationship between postural variation and the emotional state of individuals, in which emotional experience affects somatovisceral and motor systems, or conversely {37}. These compensations are likely to occur most clearly in individuals who cannot, or cannot, express their feelings using facial gestures {38}, as in PD patients, who often experience facial hypomimia with disease progression. In these cases, posture becomes a means of expressing feelings.

Specifically, in PD the association of axial motor deficits and depressive symptoms raises the possibility of a shared underpinning pathophysiology. The depression is well-characterized anatomically and share prefrontal cortex and cingulate deficits {39}. The neuroanatomical basis for postural instability and axial deficits is less clear. However, depression and postural instability all localize to basal ganglia circuitry, share dopaminergic dysfunction, and are generally considered levodopa-resistant entities {40}.

A limitation of this study was that most participants had mild to moderate disease severity, so our results cannot be generalized to those with more advanced disease. The lack of a control group with healthy individuals is a methodological weakness. Finally, it was not possible to identify the causal relationship between depressive symptoms and posture and whether they are influenced by the progression of PD symptoms. Therefore, it is suggested that prospective studies be conducted to investigate how depression and posture are related and how PD more fully affects them.

Future research will be required to better define the pathophysiology for depression, PAs and axial motor deficits. Addressing these issues in PD patients is fundamental, as they are factors that influence the functionality and quality of life of individuals with PD. We suggest further studies that explore depressive symptoms and its relationship with other non-motor symptoms and PAs with other psychosocial symptoms such as cognition and quality of life. In addition, it is of great importance to verify the effects of potentially effective treatments for depression on the improvement of motor symptoms and PAs in this population.

CONCLUSION

Therefore, we conclude that depressive symptoms are non-motor symptoms of PD which correlates with severity of flexed truncal posture, especially in the male and older population. In addition, the severity of depressive symptoms significantly influences the worsening of postural

instability and trunk rigidity. Individuals with PD that presents depressive symptoms also have more disabling motor deficits compared to those without depressive symptoms. Therefore, we suggest that a more previously inclined trunk posture, associated with trunk rigidity and higher balance deficits, may be marker phenotypes of depression in PD patients.

Acknowledgment:

We thank João Pereira Neto for his support in the conception of the study design and methodology for photographic analysis and for João Paulo de Abreu de Oliveira for performing the analyzes of computer photogrammetry.

REFERENCES

1. Poewe W, Seppi K, Tanner CM, et al.: Parkinson disease. *Nat. Rev. Dis. Prim.* 2017; 3:17013
2. Chaudhuri KR, Healy DG, Schapira AH V: Non-motor symptoms of Parkinson's disease: diagnosis and management. *Lancet. Neurol.* 2006; 5:235–245
3. Hsu Y-T, Liao C-C, Chang S-N, et al.: Increased Risk of Depression in Patients with Parkinson Disease: A Nationwide Cohort Study [Internet]. *Am. J. Geriatr. Psychiatry* 2015; 23:934—940

4. Rodriguez-Oroz MC, Jahanshahi M, Krack P, et al.: Initial clinical manifestations of Parkinson's disease: features and pathophysiological mechanisms. *Lancet. Neurol.* 2009; 8:1128–1139
5. Veiga BA do AG, Borges V, Silva SMC de A, et al.: Depression in Parkinson's disease: clinical-epidemiological correlates and comparison with a controlled group of non-parkinsonian geriatric patients. *Brazilian J. Psychiatry.* 2009; 31:39–42
6. Reijnders JSAM, Ehrt U, Lousberg R, et al.: The association between motor subtypes and psychopathology in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat. Disord.* 2009; 15:379–382
7. Claus AP, Hides JA, Moseley GL, et al.: Different ways to balance the spine: subtle changes in sagittal spinal curves affect regional muscle activity. *Spine (Phila. Pa. 1976).* 2009; 34:E208-14
8. O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, et al.: The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine (Phila. Pa. 1976).* 2002; 27:1238–1244
9. Canales JZ, Cordas TA, Fiquer JT, et al.: Posture and body image in individuals with major depressive disorder: a controlled study. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 2010; 32:375–380
10. Canales JZ, Fiquer JT, Campos RN, et al.: Investigation of associations between recurrence of major depressive disorder and spinal posture

alignment: A quantitative cross-sectional study. *Gait Posture* 2017; 52:258–264

11. Braz RG, Goes FPDC, Carvalho GA: Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter. em Mov.* 2017; 21(3):117-26.

12. Iunes D, Castro FA, Salgado HS, et al.: Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter* 2005; 9:327–334

13. Calne DB, Snow BJ, Lee C: Criteria for diagnosing Parkinson's disease. *Ann. Neurol.* 1992; 32 Suppl:S125-7

14. Hoehn MM, Yahr MD: Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology* 1967; 17:427

15. Yoshii F, Moriya Y, Ohnuki T, et al.: Postural deformities in Parkinson's disease –Mutual relationships among neck flexion, fore-bent, knee-bent and lateral-bent angles and correlations with clinical predictors. *J. Clin. Mov. Disord.* 2016; 3:3–9.

16. Ferreira EAG: Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. *São Paulo Fac. Med. Univ. São Paulo* 2005; 144

17. Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, et al.: Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics* 2010; 65:675–681

18. Watson AWS: Procedure for the production of high quality photographs suitable for the recording and evaluation of posture. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 1998; 5
19. Gomes-Oliveira MH, Gorenstein C, Neto FL, et al.: Validation of the Brazilian Portuguese version of the Beck Depression Inventory-II in a community sample. *Rev. Bras. Psiquiatr.* 2012; 34:389–394
20. Beck AT, Steer RA, Brown GK: Beck depression inventory-II. San Antonio 1996; 78:490–498
21. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, et al.: Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Scale presentation and clinimetric testing results [Internet]. *Mov. Disord.* 2008; 23:2129–2170
22. Franco CRC, Leão P, Townsend R, et al.: Reliability and validity of a scale for measurement of trunk mobility in Parkinson's disease: Trunk Mobility Scale. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2011; 69:636–641
23. Franchignoni F, Horak F, Godi M, et al.: Using psychometric techniques to improve the balance evaluation systems test: The mini-bestest. *J. Rehabil. Med.* 2010; 42:323–331
24. Stebbins GT, Goetz CG, Burn DJ, et al.: How to identify tremor dominant and postural instability/gait difficulty groups with the movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale: Comparison with the unified Parkinson's disease rating scale. *Mov. Disord.* 2013; 28:668–670.

25. Oeda T, Umemura A, Tomita S, et al.: Clinical Factors Associated with Abnormal Postures in Parkinson's Disease. *PLoS One* 2013; 8
26. Ando Y, Fujimoto K ichi, Ikeda K, et al.: Postural Abnormality in Parkinson's Disease: A Large Comparative Study With General Population. *Mov. Disord. Clin. Pract.* 2019; 6:213–221
27. Rosario JL, Bezerra Diógenes MS, Mattei R, et al.: Differences and similarities in postural alterations caused by sadness and depression. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 2014; 18:540–544.
28. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, et al.: Clinical Characteristics of Flexed Posture in Elderly Women. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2003; 51:1419–1426.
29. Kim Y, Cheon SM, Youm C, et al.: Depression and posture in patients with Parkinson's disease. *Gait Posture* 2018; 61:81–85
30. Gong H, Sun L, Yang R, et al.: Changes of upright body posture in the sagittal plane of men and women occurring with aging - a cross sectional study. *BMC Geriatr.* 2019; 19:1–11
31. Miller IN, Cronin-Golomb A: Gender differences in Parkinson's disease: clinical characteristics and cognition [Internet]. *Mov. Disord.* 2010; 25:2695–2703
32. Bartolic A, Pirtosek Z, Rozman J, et al.: Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. *Eur. J. Neurol.* 2005; 12:156–159

33. Papapetropoulos S, Ellul J, Argyriou AA, et al.: The effect of depression on motor function and disease severity of Parkinson's disease. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2006; 108:465–469
34. Hassan A, Vallabhajosula S, Zahodne LB, et al.: Correlations of apathy and depression with postural instability in Parkinson disease. *J. Neurol. Sci.* 2014; 338:162–165
35. Ziropadja L, Stefanova E, Petrovic M, et al.: Apathy and depression in Parkinson's disease: the Belgrade PD study report. *Parkinsonism Relat. Disord.* 2012; 18:339–342
36. Michalak J, Troje NF, Fischer J, et al.: Embodiment of sadness and depression--gait patterns associated with dysphoric mood. *Psychosom. Med.* 2009; 71:580–587
37. Niedenthal PM: Embodying emotion. *Science* 2007; 316:1002–1005
38. Coulson M: Attributing Emotion to Static Body Postures: Recognition Accuracy, Confusions, and Viewpoint Dependence. *J. Nonverbal Behav.* 2004; 28:117–139
39. Reijnders JSAM, Scholtissen B, Weber WEJ, et al.: Neuroanatomical correlates of apathy in Parkinson's disease: A magnetic resonance imaging study using voxel-based morphometry. *Mov. Disord.* 2010; 25:2318–2325
40. Beuter A, Hernandez R, Rigal R, et al.: Postural sway and effect of levodopa in early Parkinson's disease. *Can. J. Neurol. Sci.* 2008; 35:65

Figure 1: Angles and anatomical points used for analysis of axial postural alignment in sagittal plane.

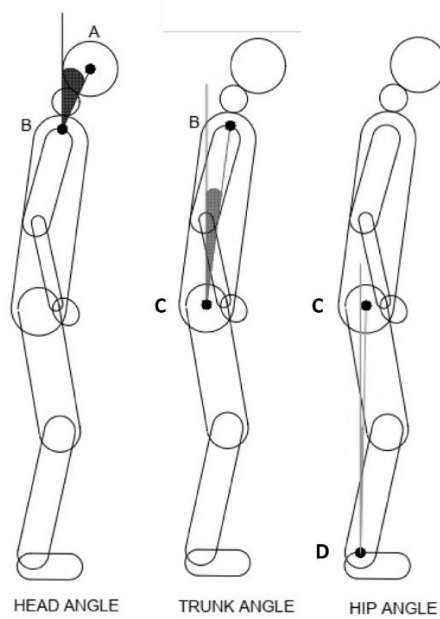


Figure 1 legend: Head Angle = Tragus (A) + acromion (B) + vertical line;
Trunk Angle = Acromion (B) + greater femoral trochanter (C) + vertical line;
Hip angle = Greater femoral trochanter (C) + lateral malleolus (D) + vertical line.

Table 1 - Demographic and clinical characteristics of patients with Parkinson's disease with and without depressive symptoms.

Variables	Depressive group (n=34)	Non-depressive group (n=31)	p
Age (years)^a	61.71 (11.42)	63.55 (8.01)	0.459 ^f
Diagnostic time (years)^a	10.18 (5.54)	9.06 (4.29)	0.367 ^f
Sex^b			0.321 ^g
Male	16 (47.1)	19 (61.3)	
Female	18 (52.9)	12 (38.7)	
Hoehn & Yahr^b			0.026 ^{*e}
Stage 1	3 (8.8)	7 (22.6)	
Stage 2	16 (47.1)	20 (64.5)	
Stage 3	11 (32.4)	4 (12.9)	
Stage 4	4 (11.8)	0 (0)	
Motor subtypes^b			0.117 ^g
TD	9 (26.5)	16 (51.6)	
PIGD	20 (58.8)	13 (41.9)	
TI	5 (14.7)	2 (6.5)	
MDS-UPDRS Score Part I^a	19.82 (8.28)	9.68 (5.41)	0.000 ^{*f}
MDS-UPDRS Score Part II^a	20.53 (8.17)	14.97 (8.23)	0.008 ^{*f}
MDS-UPDRS Score Part III^a	47.00 (12.33)	41.10 (13.62)	0.072 ^f
MDS-UPDRS Score Part IV^a	7.26 (5.75)	5.16 (5.78)	0.147 ^f
Total MDS-UPDRS Score^a	94.62 (24.33)	70.90 (26.27)	0.000 ^{*f}
Mini-BESTest (n=56)^c	24.00 (7.50)	28.00 (5.75)	0.007 ^{*d}
TMS^a	9.65 (3.24)	7.71 (3.39)	0.022 ^{*f}
Head anteriorization angle (°)^c	23.20 (12.67)	23.01 (11.60)	0.948 ^f
Trunk flexion angle (°)^c	4.38 (4.89)	2.91 (4.44)	0.212 ^f
Hip flexion angle (°)^c	3.70 (4.65)	2.65 (4.29)	0.351 ^f

BDI= Beck Depression Inventory; MDS-UPDRS= Unified Parkinson's Disease Rating Scale; TMS= Trunk Mobility Scale; SD= Standard deviations; IQR= Interquartile Range; a= Variables described in mean (SD); b= Variables described in N (%); c= Variables described in median (IQR), d= Mann-Whitney U Test; e= Fisher's Exact Test; f= Student's t-test; g= Chi-Square Tests; *p≤0.05.

Table 2: Spearman's correlation coefficients for the associations between clinical variables and severity of depressive symptoms measured by BDI in patients with Parkinson's disease.

Variables	r	p
Age	-0.009	0.945
Diagnostic time	0.121	0.338
Hoehn & Yahr	0.402	0.001*
MDS-UPDRS Score Part I	0.658	0.000*
MDS-UPDRS Score Part II	0.389	0.001*
MDS-UPDRS Score Part III	0.344	0.005*
MDS-UPDRS Score Part IV	0.24	0.054
Total MDS-UPDRS Score	0.516	0.000*
Mini-BESTest (n=56)	-0.366	0.006*
TMS	0.402	0.001*
Head anteriorization angle (°)	0.088	0.487
Trunk flexion angle (°)	0.203	0.105
Hip flexion angle (°)	0.193	0.123

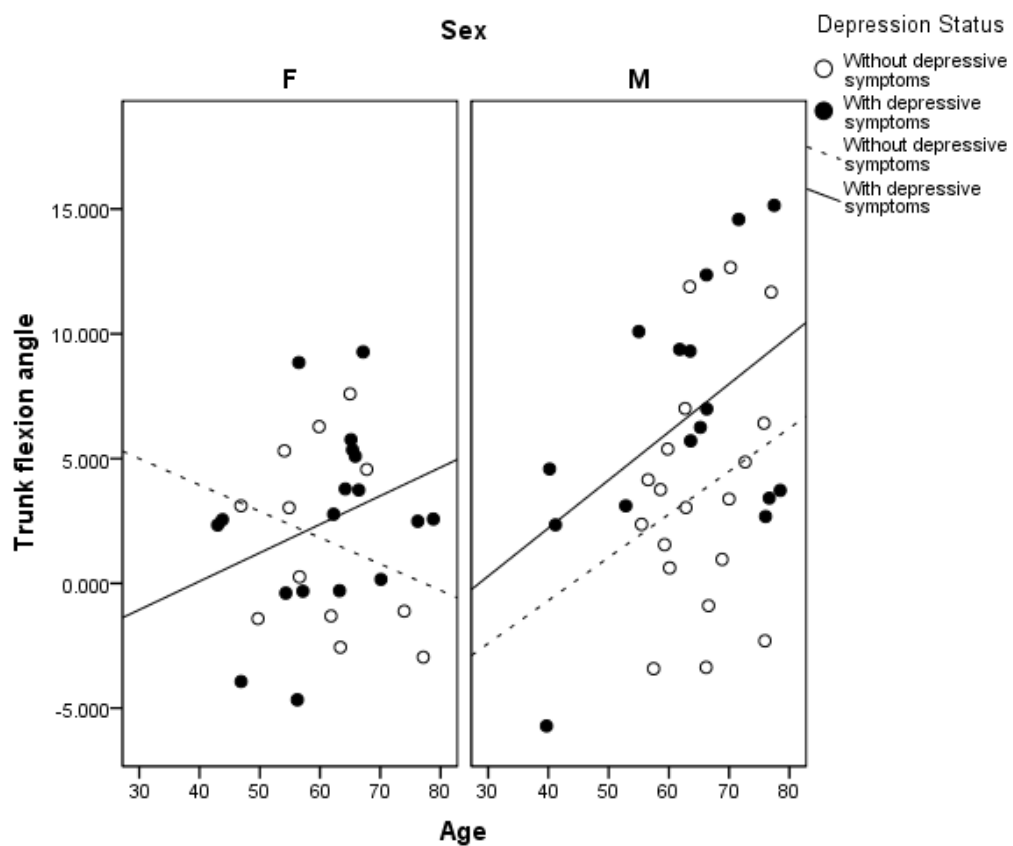
BDI= Beck Depression Inventory; MDS-UPDRS= Unified Parkinson's Disease Rating Scale; TMS= Trunk Mobility Scale; r= Spearman's correlation coefficients; *p≤0.05.

Table 3 - Multivariate regression of depressive symptoms and axial postural abnormalities in sagittal plane.

Variables	R²	β	p
Head anteriorization angle	0.323	0.138	0.308
Trunk flexion angle	0.453	0.116	0.045*
Hip flexion angle	0.167	0.110	0.052

Multiple linear regression using age, diagnostic time, motor subtype and sex, as covariates to analyze the relationship between depression and axial postural changes; R²=coefficient of determination; β=regression coefficient for BDI-II; *p≤0.005

Figure 2: Distribution of individuals with and without depressive symptoms by age, gender and degree of anterior trunk flexion.



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pacientes com DP, em sua grande maioria, apresentam alterações do alinhamento postural, sejam elas mais leves ou até mesmo deformidades mais graves. Desta forma, é imprescindível que estes déficits sejam avaliados e compreendidos, facilitando o planejamento de estratégias de intervenção focadas nas questões posturais.

Os resultados do presente estudo confirmaram a hipótese de que as APs da DP são mais evidentes do que na população saudável, apresentando maiores ângulos de flexão articular. Estas APs ocorrem de maneira interligada entre as articulações do esqueleto axial e apendicular como uma maneira compensatória corporal para reduzir os déficits de equilíbrio e marcha e conseqüentemente melhorar a funcionalidade desta população. Verificamos, também, que pacientes com sintomas depressivos são os que apresentam maior flexão de tronco e que a severidade dos sintomas depressivos influencia significativamente à piora da instabilidade postural e maior rigidez de tronco.

Por fim, sugerimos novos estudos que explorem mais amplamente as APs e sua relação com outros sintomas não motores, cognitivos e psicossociais. Além disso é de grande importância verificar os efeitos dos tratamentos potencialmente eficazes para a depressão sobre a melhora dos motores e alterações posturais nestes pacientes.

10. PERSPECTIVAS FUTURAS

A presente tese é composta por dois artigos que apresentam resultados transversais da primeira etapa de avaliação dos indivíduos participantes de um estudo de coorte de um ano de duração. As reavaliações dos participantes ocorrem após 12 meses da primeira avaliação e serão finalizadas ao final de 2019. Após o término das reavaliações os novos dados serão estatisticamente analisados, visando a verificação da progressão das APs e a relação destas com o agravamento dos sinais e sintomas motores e não motores abordados nesta pesquisa. Sendo assim, em breve novos artigos serão escritos e submetidos à publicação, apresentando os resultados da coorte prospectiva.

Uma limitação deste estudo foi que a grande maioria dos participantes apresentaram gravidade leve a moderada da doença, portanto nossos resultados não podem ser generalizados para aqueles com doença mais avançada. A falta de um grupo controle com indivíduos saudáveis também foi uma fraqueza metodológica, além do tamanho amostral pequeno. Sugere-se, portanto, novos estudos que contemplem indivíduos em fase avançada da DP e com indivíduos saudáveis pareados por idade e sexo.

Um novo projeto de pesquisa, já escrito e em processo de aprovação pelo comitê de ética, objetivará avaliar os aspectos posturais nos indivíduos com diagnóstico de Parkinsonismo Atípico, comparando com um grupo de pacientes com DP, para verificar as diferenças e similaridades das APs entre os pacientes com estes diagnósticos.

É de grande importância científica a continuidade dos estudos visando a melhor compreensão da fisiopatologia das alterações do alinhamento postural na DP e Parkinsonismos atípicos, além da verificação dos efeitos do tratamento farmacológico e fisioterapêutico sobre estes déficits para que, conseqüentemente, possamos desenvolver estratégias para auxiliar na melhora da funcionalidade e da qualidade de vida desta população.

11. APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Nº do projeto GPPG: 170203

Projeto: Avaliação das alterações posturais na doença de Parkinson e suas relações com aspectos motores, cognitivos e qualidade de vida: um estudo de coorte.

Caro Sr (a),

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar a postura de pacientes com doença de Parkinson e identificar fatores que possam estar relacionados com as alterações posturais como, por exemplo, a rigidez de tronco, a depressão, os tremores, as alterações cognitivas e a qualidade de vida. Após um ano da primeira avaliação iremos convidá-lo a retornar e refazer os testes, para que seja possível acompanhar se ocorreu alguma modificação na sua postura. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Neurologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: No dia marcado para comparecimento ao local do estudo, o senhor(a) inicialmente será avaliado por algumas perguntas básicas sobre a doença, seus sintomas e o tratamento realizado e em seguida uma escala para verificar seu estágio de incapacidade da doença. Após, o senhor(a) será avaliado pelo pesquisador, que preencherá uma escala caracterizando o seu desempenho motor, sintomas depressivos e sua qualidade de vida.

Na sequência, o senhor(a) será submetido a um teste simples, que avalia a mobilidade do tronco, onde o senhor(a) estará sentado em uma cadeira e será solicitado a realizar alguns movimentos que lhe serão demonstrados. Este teste identifica o quanto os movimentos de tronco estão limitados. Após responder aos testes o senhor(a) realizará uma avaliação postural, pra verificar o alinhamento do seu corpo. Você será solicitado a permanecer com trajes de banho, e serão

colados em alguns pontos de seu corpo pequenas esferas para demarcar estes pontos. Após a aplicação de todos os pontos você será solicitado a permanecer na posição em pé, em uma postura relaxada por 10 segundos, em frente a uma câmera fotográfica. Em seguida você poderá descansar por um minuto sentado e depois será convidado a realizar a foto por mais duas vezes, sempre com os intervalos para descanso. As fotos serão analisadas em computador, para verificar sua postura. Após um ano desta primeira avaliação você será convidado a retornar ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre, para refazer todos os testes e as fotos, assim poderemos verificar se houve mudanças na sua postura.

Não são conhecidos possíveis riscos para sua saúde ao participar desta pesquisa. Os desconfortos estão relacionados ao cansaço ao responder as escalas, ter que responder algumas perguntas que possam estar relacionadas a assuntos desconfortáveis para você, e ao fato de ter que ficar com trajes de banho para a realização das fotos.

Os benefícios decorrentes da participação na pesquisa estão relacionados às novas descobertas sobre fatores que possam influenciar as alterações posturais, auxiliando os pesquisadores a descobrirem prováveis causas ou efeitos da postura na vida de cada indivíduo com Parkinson e conseqüentemente auxiliando os fisioterapeutas a terem um olhar mais específico para este tipo de comprometimento, realizando um tratamento mais eficaz. Além disso, você receberá um relatório explicando como está sua postura baseado na avaliação fotográfica e ainda receberá algumas dicas por escrito de como pode fazer para melhorá-la. Os resultados deste estudo irão contribuir para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado, e, assim, poderá beneficiar futuros pacientes.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, porém, poderá ser ressarcido por despesas decorrentes de sua participação, como transporte e alimentação, cujos custos serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua

participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder, pelo telefone 9998-7723, ou com o pesquisador Nathalie Ribeiro Artigas, pelo telefone 99885-4267 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

Assinatura

Local e Data: _____

APÊNDICE B – ANAMNESE

	AVALIAÇÃO CLÍNICA E SOCIODEMOGRÁFICA	Data da avaliação ____/____/____
---	---	--

IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE		
Nome:		Código:
DN:	Idade:	Prontuário:
Telefone:	Cidade onde vive:	

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	
Sexo:	Estado civil:
Nº de pessoas que vive:	Nº de filhos:
Profissão (ou ocupação):	Cor declarada: <input type="checkbox"/> Branco <input type="checkbox"/> Negro <input type="checkbox"/> Pardo <input type="checkbox"/> Indígena <input type="checkbox"/> Amarelo <input type="checkbox"/> Outro (qual?):
Após o diagnóstico da DP:	
Tempo sem atividade profissional?	Mudança de função ou emprego? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, qual?
Escolaridade:	
<input type="checkbox"/> 1º incompleto <input type="checkbox"/> 1º completo <input type="checkbox"/> 2º incompleto <input type="checkbox"/> 2º completo <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> Superior Completo <input type="checkbox"/> Outros _____	
Residência:	
<input type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/> Rural	<input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Apartamento <input type="checkbox"/> Outro: _____
<input type="checkbox"/> Aluguel <input type="checkbox"/> Próprio ou cedido	
Automóvel/ moto:	
Você possui? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	Outro morador possui? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Quem? _____
Serviços:	
Para cuidados pessoais? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____	Para cuidados domésticos? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____
Reabilitação? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____	Renda familiar:
Outros serviços de saúde (privado, posto de saúde): _____	

HISTÓRIA DA DOENÇA
Idade de início dos sintomas:
Idade na data do diagnóstico:
Primeiro sintoma percebido: <input type="checkbox"/> Tremor <input type="checkbox"/> Rigidez

<input type="checkbox"/> Bradicinesia <input type="checkbox"/> Instabilidade postural <input type="checkbox"/> Não lembra
Lado de início dos sintomas <input type="checkbox"/> Direito <input type="checkbox"/> Esquerdo <input type="checkbox"/> Simétrico <input type="checkbox"/> Não lembra
Localização dos sintomas iniciais <input type="checkbox"/> Membro superior direito <input type="checkbox"/> Membro superior esquerdo <input type="checkbox"/> Membro inferior direito <input type="checkbox"/> Membro inferior esquerdo <input type="checkbox"/> Início simétrico <input type="checkbox"/> Axial <input type="checkbox"/> Não lembra
Possível histórico familiar de parkinsonismo <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Número de familiares afetados _____ <input type="checkbox"/> Pai <input type="checkbox"/> Mãe <input type="checkbox"/> Irmãos <input type="checkbox"/> Irmãs <input type="checkbox"/> Filhos <input type="checkbox"/> Filhas <input type="checkbox"/> Avó materna <input type="checkbox"/> Avô materno <input type="checkbox"/> Avó paterna <input type="checkbox"/> Avô paterno <input type="checkbox"/> Primos maternos <input type="checkbox"/> Primos paternos <input type="checkbox"/> Tios maternos <input type="checkbox"/> Tios paternos <input type="checkbox"/> Outros
Histórico familiar de outra condição relevante <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Qual? _____

HISTÓRIA DO TRATAMENTO
Primeiro Tratamento utilizado <input type="checkbox"/> Levodopa. <input type="checkbox"/> Agonista dopaminérgico. Qual agonista? _____ <input type="checkbox"/> Inibidor da MAOB. Qual inibidor MOAB? _____ <input type="checkbox"/> Amantandina. <input type="checkbox"/> Anticolinérgico. Qual anticolinérgico? _____ <input type="checkbox"/> Outro. Que outro tratamento? _____ <input type="checkbox"/> Não lembra.
Resposta motora inicial ao primeiro tratamento <input type="checkbox"/> Melhora total <input type="checkbox"/> Melhora parcial <input type="checkbox"/> Pouca melhora <input type="checkbox"/> Nenhuma melhora <input type="checkbox"/> Não tolerou <input type="checkbox"/> Não lembra
Uso de antipsicóticos antes do início dos sintomas <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não lembra

TRATAMENTO ATUAL		
MEDICAMENTO	DOSE	FREQUÊNCIA

OUTRAS AVALIAÇÕES					
CAFÉ					
Você consome café? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Frequência diária? _____ Quando horário de maior frequência? _____					
SONO					
Que horas acordou? _____ Quantas horas de sono? _____ Noite de sono tranquila? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não, por quê? _____					
QUEDAS					
Histórico de quedas nos últimos 6 meses? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Quantas? _____ Nas duas últimas semanas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Quantas? _____					
HABITOS DE FUMAR					
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Idade de início de consumo regular: _____		Número de cigarros por dia: _____		Tentativa prévia para deixar de fumar: _____	
CIRCUNFERÊNCIA DO QUADRIL			CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA		
1 ^a	2 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Para você, é importante conseguir de sair de casa? 1= Não é importante conseguir sair de casa. 2= É um pouco importante conseguir sair de casa. 3= É importante conseguir sair de casa. 4= É muito importante conseguir sair de casa. 5= É essencial conseguir sair de casa.					
Você está saindo de casa tanto quanto gostaria? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Você limita suas atividades por causa do transporte? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Você limita suas atividades por necessidade de acompanhamento? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Você limita suas atividades devido às condições de acesso no seu bairro? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não					
Comorbidades associadas: _____					
Histórico de TCE com perda de consciência: <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Número de TCEs _____					
Peso					
Altura (cm)					
Pressão arterial sentado					
Pressão arterial em pé imediato					
Pressão arterial em pé 3min					

12. ANEXOS

ANEXO 1– APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA - HCPA

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação das alterações posturais na doença de Parkinson e suas relações com aspectos motores, cognitivos e qualidade de vida: um estudo de coorte.

Pesquisador: Carlos Roberto de Mello Rieder

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67433517.5.0000.5327

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.053.014

Apresentação do Projeto:

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica degenerativa caracterizada por sintomas motores clássicos, podendo influenciar o desenvolvimento de algumas alterações posturais. Pode ocorrer também o acometimento psicológico e cognitivo destes pacientes, assim como o desenvolvimento de alguns sintomas não motores que, associados com os demais déficits funcionais, acabam influenciando negativamente na qualidade de vida (QV) destes indivíduos. Justificativa: Verifica-se a necessidade de maior esclarecimento sobre as alterações posturais de indivíduos com DP e suas relações com a capacidade motora e cognitiva, visando compreender estas relações para auxiliar na elaboração de condutas fisioterapêuticas adequadas, diminuindo assim os comprometimentos motores e melhorando a funcionalidade e qualidade de vida destes pacientes. Objetivo Geral: Avaliar o alinhamento postural dos indivíduos com DP. Objetivos Específicos: Verificar a relação da rigidez axial com alterações de alinhamento postural de pacientes com DP; Verificar a relação do nível cognitivo, depressão, funcionalidade e QV com alterações posturais de indivíduos com DP; Relacionar a capacidade motora e estágio da doença com os déficits posturais; relacionar as alterações posturais com o tipo de sintoma dominante, lado de início e lado de predomínio dos sintomas na DP. Metodologia: Estudo de coorte prospectiva de um ano com análise quantitativa dos dados. A amostra será composta por

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2227 F
Bairro: Bom Fim CEP: 90.035-903
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 Fax: (51)3359-7640 E-mail: cephcpa@hcpa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.053.014

indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 45 anos, que apresentem diagnóstico de DP realizado por um neurologista de acordo com o Banco do Cérebro de Londres, classificados entre os estágios 1 e 4 de acordo com a escala de estadiamento de Hoehn & Yahr e que sejam capazes de permanecer em ortostase por, no mínimo, 10 segundos. Serão excluídos do estudo os indivíduos com amputação de qualquer membro, com cirurgia para correção de alguma deformidade postural e indivíduos que possuem alguma outra patologia neurológica diagnosticada. Também serão excluídos aqueles que utilizam estimulação cerebral profunda para tratamento dos sintomas da DP. Os indivíduos com DP que são acompanhados pelo Ambulatório de Neurologia do HCPA serão convidados a participar do estudo, sendo que todos aqueles que se encaixarem nos critérios de inclusão e que assinarem o TCLE irão responder a uma anamnese e escalas para avaliação dos sintomas da DP e funcionalidade (MDS-UPDRS), mobilidade de tronco (escala para mobilidade de tronco), cognição (MoCA), depressão (BDI) e qualidade de vida (PDQ-8). Após esta etapa será realizada a avaliação postural por biofotogrametria (4 fotos em ortostase de frente, lado e costas) e os indivíduos serão orientados a retornarem após um ano para reavaliação. Análise estatística: O teste de normalidade Shapiro-Wilk será aplicado para verificar a distribuição dos dados. Se a distribuição dos dados for paramétrica, a análise descritiva dos dados numéricos contínuos será expressa por média e desvio-padrão, se os dados não forem paramétricos serão expressos por mediana e intervalo interquartilico, as variáveis qualitativas serão expressas em frequência absoluta e relativa. Na análise inferencial as correlações entre as variáveis paramétricas serão realizadas através do teste de Correlação de Pearson e para as variáveis não-paramétricas será realizado o teste de Correlação de Spearman. Será considerado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todas as análises serão realizadas pelo SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 20.0 para Windows.

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Avaliar o alinhamento postural de indivíduos com DP.

Específicos

- Associar a rigidez axial com alterações de alinhamento postural de pacientes com DP;
- Relacionar a capacidade cognitiva com alterações de alinhamento postural de indivíduos com DP;
- Verificar a relação de sintomas depressivos com alterações de alinhamento postural;

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2227 F
Bairro: Bom Fim CEP: 90.035-903
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 Fax: (51)3359-7640 E-mail: cephcpa@hcpa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.053.014

- Verificar a relação de sintomas motores, funcionalidade e estágio da doença com a postura;
- Avaliar o impacto das alterações posturais na qualidade de vida dos pacientes com DP;
- Relacionar as alterações posturais com o tipo de sintoma dominante, lado de início e lado de predomínio dos sintomas na DP e realização de tratamento fisioterapêutico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos no TCLE, sendo que no texto do projeto são apresentados os riscos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estão colocados de forma adequada o delineamento do estudo, amostragem, critérios de inclusão e exclusão, análise estatística dos dados coletados.

Os indivíduos serão avaliados através da aplicação de uma anamnese (ANEXO 2) e de escalas para avaliação da capacidade cognitiva (Avaliação Cognitiva de Montreal¹⁵ – ANEXO 3), capacidade motora (escala MDS-UPDRS¹⁶ – ANEXO 4), estadiamento da doença (escala de Hohen & Yhar¹⁴ – ANEXO 5), mobilidade de tronco¹⁷ (ANEXO 6), depressão (Inventário de Depressão de Beck¹⁸ – ANEXO 7) e qualidade de vida (PDQ-39¹⁹ – ANEXO 8).

Após a aplicação das escalas será realizada a biofotogrametria para avaliação postural, e os indivíduos receberão uma data para retornar após um ano, para refazer os testes e as avaliações descritas.

O pesquisador que realizará a avaliação postural dos indivíduos será cegado quanto as demais avaliações, que serão realizadas por um colaborador do estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está apresentado de forma adequada com escrita clara e objetiva, em linguagem simples, apresentando os riscos, benefícios de direitos dos participantes.

Recomendações:

Nada a recomendar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não apresenta pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos que a presente aprovação (versão do projeto de 16/04/2017, TCLE de 27/02/2017 e demais documentos que atendem às solicitações do CEP) refere-se apenas aos aspectos éticos e

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2227 F
Bairro: Bom Fim CEP: 90.035-903
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 Fax: (51)3359-7640 E-mail: cephcpa@hcpa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.053.014

metodológicos do projeto. Para que possa ser realizado o mesmo deve estar cadastrado no sistema WebGPPG em razão das questões logísticas e financeiras.

O projeto somente poderá ser iniciado após aprovação final da Comissão Científica, através do Sistema WebGPPG.

Qualquer alteração nestes documentos deverá ser encaminhada para avaliação do CEP. Informamos que obrigatoriamente a versão do TCLE a ser utilizada deverá corresponder na íntegra à versão vigente aprovada.

A comunicação de eventos adversos classificados como sérios e inesperados, ocorridos com pacientes incluídos no centro HCPA, assim como os desvios de protocolo quando envolver diretamente estes pacientes, deverá ser realizada através do Sistema GEO (Gestão Estratégica Operacional) disponível na intranet do HCPA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_871015.pdf	18/04/2017 16:30:46		Aceito
Orçamento	orcamentoatualizado.docx	18/04/2017 16:30:00	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
Cronograma	cronogramaatualizado.docx	18/04/2017 16:29:33	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
Outros	termousedados.pdf	16/04/2017 18:13:42	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termopesquisadoresassinado.pdf	16/04/2017 18:12:06	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoFinalizadoPB.doc	16/04/2017 18:04:07	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoassinada.pdf	16/04/2017 17:54:10	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	27/02/2017 09:40:22	Nathalie Ribeiro Artigas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Ramiro Barcelos 2.350 sala 2227 F
Bairro: Bom Fim CEP: 90.035-903
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3359-7640 Fax: (51)3359-7640 E-mail: cephcpa@hcpa.edu.br

UFRGS - HOSPITAL DE
CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
DA UNIVERSIDADE FEDERAL



Continuação do Parecer: 2.053.014

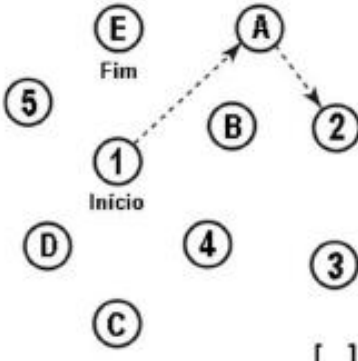
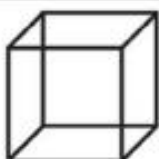

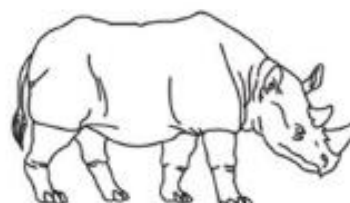
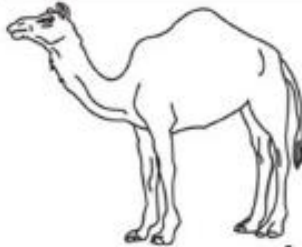
PORTO ALEGRE, 09 de Maio de 2017

Assinado por:
Marcia Mocellin Raymundo
(Coordenador)

ANEXO 2 – AVALIAÇÃO COGNITIVA DE MONTREAL (MoCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		 		Copiar o cubo Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)	Pontos	
		[]	[]	[] [] [] Contorno Números Ponteiros	__/5	
NOMEAÇÃO						
					[] [] [] __/3	
MEMÓRIA						
Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.				Rosto Veludo Igreja Margarida Vermelho	Sem Pontuação	
		1ª tentativa				
		2ª tentativa				
ATENÇÃO						
Leia a sequência de números (1 número por segundo)		O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta		[] 2 1 8 5 4 [] 7 4 2	__/2	
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B __/1						
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto __/3						
LINGUAGEM						
Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []		O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []				
Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras) __/1						
ABSTRAÇÃO						
Semelhança p. ex. entre banana e laranja - fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua						
EVOCAÇÃO TARDIA						
Deve recordar as palavras SEM PISTAS		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho
		[]	[]	[]	[]	[]
OPCIONAL Pista de categoria Pista de múltipla escolha						Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
ORIENTAÇÃO						
[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade						__/6
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman (UNIFESP - SP 2007)				TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade __/30		

ANEXO 3 - MDS-UPDRS

		___/___/___	
Nome ou ID do sujeito	ID do Local	Data da Avaliação	Iniciais do Investigador

Folha de pontuações da MDS UPDRS

1.A	Fonte da informação	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + <input type="checkbox"/> Cuidador	3.3b	Rigidez – MSD	
			3.3c	Rigidez – MSE	
Parte I			3.3d	Rigidez – MID	
1.1	Disfunção cognitivo		3.3e	Rigidez – MIE	
1.2	Alucinações e psicoses		3.4a	Bater dos dedos das mãos – Mão direita	
1.3	Humor depressivo		3.4b	Bater dos dedos das mãos – Mão esquerda	
1.4	Ansiedade		3.5a	Movimentos das mãos – Mão direita	
1.5	Apatia		3.5b	Movimentos das mãos – Mão esquerda	
1.6	Aspectos da SDD		3.6a	Movimentos de Pronação- supinação – Mão dir.	
1.6a	Quem preenche o questionário	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + <input type="checkbox"/> Cuidador	3.6b	Movimentos de Pronação- supinação – Mão esq.	
			3.7a	Bater dos dedos dos pés – Pé direito	
1.7	Problemas de sono		3.7b	Bater dos dedos dos pés – Pé esquerdo	
1.8	Sonolência diurna		3.8a	Agilidade das pernas – Perna direita	
1.9	Dor e outras sensações		3.8b	Agilidade das pernas – Perna esquerda	
1.10	Problemas urinários		3.9	Levantar-se da cadeira	
1.11	Problemas de obstipação intestinal		3.10	Marcha	
1.12	Tonturas ao se levantar		3.11	Bloqueio na marcha (Freezing)	
1.13	Fadiga		3.12	Estabilidade postural	
Parte II			3.13	Postura	
2.1	Fala		3.14	Espontaneidade global de movimento	
2.2	Saliva e baba		3.15a	Tremor postural – Mão direita	
2.3	Mastigação e deglutição		3.15b	Tremor postural – Mão esquerda	
2.4	Tarefas para comer		3.16a	Tremor cinético – Mão direita	
2.5	Vestir		3.16b	Tremor cinético – Mão esquerda	
2.6	Higiene		3.17a	Amplitude tremor repouso – MSD	
2.7	Escrita		3.17b	Amplitude tremor repouso – MSE	
2.8	Passatempos e outras atividades		3.17c	Amplitude tremor repouso – MID	
2.9	Virar na cama		3.17d	Amplitude tremor repouso – MIE	
2.10	Tremor		3.17e	Amplitude tremor repouso – Lábio/Mandíbula	
2.11	Sair da cama, carro e cadeira baixa		3.18	Persistência do tremor de repouso	
2.12	Marcha e equilíbrio			Discinesias estiveram presentes?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
2.13	Bloqueios na marcha			Interferiram com as pontuações?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
3a	O paciente toma medicação?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim		Estadiamento Hoehn e Yahr	
3b	Estado clínico do paciente	<input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On	Parte IV		
3c	O paciente toma Levodopa?	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	4.1	Tempo com discinesias	
3.C1	Se sim, minutos desde a última dose:		4.2	Impacto funcional das discinesias	
Parte III			4.3	Tempo em OFF	
3.1	Fala		4.4	Impacto funcional das flutuações	
3.2	Expressão facial		4.5	Complexidade das flutuações motoras	
3.3a	Rigidez – Pescoço		4.6	Distonia dolorosa do período OFF	

Official MDS Copyright © 2016 International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS). All rights reserved. This chart may not be copied, distributed or otherwise used in whole or in part without prior written consent of the Movement Disorder Society

ANEXO 4 – AUTORIZAÇÃO DO USO DE ESCALAS – MDS

Advance.
Improve.
Educate.
Collaborate.

www.movementdisorders.org

June 18, 2019

Officers (2017-2019)

President

Christopher Goetz
Chicago, IL, USA

President-Elect

Claudia Trenkwalder
Kassel, Germany

Secretary

Susan Fox
Toronto, ON, Canada

Secretary-Elect

Bastiaan Bloem
Nijmegen, Netherlands

Treasurer

Victor Fung
Sydney, Australia

Treasurer-Elect

Louis CS Tan
Singapore

Past-President

Oscar S. Gershanik
Buenos Aires, Argentina

International Executive Committee (2017-2019)

Charles Adler
Scottsdale, AZ, USA

Daniela Berg
Tübingen, Germany

Shengdi Chen
Shanghai, China

Carlos Cosentino
Lima, Peru

Joaquim Ferreira
Barcelos, Portugal

Jeffrey Kordower
Chicago, IL, USA

Mayela Rodríguez-Violante
Mexico City, Mexico

D. James Surmeier
Chicago, IL, USA

Pille Taba
Tartu, Estonia

Ryosuke Takahashi
Kyoto, Japan



International Parkinson and
Movement Disorder Society

Nathalie R. Artigas
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rua Lindolfo Henke, 230
Porto, Alegre
Brasil 91130-230
T: +44 (0)1902 322824
E: nathalie.artigas@gmail.com

Re: Authorization to Use Materials Owned by the International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS)

Dear Professor Artigas,

Thank you for your interest in the MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale ("MDS-UPDRS"). MDS grants permission for use of the MDS-UPDRS in Portuguese within the research study titled, "Assessment of postural changes in Parkinson's disease and its relation to motor aspects, cognitive ability and quality of life: a cohort study," led by Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder acting as the lead Principal Investigator. This study is identified by the protocol number: 2.053.014. As this study is unfunded, there is no associated fee for this use.

By submitting your request to MDS, you agreed to the following:

I understand that the MDS-UPDRS may only be used in paper format for the purposes described above. I also understand that reproduction, distribution, translation, or sale of any portion of the MDS-UPDRS is strictly prohibited. Changes, modifications, adaptations, and derivative works of the MDS-UPDRS are not permitted without the permission of MDS. Furthermore, the MDS-UPDRS may not be incorporated into clinical trials, training materials, certification programs, software programs, electronic platforms or otherwise except through express authorization of MDS and payment of any applicable fees. Further, MDS shall have no liability related to use of the MDS-UPDRS or any other MDS-owned rating scale, and I hereby release, hold harmless, and indemnify MDS, its officers, directors, employees, volunteers, and agents, from any loss, damage, or claim based on such use.

Please do not hesitate to contact me with any questions or concerns.

Sincerely,

Shazia Ali
Director of Scientific Programs
International Parkinson and Movement Disorder Society
info@movementdisorders.org

ANEXO 5 - ESCALA DE ESTADIAMENTO DE HOEHN E YAHR

0: Assintomático.

1: Apenas envolvimento unilateral.

2: Envolvimento bilateral sem alteração do equilíbrio.

3: Envolvimento ligeiro a moderado, alguma instabilidade postural, mas independente fisicamente; necessita de ajuda para recuperar do teste do puxão.

4: Incapacidade grave; ainda consegue andar ou ficar de pé sem ajuda.

5: Confinado a cadeira de rodas ou acamado, se não for ajudado.

Estágio em que se encontra o paciente: _____

ANEXO 6 – ESCALA DE MOBILIDADE DE TRONCO (TMS)

- * Posição inicial para realizar os testes: paciente sentado em uma cadeira (sem apoio de braço), pés no chão, costas 10 cm da cadeira.
- * Todos os testes devem ser demonstrados ao paciente.
- * grandes compensações são movimentos largos, associados com o movimento que tem de ser feito, são facilmente notados pelo investigador.
- * Pequenas compensações são movimentos sutis, associados com o movimento que tem de ser feito.

Inclinação lateral:

- A) O paciente deve inclinar o tronco para o lado direito até que o seu cotovelo direito toque na porção correspondente do quadril e depois voltar para a posição inicial.
- 3 - incapaz de realizá-lo
 - 2 - realiza com grandes compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
 - 1 - executa com pequenas compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
 - 0 - executa sem compensações
- B) O paciente deve inclinar o tronco para o lado esquerdo até que o seu cotovelo esquerdo toque na parte correspondente do quadril e, em seguida, voltar para a posição inicial
- 3 - incapaz de realizá-lo
 - 2 - executa com grandes compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
 - 1 - executa com pequenas compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
 - 0 - executa sem compensações

Rotação

- C) O paciente deve tocar com a mão direita as costas da cadeira para a esquerda, no nível do ombro, girando a cintura escapular e depois voltar para a posição inicial.
- 3 - incapaz de realizá-lo
 - 2 - realiza com grandes compensações (flexão e / ou alongamento do tronco), aumento da flexão do joelho, perda de contato do pé com o chão, abdução do quadril contralateral e / ou flexão).
 - 1 - realiza com pequenas compensações (flexão e / ou alongamento do tronco), aumento da flexão do joelho, perda de contato do pé com o chão, abdução do quadril contralateral e / ou flexão)
 - 0 - executa sem compensações
- D) O paciente deve tocar com a mão esquerda as costas da cadeira para a direita, no nível do ombro, girando a cintura escapular e depois voltar para a posição inicial.

- 3 - incapaz de realizá-lo
- 2 - realiza com grandes compensações (flexão e / ou alongamento do tronco), aumento da flexão do joelho, perda de contato do pé com o chão, abdução do quadril contralateral e / ou flexão).
- 1 - realiza com pequenas compensações (flexão e / ou alongamento do tronco), aumento da flexão do joelho, perda de contato do pé com o chão, abdução do quadril contralateral e / ou flexão)
- 0 - executa sem compensações

Flexão / Alongamento

E) O paciente deve tocar os joelhos com os cotovelos e depois voltar para a posição inicial.

- 3 - incapaz de realizá-lo
- 2 - executa com grandes compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
- 1 - executa com pequenas compensações (rotação do tronco, flexão, alongamento)
- 0 - executa sem compensações

F) O paciente deve tocar a parte de trás da cadeira com os ombros ou a parte de trás e, em seguida, voltar à posição inicial.

- 3 - incapaz de realizá-lo
- 2 - executa com grandes compensações (inclinação lateral e / ou flexão do tronco, perda de contato do pé com o chão)
- 1 - executa com pequenas compensações (inclinação lateral e / ou flexão do tronco, perda de contato do pé com o chão)
- 0 - executa sem compensações

Sentando

- 4 - flexão forte E / OU inclinação lateral com anormalidade extrema na postura
- 3 - postura severamente inclinada com cifose E / OU moderadamente inclinada para ambos os lados.
- 2 - moderadamente inclinado, evidentemente anormal; Pode estar ligeiramente inclinado para ambos os lados
- 1 - não se sentar totalmente na posição vertical, ligeiramente inclinado, poderia ser normal para pessoas mais velhas
- 0 - senta-se ereto

Pontuação total: _____

ANEXO 7 - MiniBESTest

MiniBESTest

Os indivíduos devem ser testados com sapatos sem salto ou sem sapatos nem meias.

Se o indivíduo precisar de um dispositivo de auxílio para um item, pontue aquele item em uma categoria mais baixa.

Se o indivíduo precisar de assistência física para completar um item, pontue na categoria mais baixa (0) para aquele item.

1. SENTADO PARA DE PÉ

(2) Normal: Passa para de pé sem a ajuda das mãos e se estabiliza independentemente

(1) Moderado: Passa para de pé na primeira tentativa COM o uso das mãos

(0) Grave: Impossível levantar de uma cadeira sem assistência – OU – várias tentativas com uso das mãos

2. FICAR NA PONTA DOS PÉS

(2) Normal: Estável por 3 segundos com altura máxima

(1) Moderado: Calcanhares levantados, mas não na amplitude máxima (menor que quando segurando com as mãos) OU instabilidade notável por 3 s

(0) Grave: ≤ 3 s

3. DE PÉ EM UMA PERNA

Esquerdo

Tempo (em segundos)

Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: < 20 s

(0) Grave: Incapaz

Direito

Tempo (em segundos)

Tentativa 1: _____

Tentativa 2: _____

(2) Normal: 20 s

(1) Moderado: < 20 s

(0) Grave: Incapaz

4. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA FRENTE

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo (segundo passo para realinhamento é permitido)

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

5. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO – PARA TRÁS

(2) Normal: Recupera independentemente com passo único e amplo

(1) Moderado: Mais de um passo usado para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Nenhum passo, OU cairia se não fosse pego, OU cai espontaneamente

6. CORREÇÃO COM PASSO COMPENSATÓRIO - LATERAL

Esquerdo

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)

- (1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio
- (0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

Direito

(2) Normal: Recupera independentemente com um passo (cruzado ou lateral permitido)

(1) Moderado: Muitos passos para recuperar o equilíbrio

(0) Grave: Cai, ou não consegue dar passo

7. OLHOS ABERTOS, SUPERFÍCIE FIRME (PÉS JUNTOS) (*Tempo em segundos: _____*)

(2) Normal: 30 s

(1) Moderado: < 30 s

(0) Grave: Incapaz

8. OLHOS FECHADOS, SUPERFÍCIE DE ESPUMA (PÉS JUNTOS) (*Tempo segundos _____*)

(2) Normal: 30 s

(1) Moderado: < 30 s

(0) Grave: Incapaz

9. INCLINAÇÃO – OLHOS FECHADOS (*Tempo em segundos: _____*)

(2) Normal: Fica de pé independentemente 30 s e alinha com a gravidade

(1) Moderado: Fica de pé independentemente < 30 s OU alinha com a superfície

(0) Grave: Incapaz de ficar de pé > 10 s OU não tenta ficar de pé independentemente

10. MUDANÇA NA VELOCIDADE DA MARCHA

(2) Normal: Muda a velocidade da marcha significativamente sem desequilíbrio

(1) Moderado: Incapaz de mudar velocidade da marcha ou desequilíbrio

(0) Grave: Incapaz de atingir mudança significativa da velocidade E sinais de desequilíbrio

11. ANDAR COM VIRADAS DE CABEÇA – HORIZONTAL

(2) Normal: realiza viradas de cabeça sem mudança na velocidade da marcha e bom equilíbrio

(1) Moderado: realiza viradas de cabeça com redução da velocidade da marcha

(0) Grave: realiza viradas de cabeça com desequilíbrio

12. ANDAR E GIRAR SOBRE O EIXO

(2) Normal: Gira com pés próximos, RÁPIDO (≤ 3 passos) com bom equilíbrio

(1) Moderado: Gira com pés próximos, DEVAGAR (≥ 4 passos) com bom equilíbrio

(0) Grave: Não consegue girar com pés próximos em qualquer velocidade sem desequilíbrio

13. PASSAR SOBRE OBSTÁCULOS

(2) Normal: capaz de passar sobre as caixas com mudança mínima na velocidade e com bom equilíbrio

(1) Moderado: passa sobre as caixas porém as toca ou demonstra cautela com redução da velocidade da marcha.

(0) Grave: não consegue passar sobre as caixas OU hesita OU contorna

14. “GET UP & GO” CRONOMETRADO (ITUG) COM DUPLA TAREFA (TUG: _____ s; TUG dupla tarefa _____ s)

(2) Normal: Nenhuma mudança notável entre sentado e de pé na contagem regressiva e nenhuma mudança na velocidade da marcha no TUG

(1) Moderado: A tarefa dupla afeta a contagem OU a marcha

(0) Grave: Para de contar enquanto anda OU para de andar enquanto conta

ANEXO 8 – INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK-II (BDI-II)

Instruções:

Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações. Por favor, leia cada uma delas cuidadosamente. Depois, escolha uma frase de cada grupo, a que melhor descreva o modo como você tem se sentido nas **duas últimas semanas, incluindo o dia de hoje**. Faça um círculo em volta do número (0,1,2,ou 3), correspondente à afirmação escolhida em cada grupo. Se mais de uma afirmação em um grupo lhe parecer igualmente apropriada, escolha a de número mais alto neste grupo. Verifique se não marcou mais de uma afirmação por grupo, incluindo o item 16 (Alterações no padrão de sono) e o item 18 (Alterações de apetite).

<p>1. Tristeza</p> <p>0 Não me sinto triste.</p> <p>1 Eu me sinto triste grande parte do tempo.</p> <p>2 Estou triste o tempo todo.</p> <p>3 Estou tão triste ou tão infeliz que não consigo suportar.</p>	<p>6. Sentimentos de punição</p> <p>0 Não sinto que estou sendo punido(a).</p> <p>1 Sinto que posso ser punido(a).</p> <p>2 Eu acho que serei punido(a).</p> <p>3 Sinto que estou sendo punido(a).</p>
<p>2. Pessimismo</p> <p>0 Não estou desanimado(a) a respeito do meu futuro.</p> <p>1 Eu me sinto mais desanimado(a) a respeito do meu futuro do que de costume.</p> <p>2 Não espero que as coisas dêem certo para mim.</p> <p>3 Sinto que não há esperança quanto ao meu futuro. Acho que só vai piorar.</p>	<p>7. Auto-estima</p> <p>0 Eu me sinto como sempre me senti em relação a mim mesmo(a).</p> <p>1 Perdi a confiança em mim mesmo(a).</p> <p>2 Estou desapontado(a) comigo mesmo(a).</p> <p>3 Não gosto de mim.</p>
<p>3. Fracasso passado</p> <p>0 Não me sinto um(a) fracassado(a).</p> <p>1 Tenho fracassado mais do que deveria.</p> <p>2 Quando penso no passado vejo muitos fracassos.</p> <p>3 Sinto que como pessoa sou um fracasso total.</p>	<p>8. Autocrítica</p> <p>0 Não me critico nem me culpo mais do que o habitual.</p> <p>1 Estou sendo mais crítico(a) comigo mesmo(a) do que costumava ser.</p> <p>2 Eu me critico por todos os meus erros.</p> <p>3 Eu me culpo por tudo de ruim que acontece.</p>
<p>4. Perda de prazer</p> <p>0 Continuo sentindo o mesmo prazer que sentia com as coisas de que eu gosto.</p> <p>1 Não sinto tanto prazer com as coisas como costumava sentir.</p> <p>2 Tenho muito pouco prazer nas coisas que eu costumava gostar.</p> <p>3 Não tenho mais nenhum prazer nas coisas que costumava gostar.</p>	<p>9. Pensamentos ou desejos suicidas</p> <p>0 Não tenho nenhum pensamento de me matar.</p> <p>1 Tenho pensamentos de me matar, mas não levaria isso adiante.</p> <p>2 Gostaria de me matar.</p> <p>3 Eu me mataria se tivesse oportunidade.</p>
<p>5. Sentimentos de culpa</p> <p>0 Não me sinto particularmente culpado(a).</p> <p>1 Eu me sinto culpado(a) a respeito de várias coisas que fiz e/ou que deveria ter feito.</p> <p>2 Eu me sinto culpado(a) a maior parte do tempo.</p> <p>3 Eu me sinto culpado(a) o tempo todo.</p>	<p>10. Choro</p> <p>0 Não choro mais do que chorava antes.</p> <p>1 Choro mais agora do que costumava chorar.</p> <p>2 Choro por qualquer coisinha.</p> <p>3 Sinto vontade de chorar, mas não consigo.</p>

Subtotal página 1 CONTINUA NO VERSO

11. Agitação

- 0 Não me sinto mais inquieto(a) ou agitado(a) do que me sentia antes.
- 1 Eu me sinto mais inquieto(a) ou agitado(a) do que me sentia antes.
- 2 Eu me sinto tão inquieto(a) ou agitado(a) que é difícil ficar parado(a).
- 3 Estou tão inquieto(a) ou agitado(a) que tenho que estar sempre me mexendo ou fazendo alguma coisa.

12. Perda de interesse

- 0 Não perdi o interesse por outras pessoas ou por minhas atividades.
- 1 Estou menos interessado pelas outras pessoas ou coisas do que costumava estar.
- 2 Perdi quase todo o interesse por outras pessoas ou coisas.
- 3 É difícil me interessar por alguma coisa.

13. Indecisão

- 0 Tomo minhas decisões tão bem quanto antes.
- 1 Acho mais difícil tomar decisões agora do que antes.
- 2 Tenho muito mais dificuldade em tomar decisões agora do que antes.
- 3 Tenho dificuldade para tomar qualquer decisão.

14. Desvalorização

- 0 Não me sinto sem valor.
- 1 Não me considero hoje tão útil ou não me valorizo como antes.
- 2 Eu me sinto com menos valor quando me comparo com outras pessoas.
- 3 Eu me sinto completamente sem valor.

15. Falta de energia

- 0 Tenho tanta energia hoje como sempre tive.
- 1 Tenho menos energia do que costumava ter.
- 2 Não tenho energia suficiente para fazer muita coisa.
- 3 Não tenho energia suficiente para nada.

16. Alterações no padrão de sono

- 0 Não percebi nenhuma mudança no meu sono.
- 1a Durmo um pouco mais do que o habitual.
- 1b Durmo um pouco menos do que o habitual.
- 2a Durmo muito mais do que o habitual.
- 2b Durmo muito menos do que o habitual.
- 3a Durmo a maior parte do dia.
- 3b Acordo 1 ou 2 horas mais cedo e não consigo voltar a dormir.

17. Irritabilidade

- 0 Não estou mais irritado(a) do que o habitual.
- 1 Estou mais irritado(a) do que o habitual.
- 2 Estou muito mais irritado(a) do que o habitual
- 3 Fico irritado(a) o tempo todo.

18. Alterações de apetite

- 0 Não percebi nenhuma mudança no meu apetite.
- 1a Meu apetite está um pouco menor do que o habitual.
- 1b Meu apetite está um pouco maior do que o habitual.
- 2a Meu apetite está muito menor do que antes.
- 2b Meu apetite está muito maior do que antes.
- 3a Não tenho nenhum apetite.
- 3b Quero comer o tempo todo.

19. Dificuldade de concentração

- 0 Posso me concentrar tão bem quanto antes.
- 1 Não posso me concentrar tão bem como habitualmente.
- 2 É muito difícil para mim manter a concentração em alguma coisa por muito tempo.
- 3 Eu acho que não consigo me concentrar em nada.

20. Cansaço ou fadiga

- 0 Não estou mais cansado(a) ou fadigado(a) do que o habitual.
- 1 Fico cansado(a) ou fadigado(a) mais facilmente do que o habitual.
- 2 Eu me sinto muito cansado(a) ou fadigado(a) para fazer muitas das coisas que costumava fazer.
- 3 Eu me sinto muito cansado(a) ou fadigado(a) para fazer a maioria das coisas que costumava fazer.

21. Perda de interesse por sexo

- 0 Não notei qualquer mudança recente no meu interesse por sexo.
- 1 Estou menos interessado(a) em sexo do que costumava estar.
- 2 Estou muito menos interessado(a) em sexo agora.
- 3 Perdi completamente o interesse por sexo.

Subtotal página 2

Subtotal página 1

Pontuação total

ANEXO 9 – PDQ-8

QUESTIONÁRIO DA DOENÇA DE PARKINSON (PDQ-8)

Por causa da Doença de Parkinson,
Quantas vezes você apresentou durante o último mês...

	Nunca	Ocasionalmente	As vezes	Frequentemente	Sempre
1. Teve dificuldade de andar em público?	[]	[]	[]	[]	[]
2. Teve dificuldade de se vestir?	[]	[]	[]	[]	[]
3. Sentiu-se deprimido?	[]	[]	[]	[]	[]
4. Teve problema com seus relacionamentos pessoais próximos?	[]	[]	[]	[]	[]
5. Teve problemas com sua concentração, ex. quando ler ou assiste TV?	[]	[]	[]	[]	[]
6. Sentiu-se incapaz de comunicar-se com pessoas corretamente?	[]	[]	[]	[]	[]
7. Teve câimbras ou espasmos musculares dolorosos?	[]	[]	[]	[]	[]
8. Sentiu-se envergonhado em público devido ter Doença de Parkinson?	[]	[]	[]	[]	[]

Por favor, verifique se você marcou todas as questões.

ANEXO 10 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO ARTIGO 1

03/11/2019

Homepage

Gait & Posture



Nathalie Ribe

[Home](#) [Reports](#)

My Author Tasks

[Start New Submission](#)

[Click here](#) to view your submissions with a final decision

My Submissions with Journal (1)

Effects of axial and appendicular postural abnormalities on balance, gait and physical function in individuals with Parkinson's disease

GAIPOS_2019_1152

Article Type: Full Length Article

Initial submission : 03/Nov/2019

Current status: With Journal  (03/Nov/2019)

ANEXO 11 - STROBE STATEMENT – ARTIGO 1

CHECKLIST OF ITEMS THAT SHOULD BE INCLUDED IN REPORTS OF CROSS-SECTIONAL STUDIES

	Item No	Recommendation	Page
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	----
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	54-55
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	55-56
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	57
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	57
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	57
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	57
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	57
Data sources/measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	58-59
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	59-60
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	58
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	61
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	61
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	61
		(c) Explain how missing data were addressed	NA
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	NA
		(e) Describe any sensitivity analyses	61
Results			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	61
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	61
		(c) Consider use of a flow diagram	---
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	73
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	NA
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	62-63
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	62-63
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	62-63
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	NA

Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	74-76
Discussion			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	64
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	66
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	66
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	66
Other information			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	53

*NA = Not applicable.

ANEXO 12 - STROBE STATEMENT – ARTIGO 2

CHECKLIST OF ITEMS THAT SHOULD BE INCLUDED IN REPORTS OF CROSS-SECTIONAL STUDIES

	Item No	Recommendation	Page
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	77
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	80
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	81-82
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	82
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	82
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	82
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	82-83
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	83-84
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	83-84
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	86
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	--
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	85-86
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	85-86
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	85-86
		(c) Explain how missing data were addressed	85-86
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	NA
		(e) Describe any sensitivity analyses	NA
Results			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	86
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	86
		(c) Consider use of a flow diagram	---
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	86,99
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	86
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	87
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	99-102
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	84
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into	NA

		absolute risk for a meaningful time period	
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	102
Discussion			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	88
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	91
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	91
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	91
Other information			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	79

*NA = Not applicable.