



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE**



**DESEMPENHO FUNCIONAL E RISCO DE QUEDAS EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON**

Lorena Rosa Santos de Almeida

Dissertação de Mestrado

Salvador (Bahia), 2012

A447 Almeida, Lorena Rosa Santos de

Desempenho funcional e risco de quedas em pacientes com doença de Parkinson / Lorena Rosa Santos de Almeida. – Salvador: [s.n.], 2012.
vii, 126p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Jamary Oliveira Filho

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia.

1. Doença de Parkinson; 2. Equilíbrio postural; 3. Acidentes por Quedas.
I. Oliveira Filho, Jamary. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDU: 616.858



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE**



**DESEMPENHO FUNCIONAL E RISCO DE QUEDAS EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON**

Lorena Rosa Santos de Almeida

Professor-orientador: Jamary Oliveira Filho

Dissertação apresentada ao Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, como pré-requisito obrigatório para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde.

Salvador (Bahia), 2012

COMISSÃO EXAMINADORA

Membros Titulares:

- Profa. Dra. Ana Caline Nóbrega da Costa, Professora adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Bahia.
- Profa. Dra. Fernanda Warken Rosa Camelier, Professora adjunta do Departamento de Ciências da Vida da Universidade do Estado da Bahia.
- Profa. Dra. Vanderci Borges, Professora afiliada da disciplina de Neurologia da Universidade Federal de São Paulo.

Membros Suplentes:

- Prof. Dr. Jamary Oliveira Filho (Professor-orientador), Professor adjunto da Universidade Federal da Bahia.

Aos meus pais e irmãos, pelo exemplo

Ao meu esposo Fábio, pela compreensão e por estar sempre presente

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

AMMI / CREASI – Ambulatório de Movimentos Involuntários / Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso

Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares – HUPES

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jamary Oliveira Filho, pela confiança, oportunidade e excelência em transmitir seus conhecimentos.

A Guilherme Teixeira Valença, pelos ensinamentos ao longo de minha carreira profissional e estímulo constante.

A Nádja Negreiros, pelo incansável auxílio para a realização deste trabalho.

A Antônio Cunha Porto Maia, pela realização da análise estatística e por me fazer desvendar os caminhos da bioestatística.

Aos colegas do AMMI/CREASI, que apoiaram a realização da pesquisa.

A Elen Beatriz Pinto, pelas suas contribuições.

Aos pacientes e familiares, sempre dispostos a colaborar.

Aos colegas e professores da Pós-graduação em Ciências da Saúde, pela convivência harmoniosa.

Aos familiares e amigos, pela compreensão nos períodos de ausência.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	12
I. RESUMO	13
II. OBJETIVOS.....	14
II.1. Geral	14
II.2. Específicos	14
III. INTRODUÇÃO.....	15
IV. REVISÃO DA LITERATURA	17
IV.1. Doença de Parkinson	17
IV.2. Controle postural e doença de Parkinson	22
IV.3. Quedas na doença de Parkinson	25
IV.4. Capacidade funcional e qualidade de vida na doença de Parkinson	30
V. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS	32
V.1. Desenho e População do estudo	32
V.2. Procedimento da coleta de dados	32
V.3. Análise estatística	35
V.4. Aspectos éticos	36
VI. ARTIGO.....	37
VII. RESULTADOS.....	54
VII.1. Características demográficas e clínicas	54
VII.2. Comparação entre caidores e não caidores	54
VII.3. Correlação entre as escalas	57
VII.4. Análise das curvas ROC	61
VII.5. Modelo multivariável de regressão logística	70
VIII. DISCUSSÃO	72
VIII.1. Comparação entre caidores e não caidores	72
VIII.2. Correlação entre as escalas	73
VIII.3. Pontos de corte para predição do risco de quedas	74
VIII.4. Fatores de risco de quedas	76
IX. PERSPECTIVAS DE ESTUDO	81

X. CONCLUSÕES	82
XI. SUMMARY	83
XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
XIII. ANEXOS	98
ANEXO 1. Ofício do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia	99
ANEXO 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	100
ANEXO 3. Formulário para coleta de dados	101
ANEXO 4. Escalas clínicas, funcionais e de qualidade de vida na doença de Parkinson	103
ANEXO 5. Escalas para avaliação da instabilidade postural e risco de queda	113
ANEXO 6. Normas de Publicação da revista Movement Disorders	122
ANEXO 7. Carta do editor	133

ÍNDICE DE TABELAS

Artigo 1

TABLE 1. Characteristics of the sample and comparisons between fallers and non-fallers, showed as median (Q1; Q3).	51
TABLE 2. Cutoff scores, AUC, sensitivity, specificity, positive and negative likelihood ratios and posttest probabilities for the BBS, DGI, FRT and TUG.	52

Resultados

TABELA 1. Características da amostra e comparação entre caidores e não caidores em relação à idade e à presença de comorbidades. Salvador-Bahia, 2012.	55
TABELA 2. Características da amostra e comparação entre caidores e não caidores em relação à presença de discinesia, <i>freezing</i> e flutuação motora, e ao uso de auxiliar de marcha. Salvador-Bahia, 2012.	55
TABELA 3. Características clínicas e comparação entre caidores e não caidores nas escalas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida, apresentadas como mediana (Q1; Q3). Salvador-Bahia, 2012.	56
TABELA 4. Comparação entre caidores e não caidores nas escalas de medo de cair e nos testes de equilíbrio, apresentados como mediana (Q1; Q3). Salvador-Bahia, 2012.	57
TABELA 5. Correlação entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o <i>Dynamic Gait Index</i> e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida. Salvador-Bahia, 2012.	58
TABELA 6. Correlação entre o Teste de Alcance Funcional e o <i>Timed Up & Go Test</i> e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida. Salvador-Bahia, 2012.	59
TABELA 7. Correlação entre a <i>Falls Efficacy Scale-International</i> e a <i>Activities-specific Balance Confidence Scale</i> e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson, qualidade de vida e os testes de equilíbrio. Salvador-Bahia, 2012.	60
TABELA 8. Correlação entre a dose equivalente de levodopa e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e testes de equilíbrio. Salvador-Bahia, 2012.	61
TABELA 9. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, <i>Dynamic Gait Index</i> , Teste de Alcance Funcional e <i>Timed Up and Go Test</i> , com a área abaixo da curva, sensibilidade e especificidade. Salvador-Bahia, 2012.	64
TABELA 10. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, <i>Dynamic Gait Index</i> , Teste de Alcance Funcional e <i>Timed Up and Go Test</i> , com a razão de verossimilhança positiva e negativa e o valor preditivo positivo e negativo. Salvador-Bahia, 2012.	65
TABELA 11. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, <i>Dynamic Gait Index</i> , Teste de Alcance Funcional e <i>Timed Up and Go Test</i> propostos por outros autores para pacientes com doença de Parkinson. Salvador-Bahia, 2012.	65
TABELA 12. Preditores independentes de quedas no modelo multivariável de regressão logística. Salvador-Bahia, 2012.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Artigo 1

FIGURE 1. Receiver operating characteristic curve for the Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index, Functional Reach Test and Timed Up and Go Test.	53
---	----

Resultados

FIGURA 1. Curvas ROC da Escala de Equilíbrio de Berg e <i>Dynamic Gait Index</i>	62
FIGURA 2. Curvas ROC do Teste de alcance funcional e <i>Timed Up and Go Test</i>	63
FIGURA 3. Curvas ROC da Escala de Hoehn & Yahr modificada e da <i>UPDRS- Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i> , exame motor.	67
FIGURA 4. Curvas ROC da <i>UPDRS- Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i> , atividades de vida diária e da Escala de Schwab & England.	68
FIGURA 5. Curvas ROC da <i>Falls Efficacy Scale-International</i> e da <i>Activities-Specific Balance Confidence Scale</i>	69
FIGURA 6. Gráfico de floresta com os preditores independentes de quedas no modelo multivariável de regressão logística.	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DP	Doença de Parkinson
UPDRS	<i>Unified Parkinson's Disease Rating Scale</i>
AVD	Atividades de vida diária
FES-I	<i>Falls Efficacy Scale-International</i>
EEB	Escala de Equilíbrio de Berg
TUG	<i>Timed Up & Go Test</i>
DGI	<i>Dynamic Gait Index</i>
PGS	<i>Posture and Gait Score</i>
PIGD	<i>Postural Instability and Gait Difficulty Score</i>
H&Y	Hoehn & Yahr modificada
COMT	Catecol-O-metiltransferase
MAO-B	Monoaminoxidase B
ABC	<i>Activities-specific Balance Confidence scale</i>
ICC	Coeficiente de correlação intraclasse
S&E	Schwab & England
PDQ-8	<i>Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire</i>
AMMI	Ambulatório de Movimentos Involuntários
CREASI	Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso
SESAB	Secretaria da Saúde do Estado da Bahia
ROC	<i>Receiver operating characteristic</i>
DEL	Dose diária de unidade equivalente de levodopa
RV	Razão de verossimilhança
VP	Valor preditivo
PD	Parkinson's disease
FRT	Functional Reach Test
BBS	Berg Balance Scale
LED	Levodopa equivalent dose
ADL	Activities of daily living
LR	Likelihood ratio
AUC	Area under the curve

I. RESUMO

DESEMPENHO FUNCIONAL E RISCO DE QUEDAS EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON. Introdução: As quedas são comuns na doença de Parkinson (DP), sendo necessário conhecer fatores associados. Testes para avaliação do equilíbrio são úteis para prever o risco de quedas em idosos, mas a acurácia precisa ser investigada para pacientes com DP. Objetivos: identificar a frequência de pacientes caídores e não caídores; estabelecer a associação entre variáveis demográficas, variáveis clínicas, medidas de desempenho físico, capacidade funcional, medo de cair e qualidade de vida com a ocorrência de quedas; correlacionar as medidas de desempenho físico com variáveis demográficas e clínicas, capacidade funcional, medo de cair e qualidade de vida; estimar os pontos de corte de quatro testes de equilíbrio; e determinar fatores preditivos de quedas em pacientes com DP. Material e Métodos: Foram avaliados 171 pacientes com DP e classificados como caídores aqueles com história de duas ou mais quedas no último ano. Foram coletados dados demográficos e clínicos, e aplicadas as escalas *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS)-atividades de vida diária (AVD) e exame motor, *Hoehn & Yahr* modificada, *Schwab & England*, *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire*, *Activities-specific Balance Confidence scale*, *Falls Efficacy Scale-International* (FES-I), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Alcance Funcional, *Timed Up & Go* (TUG) e *Dynamic Gait Index* (DGI). A associação entre as variáveis e a ocorrência de quedas foi identificada através dos testes Mann-Whitney, Qui-quadrado ou exato de Fisher. Foi realizada a correlação de Spearman e foram construídas curvas ROC para determinar os pontos de corte. Variáveis com $p < 0,1$ foram incluídas no modelo de regressão logística. Resultados: A mediana de idade foi 70 anos e foram classificados como caídores 52 (30,4%) pacientes. Foram variáveis associadas a quedas: incontinência urinária, obstipação intestinal, discinesia, *freezing*, uso de auxiliar de marcha, tempo e gravidade da DP, dose equivalente de levodopa (DEL), comprometimento funcional e do equilíbrio, medo de cair e pior qualidade de vida. Os quatro testes de equilíbrio apresentaram correlação moderada com as escalas clínicas e funcionais da DP, de qualidade de vida e de medo de cair, e baixa correlação com a idade. Os pontos de corte sugeridos foram: EEB ≤ 48 pontos; Alcance Funcional ≤ 17 cm; TUG $> 16,61$ segundos; DGI ≤ 18 pontos. Na análise multivariada, permaneceram como preditores de quedas a DEL, UPDRS-AVD > 16 pontos, FES-I > 30 pontos e EEB ≤ 48 . Conclusões: Sugere-se a reconsideração dos pontos de corte para melhorar a identificação do risco de quedas, bem como a utilização dos preditores independentes supracitados no rastreamento do risco de quedas em pacientes com DP. Palavras-chaves: 1.Doença de Parkinson; 2.Equilíbrio postural; 3.Acidentes por Quedas.

II. OBJETIVOS

II.1.Geral

Avaliar o desempenho funcional de pacientes com doença de Parkinson e sua associação com o risco de quedas.

II.2.Específicos

1. Identificar a frequência de pacientes caídores e não caídores com a doença de Parkinson.
2. Estabelecer a associação entre variáveis demográficas, variáveis clínicas, medidas de desempenho físico, capacidade funcional, medo de cair e qualidade de vida com a ocorrência de quedas.
3. Correlacionar as medidas de desempenho físico com variáveis demográficas e clínicas, capacidade funcional, medo de cair e qualidade de vida.
4. Estimar os pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, do Teste de Alcance Funcional, do *Dynamic Gait Index* e do *Timed Up & Go Test* que melhor indiquem o risco de quedas nos pacientes parkinsonianos.
5. Identificar fatores preditivos de quedas em pacientes parkinsonianos.

III. INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa que acomete principalmente indivíduos idosos, sendo uma das patologias crônico-degenerativas de maior incidência e prevalência neste grupo etário (de Lau & Breteler, 2006). É caracterizada pela degeneração de neurônios dopaminérgicos na substância negra *pars compacta*, juntamente com a presença de inclusões proteicas intracitoplasmáticas conhecidas por corpúsculos de Lewy, além de também estar associada a lesões de vias não dopaminérgicas (Olanow et al., 2009).

A DP é clinicamente caracterizada pela presença de bradicinesia, rigidez muscular, tremor em repouso e instabilidade postural, sendo seu diagnóstico essencialmente clínico (Hughes et al., 1992). Alguns aspectos do controle postural são geralmente comprometidos, incluindo alterações proprioceptivas, redução da força muscular, da latência e amplitude das respostas posturais, e dos limites de estabilidade (Nallegowda et al., 2004; Horak et al., 2005; Cano-de-la-Cuerda et al., 2010). Tais comprometimentos resultam em déficit de equilíbrio e no aumento do risco de queda (Grimbergen et al., 2004; Boonstra et al., 2008).

Estudos anteriores têm relatado alta incidência de quedas em parkinsonianos, variando de 35 a 68,3% para pelo menos uma queda em um período de um ano (Wood et al., 2002; Mak & Pang, 2010), e de 24 a 43% para quedas recorrentes, em seis e 12 meses, respectivamente (Cole et al., 2010; Kerr et al., 2010). Uma recente meta-análise reuniu os dados de seis estudos prospectivos sobre quedas na DP e encontrou uma incidência de queda de 46% em um período de três meses (Pickering et al., 2007).

As quedas podem causar lesões graves e limitações funcionais, a exemplo de fraturas de quadril, traumatismo craniano, redução da mobilidade, e dificuldade na execução de tarefas diárias. Consequências psicossociais, como o medo de cair e o isolamento social, podem ter um impacto significativo na qualidade de vida destes indivíduos (Adkin et al., 2003; Franchignoni et al., 2005). Além disso, como algumas lesões podem requerer hospitalização, as quedas estão associadas a alto custo, não só para os pacientes, como também para a sociedade e para o sistema de saúde (Watts et al., 2008).

A identificação precoce de indivíduos com risco de cair é importante para a promoção de intervenções eficazes, tais como programas de prevenção de quedas e de reabilitação especializada. Várias medidas de desempenho físico têm demonstrado ser úteis na avaliação do equilíbrio e da marcha, e para prever o risco de queda na população idosa, com destaque para a Escala de Equilíbrio de Berg (Berg et al., 1992), Teste de Alcance Funcional (Duncan

et al., 1992), *Timed Up and Go Test* (Shumway-Cook et al., 2000) e *Dynamic Gait Index* (Shumway-Cook & Woolacott, 1995). Estudos prévios relataram diferenças significativas no desempenho durante estes testes entre parkinsonianos com e sem história de quedas (Dibble & Lange, 2006; Dibble et al., 2008), mas os pontos de corte sugeridos para idosos apresentaram baixa sensibilidade quando aplicados a pacientes com DP (Dibble & Lange, 2006).

Aliado aos testes funcionais, o conhecimento de fatores preditivos clínicos é de suma importância para a identificação de pacientes com risco de queda. Vários preditores têm sido propostos, tais como gravidade da DP, perda do balanço do membro superior, demência, postura anormal, *freezing*, fraqueza muscular nos membros inferiores, hipotensão ortostática, área de oscilação postural, sexo feminino, idade avançada, disfunção autonômica, e presença de duas ou mais quedas no último ano (Bloem et al., 2001; Wood et al., 2002; Williams et al., 2006; Pickering et al., 2007; Latt et al., 2009; Kerr et al., 2010). Podemos notar que alguns desses preditores têm uso limitado na prática clínica.

Considerando o amplo espectro de consequências que uma queda pode determinar, é de fundamental importância que preditores de quedas sejam investigados para prever de forma fidedigna o risco de queda nos pacientes com DP. Há necessidade de verificar a capacidade preditiva de queda de algumas medidas clínicas e dos testes de equilíbrio previamente citados, passíveis de modificações através de estratégias terapêuticas. Observamos uma escassez de estudos na literatura brasileira que tenham reavaliado os pontos de corte para testes de equilíbrio em parkinsonianos.

REVISÃO DA LITERATURA

III.1. Doença de Parkinson

III.1.1. Epidemiologia e etiopatogenia

A DP foi descrita pela primeira vez em 1817 pelo médico inglês James Parkinson, em sua publicação “*An Essay on the Shaking Palsy*” (Parkinson, 1817). É a segunda doença neurodegenerativa mais comum, superada apenas pela doença de Alzheimer (de Lau & Breteler, 2006). A idade de início é por volta dos 60 anos (Olanow et al., 2009), havendo uma estimativa de que 1 a 2% dos indivíduos acima desta idade sejam afetados pela DP (de Lau & Breteler, 2006), sendo que no Brasil foi encontrada uma prevalência de 3,3% (Barbosa et al., 2006). Ocorre em aproximadamente 0,3% da população, afetando 5 milhões de pessoas em todo o mundo (Olanow et al., 2009) e sua incidência varia de 8 a 18 por 100.000 pessoas-ano (de Lau & Breteler, 2006). Devido ao envelhecimento populacional, espera-se um aumento expressivo da prevalência da DP nas próximas décadas, com grande impacto social e econômico (de Lau & Breteler, 2006; Olanow et al., 2009).

Em relação aos aspectos patológicos, a DP é caracterizada pela degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra *pars compacta*, juntamente com a presença de inclusões proteicas intracitoplasmáticas, conhecidas por corpúsculos de Lewy. Outras áreas não dopaminérgicas também estão envolvidas, como neurônios colinérgicos do núcleo basal de Meynert, neurônios noradrenérgicos do locus ceruleus, neurônios serotoninérgicos da rafe, bem como neurônios do córtex cerebral, tronco encefálico, medula espinhal e sistema nervoso autônomo periférico (Forno, 1996). Há relatos de que os sintomas motores se iniciam quando há cerca de 50 a 60% de degeneração neuronal na substância negra e aproximadamente 80% de depleção dopaminérgica (Wirdefeldt et al., 2011). Alguns autores sugerem que o processo patológico da DP se inicie particularmente nos núcleos motor dorsal do vago e olfativo anterior, precedendo o início do comprometimento dopaminérgico (Braak et al., 2003).

A etiologia da DP ainda é desconhecida. Diversos fatores têm sido relacionados à patogênese da morte celular na doença, incluindo estresse oxidativo, disfunção mitocondrial, inflamação, excitotoxicidade e estresse proteolítico, que poderiam ser desencadeados por uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais que podem variar em cada indivíduo (Olanow, 2007; Olanow et al., 2009).

III.1.2. Diagnóstico e aspectos clínicos

A DP é caracterizada por quatro sinais cardinais, sendo eles a bradicinesia, rigidez muscular, tremor em repouso e instabilidade postural. Seu diagnóstico é essencialmente clínico, baseando-se na presença de bradicinesia e de pelo menos um dos sinais citados anteriormente (Hughes et al., 1992). Aliado ao parkinsonismo, a combinação de algumas características clínicas contribuem para uma melhor acurácia diagnóstica, a exemplo da presença de tremor em repouso, distribuição assimétrica dos sintomas e boa resposta à levodopa (Hughes et al., 1992; Olanow et al., 2009).

Cerca de 75% dos casos de parkinsonismo são atribuídos à DP, sendo importante o diagnóstico diferencial com parkinsonismo atípico, incluindo Paralisia Supranuclear Progressiva, Atrofia de Múltiplos Sistemas e Degeneração Corticobasal, além de outras formas, como parkinsonismo induzido por drogas e vascular. Algumas características clínicas que sugerem parkinsonismo atípico englobam o início precoce de disfunção da fala e déficit de marcha, a instabilidade postural, a rigidez axial maior que apendicular, a ausência de tremor em repouso, a disfunção autonômica proeminente, e a resposta pobre ou ausente à levodopa (Olanow et al., 2009).

O termo bradicinesia significa lentidão de movimentos, sendo comum a sua utilização como sinônimo de acinesia (ausência ou pobreza de movimentos espontâneos) e hipocinesia (redução da amplitude de movimento) (Berardelli et al., 2001). Afeta todas as atividades motoras, sendo responsável pela lentidão da marcha e pela redução da oscilação dos membros superiores, além da típica redução da expressão facial de pacientes com DP. Primariamente, a bradicinesia abrange dificuldades com o planejamento e a execução do movimento, resultando em redução da geração de força muscular ao iniciar o movimento. Também há prejuízo no desempenho de movimentos sequenciais e simultâneos (Berardelli et al., 2001; Jankovic, 2008).

A rigidez é caracterizada por aumento da resistência à movimentação articular passiva, sendo uniforme em toda amplitude de movimento de flexão, extensão ou rotação. Geralmente é acompanhada do fenômeno da roda denteada e pode ocorrer proximalmente, como em pescoço, ombro e quadril, e distalmente, como em punho e tornozelo. A rigidez pode estar associada a dor e desconforto, sendo comuns as queixas em ombro (Broussolle et al., 2007; Jankovic, 2008).

O tremor em repouso ocorre em uma frequência de 4 a 6 Hz, e geralmente reduz ou desaparece durante movimentos intencionais, e é exacerbado por estresse emocional.

Tipicamente afeta mãos, lábios, queixo, mandíbula e pés. O tremor postural também pode estar presente e tende a ser mais incapacitante que o tremor em repouso (Jankovic, 2008).

Apesar da instabilidade postural poder ser considerada um comprometimento motor por si só, outros fatores, como bradicinesia, rigidez, discinesia, alterações posturais e da marcha, podem interferir nas reações de equilíbrio e na realização de tarefas funcionais. A maioria dos pacientes com DP apresenta déficit de equilíbrio em algum estágio, e a instabilidade postural tende a piorar com a progressão da doença (Jankovic, 2008). Indivíduos com alterações do equilíbrio têm maior tendência à queda e a apresentar medo de cair, redução da mobilidade, dificuldade para realização de tarefas diárias e pior qualidade de vida (Franchignoni et al., 2005).

Outras características clínicas merecem destaque na DP. As alterações posturais são frequentes e tipicamente englobam anteriorização e flexão cervical, semiflexão de cotovelos e joelhos, flexão anterior e, por vezes, lateral do tronco. Tais alterações geralmente estão relacionadas com a rigidez, sendo mais marcantes em estágios mais avançados da DP (Jankovic, 2008). Alguns autores têm mostrado que a postura em flexão do tronco, apresentada pelos parkinsonianos, apesar de não responder unicamente pela instabilidade postural na DP, pode ser considerada como um fator que favorece a desestabilização (Jacobs et al., 2005).

O *freezing* refere-se à dificuldade em iniciar ou continuar um movimento, geralmente relacionado à marcha, sendo considerado um problema incapacitante e frustrante vivenciado por pacientes com DP (Giladi et al., 2001; Bloem et al., 2004). É descrito como uma incapacidade episódica, com duração de segundos, e que ocorre de forma abrupta, para gerar passos eficazes, sendo mais comum ocorrer ao girar e ao iniciar a marcha, mas também quando o indivíduo se depara com restrição espacial, a exemplo de espaços estreitos e obstáculos, situações de estresse e distração (Bleom et al., 2004; Giladi & Nieuwboer, 2008). O *freezing* é mais comum em fases avançadas da DP e é considerado uma causa comum de quedas (Bleom et al., 2004).

Há uma grande variedade de sintomas não motores que também estão associados à DP e que têm sido cada vez mais relatados. Podemos citar alterações autonômicas, como hipotensão ortostática, constipação e disfunção sexual; desordens neuropsiquiátricas, como depressão, ansiedade, disfunção cognitiva, demência, psicose e transtorno do controle dos impulsos; distúrbios do sono e fadiga (Lang, 2011; Seppi et al., 2011). A maioria deles estão relacionados a sistemas não dopaminérgicos (Lang, 2011) e contribuem para redução da

funcionalidade, gerando um impacto negativo na qualidade de vida (Martinez-Martin et al., 2011).

III.1.3. Avaliação clínica

Em relação à avaliação da DP, a *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS) é atualmente considerada o padrão-ouro, sendo amplamente utilizada para mensurar os sinais e sintomas da doença e o desempenho do paciente em determinadas atividades, indicando tanto incapacidade como comprometimento motor. Ela é composta por quatro seções, sendo elas: I – Estado mental / Comportamento / Estado emocional; II – Atividades da vida diária (AVD); III – Exame motor; IV – Complicações da terapia. Sua aplicação baseia-se no relato do paciente e/ou cuidador e no exame clínico. A pontuação de cada item varia de zero para “resposta normal” a quatro para o maior comprometimento, sendo que a seção IV possui algumas respostas “sim” ou “não”. Escores mais altos refletem maior nível de incapacidade (Martinez-Martin et al., 1994; MDS, 2003).

Tradicionalmente na DP o equilíbrio é testado através do item “estabilidade postural” da seção de exame motor da UPDRS. O teste, conhecido como teste de retropulsão ou *pull test*, consiste em realizar um deslocamento súbito do paciente para trás, através dos ombros, e o examinador observa o número de passos necessários para recuperação do equilíbrio ou se o paciente precisa de auxílio para não cair, traduzindo grande comprometimento dos reflexos posturais (Jankovic, 2008). Apesar de ser amplamente utilizado, Bloem et al. (2001) apontaram que este teste possui uma baixa capacidade preditiva de queda e sugerem que talvez ele seja mais informativo em estágios mais avançados da DP, não sendo adequado para detecção precoce de pacientes caidores.

Alguns autores sugeriram a utilização de dois subescores da UPDRS, que englobam outros itens relacionados ao equilíbrio, na tentativa de conseguir uma estimativa melhor do nível de instabilidade postural e comprometimento de marcha. Um deles é o *Posture and Gait Score* (PGS), que corresponde à soma dos itens 13 (Quedas não relacionadas com freezing), 14 (*Freezing*) e 15 (Marcha) da seção de AVD, e 29 (Marcha) e 30 (Estabilidade postural) da seção de exame motor, e já teve demonstrada sua associação com quedas (Kerr et al., 2010). O outro é o *Postural Instability and Gait Difficulty Score* (PIGD), que consiste na soma de quatro itens da seção de exame motor, a saber: 27 (Levantar da cadeira), 28 (Postura), 29 (Marcha) e 30 (Estabilidade postural). Nos estudos de Adkin et al. (2003) e Franchignoni et

al. (2005) o PIGD apresentou boa correlação com medo de cair e medidas de avaliação do controle postural.

Outra escala muito utilizada é a de Hoehn & Yahr modificada (H&Y), que classifica os pacientes com DP em estágios, de acordo com a distribuição corporal dos sintomas e o nível de incapacidade, indicando a gravidade da doença. Indivíduos no estágio 1 são levemente comprometidos, enquanto no estágio 5 estão restritos à cadeira de rodas ou ao leito (Goetz et al., 2004). A transição do estágio 2.5 para o 3 é determinada pela presença de instabilidade postural ao teste de retropulsão (Zhao et al., 2010).

III.1.4. Tratamento

No que diz respeito ao controle dos sintomas, o tratamento farmacológico da DP é amplamente baseado na reposição de dopamina, uma vez que a disfunção dopaminérgica é responsável por grande parte das manifestações motoras da doença. A levodopa, substância precursora da dopamina, é considerada o padrão-ouro no tratamento da DP, embora outros agentes terapêuticos também sejam utilizados, como os agonistas dopaminérgicos, os inibidores da catecol-O-metiltransferase (COMT), os inibidores da monoaminoxidase B (MAO-B), amantadina e anticolinérgicos (Olanow et al., 2009; Fox et al., 2011).

O uso crônico de levodopa geralmente está associado ao desenvolvimento de complicações motoras, que englobam as flutuações motoras e discinesia, e requer manejo adequado das medicações antiparkinsonianas. As flutuações motoras consistem em alternância de períodos em que o paciente responde bem a levodopa, com bom controle dos sintomas (período “*on*”), e momentos em que a medicação não produz controle satisfatório dos sintomas (período “*off*”). Podem se apresentar como encurtamento da ação da dose (*wearing-off*), em que o efeito da droga é perdido antes da ingestão da próxima dose, como flutuação rápida e imprevisível entre os períodos “*on*” e “*off*”, e pelo aumento da latência para efetividade da droga (Olanow et al., 2009). As flutuações motoras podem, então, trazer à tona alguns sintomas, como rigidez e bradicinesia, favorecendo a dificuldade para deambular e problemas relacionados ao equilíbrio (Stacy, 2010), impactando no desempenho de atividades diárias e aumentando o risco de queda. Alguns autores já demonstraram associação entre a presença de flutuação motora e a ocorrência de quedas (Wood et al., 2002), ao passo que outros não encontraram tal relação (Matinoli et al., 2007).

A discinesia consiste em movimentos involuntários, geralmente rítmicos e contorcidos por natureza, que podem acometer a cabeça, o tronco e os membros. Pode estar

associada ao pico de ação de dose (discinesia de pico de dose), em que há máxima concentração da droga, estar presente durante todo o período de ação da droga (discinesia *square wave*) ou ocorrer no início e no final da ação da medicação (discinesia bifásica). Também pode se manifestar através de um espasmo muscular prolongado e postura persistente, fenômeno conhecido por distonia, com uma tendência a envolvimento distal dos membros (Lukin et al., 1992; Olanow et al., 2009). Enquanto para muitos pacientes a discinesia pode se apresentar de forma leve, ela pode se tornar grave e ser uma causa de incapacitação (Olanow et al., 2009), além da possibilidade de contribuir para quedas (Ashburn et al., 2001a; Bloem et al., 2001).

Alguns comprometimentos motores não respondem bem à terapia dopaminérgica, como a instabilidade postural e *freezing*, o que favorece a ocorrência de quedas. Acredita-se que isto se deva ao envolvimento de vias não dopaminérgicas nas alterações de equilíbrio, que se tornam mais evidentes com a progressão da DP (Bloem et al., 1996; Grimbergen et al., 2004).

O tratamento cirúrgico é uma opção, com indicações precisas (Olanow et al., 2009; Fox et al., 2011), e o suporte de uma equipe multidisciplinar é de fundamental importância para controle e tratamento da grande diversidade das alterações clínicas e funcionais da DP, a exemplo da fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional e psicologia (Olanow et al., 2009). A fisioterapia tem se mostrado eficaz em alguns aspectos da DP, com destaque para melhora da mobilidade articular, força e potência muscular; melhora das transferências através da utilização de estratégias cognitivas (Keus et al., 2007); melhora do equilíbrio, sendo indicada a realização de treinamento resistido de membros inferiores (Hirsch et al., 2003; Keus et al., 2007) e de exercícios altamente desafiadores ao controle postural (Allen et al., 2011); e melhora da marcha através do uso de pistas visuais e auditivas (Keus et al., 2007; Nieuwboer et al., 2007; Frazzitta et al., 2009) e do treino em esteira ergométrica (Herman et al., 2009), por exemplo. O programa de fisioterapia deve ser direcionado aos déficits funcionais que o paciente apresenta, buscando obter melhora da capacidade funcional (Keus et al., 2007).

III.2. Controle postural e doença de Parkinson

A estabilidade postural requer a manutenção do centro de massa corporal, ou centro de gravidade, dentro dos limites da base de sustentação durante situações estáticas e dinâmicas. Esta situação é influenciada pelo limite de estabilidade, que abrange a oscilação

da linha de gravidade dentro da base de sustentação. Assim, se a linha de gravidade se deslocar para fora dos limites da base de suporte, há uma tendência do indivíduo se mover ou cair. Porém, quando esta situação ocorre, o corpo percebe a ameaça à estabilidade e utiliza a ativação muscular para neutralizar a força da gravidade e tentar evitar o deslocamento e a queda. Dessa forma, o controle postural é um pré-requisito para a manutenção da postura e a realização de atividades (Pollock et al., 2000).

Para tanto, são necessários ajustes posturais constantes (contínuos, antecipatórios ou compensatórios), que podem ser considerados em três circunstâncias: durante a manutenção de uma postura, como sentado ou em pé; durante os movimentos voluntários; e em resposta a uma perturbação externa, como ao ser empurrado. Para que esses ajustes posturais ocorram, é necessária uma complexa interação entre o Sistema Nervoso Periférico, que recebe as informações provenientes do ambiente, o Sistema Nervoso Central, que modula as informações, e o Sistema Musculoesquelético, que é a via efetora, responsável pela geração do movimento (Pollock et al., 2000; Horak, 2006).

Vários fatores podem então contribuir para o controle postural, sendo eles: questões biomecânicas, como amplitude de movimento e força muscular; estratégias de movimento, utilizadas para a restauração do equilíbrio; estratégias sensoriais, que incluem os sistemas proprioceptivo, visual e vestibular; orientação no espaço; controle do equilíbrio durante atividades dinâmicas; e processamento cognitivo, como demandas atencionais. Qualquer alteração em um ou mais fatores levam à instabilidade postural (Horak, 2006). Ressalta-se que a habilidade de manter o equilíbrio e a orientação postural depende de contextos específicos, uma vez que cada indivíduo possui características únicas dos sistemas envolvidos e dos mecanismos disponíveis para a manutenção da postura. Assim, as situações de quedas podem ser diferentes para cada indivíduo, dependendo da capacidade de realizar uma tarefa com sucesso (Horak, 2006).

Uma série de mecanismos está relacionada à instabilidade postural na DP. De uma forma geral, as alterações de equilíbrio eram atribuídas a uma programação motora incorreta das correções posturais nos núcleos da base. No entanto, há estudos que apontam que os déficits somatossensoriais também podem contribuir para a redução do equilíbrio (Grimbergen et al., 2004). Sendo assim, o controle postural deixou de ser visto apenas como um somatório de reflexos estáticos, mas sim como uma habilidade complexa, resultante da interação de processos sensório-motores dinâmicos (Horak, 2006).

O equilíbrio durante a manutenção da postura em pé geralmente é mensurado através da oscilação postural. Tem sido descrito que parkinsonianos apresentam maiores oscilações,

tanto em situações estáticas quanto dinâmicas, em alguns casos grandes o suficiente para projetar o indivíduo para além do seu limite de estabilidade. As oscilações posturais geralmente estão associadas a quedas e se correlacionam com a gravidade da DP (Matinelli et al., 2007; Frenklach et al., 2009). Foi demonstrada que a redução da rigidez muscular, principalmente axial, gerou menor oscilação postural anteroposterior, contribuindo para a melhora do equilíbrio através de uma resposta mais efetiva dos mecanismos compensatórios (Bartolić et al., 2005).

Além da rigidez, outras características da DP podem favorecer as alterações no controle postural. A bradicinesia, sintoma clássico da DP, é acompanhada de lentidão na ativação muscular e maior tempo de reação, contribuindo negativamente para respostas posturais (Berardelli et al., 2001). A típica postura em flexão do tronco é considerada instável e pode contribuir para a redução do limite de estabilidade anterior (Mancini et al., 2008). Além disso, pode dificultar respostas às perturbações horizontais, ao tornar mais difícil o deslocamento do centro de massa sobre a base de sustentação (Jacobs et al., 2005).

Os ajustes posturais antecipatórios, que ocorrem frente aos movimentos voluntários, estão alterados no que diz respeito ao tempo, à velocidade e à amplitude das ativações musculares, resultando em uma resposta postural menos vigorosa e em menor estabilidade (Frank et al., 2000; Bleuse et al., 2008). A bradicinesia parece contribuir para esses fatores, não só em relação aos ajustes em preparação para o movimento, mas também durante a execução dos movimentos intencionais, conforme discutido anteriormente.

As alterações de equilíbrio que ocorrem devido às perturbações externas são decorrentes de respostas posturais ineficazes, que possuem algumas características distintas e incluem, por exemplo, excessiva cocontração de músculos agonistas e antagonistas, ao invés de contração recíproca (Carpenter et al., 2004; Dimitrova et al., 2004). Também já foi relatado que os passos compensatórios em resposta a um desequilíbrio demoram a ser iniciados, são mais lentos e mais curtos em pacientes parkinsonianos (Jacobs & Horak, 2006; King & Horak, 2008). Além disso, já foi observado que há dificuldade em selecionar estratégias apropriadas, resultando em atraso no aparecimento das respostas posturais ou em respostas inadequadas, e conseqüentemente em mais quedas (King & Horak, 2008).

III.3. Quedas na doença de Parkinson

III.3.1. Definição, epidemiologia e impacto das quedas

A queda é definida como “um evento não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo em relação à sua posição inicial, não como resultado de um evento intrínseco maior ou força externa extrema” (Clark et al., 1993).

As quedas são comuns na DP e as quedas recorrentes, especialmente, podem ser consideradas um sintoma incapacitante da doença. Bloem et al. (2001), em um estudo prospectivo de seis meses sobre quedas na DP, encontraram que os parkinsonianos tiveram um risco nove vezes maior de ter quedas recorrentes que indivíduos saudáveis da mesma idade. Wood et al. (2002), ao acompanharem prospectivamente 109 pacientes com DP durante um ano, estimaram uma incidência de queda de 68,3%, sendo que metade dos pacientes que caíram apresentaram dois ou mais episódios de queda. Em um ensaio clínico randomizado sobre prevenção de queda, em que foi utilizado diário de queda para registro e caracterização dos episódios, foram documentadas, pelos 124 participantes, 639 quedas em um período de seis meses (Ashburn et al., 2008).

De uma forma geral, observa-se, na literatura, alta incidência de quedas em parkinsonianos, variando de 35 a 68,3% para, pelo menos, uma queda em um período de um ano (Wood et al., 2002; Mak & Pang, 2010), e de 24 a 43% para quedas recorrentes, em seis e 12 meses, respectivamente (Cole et al., 2010; Kerr et al., 2010). Uma recente meta-análise reuniu os dados de seis estudos prospectivos sobre quedas na DP e encontrou uma incidência de queda de 46% em um período de três meses (Pickering et al., 2007).

Um episódio de queda pode determinar uma série de consequências, sejam físicas ou psicossociais, impactando diretamente na mobilidade, capacidade funcional e qualidade de vida, afetando não só os pacientes, mas também seus familiares, cuidadores e a comunidade. As lesões físicas decorrentes de uma queda são muito comuns, podendo variar, desde ferimentos leves, a trauma em cabeça e fraturas (Bloem et al., 2001; Balash et al., 2005; Genever et al., 2005; Ashburn et al., 2008), havendo maior risco destas ocorrerem em parkinsonianos que em controles da mesma idade e sexo (Genever et al., 2005). As fraturas de quadril são as mais comuns dentre os parkinsonianos (Genever et al., 2005; Wielinski et al., 2005; Williams et al., 2006), o que pode ser atribuído a uma execução ruim da reação protetora, com o membro superior frente a uma situação de desequilíbrio, que é mantido

próximo ao tronco, ao invés de ser utilizado para buscar apoio ou tentar evitar a queda (Carpenter et al., 2004). As quedas e lesões associadas constituem causas comuns de admissões hospitalares, elevando os custos financeiros para os pacientes e familiares, além de onerar o sistema de saúde (Woodford & Walker, 2005; Temlett & Thompson, 2006; Watts et al., 2008).

O medo de cair novamente é uma consequência psicológica frequente em pacientes com DP e geralmente leva à restrição para a realização de atividades e redução da participação social, afetando diretamente a qualidade de vida (Bloem et al., 2001; Adkin et al., 2003; Franchignoni et al., 2005). Tem sido observado que parkinsonianos que possuem maior comprometimento do controle postural apresentam maior medo de cair (Adkin et al., 2003; Franchignoni et al., 2005).

As quedas também estão relacionadas com o estresse do cuidador. Um estudo realizado com 116 cuidadores de pacientes com DP mostrou que, aqueles que cuidavam de parkinsonianos que apresentavam quedas, possuíam pior qualidade de vida e mais sintomas depressivos (Schrag et al., 2006). Davey et al. (2004), em uma pesquisa qualitativa sobre o impacto das quedas nos cuidadores de pacientes com DP, demonstraram que cuidadores de pacientes com histórico de quedas recorrentes no último ano tinham maior sobrecarga física, psicológica e social. Isto foi atribuído ao fato de que os próprios cuidadores sofriam alguma lesão física ao tentar evitar a queda ou ao ajudar o paciente a levantar-se do chão, além da preocupação e do medo que eles tinham de deixar o paciente sozinho no domicílio, interferindo na participação social.

III.3.2. Fatores de risco de queda

Nos últimos anos, houve um aumento considerável do número de estudos destinados a elucidar os mecanismos relacionados à instabilidade postural e quedas na DP e vários fatores de risco têm sido propostos (Grimbergen et al., 2004; Robinson et al., 2005; Dennison et al., 2007). Uma meta-análise de seis estudos prospectivos sobre quedas na DP, citada anteriormente, encontrou que o melhor preditor de quedas foi o histórico de duas ou mais quedas no último ano. No entanto, dentre os indivíduos que não relataram episódio de queda no último ano, 21% caíram no seguimento de três meses (Pickering et al., 2007). Apesar da grande importância do histórico de quedas, ele não é um fator de risco modificável e não permite a identificação do risco de queda antes que ela ocorra. Dessa forma, é importante buscar fatores de risco que sejam potencialmente modificáveis.

Alguns fatores de risco de queda na DP incluem: sexo feminino; idade avançada; maior duração e gravidade da doença, de acordo com H&Y e UPDRS- exame motor; limitação para realização de atividades diárias, de acordo com UPDRS- AVD; redução da força muscular dos membros inferiores; distúrbios da marcha; alteração do equilíbrio, mensurada através da área de oscilação postural e dos testes de Romberg, Tinetti e TUG; redução do balanceio dos membros superiores; postura axial anormal; *freezing*; discinesia; medo de cair; hipotensão ortostática; e demência (Bloem et al., 2001; Wood et al., 2002; Robinson et al., 2005; Williams et al., 2006; Matinolli et al., 2007; Lim et al., 2008; Latt et al., 2009; Mak & Pang, 2009a; Kerr et al., 2010).

III.3.3. Instrumentos de avaliação do risco de queda

Diversas medidas de desempenho físico podem ser utilizadas para avaliação do equilíbrio e risco de queda. Devido ao contexto multifatorial da instabilidade postural, destacamos testes simples e de baixo custo que envolvem uma variedade de atividades funcionais e podem ser facilmente aplicados na prática clínica (Brusse et al., 2005; Steffen & Seney, 2008).

A Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) foi proposta por Berg et al. (1992) em um estudo com idosos. Ela é composta por 14 tarefas que mensuram o equilíbrio estático e dinâmico, através da realização de atividades funcionais, a exemplo de transferências, girar 360 graus, e manter-se equilibrado em situações de base de apoio reduzida. Sua graduação varia de zero, para o pior desempenho, a quatro, para o melhor (normal), e o escore total é de 56 pontos, com valores maiores indicando melhor equilíbrio (Scalzo et al., 2009). O tempo médio de aplicação é de 15 a 20 minutos, e são necessários materiais simples, como uma escada de dois degraus e cronômetro. Resultados inferiores a 45 pontos são considerados preditivos de quedas recorrentes (Berg et al., 1992).

A EEB é uma medida amplamente utilizada e bem estabelecida para a avaliação do equilíbrio de indivíduos com DP, sendo talvez o teste de equilíbrio o mais difundido para a avaliação destes pacientes (Leddy et al., 2011). Ela apresenta alto coeficiente de correlação intraclasse (ICC=0,84) e consistência interna (α de Cronbach=0,92) (Scalzo et al., 2009), além de alta correlação com as seções de AVD ($r=0,65$; $p<0,001$) e exame motor da UPDRS ($r=0,59$; $p<0,01$), e com H&Y ($r=0,74$; $p<0,001$) (Tanji et al., 2008).

O Teste de Alcance Funcional foi inicialmente descrito por Duncan et al. (1990) em um estudo com adultos-jovens e idosos e logo em seguida foi utilizado em idosos residentes

da comunidade com idade igual ou superior a 70 anos para avaliar sua capacidade preditiva de quedas recorrentes (Duncan et al., 1992). Este teste é utilizado para avaliar a estabilidade anteroposterior do indivíduo, através da mensuração do quanto ele consegue alcançar à frente com os braços estendidos, mantendo uma base de apoio fixa, sendo que uma excursão <25,4 cm é indicativa de risco de quedas recorrentes (Duncan et al., 1992). Em relação à DP, este teste possui correlações significativas com as seções de AVD ($r=0,45$; $p<0,05$) e exame motor da UPDRS ($r=0,66$; $p<0,001$), e com H&Y ($r=0,71$; $p<0,001$) (Tanji et al., 2008).

Outra medida muito utilizada é o *Timed Up & Go Test* (TUG), primeiramente descrito por Podsiadlo & Richardson (1991), com o objetivo de avaliar a mobilidade de idosos frágeis residentes na comunidade, que possuam uma variedade de diagnósticos clínicos, incluindo poucos com parkinsonismo. O teste consiste em mensurar o tempo em segundos que o indivíduo leva para levantar-se de uma cadeira, andar por 3 metros, fazer a volta e retornar para a posição inicial. Eles sugeriram que pacientes com resultado do teste inferior a 20 segundos teriam independência funcional e aqueles com um tempo superior a 30 segundos seriam mais dependentes. Posteriormente o TUG foi descrito por Shumway-Cook et al. (2000) como um preditor de queda em idosos saudáveis residentes na comunidade, com resultados superiores a 14 segundos sugerindo risco de queda (Shumway-Cook et al., 2000).

Quando aplicado em pacientes com DP, o TUG demonstrou alto coeficiente de correlação intraclasse (ICC=0,99) (Morris et al., 2001), além de correlação moderada com as seções de AVD ($r=0,52$; $p<0,01$) e exame motor da UPDRS ($r=0,66$; $p<0,001$), e com H&Y ($r=0,71$; $p<0,001$) (Tanji et al., 2008).

Shumway-Cook & Woolacott (1995), em um estudo com idosos residentes na comunidade e idade superior a 65 anos, propuseram o *Dynamic Gait Index* (DGI), com o objetivo de avaliar a capacidade do indivíduo em modificar o equilíbrio durante a marcha na presença de demandas externas. Possui oito tarefas que incluem marcha em superfície plana e com mudanças de velocidade, movimentos horizontais e verticais da cabeça, giro sobre seu próprio eixo corporal, passar por cima e contornar obstáculos e subir e descer escadas (Castro et al., 2006). Sua graduação varia de zero (comprometimento grave) a três (normal), com escore máximo de 24 pontos, sendo utilizado como indicativo de risco de queda um escore ≤ 19 pontos. O DGI teve alto coeficiente de correlação intraclasse (ICC=0,84) ao ser utilizado em pacientes com DP (Huang et al., 2011).

Apesar da grande utilização dos testes supracitados para avaliação da instabilidade postural na DP, poucos foram os estudos destinados a avaliar os indicadores de validade em parkinsonianos ao se utilizar os pontos de corte originalmente propostos para idosos e sugerir

escores mais adequados para esta população (Behrman et al., 2002; Dibble & Lange, 2006; Landers et al., 2008; Leddy et al., 2011).

A *Falls Efficacy Scale-International* (FES-I) foi descrita por Yardley et al. (2005) para avaliar o medo de cair em uma pesquisa com idosos de idade superior a 60 anos. É composta por 16 questões, nas quais o indivíduo gradua sua preocupação em cair ao realizar algumas atividades diárias, como limpar a casa, vestir-se, tomar banho, sentar ou levantar de uma cadeira e caminhar sobre uma superfície irregular. A graduação de cada tarefa varia de um (nenhuma preocupação em cair) a quatro (extremamente preocupado em cair), com a pontuação final variando de 16 a 64 pontos. Escores ≥ 31 pontos sugerem uma associação com quedas recorrentes (Camargos et al., 2010).

Em um estudo com idosos residentes na comunidade com idade superior a 65 anos, Powell & Myers (1995) desenvolveram a *Activities-specific Balance Confidence scale* (ABC) para avaliação do medo de cair. Nela o indivíduo estima seu nível de confiança no equilíbrio durante a realização de 16 atividades, como subir em uma cadeira, entrar ou sair de um carro, subir ou descer uma escada rolante e caminhar em calçada escorregadia, sem perder o equilíbrio ou tornar-se instável. A ABC procura ser mais abrangente que a FES-I, apesar de conter algumas questões similares, já que procura quantificar o desempenho da atividade, não apenas a preocupação em cair (Branco, 2010). O escore varia de 0% (nenhuma confiança) a 100% (total confiança), e o escore total corresponde à média dos itens individuais, sendo que quanto mais baixo, menos confiante é o indivíduo.

Foi observada alta consistência interna (α de Cronbach=0,97) (Nijhuis et al., 2007) e alto coeficiente de correlação intraclasse (ICC=0,94) ao utilizar a ABC em pacientes com DP (Steffen & Seney, 2008), além de já ter sido encontrado um alto coeficiente de determinação entre a ABC e o subescore PIGD da UPDRS ($R^2=0,81$; $p<0,01$) (Adkin et al., 2003). Um escore $<67\%$ é sugestivo de risco de queda (Lajoie & Gallagher, 2004).

III.3.4. Reabilitação

Estudos têm mostrado que parkinsonianos inseridos em programas de exercícios físicos apresentam melhora de alguns fatores de risco de queda, a exemplo da força muscular (Hirsch et al., 2003) e *freezing* (Frazzitta et al., 2009), além de ganhos em aspectos funcionais relacionados a equilíbrio e marcha (Nieuwboer et al., 2007; Dibble et al., 2009; Herman et al., 2009), resultando em melhora da estabilidade postural (Dibble et al., 2009; Allen et al., 2011).

Os resultados de uma recente meta-análise realizada por Allen et al. (2011) sugerem que o treinamento físico e motor podem melhorar o equilíbrio, apesar de não haver evidência na redução do número de quedas. No entanto, como o déficit de equilíbrio é um importante fator de risco para quedas, e programas de exercícios físicos têm se mostrados eficazes para reduzir as taxas de quedas na população idosa (Sherrington et al., 2008), acredita-se que tais intervenções também possam ocasionar redução das quedas em pacientes com DP, havendo necessidade de mais pesquisas para elucidar esta questão.

III.4. Capacidade funcional e qualidade de vida na doença de Parkinson

O conceito de capacidade funcional pode ser considerado complexo no momento em que envolve outras definições, como deficiência e incapacidade. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2003), a funcionalidade engloba todas as funções do corpo, atividade e participação, enquanto a incapacidade abrange deficiências, limitações de atividade e restrições de participação. Neste contexto, a deficiência pode ser vista como a presença de anormalidades ou perdas nas funções ou estruturas do corpo, correspondendo aos sinais e sintomas de uma doença (Shulman, 2010); as limitações de atividade, como a dificuldade que o indivíduo pode ter para executar uma atividade; e as restrições de participação, como problemas que podem ocorrer ao se envolver em situações de vida. A capacidade funcional corresponde, então, à habilidade ou potencialidade de um indivíduo para executar uma tarefa, desempenhar uma atividade (Rosa et al., 2003).

Na DP diversos são os fatores que contribuem para a redução da capacidade funcional. De acordo com Shulman (2010), destacam-se, dentre os sintomas motores, a bradicinesia e o *freezing*, sendo que a instabilidade postural e as alterações de marcha são determinantes de incapacidade na DP. Já em relação aos sintomas não motores podemos citar a depressão, o déficit cognitivo e a apatia (Shulman, 2010; Leroi et al., 2011). No estudo realizado por Shulman et al. (2008) para avaliar a associação entre gravidade da DP e incapacidade, e identificar a sequência de perda funcional em atividades diárias, foi observado que, à medida que a gravidade da DP aumenta, o grau de dificuldade para realizar as atividades básicas e instrumentais da vida diária cresce progressivamente. Eles encontraram que as dificuldades iniciais estavam relacionadas à marcha e posteriormente, à alimentação e ao manuseio de medicações e finanças.

Duas escalas de avaliação da capacidade funcional comumente utilizadas na DP são a UPDRS- AVD e escala de Schwab & England (S&E). A UPDRS- AVD gradua a capacidade

de realizar tarefas diárias, como vestir-se, cortar alimentos e fazer a higiene pessoal. Sua pontuação máxima é de 52 pontos, com escores mais altos refletindo maior incapacidade. A S&E consiste em uma medida global de avaliação de independência e desempenho nas AVD. Ela mensura o grau de dependência para a realização de tais atividades em percentuais, sendo que 100% representa completa independência, sem incapacidade, e 0% impotência total (Ramaker et al., 2002). A S&E apresenta boa correlação com a UPDRS e H&Y (Martinez-Martin et al., 1994).

A qualidade de vida relacionada à saúde envolve aspectos de autopercepção de bem-estar, que podem estar relacionados ou afetados pela presença de doença e de seu tratamento. É influenciada por vários fatores, como expectativas, humor e metas pessoais, e na DP uma série de outros fatores pode impactar diretamente na qualidade de vida, como gravidade da doença, instabilidade postural, quedas, redução da capacidade funcional, depressão, dentre outros (Den Oudsten et al., 2007; Visser et al., 2008; Shulman, 2010).

Alguns autores têm investigado os determinantes de qualidade de vida na DP. Soh et al. (2012) encontraram que limitações da mobilidade funcional e para realizar atividades de autocuidado, além do histórico de quedas e duração da DP, foram preditores de qualidade de vida. Carod-Artal et al. (2007) em um estudo brasileiro com pacientes parkinsonianos relataram como preditores, independentes de qualidade de vida, as alterações de humor, a incapacidade, as complicações motoras e os anos de educação.

Um dos instrumentos utilizados para a avaliação da qualidade de vida na DP é o *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire* (PDQ-8), versão reduzida do questionário original, que possui 39 itens (Peto et al., 1998; Martinez-Martin et al., 2011). É constituído por oito questões, cada uma mensurando uma dimensão que pode ser afetada pela DP, sendo elas mobilidade, atividades de vida diária, bem-estar emocional, apoio social, cognição, comunicação, desconforto corporal e estigma. Cada item é avaliado de acordo com a frequência em que ocorre, variando de “nunca” a “sempre”, com base no último mês. Um índice sumário pode ser calculado para medir a qualidade de vida total, com escores mais altos indicando pior qualidade de vida (variação de 0 a 100) (Peto et al., 1998).

IV. CASUÍSTICA, MATERIAL E MÉTODOS

IV.1. Desenho e População do estudo

Trata-se de um estudo transversal, com amostragem por conveniência consecutiva, realizado no período de Abril de 2010 a Janeiro de 2012, com 171 pacientes portadores de DP idiopática e marcha independente, provenientes do Ambulatório de Movimentos Involuntários (AMMI), do Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso (CREASI)/Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB), Salvador, Bahia. O diagnóstico de DP foi realizado por um neurologista, de acordo com os critérios do *UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria* (Hughes et al., 1992). Foram excluídos pacientes com outras doenças neurológicas, déficit cognitivo (determinado pelo Mini Exame do Estado Mental, de acordo com os seguintes escores: 13 pontos para pacientes analfabetos, 18 pontos para aqueles com um a oito anos de escolaridade incompletos e 26 pontos para aqueles com oito anos ou mais) (Bertolucci et al., 1994), privação sensorial visual ou auditiva severas, vestibulopatias e patologias ortopédicas capazes de afetar o equilíbrio e a mobilidade. Todos os pacientes foram avaliados no período “on” das medicações antiparkinsonianas.

O cálculo amostral foi realizado de acordo com os valores esperados para as curvas ROC (*receiver operating characteristic*) dos testes de equilíbrio. Para tanto, foi utilizado o *software* MedCalc 9.5 e estimou-se uma amostra de 108 pacientes, sendo fixado o valor de α em 0,05 e o de β em 0,10, frente a uma área sob a curva ROC esperada para o estudo de 0,75 e a uma hipótese nula de 0,5 (nenhum poder de discriminação).

IV.2. Procedimento da coleta de dados

Os dados sociodemográficos e as características clínicas foram coletados através de um formulário previamente elaborado pelos autores, contendo as seguintes informações: nome, número de registro na instituição, estado civil, idade, sexo, tempo de diagnóstico da DP, histórico de quedas nos últimos 12 meses, uso de auxiliar de marcha, comorbidades (a saber: Hipertensão Arterial Sistêmica, Diabetes Mellitus, cardiopatias, dislipidemia, privação sensorial visual e auditiva, depressão, doenças respiratórias, vasculares e osteoarticulares, incontinência urinária, obstipação intestinal, hipotensão ortostática e neuropatia), presença de flutuação motora, discinesia e *freezing*, e medicamentos antiparkinsonianos em uso.

Para cada paciente foi calculada a dose diária de unidade equivalente de levodopa (DEL), baseada na equivalência teórica a esta substância, de acordo com a seguinte fórmula de conversão: levodopa x 1 + levodopa de liberação controlada x 0,75 + levodopa x 0,33, se em uso de entacapone ou Stalevo®, + levodopa x 0,5, se em uso de tolcapone, + Duodopa® x 1,11 + pramipexole x 100 + ropinirole x 20 + rotigotina x 30 + selegilina (oral) x 10 + selegilina (sublingual) x 80 + rasagilina x 100 + amantadina x 1 + apomorfina x 10 (Tomlinson et al., 2010).

Foram classificados como caidores aqueles pacientes com história de duas ou mais quedas nos últimos 12 meses. Já foi demonstrado que não houve diferenças significativas em relação à gravidade da DP, alguns testes de equilíbrio e mobilidade entre pacientes que não apresentaram quedas e aqueles que apresentaram apenas um episódio em um seguimento de um ano. No entanto, ambos os grupos apresentaram diferenças significativas quando comparados com os pacientes que sofreram duas ou mais quedas, os quais tiveram pior desempenho nos testes clínicos e funcionais (Mak & Pang, 2010).

IV.2.1. Escalas clínicas e funcionais da DP

A UPDRS foi utilizada para mensurar os sinais e sintomas da DP e determinadas atividades funcionais do paciente, através do autorrelato e do exame clínico, indicando a gravidade da doença. Para este estudo foram utilizadas as seções II – AVD e III – Exame motor. A pontuação de cada item varia de zero para “resposta normal” a quatro para o maior comprometimento. Escores mais altos refletem maior nível de incapacidade (MDS, 2003). Tal escala foi aplicada por um fisioterapeuta (L.R.S.A.) ou neurologista (G.T.V.), previamente treinados para esta avaliação. Além da pontuação total nas seções de AVD e exame motor, foram calculados os subescores PGS e PIGD.

A H&Y foi utilizada para determinar o estadiamento da DP, classificando os pacientes em estágios, de acordo com a distribuição corporal dos sintomas e nível de incapacidade. Indivíduos no estágio 1 são considerados levemente comprometidos, enquanto no estágio 5 estão restritos à cadeira de rodas ou ao leito (Goetz et al., 2004).

A S&E foi aplicada para avaliar a capacidade funcional dos indivíduos com DP. É graduada em percentuais, em que 100% representa independência para realizar AVD e 0% impotência total (Ramaker et al, 2002).

IV.2.2. Avaliação da instabilidade postural e risco de queda

Para mensurar o equilíbrio estático e dinâmico, foi utilizada a EEB, e, dentre as suas 14 atividades funcionais, podemos citar as transferências, girar 360 graus e manter o equilíbrio sobre uma base de sustentação reduzida. Sua graduação varia de zero, para o pior desempenho, a quatro, para o melhor (normal), e o escore total é de 56 pontos, com valores maiores indicando melhor equilíbrio. Cada tarefa foi realizada apenas uma vez. Os materiais necessários para a aplicação desta escala foram um cronômetro, uma régua, uma cadeira com braço e outra sem braço, e uma escada de dois degraus (Berg et al., 1992).

O Teste de Alcance Funcional foi aplicado para avaliar a estabilidade anteroposterior, sendo que o indivíduo foi solicitado a realizar uma inclinação anterior do tronco com os braços estendidos, mantendo uma base de apoio fixa, e a distância alcançada foi mensurada em centímetros (Duncan et al., 1992).

O TUG foi utilizado para avaliar o equilíbrio, e os pacientes foram instruídos a levantar de uma cadeira com braços, andar por três metros, fazer a volta e retornar para a posição inicial, sendo mensurado em segundos o tempo para completar a tarefa. O indivíduo não recebe pontuação se não for capaz de completar o teste ou se precisar de assistência para não cair durante a realização do mesmo. Foi realizada uma prática e considerado como resultado do teste o tempo de uma tentativa. A cadeira utilizada teve altura de aproximadamente 45 cm do assento para o chão e de 65 cm do apoio dos braços ao chão. Foi permitido o uso de auxiliar de marcha e dos calçados habituais durante a realização do teste (Shumway-Cook et al., 2000).

Para avaliar o equilíbrio durante a marcha, foi realizado o DGI. Suas oito tarefas funcionais incluem diferentes atividades durante a marcha, sendo elas deambulação em superfície plana, mudança de velocidade, movimentos horizontais e verticais da cabeça, giro sobre o próprio eixo corporal, passar por cima e contornar obstáculos, e subir e descer escadas. Sua graduação varia de zero (comprometimento grave) a três (normal), com escore máximo de 24 pontos. As tarefas foram realizadas apenas uma vez e foram necessários dois cones e uma caixa de sapato para aplicação do teste (Shumway-Cook & Woolacott, 1995).

Os testes descritos acima foram aplicados por um fisioterapeuta (L.R.S.A.) e realizados na mesma ordem para todos os pacientes. Foi permitido um período de descanso entre cada teste, caso necessário.

A FES-I foi utilizada para avaliar a preocupação em cair durante a realização de 16 atividades, a exemplo de limpar a casa, tomar banho, vestir ou tirar a roupa, levantar ou

sentar da cadeira e caminhar sobre uma superfície irregular. A pontuação de cada item varia de um (nenhuma preocupação) a quatro (extremamente preocupado), sendo o escore máximo 64 pontos. Quanto maior a pontuação, maior a preocupação em cair (Camargos et al., 2010).

Aplicou-se a ABC para avaliação do medo de cair, sendo que os pacientes foram solicitados a estimar o nível de confiança no equilíbrio durante a realização de determinadas atividades, como subir e descer uma escada sem corrimão, ficar na ponta dos pés para pegar um objeto acima da cabeça e se esbarrar com alguém ao caminhar em um lugar movimentado. O escore varia de 0% (nenhuma confiança) a 100% (total confiança) e a pontuação total corresponde à média do somatório dos itens individuais, sendo que quanto mais baixo, menor é a confiança que o indivíduo tem no equilíbrio (Powell & Myers, 1995).

IV.2.3. Avaliação da qualidade de vida

Para avaliar a qualidade de vida, foi utilizado o PDQ-8. É constituído por oito questões, cada uma mensurando uma dimensão que pode ser afetada pela DP, sendo elas mobilidade, AVD, bem-estar emocional, apoio social, cognição, comunicação, desconforto corporal e estigma. Cada item é avaliado de acordo com a frequência em que ocorreu no último mês, variando de “nunca” a “sempre”. Um índice sumário foi calculado para medir a qualidade de vida total, com escores mais altos indicando pior qualidade de vida (variação de 0 a 100) (Peto et al., 1998; Martinez-Martin et al. 2011).

IV.3. Análise estatística

A análise estatística foi realizada no programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 16.0. Inicialmente foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para identificar a distribuição dos dados, concluindo-se que a mesma foi não normal. Realizou-se análise descritiva dos dados sociodemográficos e das características clínicas, que foram descritos através de frequência simples e relativa para as variáveis categóricas. A medida de tendência central utilizada foi a mediana, e como medidas de dispersão foram adotados o primeiro e terceiro quartis (Q1 e Q3, respectivamente), sendo utilizados para a descrição das variáveis contínuas.

Para a comparação dos grupos de caidores e não caidores, foram utilizados o teste de Mann-Whitney, para comparação das variáveis contínuas, e os testes Qui-quadrado ou exato de Fisher, quando apropriado, para a comparação das variáveis categóricas. Para identificar a

ocorrência de relação linear entre as escalas e variáveis estudadas, foi utilizada a correlação de Spearman. Foi estipulado como colinearidade um valor de $r \geq 0,75$. Foram consideradas como estatisticamente significantes probabilidades de erro α inferiores a 5% ($p < 0,05$).

Para determinar os pontos de corte das escalas e dos testes de equilíbrio utilizados, foram construídas curvas ROC. O ponto de corte escolhido foi aquele que apresentou melhor acurácia diagnóstica, o qual maximiza tanto a sensibilidade quanto a especificidade. Além destes dois indicadores de validade, foram determinados a área abaixo da curva ROC, o valor preditivo positivo e negativo e a razão de verossimilhança positiva e negativa. A fim de permitir comparações com estudos anteriores, indicadores de validade também foram determinados para os pontos de corte dos testes de equilíbrio, tanto para os originalmente propostos para a população idosa (EEB $< 45/56$ (Berg et al., 1992); Alcance Funcional $< 25,4$ cm (Duncan et al., 1992); TUG ≥ 14 segundos (Shumway-Cook et al., 2000); DGI $\leq 19/24$ (Shumway-Cook & Woolacott, 1995), quanto para aqueles sugeridos por outros autores para pacientes com DP (EEB: < 44 (Landers et al., 2008), ≤ 54 (Dibble & Lange, 2006) e ≤ 47 (Leddy et al., 2011) pontos; DGI: ≤ 22 pontos (Dibble & Lange, 2006); Alcance Funcional: $< 30,1$ cm (Behrman et al., 2002) e ≤ 32 cm (Dibble & Lange, 2006); TUG: $\geq 7,95$ segundos (Dibble & Lange, 2006). Também foram geradas curvas ROC das escalas clínicas e funcionais da DP e de medo de cair, sendo escolhidos os pontos de corte com maior acurácia diagnóstica, a fim de determinar a utilidade clínica das mesmas como preditoras de quedas recorrentes.

Foi realizada análise de regressão logística para determinar os preditores de quedas, sendo selecionadas para inclusão no modelo multivariável as variáveis que apresentaram $p < 0,10$. As escalas clínicas e funcionais da DP e as de medo de cair, assim como os testes de equilíbrio, foram inseridos no modelo de regressão com os pontos de corte previamente escolhidos, como variáveis dicotômicas. A regressão logística foi realizada através do método *backward stepwise (likelihood ratio)*, tendo como variável dependente o histórico de quedas (0= nenhuma ou uma queda; 1= duas ou mais quedas).

IV.4. Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, contemplando os aspectos éticos contidos na Resolução 196/96, conforme ofício número 042/2010. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido concordando com sua participação no estudo.

V. ARTIGO

ARTIGO 1

“Predicting falls in Parkinson’s disease based on balance measures: comparison of four clinical tests”. Movement Disorders [submetido, vide Normas de Publicação no ANEXO 6 e carta do editor, no ANEXO 7].

Predicting falls in Parkinson's disease based on balance measures: comparison of four clinical tests

Lorena R.S. Almeida^{1,2}, Guilherme T. Valença^{1,2}, Nádja N. Negreiros¹, Elen Beatriz-Pinto², Jamary Oliveira-Filho²

¹Movement Disorders Clinic, State of Bahia Centre for the Elderly Health Attention – CREASI/SESAB, Salvador, Bahia, Brazil

²Stroke Clinic, Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil

Corresponding author: Lorena R.S. Almeida, Ambulatório de Movimentos Involuntários, Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso, Av. ACM, S/N, Ed. Prof. Dr. José Maria de Magalhães Netto – Iguatemi, Cep: 41820-000, Salvador, BA, Brasil; lorenasantos@gmail.com

Word count: 2.812

Predicting falls in Parkinson's disease

Key words: Parkinson's disease, balance, falls, balance measures, fall risk.

Financial Disclosure/Conflict of Interest: nothing to report.

Funding sources: none.

ABSTRACT

Background: Postural instability and falls are common in Parkinson's disease. Some clinical balance measures are useful for predicting the risk of falling in the elderly population, but they need to be investigated further to accurately predict falls in parkinsonian patients. The objectives of this study were to discriminate between parkinsonian fallers and non-fallers, identifying the most accurate cutoff scores of four balance measures, and to determine which measure had the greatest overall predictive ability for falls.

Methods: We evaluated 171 patients. Besides demographics and clinical data, patients were assessed with the *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, activities of daily living and motor sections, modified Hoehn and Yahr Scale, Schwab and England Scale, Berg Balance Scale, Dynamic Gait Index, Functional Reach Test and Timed Up and Go Test. Receiver operating characteristic curves were constructed to determine the cutoff scores for all balance tests and the area under the curve and validity indices were determined.

Results: The median age was 70 years. Fifty-two (30.4%) patients were classified as fallers. The area under the curve and the corresponding cutoff scores were as follows: Berg Balance Scale ($0.86/\leq 48$), Dynamic Gait Index ($0.84/\leq 18$), Functional Reach Test ($0.79/\leq 17$) and Timed Up and Go Test ($0.76/\geq 16.61$).

Conclusions: Our results suggest that the four selected balance measures have the ability to discriminate fallers and non-fallers, with a more accurate classification provided by the Berg Balance Scale and Dynamic Gait Index. A review of cutoff scores may be considered in order to improve the identification of fall risk.

INTRODUCTION

Parkinson's disease (PD) is one of the most common neurodegenerative diseases that mainly affects the elderly and a major cause of disability in this population.¹ One or more aspects of postural control are usually affected, such as proprioceptive input,² muscular strength,³ range of motion, latency and amplitude of postural responses and the limits of stability.⁴ These impairments result in reduced balance and an increased risk for falling.⁵

Falls are common in PD and recurrent falls, especially, can be considered a disabling feature of the disorder. Previous studies have reported a high incidence of falls in people with PD, varying from 35% to 68% in a one year period.^{6,7} A recent meta-analysis of falling in PD found a rate of falling of 46% in a 3-month follow-up period; falling was more frequent among patients who reported one or more falls in the previous year.⁸

Falls can lead to serious injuries and functional limitations, including hip fractures, head trauma, reduced mobility, and difficulties in performing daily tasks. Psychosocial consequences, such as fear of falling and social isolation, can have a marked impact on the quality of life of these individuals.^{9,10} Also, as some injuries resulting from falling may require hospitalization, it's associated with high costs to patients, society and the health system.¹¹

Early identification of individuals at risk of falling may be important for providing effective interventions such as falls prevention programs and specialized rehabilitation to reduce these risks. Several clinical physical performance measures have been shown to be useful in the assessment of different aspects of balance and gait, and for predicting the risk of falling in the elderly population. These include the Berg Balance Scale (BBS),¹² the Functional Reach Test (FRT),¹³ the Timed Up and Go test (TUG)¹⁴ and the Dynamic Gait Index (DGI).¹⁵ Previous studies have reported significant differences on the performance on these tests between PD patients with and without a history of falls,^{16,17} but the cutoff scores reported had low sensitivity for patients with PD. Behrman et al.¹⁸ found that the original cutoff score of the FRT (<25.4 centimeters) was not sensitive for identifying PD patients at risk for falls (0.30) and had a higher level of specificity (0.92). Dibble and Lange¹⁶ also found low levels of sensitivity for the tests described above in patients with PD, varying from 0.39 for the TUG to 0.57 for the DGI. Therefore, these balance measures need to be investigated further for their potential to accurately predict falls in these patients.

The goals of this study were to discriminate between PD fallers and non-fallers, identifying the most accurate cutoff scores for the BBS, FRT, DGI and TUG and to determine which measure had the greatest overall predictive ability for falls.

PATIENTS AND METHODS

Subjects

Consecutive participants with independent walking ability were recruited from the Movement Disorders Clinic at the State of Bahia Centre for the Elderly Health Attention – Brazil, diagnosed with idiopathic PD by a certified neurologist, according to the UK Parkinson’s Disease Society Brain Bank Diagnostic Criteria.¹⁹ Exclusion criteria were atypical parkinsonism and other neurological conditions, cognitive impairment (assessed by the Mini-mental state examination),²⁰ visual disturbance or vestibular dysfunction, and musculoskeletal disorders that would affect their locomotion or balance.

Sample size calculations for the study were conducted using MedCalc 9.5 software and 108 participants were required based on an alpha level of 0.05 and a beta level of 0.10, with an estimated power for the receiver operating characteristic (ROC) curves of 0.75.

Procedure

Evaluations were performed between April of 2010 and January of 2012. The study was approved by the local research ethics committee and each participant provided written informed consent. All patients were tested during the “on” phase of the medication cycle.

Demographic and clinical data were recorded including the following information: age, gender, duration of disease, antiparkinsonian medications taken and falls history. The levodopa equivalent dose (LED) was calculated based on a previously reported conversion factor.²¹ A fall was defined as “an event which results in a person coming to rest unintentionally on the ground or other level, not as the result of a major intrinsic event or overwhelming hazard”.²² Subjects were classified as fallers if they had a history of two or more falls in the previous 12 months, due to the growing evidence supporting clinical differences between parkinsonians who are single and recurrent fallers.⁶

PD-specific Scales

Patients were assessed with the *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS), activities of daily living (ADL) and motor sections, to assess both motor disability and motor impairment.²³ The modified Hoehn and Yahr scale (H&Y) was used to evaluate the severity of PD,²⁴ and the Schwab and England ADL scale (S&E) was used to measure the ability to perform daily activities.²⁵ The UPDRS was administered by a neurologist (G.T.V.) or physical therapist (L.R.S.A.), previously trained for this assessment.

Balance Assessments

The BBS is a well-established assessment tool for static and dynamic standing balance and has high levels of inter-rater reliability when used for patients with PD.²⁶ The BBS consists of 14 tasks related to functional movements common on daily living, such as turning and balancing on reduced base of support, and each item is scored on a scale from zero (unable to perform) to four (normal performance), with a maximum score of 56 points.^{12,27}

The FRT is used to measure antero-posterior stability by measuring the maximum distance that the subject can reach forward beyond arm's length while standing with a stable base of support.^{13,18}

The TUG is a useful tool to assess functional mobility. Patients were instructed to stand up from an armchair, walk for 3 meters, turn, walk back to the chair and sit down. They were allowed to wear their regular footwear and use their customary walking aid. Result was recorded in seconds.^{14,28}

The DGI is an eight-item test used to quantify dynamic balance abilities during gait. It includes walking forward, changing gait speed with head turns, pivot turns, stepping over and around obstacles, and walking up stairs. Each item is scored on a scale from zero (severe impairment) to three (normal performance), with a maximum score of 24 points.^{15,29}

The balance measures were administered in the order described above by one physical therapist (L.R.S.A.). Participants were allowed to rest as needed during the balance assessments. Only one trial was performed for all tests, except for the TUG which had one practice trial.

Statistical Analysis

Statistics were performed using SPSS for Windows (version 16.0). Descriptive statistics were calculated for demographic and clinical variables, while comparison of fallers and non-fallers was completed using the Mann-Whitney test and the Pearson Chi-Square test. In order to determine the cutoff scores, ROC curves were constructed and the area under the curve (AUC) was determined for each balance measure. The cutoff values were chosen by selecting the score with the greatest accuracy, which maximizes sensitivity and specificity. The likelihood ratios for a positive and negative test (LR+ and LR-, respectively) and posttest probabilities were also determined. To allow comparisons with prior studies, validity indices were also determined using the cutoff scores reported in the original research (BBS

<45/56; FRT <25.4cm; TUG \geq 14 seconds; DGI \leq 19/24).¹²⁻¹⁵ A significance level of 0.05 was set for all statistical tests.

RESULTS

We evaluated 171 patients. The overall sample had a median age of 70 years (Q1=66; Q3=77) and 89 (52%) patients were female. Fifty-two (30.4%) patients were classified as fallers, and this percentage corresponds to the pretest probability of being a faller. Characteristics of the sample and comparisons between fallers and non-fallers are shown in Table 1. Fallers had longer disease duration, higher LED, H&Y and UPDRS scores, lower scores on the S&E, BBS, DGI and FRT, and higher TUG time ($p<0.001$).

ROC plots for the balance measures are shown in Figure 1. The cutoff scores suggested, as based on the greatest accuracy, can be seen in Table 2. All the tests showed moderate accuracy and the 95% confidence interval for all the balance measures overlapped (Table 2). The BBS and DGI had the highest values of AUC and sensitivity, and the specificity, LR+ and LR- values were similar for both. When analyzing the data based on the original cutoff scores, for the DGI, TUG and FRT, sensitivity values were higher and specificity values were lower than those obtained with our suggested cutoff scores. The opposite relation was found for the BBS (Table 2).

The posttest probability for an individual to be a faller ranged from 56% for the TUG to 58% for the FRT, given a positive test, and from 15% on the TUG to 10% on the BBS, given a negative test (Table 2).

DISCUSSION

In this study, PD fallers were shown to have longer disease duration and increased disease severity based on the HY and UPDRS motor sections than non-fallers, as well as higher LED. Fallers also had a higher degree of functional impairment and reduced performance on all balance measures. These findings are in agreement with those reported in previous research.^{6,16}

Identification of PD patients at risk for falls is of summary importance and may guide specific interventions to decrease balance impairments and prevent the occurrence of falls and related injuries. This study aimed to review the cutoff scores for some of the most common balance measures that originally were developed for elderly (though not specifically PD) patients, to determine a more accurate discrimination between PD fallers and non-fallers.

We chose a method that maximizes both sensitivity and specificity, consequently reducing the number of false-positive and false-negative results. The method of maximizing sensitivity and minimizing the LR– has been used by other authors, but high level of sensitivity leads to low level of specificity, increasing the number of false-positive and misclassifying non-fallers as fallers.¹⁶ This situation could result in referring patients who are not truly at risk for falling to rehabilitation programs, thereby increasing costs for patients, society and especially for the health system.

For the BBS, the best discriminatory cutoff score was $\leq 48/56$ points. Using the cutoff score proposed by Berg et al.¹² for elderly patients ($< 45/56$) to analyze the data from our sample, we found a sensitivity of 0.56 and a specificity of 0.90. Landers et al.³⁰ studied 49 patients with idiopathic PD and suggested a cutoff score of 44 points, by maximizing the change in positive posttest probability. However, in our sample this cutoff score led to a high number of false-negative results, with a sensitivity of 0.54 and specificity of 0.92. Dibble and Lange¹⁶ with a sample of 45 participants with idiopathic PD chose a score of 54/56 by maximizing sensitivity and minimizing LR– and for this value we had a sensitivity of 1.00 and specificity of 0.21. Similar values were found by Landers et al.³⁰ when they used this cutoff score for their data. This score is highly sensitive and allows a higher false-positive rate. Leddy et al.³¹ studied 80 patients with idiopathic PD and found a cutoff point of $\leq 47/56$ using the same method we used that maximized sensitivity and specificity. Applying their suggested cutoff score to our data, we found a sensitivity of 0.71, lower than that obtained with our proposed score, and a specificity of 0.78.

Regarding the DGI, our results suggest a cutoff score of $\leq 18/24$, similar to the one suggested by Landers et al.³⁰ Shumway-Cook and Woolacott¹⁵ proposed a score of $\leq 19/24$ and for this score we found a sensitivity of 0.83 and a specificity of 0.66. By maximizing sensitivity and reducing LR, Dibble and Lange¹⁶ found a cutoff score of 22/24, and in our sample this score had a sensitivity of 1.00 and a specificity of 0.29, resulting in a higher number of false-positives.

The most accurate cutoff score for the FRT was ≤ 17 cm. Using a score of < 25 cm, similar to the original reported by Duncan et al.¹³ (< 25.4 cm) we found a sensitivity of 0.96 and a specificity of 0.37. Behrman et al.¹⁸ studied 43 patients with idiopathic PD and suggested a score of < 30.1 cm to increase the sensitivity in their sample. We found in our data a sensitivity of 0.98 and a specificity of 0.04 for this score. With a similar goal, Dibble and Lange¹⁶ proposed a cutoff score of 31.75cm. Using a similar score (≤ 32 cm) in our sample, we found a sensitivity of 1.00 and a specificity of 0.02. All previous cutoff scores resulted in

very high values of sensitivity and very low values of specificity when applied in our sample, leading to an increased number of false-positive results.

The best discriminatory cut-off score for the TUG was >16.61 seconds. Using the original reported¹⁴ score of ≥ 14 seconds, we found a sensitivity of 0.77 and a specificity of 0.49. Based on increasing sensitivity, Dibble and Lange¹⁶ proposed a cutoff score of 7.95 seconds. Using this score in our sample, we found a high sensitivity (0.98) at the expense of a low specificity (0.03). Both scores could result in an increased false-positive rate.

Differences on this study may be due to differences in the statistical method of determination of cutoff scores, definition of fallers, falls rate and/or sample characteristics. The main advantage of our study was to simultaneously test various fall predictive scales in the same sample population. Despite using a different definition for “faller” (two or more falls in the previous six months) than the one we chose, results found by Leddy et al.³¹, when analyzing the BBS, were more similar to ours, probably because of the use of the same method to choose the cutoff score and the recruitment of patients from the community. They also had a similar pretest probability of being a faller (31.3%). Dibble and Lange¹⁶ used our same classification of fallers, but they chose cutoff scores by maximizing sensitivity and included community-dwelling patients who had been referred for physical therapy, probably with more impairment. They had a pretest probability of 55%. Landers et al.³⁰ defined a faller as someone who experienced one or more falls in the previous 12 months, chose cutoff scores based on changes on posttest probability, and obtained a pretest probability of 51%.

All the balance tests used in our sample were useful in predicting falls in patients with PD. The BBS had the highest AUC (0.86) followed by the DGI (0.84). However, the 95% confidence interval for all the measures overlapped, as seen in previous studies.^{16,30} If we considered the AUC alone, as it represents the probability of correctly classify a PD faller, given two randomly chosen participants, and the value of sensitivity, which shows the probability of a positive test (risk of falling) if diagnosis is positive (classified as faller), we suggest the use of the BBS as the first option for a falls risk screening, followed by the DGI, due to the differences observed when compared with the FRT and TUG. The results found by Dibble and Lange¹⁶ and Landers et al.³⁰ also support the greatest predictive ability of the BBS.

One limitation of this study is the classification of fallers and non-fallers based on a retrospective fall report. However, in a study of incidence and prediction of falls in patients with PD, Kerr et al.³² and Bloem et al.³³ found similar rates of falling, 24% and 25.4%, respectively, over a six-month period. But in a one-year prospective study, Wood et al.⁷

identified 50.5% of their sample as recurrent fallers. This study is part of a prospective one, with a larger sample and with falls recorded over the next year from baseline assessment, as we know how important this will be in supporting the validity of our results. To date, we are not aware of prospective studies designed to review the cutoff scores for balance tests for patients with PD.

CONCLUSIONS

Falling is a common event in PD patients and is associated with severity of disease, disability in performing daily living activities and balance impairment, suggesting the importance of simple clinical performance tests in the assessment of falling risk in PD patients to guide specific interventions. Results from this study suggest that the four selected balance measures have the ability to discriminate fallers and non-fallers, with a more accurate classification provided by the BBS and DGI. Due to the physical and psychological impact of falls, a review of cutoff scores may be considered in order to improve the identification of fall risk and access to falls prevention programs.

Acknowledgement: We thank Antônio Cunha Porto Maia for his statistical analysis and consultations and Rebecca A. Gruber for her review of the manuscript.

Authors' Roles

Lorena R.S. Almeida: Research project: conception, organization, execution; Statistical Analysis: design, review and critique; Manuscript: writing of the first draft, review and critique.

Guilherme T. Valença: Research project: conception, organization, execution; Manuscript: review and critique.

Nádja N. Negreiros: Research project: execution; Manuscript: review and critique.

Elen Beatriz-Pinto: Research project: conception, organization; Manuscript: review and critique.

Jamary Oliveira-Filho: Research project: conception, organization; Statistical Analysis: design, review and critique; Manuscript: review and critique.

Financial Disclosures of all authors: none.

References

1. Olanow CM, Stern MB, Sethi K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease. *Neurology* 2009;72(suppl 4):S1–S136.
2. Nallegowda M, Singh U, Handa G, et al. Role of sensory input and muscle strength in maintenance of balance, gait, and posture in Parkinson's disease: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83(12):898-908.
3. Cano-de-la-Cuerda R, Pérez-de-Heredia M, Muñoz-Hellín E, Fernández-de-Las-Peñas C. Is there muscular weakness in Parkinson's disease? *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89(1):70-76.
4. Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol* 2005;193(2):504-521.
5. Matinolli M, Korpelainen JT, Korpelainen R, Sotaniemi KA, Virranniemi M, Myllylä VV. Postural sway and falls in Parkinson's disease: a regression approach. *Mov Disord* 2007;22(13):1927–1935.
6. Mak MKY, Pang MYC. Parkinsonian single fallers versus recurrent fallers: different fall characteristics and clinical features. *J Neurol* 2010;257:1543-1551.
7. Wood BH, Bilclough JA, Bowron A, Walker RW. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;72:721-725.
8. Pickering RM, Grimbergen YAM, Rigney U, et al. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2007;22(13):1892–1900.
9. Adkin AL, Frank JS, Jog MS. Fear of falling and postural control in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2003;18(5):496–502.
10. Franchignoni F, Martignoni E, Ferriero G, Pasetti C. Balance and fear of falling in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2005;11(7):427-433.

11. Watts JJ, McGinley JL, Huxham F, et al. Cost effectiveness of preventing falls and improving mobility in people with Parkinson disease: protocol for an economic evaluation alongside a clinical trial. *BMC Geriatrics* 2008;8:23.
12. Berg KO, Wood-Dauphinée SL, Williams JJ, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992;83(suppl 2):S7-S11.
13. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol* 1992;47:M93-M98.
14. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000;80(9):896-903.
15. Shumway-Cook A, Woolacott MH. Control of posture and balance. In: Shumway-Cook A, Woolacott MH. *Motor Control Theory and Practical Applications*. Maryland: Williams & Wilkins; 1995; p.120.
16. Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson Disease: a reconsideration of clinical balance measures. *J Neurol Phys Ther* 2006;30(2):60-67.
17. Dibble LE, Christensen J, Ballard DJ, Foreman KB. Diagnosis of fall risk in Parkinson disease: an analysis of individual and collective clinical balance test interpretation. *Phys Ther* 2008;88:323-332.
18. Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(4):538-542.
19. Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992;55:181-184.

20. Bertolucci PHF, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52(1):1-7.
21. Tomlinson CL, Stowe R, Patel S, Rick C, Gray R, Clarke CE. Systematic review of Levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2010;25(15):2649-2685.
22. Clark RD, Lord SR, Webster IW. Clinical parameters associated with falls in an elderly population. *Gerontology* 1993;39:117-123.
23. Movement Disorder Society task force on rating scales for Parkinson's disease. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): status and recommendations. *Mov Disord* 2003;18(7):738-750.
24. Zhao YJ, Wee HL, Chan Y-H, Seah SH, Au WL, Lau PN, et al. Progression of Parkinson's disease as evaluated by Hoehn and Yahr stage transition times. *Mov Disord* 2010;25(6):710-716.
25. Ramaker C, Marinus J, Stiggelbout AM, van Hilten BJ. Systematic Evaluation of Rating Scales for Impairment and Disability in Parkinson's Disease. *Mov Disord* 2002;17(5):867-876.
26. Scalzo PL, Nova IC, Perracini MR, et al. Validation of the Brazilian version of the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2009;67(3-B):831-835.
27. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S, Carne W. Validating the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(4):789-792.
28. Morris S, Morris ME, Ianssek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 2001;81(2):810-818.

29. Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006;72(6):817-825.
30. Landers MR, Backlund A, Davenport J, Fortune J, Schuerman S, Altenburger P. Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: discriminating fallers from nonfallers based on standardized clinical measures. *J Neurol Phys Ther* 2008;32:56-61.
31. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Phys Ther* 2011;91(1):102-113.
32. Kerr GK, Worringham CJ, Cole MH, Lacherez PF, Wood JM, Silburn PA. Predictors of future falls in Parkinson disease. *Neurology* 2010;75:116-124.
33. Bloem BR, Grimbergen YAM, Cramer M, Willemsen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *J Neurol* 2001;248:950-958.

Table 1. Characteristics of the sample and comparisons between fallers and non-fallers, showed as median (Q1; Q3).

Variables	Overall (n=171)	Fallers (n=52)	Non-fallers (n=119)
Age (years)	70 (66;77)	71 (67; 79)	70 (66; 75)
Disease duration (years)	5 (3; 9)	8.5 (5; 12.75)*	4 (3; 7)
LED (mg)	600 (375; 900)	775 (581.87; 1109.75)*	500 (375; 750)
UPDRS ADL	11 (8; 17)	19 (13.25; 22)*	9 (6; 13)
UPDRS Motor	31 (21; 43)	43 (34; 53)*	25.5 (19; 34.75)
Modified Hoehn and Yahr	2.5 (2; 3)	3 (2.5; 3)*	2.5 (2; 2.5)
Schwab and England	90 (70; 90)	70 (60; 87.5)*	90 (80; 90)
BBS	50 (45; 53)	42 (39; 48)*	52 (48; 54)
DGI	20 (17; 22)	16 (13; 18)*	21 (18; 23)
FRT (centimeters)	18.5 (14.5; 24)	14.5 (12; 17.75)*	20.5 (17.5; 26)
TUG (seconds)	14.97 (11.78; 20.08)	20.18 (14.56; 26.82)*	14.23 (10.91; 16.58)

* Significant difference between fallers and non-fallers (p<0.001).

LED, levodopa equivalent dose; UPDRS, Unified Parkinson's Disease Rating Scale; BBS, Berg Balance scale; DGI, Dynamic Gait Index; TUG, Timed Up and Go test; FRT, Functional Reach test.

Table 2. Cutoff scores, AUC, sensitivity, specificity, positive and negative likelihood ratios and posttest probabilities for the BBS, DGI, FRT and TUG.

Balance Test	AUC (95% CI)	Cutoff Score	Sensitivity	Specificity	LR+ (95% CI)	LR- (95% CI)	Posttest Probability With + / - Test
BBS	0.86 (0.80-0.91)	≤ 48/56	0.81	0.73	3.00 (2.79-3.23)	0.26 (0.21-0.32)	0.57 / 0.10
		< 45/56*	0.56	0.90	5.53 (3.07-9.96)	0.49 (0.36-0.67)	0.70 / 0.18
DGI	0.84 (0.77-0.89)	≤ 18/24	0.79	0.74	3.03 (2.80-3.27)	0.29 (0.24-0.34)	0.57 / 0.11
		≤ 19/24*	0.83	0.66	2.46 (1.86-3.26)	0.26 (0.14-0.48)	0.52 / 0.10
FRT	0.79 (0.72-0.85)	≤ 17 cm	0.75	0.77	3.19 (2.92-3.48)	0.33 (0.28-0.38)	0.58 / 0.12
		≤ 25 cm*	0.96	0.32	1.41 (1.23-1.61)	0.12 (0.03-0.48)	0.38 / 0.05
TUG	0.76 (0.69-0.82)	> 16,61sec	0.69	0.77	2.94 (2.68-3.23)	0.40 (0.35-0.46)	0.56 / 0.15
		≥ 14sec*	0.77	0.49	1.50 (1.19-1.89)	0.47 (0.28-0.80)	0.40 / 0.17

BBS, Berg Balance scale; DGI, Dynamic Gait Index; TUG, Timed Up and Go test; FRT, Functional Reach test; AUC, Area Under the Curve; CI, confidence interval; LR+, positive likelihood ratio; LR-, negative likelihood ratio; cm, centimeters; sec, seconds.

*Based on original research.

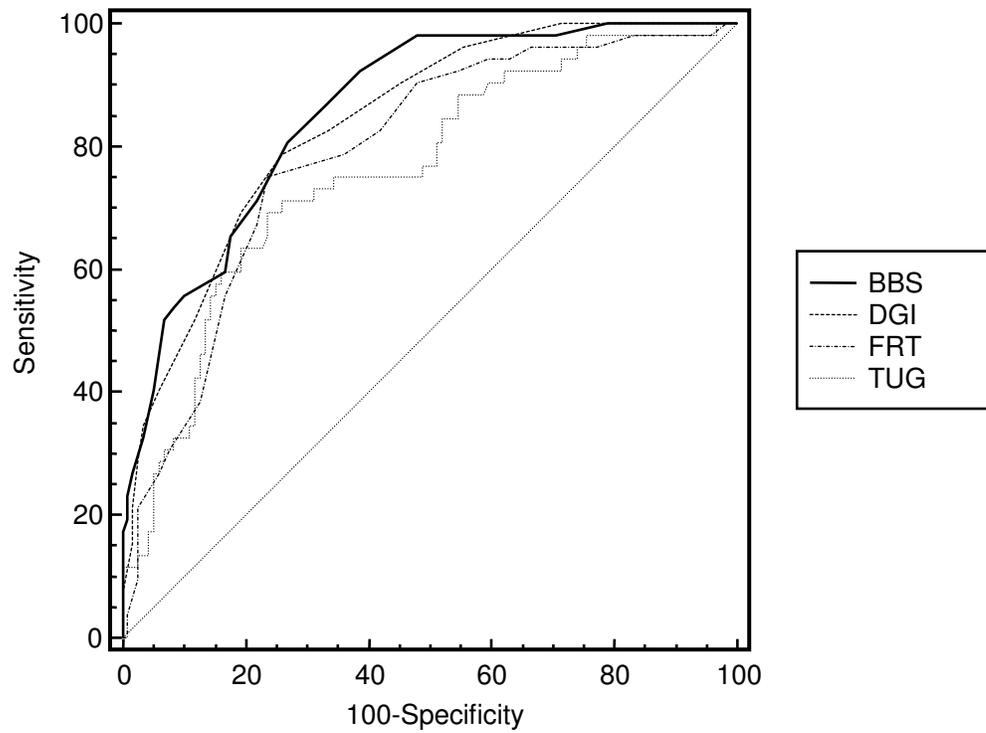


Figure 1. Receiver operating characteristic curve for the BBS (Berg balance scale), DGI (Dynamic gait index), FRT (Functional reach test) and TUG (Timed up and go test).

VI. RESULTADOS

VI.1. Características demográficas e clínicas

Foram avaliados 171 pacientes. A mediana de idade foi 70 anos (66; 77) e 89 (52%) pacientes eram do sexo feminino. A maioria dos indivíduos era casada (58,5%). O tempo de DP teve uma mediana de 5 anos (3; 9) e H&Y de 2.5 (2; 3). Quanto ao uso das medicações antiparkinsonianas, cento e dois pacientes (59,6%) estavam em monoterapia, sendo a maioria com a utilização de levodopa (97,1%) e apenas três em uso de agonista dopaminérgico (2,9%). Quarenta e nove pacientes (28,7%) faziam uso de duas medicações antiparkinsonianas, 17 (9,9%) utilizavam três drogas, e três pacientes (1,8%) faziam uso de quatro medicações. Oito pacientes (4,8%) faziam uso de HBS, além da levodopa *standard*. Em relação à terapia combinada com levodopa, 44 (63,8%) pacientes utilizavam pramipexole, 24 (34,8%) amantadina, 20 (29%) entacapone, três (4,3%) biperideno, e um (1,4%) rasagilina. A mediana da DEL foi 600mg (375; 900).

Setenta e quatro (43,3%) pacientes relataram pelo menos uma queda nos últimos 12 meses, enquanto 52 (30,4%) relataram duas ou mais quedas, sendo estes então classificados como caidores.

VI.2. Comparação entre caidores e não caidores

Não houve diferença significativa entre caidores e não caidores em relação ao sexo, ao estado civil e à idade. Dentre as comorbidades avaliadas, incontinência urinária e obstipação intestinal foram associadas a quedas (tabela 1), assim como a presença de discinesia e *freezing*, e o uso de auxiliar de marcha. A presença de flutuação motora não teve associação com quedas, tendo apresentado um valor de *p borderline* ($p=0,084$) (tabela 2).

Tabela 1. Características da amostra e comparação entre caidores e não caidores em relação à idade e à presença de comorbidades. Salvador-Bahia, 2012.

Comorbidades	Amostra (n=171)	Caidores (n=52)	Não caidores (n=119)
Idade (anos)	70 (66;77)	71 (67; 79)	70 (66; 75)
Privação sensorial visual	117 (68,4%)	32 (27,4%)	85 (72,6%)
Hipertensão Arterial Sistêmica	81 (47,4%)	24 (29,6%)	57 (70,4%)
Doenças osteoarticulares	70 (40,9%)	23 (32,9%)	47 (67,1%)
Obstipação intestinal	69 (40,4%)	30 (43,5%)*	39 (56,5%)
Dislipidemia	44 (25,7%)	8 (18,2%)	36 (81,8%)
Depressão	42 (24,6%)	14 (33,3%)	28 (66,7%)
Diabetes Mellitus	27 (15,8%)	11 (40,7%)	16 (59,3%)
Incontinência urinária	22 (12,9%)	14 (63,6%)*	8 (36,4%)
Cardiopatias	16 (9,4%)	4 (25%)	12 (75%)
Hipotensão ortostática	13 (7,6%)	5 (38,5%)	8 (61,5%)
Doenças vasculares	10 (5,8%)	5 (50%)	5 (50%)
Privação sensorial auditiva	10 (5,8%)	4 (40%)	6 (60%)
Doenças respiratórias	1 (0,6%)	0	1 (100%)
Neuropatia	1 (0,6%)	0	1 (100%)

* Diferenças significativas entre caidores e não caidores ($p \leq 0,002$).

Tabela 2. Características da amostra e comparação entre caidores e não caidores em relação à presença de discinesia, *freezing* e flutuação motora, e ao uso de auxiliar de marcha. Salvador-Bahia, 2012.

Comorbidades	Amostra (n=171)	Caidores (n=52)	Não caidores (n=119)
Discinesia	38 (22,2%)	20 (52,6%)*	18 (47,4%)
<i>Freezing</i>	81 (47,4%)	45 (55,6%)*	36 (44,4%)
Flutuação motora	27 (15,8%)	12 (44,4%)	15 (55,6%)
Uso de auxiliar de marcha	10 (5,8%)	10 (100%)*	0

* Diferenças significativas entre caidores e não caidores ($p \leq 0,001$).

Os caidores apresentaram maior tempo de DP e maior gravidade da doença, baseada nos escores da H&Y e UPDRS- exame motor, assim como maiores valores para a DEL. Também apresentaram maior comprometimento funcional de acordo com a UPDRS- AVD e S&E, maiores escores no PGS e PIGD e menor pontuação no PDQ-8. Tais características estão apresentadas na tabela 3.

Tabela 3. Características clínicas e comparação entre caidores e não caidores nas escalas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida, apresentadas como mediana (Q1; Q3). Salvador-Bahia, 2012.

Variáveis	Amostra (n=171)	Caidores (n=52)	Não caidores (n=119)
Tempo da DP (anos)	5 (3; 9)	8,5 (5; 12,75)*	4 (3; 7)
DEL (mg)	600 (375; 900)	775 (581,9; 1109,7)*	500 (375; 750)
H&Y	2.5 (2; 3)	3 (2.5; 3)*	2.5 (2; 2.5)
UPDRS- Motor (n=164)	31 (21; 43)	43 (34; 53)*	25,5 (19; 34,75)
UPDRS- AVD	11 (8; 17)	19 (13,25; 22)*	9 (6; 13)
PGS	4 (2; 7)	9 (7; 11)*	3 (2; 4)
PIGD	4 (3; 7)	7 (5; 9)*	3 (2; 5)
Schwab & England	90 (70; 90)	70 (60; 87.5)*	90 (80; 90)
PDQ-8	31,25 (12,5; 43,75)	42,19 (31,25; 52,34)*	25 (9,37; 37,5)

* Diferenças significativas entre caidores e não caidores (p<0,001).

DP, doença de Parkinson; DEL, dose equivalente de levodopa; H&Y, Hoehn and Yahr; UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; AVD, atividades de vida diária; PGS, *Posture and Gait Score*; PIGD, *Postural Instability and Gait Difficulty Score*; PDQ-8, *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire*.

Os caidores tiveram um grau maior de medo de cair baseado na FES-I e ABC (p<0,001). Em relação aos testes de equilíbrio, observou-se que os caidores apresentaram pior desempenho nos quatro testes utilizados, conforme visto na tabela 4 (p<0,001).

Tabela 4. Comparação entre caidores e não caidores nas escalas de medo de cair e nos testes de equilíbrio, apresentados como mediana (Q1; Q3). Salvador-Bahia, 2012.

Variáveis	Amostra (n=171)	Caidores (n=52)	Não caidores (n=119)
FES-I	31 (23; 40)	40 (34; 47)*	27 (20; 35)
ABC (%)	52,5 (38,12; 73,12)	37,19 (20,16; 49,69)*	63,12 (46,87; 80,62)
EEB	50 (45; 53)	42 (39; 48)*	52 (48; 54)
DGI	20 (17; 22)	16 (13; 18)*	21 (18; 23)
Alcance Funcional (cm)	18,5 (14,5; 24)	14,5 (12; 17,75)*	20,5 (17,5; 26)
TUG (segundos)	14,97 (11,78; 20,08)	20,18 (14,56; 26,82)*	14,23 (10,91; 16,58)

* Diferenças significativas entre caidores e não caidores ($p < 0,001$).

FES-I, *Falls Efficacy Scale-International*; ABC, *Activities-specific Balance Confidence Scale*, EEB, Escala de Equilíbrio de Berg; DGI, *Dynamic Gait Index*; TUG, *Timed Up & Go Test*.

VI.3. Correlação entre as escalas

Observou-se correlação moderada entre os testes de equilíbrio e as escalas de gravidade da DP, funcionalidade e qualidade de vida, de acordo com os dados expressos nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Correlação entre a Escala de Equilíbrio de Berg e o *Dynamic Gait Index* e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida. Salvador-Bahia, 2012.

	Escala de Equilíbrio de Berg		<i>Dynamic Gait Index</i>	
	Correlação (r)	Valor de p	Correlação (r)	Valor de p
Idade	-0,397	<0,001	-0,393	<0,001
Tempo DP	-0,356	<0,001	-0,325	<0,001
Hoehn & Yahr modificada	-0,611	<0,001	-0,613	<0,001
UPDRS- AVD	-0,677	<0,001	-0,670	<0,001
UPDRS- Motor (n=164)	-0,677	<0,001	-0,682	<0,001
PGS	-0,761	<0,001	-0,769	<0,001
PIGD	-0,756	<0,001	-0,764	<0,001
Schwab & England	0,654	<0,001	0,686	<0,001
PDQ-8	-0,513	<0,001	-0,520	<0,001
Escala de Equilíbrio de Berg	-	-	0,863	<0,001

DP, doença de Parkinson; UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; AVD, atividades de vida diária; PGS, *Posture and Gait Score*; PIGD, *Postural Instability and Gait Difficulty score*; PDQ-8, *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire*.

Tabela 6. Correlação entre o Teste de Alcance Funcional e o *Timed Up & Go Test* e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e de qualidade de vida. Salvador-Bahia, 2012.

	Teste de Alcance Funcional		<i>Timed Up & Go Test</i>	
	Correlação (r)	Valor de p	Correlação (r)	Valor de p
Idade	-0,333	<0,001	0,350	<0,001
Tempo DP	-0,305	<0,001	0,209	0,006
Hoehn & Yahr modificada	-0,482	<0,001	0,619	<0,001
UPDRS- AVD	-0,589	<0,001	0,612	<0,001
UPDRS- Motor (n=164)	-0,604	<0,001	0,682	<0,001
PGS	-0,615	<0,001	0,688	<0,001
PIGD	-0,606	<0,001	0,754	<0,001
Schwab & England	0,593	<0,001	-0,669	<0,001
PDQ-8	-0,407	<0,001	0,483	<0,001

DP, doença de Parkinson; UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; AVD, atividades de vida diária; PGS, *Posture and Gait Score*; PIGD, *Postural Instability and Gait Difficulty Score*; PDQ-8, *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire*.

Verificou-se correlação muito forte entre PGS e UPDRS-AVD ($r=0,818$), PIGD e UPDRS- exame motor ($r=0,814$), e UPDRS- AVD e S&E ($r=-0,846$) ($p<0,001$). O mesmo pode ser observado entre a maioria dos testes de equilíbrio ($p<0,001$), conforme a seguir: EEB e DGI ($r=0,863$), EEB e TUG ($r=0,80$), EEB e Alcance Funcional ($r=0,786$), DGI e TUG ($r=-0,835$), DGI e Alcance Funcional ($r=0,71$), TUG e Alcance Funcional ($r=-0,63$).

Conforme visto na tabela 7, a FES-I e a ABC tiveram correlação moderada com as escalas clínicas e funcionais da DP, de equilíbrio e qualidade de vida.

Tabela 7. Correlação entre a *Falls Efficacy Scale-International* e a *Activities-specific Balance Confidence Scale* e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson, qualidade de vida e os testes de equilíbrio. Salvador-Bahia, 2012.

	FES-I		ABC	
	Correlação (r)	Valor de p	Correlação (r)	Valor de p
Idade	0,210	0,006	-0,209	0,006
Tempo DP	0,322	<0,001	-0,324	<0,001
Hoehn & Yahr modificada	0,478	<0,001	-0,531	<0,001
UPDRS- AVD	0,560	<0,001	-0,661	<0,001
UPDRS- Motor (n=164)	0,542	<0,001	-0,580	<0,001
Schwab & England	-0,543	<0,001	0,652	<0,001
PGS	0,619	<0,001	-0,656	<0,001
PIGD	0,587	<0,001	-0,627	<0,001
PDQ-8	0,547	<0,001	-0,587	<0,001
Escala de Equilíbrio de Berg	-0,698	<0,001	0,682	<0,001
<i>Dynamic Gait Index</i>	-0,655	<0,001	0,710	<0,001
Alcance Funcional	-0,520	<0,001	0,552	<0,001
<i>Timed Up & Go Test</i>	0,600	<0,001	-0,667	<0,001
FES-I	-	-	-0,755	<0,001
ABC	-0,755	<0,001	-	-

DP, doença de Parkinson; UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; AVD, atividades de vida diária; PGS, *Posture and Gait Score*; PIGD, *Postural Instability and Gait Difficulty Score*; PDQ-8, *Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire*; FES-I, *Falls Efficacy Scale-International*; ABC, *Activities-specific Balance Confidence Scale*.

Ao analisar a DEL, verificou-se uma correlação moderada com o tempo de DP e a UPDRS- AVD, e correlação fraca com a H&Y, UPDRS- exame motor e S&E. Em relação aos testes de equilíbrio, observou-se correlação fraca e inversa com o Teste de Alcance Funcional e valor de *p* *borderline* para a EEB e DGI (tabela 8).

Tabela 8. Correlação entre a dose equivalente de levodopa e as medidas clínicas e funcionais da doença de Parkinson e testes de equilíbrio. Salvador-Bahia, 2012.

	Dose equivalente de levodopa	
	Correlação (r)	Valor de p
Tempo DP	0,643	<0,001
Hoehn & Yahr modificada	0,177	0,021
UPDRS- AVD	0,411	<0,001
UPDRS- Motor (n=164)	0,257	0,001
Schwab & England	-0,270	<0,001
Escala de Equilíbrio de Berg	-0,142	0,064
<i>Dynamic Gait Index</i>	-0,140	0,069
Alcance Funcional	-0,200	0,009
<i>Timed Up & Go Test</i>	0,044	0,566

DP, doença de Parkinson; UPDRS, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*; AVD, atividades de vida diária.

VI.4. Análise das curvas ROC

Os gráficos das curvas ROC da EEB e do DGI podem ser vistos na figura 1, e do Teste de Alcance Funcional e do TUG na figura 2.

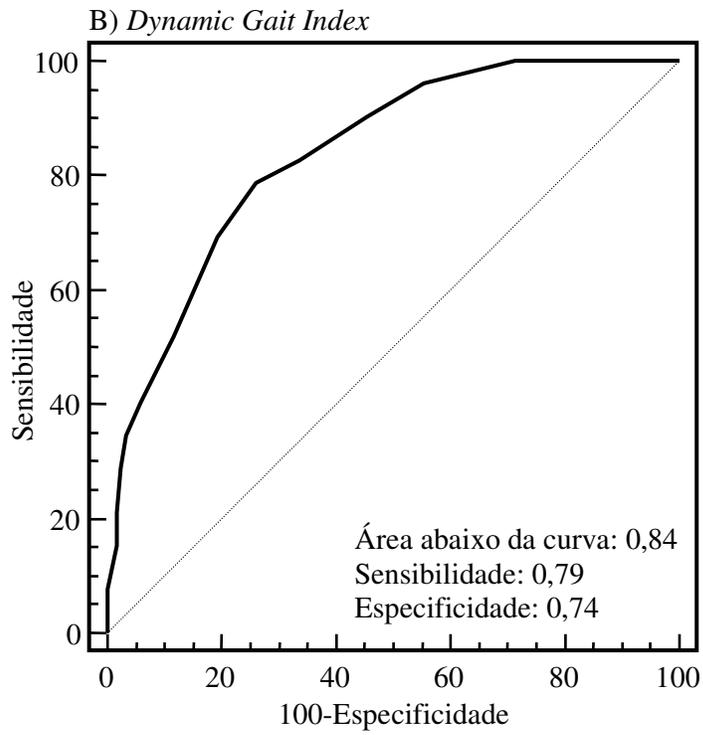
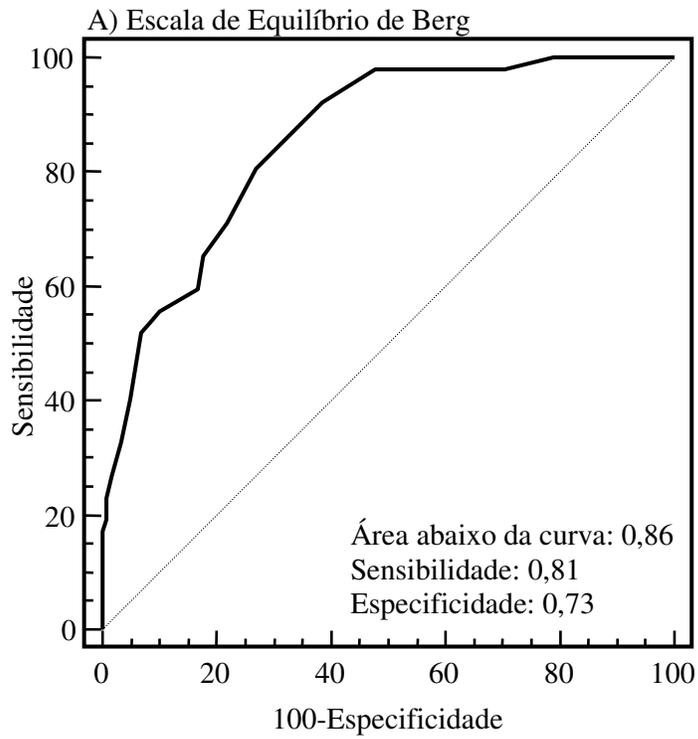


Figura 1. Curvas ROC da Escala de Equilíbrio de Berg (A) e *Dynamic Gait Index* (B).

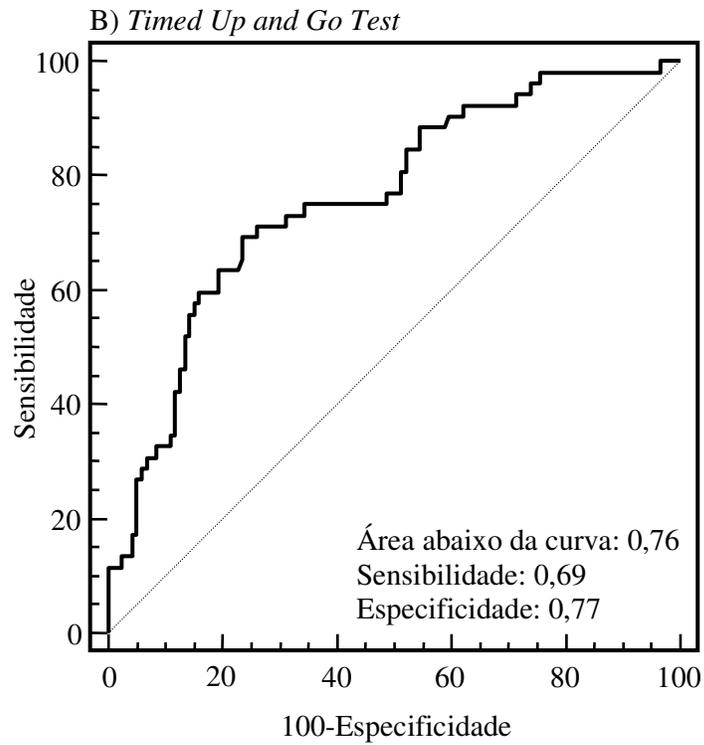
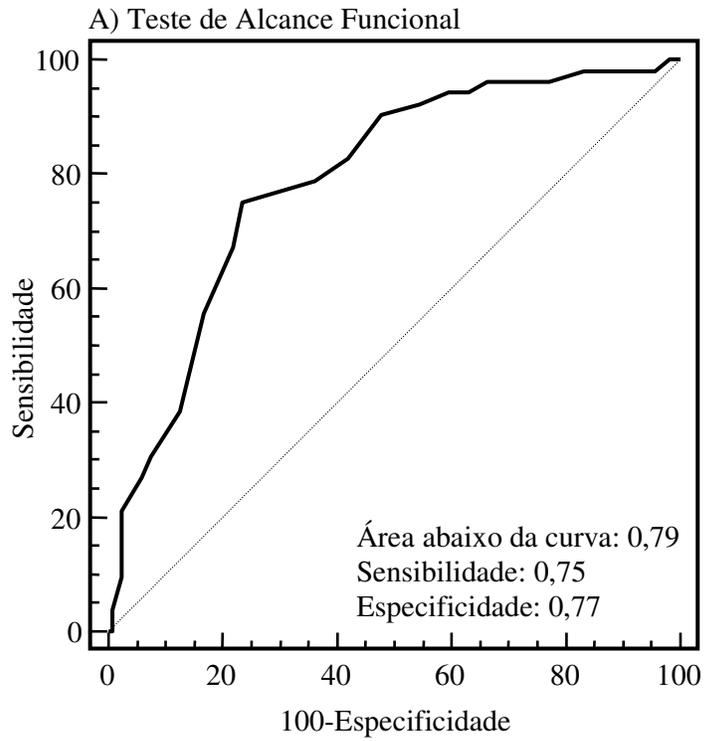


Figura 2. Curvas ROC do Teste de Alcance Funcional (A) e *Timed Up and Go Test* (B).

Os pontos de corte sugeridos, baseados na melhor acurácia diagnóstica, estão apresentados na tabela 9, assim como a área abaixo da curva, sensibilidade e especificidade. Todos os testes apresentaram uma acurácia moderada e observa-se que houve sobreposição dos intervalos de confiança, conforme visto na tabela 9. A EEB e o DGI tiveram os maiores valores de área abaixo da curva e sensibilidade, sendo que a especificidade foi similar para ambos os testes.

Observamos que os pontos de corte sugeridos por nós para o DGI, Teste de Alcance Funcional e TUG apresentaram menores valores de sensibilidade e maiores valores de especificidade ao compará-los com pontos de corte similares aos originalmente propostos para idosos. Para a EEB, esta relação foi inversa (tabela 9).

Tabela 9. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, *Dynamic Gait Index*, Teste de Alcance Funcional e *Timed Up and Go Test*, com a área abaixo da curva, sensibilidade e especificidade. Salvador-Bahia, 2012.

Testes	Área abaixo da curva (IC 95%)	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
Escala de Equilíbrio de Berg	0,86 (0,80-0,91)	≤ 48/56 pontos	0,81	0,73
		< 45/56 pontos*	0,56	0,90
<i>Dynamic Gait Index</i>	0,84 (0,77-0,89)	≤ 18/24 pontos	0,79	0,74
		≤ 19/24 pontos*	0,83	0,66
Alcance Funcional	0,79 (0,72-0,85)	≤ 17 cm	0,75	0,77
		≤ 25 cm*	0,96	0,32
<i>Timed Up and Go Test</i>	0,76 (0,69-0,82)	> 16,61 segundos	0,69	0,77
		≥ 14 segundos*	0,77	0,49

*Baseados nos pontos de corte originais.

O valor preditivo positivo e negativo, bem como a razão de verossimilhança positiva e negativa, encontram-se na tabela 10. Observa-se que tais indicadores foram similares para a EEB e DGI.

A probabilidade pré-teste de um indivíduo ser considerado caidor foi de 30,4%. A probabilidade pós-teste variou de 56%, para o TUG, a 58% para o teste de alcance funcional, dado que o teste tenha sido positivo, e de 10%, para a EEB, a 15% para o TUG, dado um teste negativo (tabela 10).

Tabela 10. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, *Dynamic Gait Index*, Teste de Alcance Funcional e *Timed Up and Go Test*, com a razão de verossimilhança positiva e negativa e o valor preditivo positivo e negativo. Salvador-Bahia, 2012.

Testes	Ponto de corte	RV+	RV-	VPP	VPN
Escala de Equilíbrio de Berg	≤ 48/56 pontos	3,00	0,26	0,57	0,10
	< 45/56 pontos*	5,53	0,49	0,70	0,18
<i>Dynamic Gait Index</i>	≤ 18/24 pontos	3,03	0,29	0,57	0,11
	≤ 19/24 pontos*	2,46	0,26	0,52	0,10
Alcance funcional	≤ 17 cm	3,19	0,33	0,58	0,12
	≤ 25 cm*	1,41	0,12	0,38	0,05
<i>Timed Up and Go Test</i>	> 16,61 segundos	2,94	0,40	0,56	0,15
	≥ 14 segundos*	1,50	0,47	0,40	0,17

RV+, razão de verossimilhança positiva; RV-, razão de verossimilhança negativa; VPP, valor preditivo positivo; VPN, valor preditivo negativo.

Na tabela 11 constam os valores de sensibilidade e especificidade para os pontos de corte da EEB, DGI, Teste de Alcance Funcional e TUG sugeridos por outros autores para pacientes com DP.

Tabela 11. Análise dos pontos de corte da Escala de Equilíbrio de Berg, *Dynamic Gait Index*, Teste de Alcance Funcional e *Timed Up and Go Test* propostos por outros autores para pacientes com doença de Parkinson. Salvador-Bahia, 2012.

Testes	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
Escala de Equilíbrio de Berg	≤ 54 pontos	1,00	0,21
	≤ 47 pontos	0,71	0,78
	< 44 pontos	0,54	0,92
<i>Dynamic Gait Index</i>	≤ 22 pontos	1,00	0,29
Teste de Alcance Funcional	< 30,1 cm	0,98	0,04
	≤ 32 cm	1,00	0,02
<i>Timed Up and Go Test</i>	≥ 7,95 segundos	0,98	0,03

As curvas ROC para H&Y e UPDRS- exame motor podem ser vistas na figura 3, e as curvas para a UPDRS- AVD e S&E na figura 4. Na figura 5 encontram-se as curvas ROC para a FES-I e ABC. Nestas figuras encontram-se os valores da área abaixo da curva, sensibilidade e especificidade para cada escala.

Os pontos de corte escolhidos foram os seguintes: H&Y >2.5 ; S&E $\leq 70\%$; UPDRS-AVD >16 pontos; UPDRS- motor >33 pontos; FES-I >30 pontos; ABC $\leq 46,25\%$; EEB ≤ 48 pontos; DGI ≤ 18 pontos; FRT ≤ 17 cm; TUG $>16,61$ segundos.

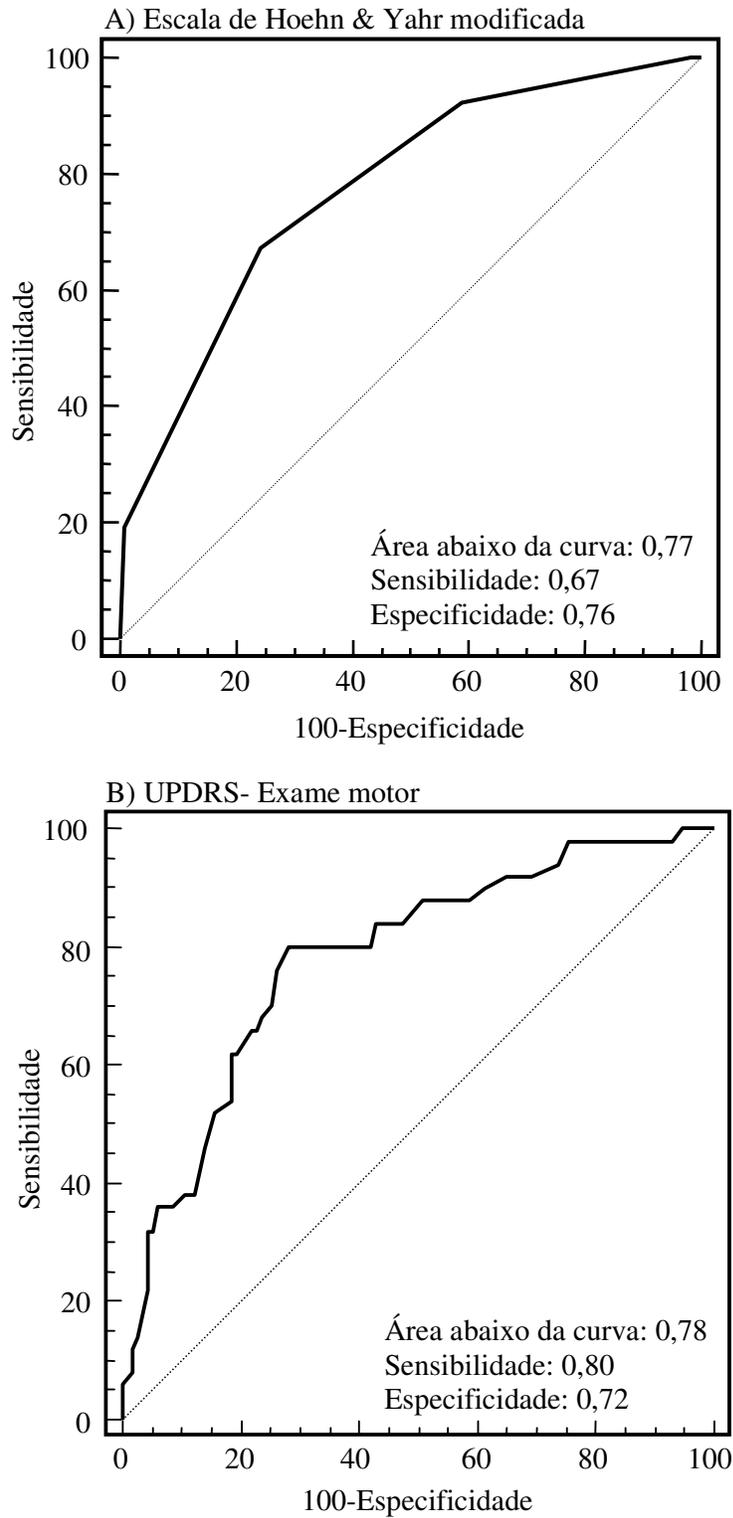


Figura 3. Curvas ROC da Escala de Hoehn & Yahr modificada (A) e da UPDRS- *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, exame motor (B).

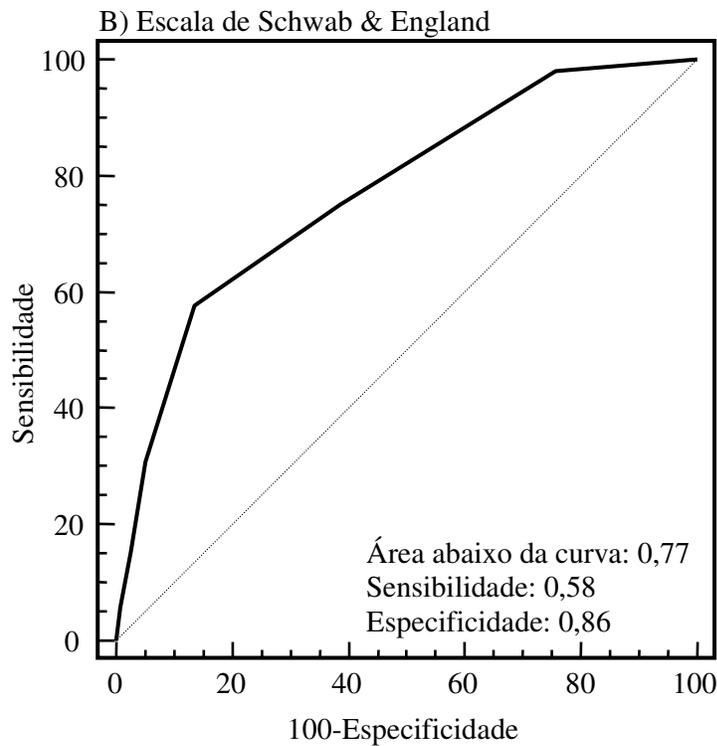
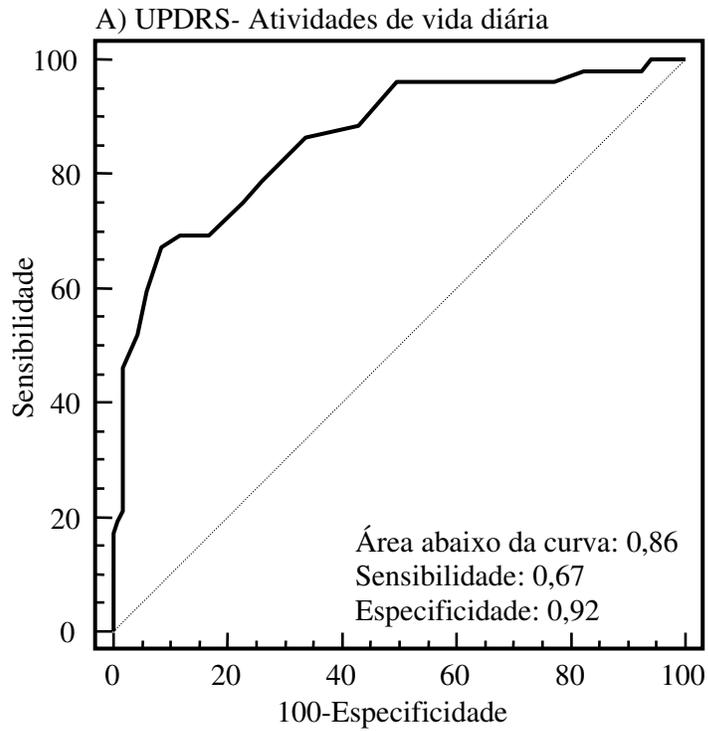


Figura 4. Curvas ROC da UPDRS- *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, atividades de vida diária (A) e da Escala de Schwab & England (B).

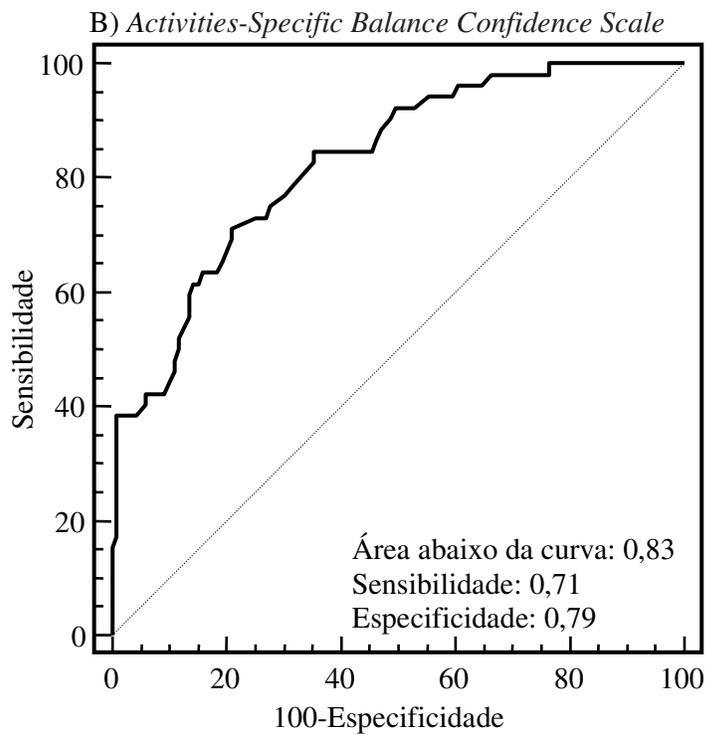
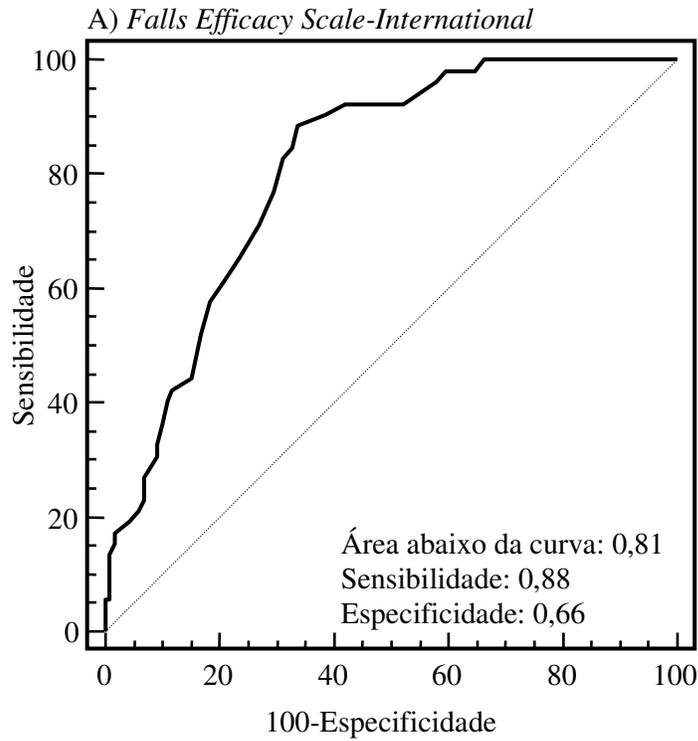


Figura 5. Curvas ROC da *Falls Efficacy Scale-International* (A) e da *Activities-Specific Balance Confidence Scale* (B).

VI.5. Modelo multivariável de regressão logística

Um total de 164 pacientes foi incluído na análise multivariada, devido a dados perdidos em relação à UPDRS- exame motor. Um número restrito de variáveis foi incluído no modelo de regressão logística, com foco naquelas potencialmente modificáveis.

O PGS e o PIGD não foram incluídos no modelo devido à colinearidade com a UPDRS- AVD e exame motor, respectivamente. A H&Y e a DEL foram utilizadas como medidas de gravidade da doença, ao invés do tempo de DP. Apesar do *freezing* ter sido utilizado como uma variável dicotômica, é um item constante na UPDRS- AVD e não foi incluído no modelo. Foi observada colinearidade entre UPDRS- AVD e S&E, e, como a UPDRS- AVD teve maior área abaixo da curva, foi escolhida para o modelo.

Tendo em vista a colinearidade entre a ABC e a FES-I, optamos pela inclusão desta última no modelo por ter apresentado maior valor de sensibilidade, já que ambas tiveram valores semelhantes da área abaixo da curva. Colinearidade também foi observada entre os quatro testes de equilíbrio e optamos por incluir a EEB, pois apresentou a maior AUC.

O modelo multivariável final foi composto pela DEL, discinesia, flutuação motora, obstipação intestinal, incontinência urinária, H&Y >2.5, UPDRS- AVD >16 pontos, UPDRS- motor >33 pontos, FES-I >30 pontos e EEB \leq 48 pontos.

Foram preditores independentes de quedas recorrentes neste modelo multivariável de regressão logística a DEL, UPDRS- AVD >16 pontos, FES-I >30 pontos e EEB \leq 48 pontos. A tabela 12 mostra a razão de chance e o intervalo de confiança de 95% e na figura 6 consta o gráfico de floresta com os preditores independentes.

Tabela 12. Preditores independentes de quedas no modelo multivariável de regressão logística. Salvador-Bahia, 2012.

Variáveis	Coefficiente β	SE	Razão de chance (IC 95%)	Valor p
DEL	0,002	0,001	1,002 (1,001 - 1,004)	0,002
EEB \leq 48 pontos	1,353	0,608	3,868 (1,175 - 12,738)	0,026
FES-I $>$ 30 pontos	1,784	0,680	5,956 (1,57 - 22,598)	0,009
UPDRS- AVD $>$ 16 pontos	2,307	0,528	10,042 (3,568 - 28,264)	$<$ 0,001

SE, standard error; IC, intervalo de confiança; DEL, dose equivalente de levodopa; EEB, Escala de Equilíbrio de Berg; FES-I, *Falls Efficacy Scale-International*; UPDRS- AVD, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, atividades de vida diária.

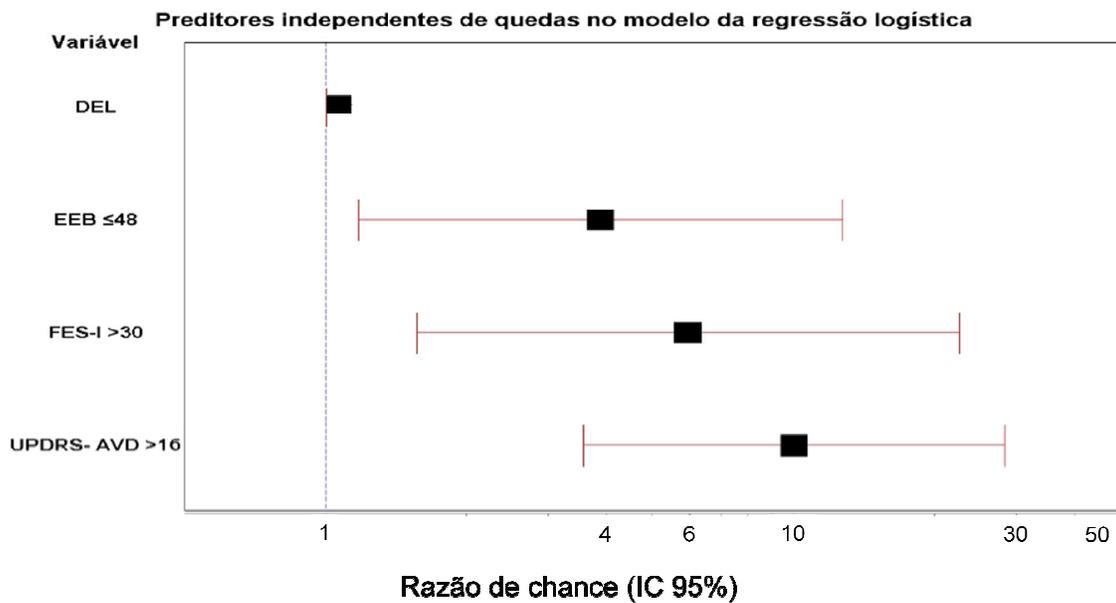


Figura 6. Gráfico de floresta com os preditores independentes de quedas no modelo multivariável de regressão logística.

DEL, dose equivalente de levodopa; EEB, Escala de Equilíbrio de Berg; FES-I, *Falls Efficacy Scale-International*; UPDRS- AVD, *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*, atividades de vida diária; IC, intervalo de confiança.

VIII. DISCUSSÃO

A identificação de pacientes parkinsonianos com risco de quedas é de suma importância para a implementação de intervenções específicas para a reabilitação do equilíbrio e para o controle dos demais fatores de risco de quedas, visando prevenir ou reduzir a ocorrência das mesmas e de lesões associadas.

Nossos achados confirmam que a queda é um evento comum em pacientes com DP, tendo sido encontrada uma frequência de pelo menos uma queda de 43,3%, e de 30,4% para quedas recorrentes. Ao analisar estudos retrospectivos, observamos que, no nosso trabalho, a frequência relatada de pelo menos uma queda foi menor que a encontrada por Landers et al. (2008) (51%) e Dibble & Lange (2006) (55%), mas a frequência de quedas recorrentes foi semelhante à obtida por Leddy et al. (2011) (31%).

Como esperado, a nossa frequência de queda foi menor que a incidência encontrada pela maioria dos estudos prospectivos (45-68%) (Gray & Hildebrand, 2000; Ashburn et al., 2001b; Bloem et al. 2001; Wood et al., 2002; Latt et al., 2009; Cole et al., 2010; Kerr et al., 2010). Contudo, percebe-se que, em relação a quedas recorrentes, nosso quantitativo foi semelhante ao obtido por Duncan et al. (2012) (32%), mais baixo que os relatados por Gray & Hildebrand (2000) (41%) e Cole et al. (2010) (43%), porém mais elevado que o relatado por Kerr et al. (2010) (24%) e Bloem et al. (2001) (25%). Estas diferenças podem ocorrer devido a diferentes períodos de seguimento e características da amostra no que diz respeito à gravidade da doença e ao comprometimento do equilíbrio.

VIII.1. Comparação entre caidores e não caidores

Neste estudo, os parkinsonianos caidores apresentaram maior duração e gravidade da DP que os não caidores, de acordo com os escores da H&Y e UPDRS- exame motor, bem como maior DEL. Os caidores também tiveram maior comprometimento funcional e pior desempenho em todos os quatro testes de equilíbrio utilizados. Observa-se que a instabilidade postural é mais marcante com a progressão da DP, talvez pelo agravamento da bradicinesia, da rigidez e da piora das reações posturais, sendo esperado que os pacientes caidores apresentem maior gravidade da doença e restrições para a realização de tarefas funcionais, e utilizem mais drogas antiparkinsonianas. Estes resultados estão de acordo com os relatados por outros autores (Dibble & Lange, 2006; Landers et al., 2008; Kerr et al., 2010; Mak & Pang, 2010). Um achado interessante foi que os caidores tiveram uma mediana de H&Y igual

a 3, o que talvez fosse esperado por ser um estágio marcado pela resposta anormal ao teste de retropulsão, porém reflete a ocorrência de quedas em estágios moderados da DP, dados similares aos de outros pesquisadores (Wood et al., 2002).

Os pacientes caidores apresentaram escores mais elevados nos PGS e PIGD, medidas derivadas da UPDRS, que incluem itens relacionados à instabilidade postural, como *freezing*, marcha, levantar-se da cadeira, postura e o teste de retropulsão. Estudos anteriores também mostraram tais diferenças no desempenho entre caidores e não caidores, e estes subescores podem ser ferramentas úteis para identificar pacientes com deficiência do equilíbrio (Adkin et al., 2003; Kerr et al., 2010).

Tem sido demonstrado que o medo de cair está relacionado com alterações do controle postural (Adkin et al., 2003), fato observado neste estudo através das correlações moderadas encontradas entre a FES-I e ABC com os quatro testes de equilíbrio, além de que os parkinsonianos caidores tiveram maior grau de medo de cair que os não caidores. Franchignoni et al. (2005) também demonstraram valores moderados de correlação entre uma escala de avaliação do medo de cair e alguns testes de equilíbrio, como a EBB e o TUG.

A qualidade de vida na DP pode ser influenciada por uma série de fatores, dentre eles a gravidade da doença e instabilidade postural (Soh et al., 2012). Nossos resultados sugerem que a ocorrência de quedas e o comprometimento funcional, além dos déficits de equilíbrio e marcha, e o maior medo de cair podem ter contribuído para a pior qualidade de vida apresentada pelos pacientes caidores neste estudo, como visto em pesquisas anteriores (Wood et al., 2002; Franchignoni et al., 2005; Soh et al., 2012).

VIII.2. Correlação entre as escalas

Observou-se que todos os testes para avaliação do equilíbrio e do medo de cair apresentaram correlação moderada com a UPDRS- AVD e exame motor, H&Y e S&E. Isto sugere a utilidade clínica destas escalas para a avaliação da instabilidade postural e do medo de cair na DP, além de demonstrar uma interrelação entre comprometimento da estabilidade postural e medo de cair com a gravidade da DP e a restrição da funcionalidade, dados condizentes com os relatados por outros autores (Brusse et al., 2005; Franchignoni et al., 2005; Tanji et al., 2008).

Interessante notar que a correlação de todos os testes com a idade foi baixa, sugerindo que as alterações de equilíbrio e a menor confiança no equilíbrio para a realização de atividades diárias provavelmente se devam a comprometimentos gerados pela DP. Outros

autores demonstraram não haver correlação significativa entre a idade e a EEB em pacientes com DP (Qutubuddin et al., 2005; Scalzo et al., 2009).

VIII.3. Pontos de corte para predição do risco de quedas

Para a determinação dos pontos de corte, optamos por aquele que apresentou melhor acurácia diagnóstica, um método que maximiza a sensibilidade e a especificidade, ocasionando, conseqüentemente, uma redução do número de resultados falso-positivos e falso-negativos. O método de maximizar a sensibilidade e minimizar a RV- foi utilizado por outros autores, mas um elevado nível de sensibilidade gera um baixo nível de especificidade, aumentando o número de falso-positivos e classificando erroneamente pacientes não caidores como caidores (Dibble & Lange, 2006). Isso pode resultar em encaminhamento de pacientes que não estão verdadeiramente em risco de cair para programas de reabilitação, aumentando assim os custos para os pacientes e seus familiares, para a sociedade e, principalmente, para o sistema de saúde.

Para a EEB, o ponto de corte escolhido foi $\leq 48/56$ pontos. Utilizando o ponto de corte proposto por Berg et al. (1992) para pacientes idosos ($< 45/56$ pontos), para analisar os dados da nossa amostra, encontramos uma sensibilidade de 0,56 e especificidade de 0,90. Landers et al. (2008) estudaram 49 pacientes com DP e sugeriram um ponto de corte de 44 pontos, maximizando a mudança no valor preditivo positivo. No entanto, em nossa amostra, este ponto de corte poderia gerar um elevado número de resultados falso-negativos, já que obtivemos uma sensibilidade de 0,54 e especificidade de 0,92, valores similares aos obtidos quando utilizamos o ponto de corte de 45 pontos. Em ambos os casos, os elevados valores de especificidade poderiam resultar na não identificação de pacientes com risco de cair e conseqüentemente na falta de encaminhamento para programas de prevenção de quedas. Dibble & Lange (2006), com uma amostra de 45 indivíduos com DP, escolheram uma pontuação de 54/56 pontos, maximizando a sensibilidade e minimizando a RV-. Ao testar este valor, obtivemos uma sensibilidade de 1,00 e especificidade de 0,21, o que gera um maior índice de falso-positivos. Valores semelhantes foram encontrados por Landers et al. (2008) ao utilizarem este ponto de corte em sua amostra.

Leddy et al. (2011) estudaram 80 pacientes com DP e sugeriram um ponto de corte $\leq 47/56$ pontos, também determinado com base na acurácia diagnóstica. Ao aplicar tal escore em nossos dados, encontramos uma sensibilidade de 0,71, menor que a obtida por nós (0,81), com o escore de 48 pontos, e uma especificidade de 0,78, ligeiramente maior que a obtida por

nós (0,73). Recentemente, Duncan et al. (2012) utilizaram em uma coorte de 51 parkinsonianos o ponto de corte ≤ 47 pontos, previamente determinado por Leddy et al. (2011) com base no histórico de duas ou mais quedas nos últimos seis meses, e obtiveram uma área abaixo da curva de 0,87, sensibilidade de 0,79 e especificidade de 0,86 para uma predição de quedas no período de seis meses.

Em relação ao DGI, sugerimos um ponto de corte $\leq 18/24$ pontos, semelhante ao proposto por Landers et al. (2008). Shumway-Cook & Woolacott (1995) propuseram um escore $\leq 19/24$ pontos e, ao utilizar esta pontuação em nossos dados, encontramos uma sensibilidade de 0,83 e uma especificidade de 0,66. Ao maximizar a sensibilidade e reduzir a RV-, Dibble & Lange (2006) sugeriram um ponto de corte de 22/24 pontos e, em nossa amostra, esta pontuação gerou uma sensibilidade de 1,00 e especificidade de 0,29, resultando em um maior número de falso-positivos.

O ponto de corte sugerido para o teste de Alcance Funcional foi ≤ 17 cm. Utilizando uma pontuação < 25 cm, semelhante a $< 25,4$ cm, originalmente relatada por Duncan et al. (1992), encontramos uma sensibilidade de 0,96 e uma especificidade de 0,37. Behrman et al. (2002) estudaram 43 pacientes com DP e sugeriram uma pontuação $< 30,1$ cm para aumentar a sensibilidade de sua amostra. Encontramos para nossos dados uma sensibilidade de 0,98 e especificidade de 0,04 ao utilizar essa pontuação. Com um objetivo semelhante, Dibble & Lange (2006) propuseram um ponto de corte de 31,75cm. Utilizando uma pontuação similar (≤ 32 cm) em nossa amostra, encontramos uma sensibilidade de 1,00 e especificidade de 0,02. Observa-se que todos os pontos de corte anteriores resultaram em valores muito elevados de sensibilidade e valores muito baixos de especificidade, quando aplicados em nossa amostra, podendo gerar um aumento do número de resultados falso-positivos.

O ponto de corte proposto para o TUG foi $> 16,61$ segundos. Utilizando o valor sugerido no estudo original, ≥ 14 segundos (Shumway-Cook et al., 2000), encontramos uma sensibilidade de 0,77 e especificidade de 0,49. Com base no aumento da sensibilidade, Dibble & Lange (2006) propuseram um valor de 7,95 segundos e, ao utilizar esta pontuação em nossa amostra, encontramos uma alta sensibilidade (0,98) à custa de uma baixa especificidade (0,03). Ambos os escores podem resultar em uma grande taxa de falso-positivos.

Os quatro testes de equilíbrio utilizados na nossa amostra foram úteis na predição de quedas em pacientes com DP. A EEB teve a maior área abaixo da curva (0,86), seguida do DGI (0,84). No entanto, houve uma sobreposição do intervalo de confiança de 95% de todos os testes de equilíbrio, como visto em estudos anteriores (Dibble & Lange, 2006; Landers et al., 2008), o que não nos permite afirmar a superioridade de uma escala em relação a outra.

Se considerarmos a área abaixo da curva isoladamente, uma vez que representa a probabilidade de classificar corretamente um paciente caidor, e o valor de sensibilidade, que mostra a probabilidade de obter um teste positivo (ter risco de queda), se o diagnóstico for positivo (classificado como caidor), sugere-se a utilização da EEB como a primeira opção para uma triagem do risco de quedas, seguida pelo DGI, devido às diferenças observadas quando comparados com o Teste de Alcance Funcional e o TUG. Os resultados encontrados por Dibble & Lange (2006) e Landers et al. (2008) apoiam a maior capacidade preditiva da EEB.

Algumas tarefas que compõem a EEB e o DGI já foram descritas como situações comuns de quedas em pacientes com DP, como transferências, alcance, giro e marcha (Ashburn et al., 2008), o que pode justificar a maior capacidade preditiva de quedas destas duas escalas. Embora o TUG englobe algumas dessas atividades, o resultado do teste pode ser muito influenciado pela bradicinesia, não refletindo unicamente a instabilidade postural.

Apesar de utilizar uma definição diferente para caidor (duas ou mais quedas nos últimos seis meses) que a escolhida por nós, os resultados encontrados por Leddy et al. (2011), ao analisar a EEB, foram os mais similares aos nossos, provavelmente pela utilização do mesmo método para determinar o ponto de corte e o recrutamento de pacientes da comunidade, além de ter uma probabilidade pré-teste de ser um caidor de 31,3%, semelhante à encontrada por nós. Dibble & Lange (2006) utilizaram a mesma classificação de caidores que nós, mas escolheram pontos de corte maximizando a sensibilidade e incluíram pacientes da comunidade que tinham sido encaminhados para a fisioterapia, provavelmente com maior comprometimento, e obtiveram uma probabilidade pré-teste de ser um caidor de 55%. Landers et al. (2008) definiram como sendo um caidor alguém que sofreu uma ou mais quedas nos últimos 12 meses, escolheram pontos de corte com base em alterações na probabilidade pós-teste e obtiveram uma probabilidade pré-teste de 51%.

VIII.4. Fatores de risco de quedas

Nossos resultados sugerem que a DEL, a EEB ≤ 48 pontos (indicando instabilidade postural), a FES-I > 30 pontos (o que representa o medo de cair) e a UPDRS- AVD > 16 pontos (indicando comprometimento funcional) são fatores de risco independentes para quedas recorrentes na DP.

Pesquisas anteriores relataram que o estágio de H&Y, UPDRS- exame motor e a duração da DP foram considerados fatores de risco para quedas em análise multivariada

(Bloem et al. 2001; Wood et al., 2002; Lim et al., 2008; Kerr et al., 2010; Contreras & Grandas, 2012). Nossos dados mostraram que a DEL foi um preditor de quedas. Observamos que houve uma correlação moderada entre a DEL e o tempo de DP e a UPDRS- AVD, e correlação fraca com a H&Y, UPDRS- exame motor e S&E, sugerindo uma relação entre maior consumo de levodopa e comprometimento funcional e motor. Quanto aos testes de equilíbrio, observou-se correlação fraca e inversa com o Teste Alcance Funcional, e um valor de *p* *borderline* com a EEB e o DGI, sugerindo que maiores doses de levodopa podem estar relacionadas à maior instabilidade postural.

Kerr et al. (2010) encontraram que a levodopa teve uma correlação fraca, mas significativa, com a oscilação postural em uma superfície firme, quando todos os pacientes foram considerados para análise, mas não houve correlação ao analisar caidores e não caidores separadamente. Estudos prévios têm relatado que a instabilidade postural não é responsiva à terapia dopaminérgica, devido ao envolvimento de vias não dopaminérgicas nas disfunções do equilíbrio e marcha na DP (Bloem et al., 1996; Grimbergen et al., 2004; Sethi, 2008), o que pode justificar a presença de maior déficit de equilíbrio pelos parkinsonianos caidores, mesmo com altas doses de levodopa. É possível que a DEL tenha permanecido como preditor de queda por causa de sua relação com o maior tempo de DP, que geralmente é acompanhado de maior instabilidade postural e gravidade da doença, características estas significativamente maiores nos parkinsonianos caidores.

A UPDRS- AVD >16 pontos também foi considerada um preditor independente de quedas. Esta subescala engloba algumas atividades que podem ser difíceis para realizar, não só por causa de limitações motoras, mas também devido à instabilidade postural, como vestir-se e realizar a higiene pessoal. Além disso, avalia a dificuldade para deambular e a ocorrência de *freezing*, fatores relacionados à deficiência do equilíbrio, além da frequência de quedas. Marinolli et al. (2011) em um estudo prospectivo de dois anos sobre quedas e mortalidade na DP, realizado com 125 pacientes, também encontraram que UPDRS- AVD foi um fator de risco independente para quedas recorrentes. Kerr et al. (2010) em uma pesquisa prospectiva de seis meses sobre preditores de quedas na DP, sugeriram um modelo multivariado para a predição de queda, incluindo a pontuação total da UPDRS, mas relataram que a UPDRS- AVD poderia ser utilizada como um preditor em substituição à pontuação total, já que eles obtiveram um modelo com sensibilidade e especificidade semelhantes quando esta subescala foi utilizada.

A EEB, com um ponto de corte ≤ 48 pontos, manteve-se como um fator de risco independente para quedas. A EEB é uma ferramenta bem estabelecida para a avaliação da

instabilidade postural em pacientes com DP (Brusse et al., 2005; Qutubuddin et al., 2005; Tanji et al., 2008), e estudos anteriores demonstraram sua maior capacidade preditiva de quedas, quando comparada com outras escalas (Dibble & Lange, 2006; Landers et al., 2008). Observamos que outros autores utilizaram instrumentos diferentes para avaliar a instabilidade postural, como o teste de Romberg, índice de Tinetti, teste de retropulsão e testes de oscilação postural, o que pode justificar a variedade de resultados sobre a validade clínica dos testes de equilíbrio para predição de quedas na DP (Bloem et al. 2001; Wood et al., 2002; Marinolli et al., 2007; Latt et al., 2009; Kerr et al., 2010). O escore total de Tinetti permaneceu como preditor de queda no modelo multivariado sugerido por Kerr et al. (2010), e o escore da subescala de equilíbrio foi independentemente associado a quedas no estudo de Contreras & Grandas (2012). Lim et al. (2008) e Mak & Pang (2009a) propuseram um modelo incluindo o TUG como um fator de risco independente para quedas, mas foi o único teste de equilíbrio utilizado no estudo.

Os caidores tiveram maior grau de medo de cair, tanto na ABC quanto na FES-I. O escore da ABC já foi descrito como um preditor de quedas em pacientes com DP (Mak & Pang, 2009a,b). De acordo com estes achados, encontramos que um escore na FES-I >30 pontos, refletindo o medo de cair, foi um fator de risco independente para quedas. Tem sido demonstrado que o medo de cair se correlaciona com testes de equilíbrio e mobilidade, bem como com a funcionalidade do paciente e a gravidade e estadiamento da DP (Franchignoni et al., 2005), dados condizentes com nosso achados. É importante notar que o medo de cair pode ser protetor ao aumentar a cautela durante a realização de atividades diárias, mas pode ser um fator negativo ao determinar restrições de mobilidade e isolamento social, contribuindo para o declínio funcional e o aumento do risco de queda (Franchignoni et al., 2005; Mak & Pang, 2009a,b).

Outras variáveis tiveram associação com quedas, apesar de não serem fatores de risco independentes. Os parkinsonianos caidores apresentaram mais discinesia que os não caidores, o que pode ser explicado devido ao maior consumo de levodopa pelos mesmos (Olanow et al., 2009). Tem sido demonstrado que a discinesia pode contribuir para a instabilidade postural em pacientes com DP em estágio avançado (Armand et al., 2009) e outros autores também mostraram que a discinesia foi associada a quedas (Marinolli et al., 2007; Kerr et al., 2010). A discinesia pode gerar constante perturbação da base de sustentação, aumentando a oscilação postural, principalmente quando acomete tronco e pés, consituindo-se num fator de risco de queda.

O *freezing* é um sintoma incapacitante da DP, mais frequente com a progressão da doença, que pode gerar importante distúrbio do equilíbrio e interferir na progressão da marcha (Nutt et al., 2011), e mostrou associação com quedas, dado condizente com outros estudos (Gray & Hildebrand, 2000; Bloem et al., 2004). A presença de *freezing*, assim como a pontuação no questionário de *freezing* foram consideradas preditores de queda em modelos multivariados prévios (Lim et al., 2008; Latt et al., 2009; Kerr et al., 2010).

O uso de auxiliar de marcha foi uma variável associada à queda, achado condizente com outros autores (Matinolli et al., 2011). Acredita-se que isto se deva ao fato de que os caidores apresentaram maior comprometimento de equilíbrio e marcha, necessitando de auxílio para a deambulação, e não que a utilização dos dispositivos aumente o risco de queda.

A incontinência urinária e a obstipação instestinal, disfunções autonômicas da DP, foram as únicas comorbidades associadas a quedas. Apesar de não termos investigado de forma aprofundada a incontinência urinária, sabe-se que na DP é comum a ocorrência de noctúria e urgência urinária (Olanow et al., 2009). Normalmente durante a noite, os pacientes com DP estão sem o efeito da levodopa, o que pode gerar maior dificuldade motora, contribuindo para maior risco de queda ao se levantarem para ir ao sanitário. Balash et al. (2005), em um trabalho sobre quedas realizado com 350 pacientes com DP, identificaram a incontinência urinária como um preditor independente de queda. Em relação à obstipação, essa associação é discutida na prática clínica por contribuir para a redução da absorção de levodopa.

A presença de flutuação motora pode estar relacionada à instabilidade postural e ao maior risco de queda, na medida em que gera redução do desempenho motor (Stacy, 2010), interferindo na execução de atividades diárias e na marcha. Alguns autores demonstraram associação entre flutuação motora e quedas (Wood et al., 2002; Contreras & Grandas, 2012), ao passo que outros apenas encontraram um valor de *p* *borderline* (Matinolli et al., 2007), dado semelhante ao nosso.

A identificação precoce de indivíduos com risco de cair permite a inserção em programas de prevenção de quedas ou em reabilitação especializada, sendo que já foi demonstrado que pacientes com DP apresentam melhora de alguns fatores de risco de queda quando praticam exercícios físicos. No entanto, a redução da ocorrência de quedas ainda é um desafio (Allen et al., 2011).

Na análise crítica deste estudo, destacamos como principal vantagem testar simultaneamente várias escalas preditivas de queda na mesma amostra. A utilização daquelas consideradas como preditoras independentes de quedas, com os seus respectivos pontos de

corte, podem ser úteis na prática clínica, por fornecerem informações sobre quais atividades funcionais e tarefas relacionadas ao equilíbrio estão comprometidas, podendo ser utilizadas, não só para a avaliação dos pacientes com DP, mas também durante o tratamento para verificar a eficácia das intervenções. Ressaltamos que os pontos de corte das escalas devem ser vistos como um guia para a definição das estratégias terapêuticas e utilizados conjuntamente com as alterações clínicas apresentadas pelos pacientes. Diferenças neste estudo podem ser decorrentes de diferentes métodos estatísticos utilizados por outros autores para a determinação dos pontos de corte, definição de caidor e não caidor, frequência de quedas e/ou características da amostra. Como limitação, consideramos a classificação de caidores e não caidores com base no histórico de quedas nos últimos 12 meses.

IX. PERSPECTIVAS DE ESTUDO

Até o momento, não temos conhecimento de trabalhos prospectivos destinados a determinar os pontos de corte para testes de equilíbrio de pacientes com DP. Estamos realizando um estudo prospectivo com seguimento de um ano para avaliar a incidência de quedas e determinar os pontos de corte para os testes de avaliação da instabilidade postural e do risco de queda, diferenciando os preditores clínicos e funcionais para caidores únicos e recorrentes.

X. CONCLUSÕES

1. Identificamos elevada frequência de quedas únicas e recorrentes nos pacientes com DP.
2. Foram variáveis associadas a quedas recorrentes a incontinência urinária, a obstipação intestinal, a presença de discinesia e de *freezing*, o uso de auxiliar de marcha, tempo e gravidade da DP, a dose equivalente de levodopa, o comprometimento funcional e do equilíbrio, medo de cair e a pior qualidade de vida.
3. A EEB, o DGI, o Teste de Alcance Funcional e o TUG apresentaram correlação moderada com as escalas clínicas e funcionais da DP, de qualidade de vida e com as escalas de medo de cair e baixa correlação com a idade.
4. Os pontos de corte sugeridos foram: EEB ≤ 48 pontos; DGI ≤ 18 pontos; Teste de Alcance Funcional ≤ 17 cm; TUG $> 16,61$ segundos.
5. A DEL, a EEB ≤ 48 pontos (indicando instabilidade postural), a FES-I > 30 pontos (representando o medo de cair) e a UPDRS- AVD > 16 pontos (indicando comprometimento funcional) foram identificados como preditores independentes de quedas recorrentes na DP.

XI. SUMMARY

FUNCTIONAL PERFORMANCE AND FALLS RISK IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE. **Background:** Falls are common in Parkinson's disease (PD) and it's important to know related factors. Some clinical balance measures are useful for predicting the risk of falling in the elderly population, but they need to be investigated further to accurately predict falls in patients with PD. **Objectives:** To report the frequency of fallers and non-fallers; to establish association among demographic variables, clinical variables, physical performance measures, functional capacity, fear of falling and quality of life with falls; to correlate the physical performance measures with demographic and clinical variables, functional capacity, fear of falling and quality of life; to review the cutoff scores of four balance measures; and to identify risk factors for falling in patients with PD. **Methods:** We evaluated 171 patients with PD and were classified as fallers those who reported two or more falls in the preceding 12 months. Besides demographics and clinical data, patients were assessed with the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS), activities of daily living (ADL) and motor sections, modified Hoehn and Yahr Scale, Schwab and England Scale, Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire, Activities-specific Balance Confidence Scale, Falls Efficacy Scale-International (FES-I), Berg Balance Scale (BBS), Functional Reach Test, Timed Up and Go Test (TUG) and Dynamic Gait Index (DGI). Associations between variables and falls were identified with the Mann-Whitney, Chi-Square or Fisher's Exact test. Spearman correlation was performed and receiver operating characteristic curves were constructed to determine the cutoff scores. Variables with $p < 0.1$ were entered into the logistic regression model. **Results:** The median age was 70 years. Fifty-two (30.4%) patients were classified as fallers. Urinary incontinence, constipation, dyskinesia, freezing, use of walking aid, disease duration, severity of PD, levodopa equivalent dose (LED), functional and balance impairment, fear of falling and poor quality of life were associated with falls. All balance measures showed moderate correlation with PD clinical and functional measures, quality of life and fear of falling scales, and low correlation with age. The suggested cutoff scores were: BBS ≤ 48 points; Functional Reach Test ≤ 17 cm; TUG ≥ 16.61 seconds; DGI ≤ 18 points. In multivariate analysis remained as falling risk factors the LED, UPDRS- ADL > 16 points, FES-I > 30 points and BBS ≤ 48 points. **Conclusions:** A review of the cutoff scores may be considered in order to improve the identification of falls risk, as well as the utilization of the elucidated predictors of falls in the screening of falls risk in patients with PD.

Key words: 1.Parkinson's disease; 2.Postural balance; 3.Accidental falls.

XII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adkin AL, Frank JS, Jog MS. Fear of falling and postural control in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 18(5): 496-502, 2003.

Allen NE, Sherrington C, Paul SS, Canning CG. Balance and falls in Parkinson's disease: A meta-analysis of the effect of exercise and motor training. *Movement Disorders*, 26(9): 1605-15, 2011.

Armand S, Landis T, Sztajzel R, Burkhard PR. Dyskinesia-induced postural instability in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 15(5): 359-64, 2009.

Ashburn A, Stack E, Ballinger C, Fazakarley L, Fitton C. The circumstances of falls among people with Parkinson's disease and the use of falls diaries to facilitate reporting. *Disability and Rehabilitation*, 30(16): 1205-12, 2008.

Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and nonfallers. *Age and Ageing*, 30: 47-52, 2001a.

Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. Predicting fallers in a community-based sample of people with Parkinson's disease. *Gerontology*, 47: 277-81, 2001b.

Balash Y, Peretz C, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N. Falls in outpatients with Parkinson's disease: frequency, impact and identifying factors. *Journal of Neurology*, 252: 1310-5, 2005.

Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP, Cunningham MC, Guerra HL, Lima-Costa MF, Cardoso F. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). *Movement Disorders*, 21(6): 800-8, 2006.

Bartolić A, Pirtosek Z, Rozman J, Ribaric S. Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. *European Journal of Neurology*, 12(2): 156-9, 2005.

Behrman AL, Light KE, Flynn SM, Thigpen MT. Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(4): 538-42, 2002.

Berardelli A, Rothwell J, Thompson JP, Hallet M. Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain*, 124: 2131-46, 2001.

Berg KO, Wood-Dauphinée SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83(suppl 2): S7-11, 1992.

Bertolucci PHF, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 52(1): 1-7, 1994.

Bleuse S, Cassim F, Blatt J-L, Labyt E, Bourriez J-L, Derambure P, Destee A, Defebvre L. Anticipatory postural adjustments associated with arm movement in Parkinson's disease: A biomechanical analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 79: 881-7, 2008.

Bloem BR, Beckley DJ, van Dijk JG, Zwinderman AH, Remler M, Roos RAC. Influence of dopaminergic medication on automatic postural responses and balance impairment in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 11(5): 509-521, 1996.

Bloem BR, Grimbergen YAM, Cramer M, Willemsen M, Zwinderman AH. Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 248: 950-8, 2001.

Bloem BR, Hausdorff JM, Visser JE, Giladi N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Movement Disorders*, 19(8): 871-84, 2004.

Boonstra TA, van der Kooij H, Munneke M, Bloem BR. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: clinical update and pathophysiology. *Current Opinion in Neurology*, 21(4): 461-71, 2008.

Braak H, Del Tredicli K, Rub U, de Vos RA, Jansen Steur EN, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiology of Aging*, 24: 197-211, 2003.

Branco PS. Validação da versão portuguesa da Activities-specific Balance Confidence Scale. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação*, 19(2): 20-5, 2010.

Broussolle E, Krack P, Thobois S, Xie-Brustolin J, Pollak P, Goetz CG. Contribution of Jules Froment to the study of parkinsonian rigidity. *Movement Disorders*, 22(7): 909-14, 2007.

Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 85(2): 134-41, 2005.

Camargos FF, Dias RC, Dias JM, Freire MT. Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International among elderly Brazilians (FES-I-BRAZIL). *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3): 237-43, 2010.

Cano-de-la-Cuerda R, Pérez-de-Heredia M, Muñoz-Hellín E, Fernández-de-Las-Peñas C. Is there muscular weakness in Parkinson's disease? *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(1): 70-6, 2010.

Carod-Artal FJ, Ziolkowski S, Mourão Mesquita H, Martínez-Martin P. Determinants of Quality of Life in Brazilian Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 22(10): 1408-15, 2007.

Carpenter M, Allum J, Honegger F, Adkin A, Bloem BR. Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 75: 1245-54, 2004.

Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72(6): 817-25, 2006.

Clark RD, Lord SR, Webster IW. Clinical parameters associated with falls in an elderly population. *Gerontology*, 39: 117-23, 1993.

Cole MH, Silburn PA, Wood JM, Worringham CJ, Kerr GK. Falls in Parkinson's disease: Kinematic evidence for impaired head and trunk control. *Movement Disorders*, 25(14): 2369-78, 2010.

Contreras A, Grandas F. Risk of falls in Parkinson's disease: a cross-sectional study of 160 patients. *Parkinson's Disease*, 2012;2012: 362572.

Davey C, Wiles R, Ashburn A, Murphy C. Falling in Parkinson's disease: the impact on informal caregivers. *Disability and Rehabilitation*, 26(23): 1360-6, 2004.

De Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 5: 525-35, 2006.

Den Oudsten BL, Van Heck GL, De Vries J. Quality of life and related concepts in Parkinson's disease: a systematic review. *Movement Disorders*, 22(11): 1528-37, 2007.

Dennison AC, Noorigian JV, Robinson KM, Fisman DN, Cianci HJ, Moberg P, Bunting-Perry L, Martine R, Duda J, Stern MB. Falling in Parkinson disease: identifying and prioritizing risk factors in recurrent fallers. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86: 621-32, 2007.

Dibble LE, Addison O, Papa E. The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 33: 14-26, 2009.

Dibble LE, Christensen J, Ballard DJ, Foreman KB. Diagnosis of fall risk in Parkinson disease: an analysis of individual and collective clinical balance test interpretation. *Physical Therapy*, 88: 323-32, 2008.

Dibble LE, Lange M. Predicting falls in individuals with Parkinson Disease: a reconsideration of clinical balance measures. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 30(2): 60-7, 2006.

Dimitrova D, Horak FB, Nutt JG. Postural muscle responses to multidirectional translations in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurophysiology*, 91: 489-501, 2004.

Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *The Journals of Gerontology*, 47: M93-8, 1992.

Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6): M192-7, 1990.

Duncan RP, Leddy AL, Cavanaugh JT, Dibble LE, Ellis TD, Ford MP, Foreman KB, Earhart GM. Accuracy of fall prediction in Parkinson disease: six-month and 12-month prospective analyses. *Parkinson's Disease*, 2012;2012: 237673.

Forno LS. Neuropathology of Parkinson's disease. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 55: 259-72, 1996.

Fox SH, Katzenschlager R, Lim SY, Ravina B, Seppi K, Coelho M, Poewe W, Rascol O, Goetz CG, Sampaio C. The Movement Disorder Society evidence-based medicine review update: treatments for the motor symptoms of Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 26(suppl 3): S2-41, 2011.

Franchignoni F, Martignoni E, Ferriero G, Pasetti C. Balance and fear of falling in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 11(7): 427-33, 2005.

Frank J, Horak FB, Nutt JG. Centrally initiated postural adjustments in Parkinsonian patients on and off levodopa. *Journal of Neurophysiology*, 84: 2440-8, 2000.

Frazzitta G, Maestri R, Uccellini D, Bertotti G, Abelli P. Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing: a comparison between two physical therapy protocols using visual and auditory cues with or without treadmill training. *Movement Disorders*, 24(8): 1139-43, 2009.

Frenklach A, Louie S, Miller Koop M, Bronte-Stewart H. Excessive postural sway and the risk of falls at different stages of Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24(3): 377-85, 2009.

Genever RW, Downes TW, Medcalf P. Fracture rates in Parkinson's disease compared with age- and gender-matched controls: A retrospective cohort study. *Age and Ageing*, 34(1): 21-4, 2005.

Giladi N, McDermott MP, Fahn S, Przedborski S, Jankovic J, Stern M, Tanner C, The Parkinson Study Group. Freezing of gait in PD: prospective assessment in the DATATOP cohort. *Neurology*, 56: 1712-21, 2001.

Giladi N, Nieuwboer A. Understanding and treating freezing of gait in parkinsonism, proposed working definition, and setting the stage. *Movement Disorders*, 23(suppl 2): S423-5, 2008.

Goetz CG, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Counsell C, Giladi N, Holloway RG, Moore CG, Wenning GK, Yahr MD, Seidl L. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. *Movement Disorders*, 19(9): 1020-8, 2004.

Gray P, Hildebrand K. Fall risk factors in Parkinson's disease. *Journal of Neuroscience Nursing*, 32: 222-8, 2000.

Grimbergen YAM, Munneke M, Bloem BR. Falls in Parkinson's disease. *Current Opinion in Neurology*, 17: 405-15, 2004.

Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Treadmill training for the treatment of gait disturbances in people with Parkinson's disease: a mini-review. *Journal of Neural Transmission*, 116: 307-18, 2009.

Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(8): 1109-17, 2003.

Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(suppl 2): ii7-11, 2006.

Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Experimental Neurology*, 193(2): 504-21, 2005.

Huang SL, Hsieh CL, Wu RM, Tai CH, Lin CH, Lu WS. Minimal detectable change of the timed "up & go" test and the dynamic gait index in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 91(1): 114-21, 2011.

Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55: 181-4, 1992.

Jacobs J, Horak FB. Abnormal proprioceptive-motor integration contributes to hypometric postural responses in subjects with Parkinson's disease. *Neuroscience*, 141(2): 999-1009, 2006.

Jacobs JV, Dimitrova DM, Nutt JG, Horak FB. Can stooped posture explain multidirectional postural instability in patients with Parkinson's disease? *Experimental Brain Research*, 166(1): 78-88, 2005.

Jankovic J. Parkinson's disease: Clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 79: 368-76, 2008.

Kerr GK, Worringham CJ, Cole MH, Lacherez PF, Wood JM, Silburn PA. Predictors of future falls in Parkinson disease. *Neurology*, 75: 116-24, 2010.

Keus SHJ, Bloem BR, Hendriks EJM, Bredero-Cohen AB, Munneke M. Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement Disorders*, 22(4): 451-60, 2007.

King LA, Horak FB. Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3): 492-9, 2008.

Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 38(1): 11-26, 2004.

Landers MR, Backlund A, Davenport J, Fortune J, Schuerman S, Altenburger P. Postural instability in idiopathic Parkinson's disease: discriminating fallers from nonfallers based on standardized clinical measures. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 32: 56-61, 2008.

Lang AE. A critical appraisal of the premotor symptoms of Parkinson's disease: potential usefulness in early diagnosis and design of neuroprotective trials. *Movement Disorders*, 26(5): 775-83, 2011.

Latt MD, Lord SR, Morris JGL, Fung VSC. Clinical and physiological assessments for elucidating falls risk in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24: 1280-9, 2009.

Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Physical Therapy*, 91(1): 102-13, 2011.

Leroi I, Ahearn DJ, Andrews M, McDonald KR, Byrne EJ, Burns A. Behavioural disorders, disability and quality of life in Parkinson's disease. *Age and Ageing*, 40(5): 614-21, 2011.

Lim I, van Wegen E, Jones D, Rochester L, Nieuwboer A, Willems AM, Baker K, Hetherington V, Kwakkel G. Identifying Fallers with Parkinson's Disease Using Home-Based Tests: Who is at Risk? *Movement Disorders*, 23(16): 2411-5, 2008.

Luquin MR, Scipioni O, Vaamonde J, Gershanik O, Obeso JA. Levodopa-induced dyskinesias in Parkinson's disease: clinical and pharmacological classification. *Movement Disorders*, 7: 117-24, 1992.

Mak MKY, Pang MYC. Balance confidence and functional mobility are independently associated with falls in people with Parkinson's disease. *Journal of Neurology* 256:742-9, 2009a.

Mak MKY, Pang MYC. Fear of falling is independently associated with recurrent falls in patients with Parkinson's disease: a 1-year prospective study. *Journal of Neurology*, 256(10): 1689-95, 2009b.

Mak MKY, Pang MYC. Parkinsonian single fallers versus recurrent fallers: different fall characteristics and clinical features. *Journal of Neurology*, 257: 1543-51, 2010.

Mancini M, Rocchi L, Horak FB, Chiari L. Effects of Parkinson's disease and levodopa on functional limits of stability. *Clinical Biomechanics*, 23(4): 450-8, 2008.

Martinez-Martin P, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gómez JB, Martínez-Sarriés J, Bermejo F. Unified Parkinson's Disease Rating Scale characteristics and structure. The Cooperative Multicentric Group. *Movement Disorders*, 9(1): 76-83, 1994.

Martinez-Martin P, Jeukens-Visser M, Lyons KE, Rodriguez-Blazquez C, Selai C, Siderowf A, Welsh M, Poewe W, Rascol O, Sampaio C, Stebbins GT, Goetz CG, Schrag A. Health-related quality-of-life scales in Parkinson's disease: critique and recommendations. *Movement Disorders*, 26(13): 2371-80, 2011.

Martinez-Martin P, Rodriguez-Blazquez C, Kurtis MM, Chaudhuri KR. The impact of non-motor symptoms on health-related quality of life of patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 26(3): 399-406, 2011.

Matinelli M, Korpelainen JT, Korpelainen R, Sotaniemi KA, Virranniemi M, Myllylä VV. Postural sway and falls in Parkinson's disease: a regression approach. *Movement Disorders*, 22(13): 1927-35, 2007.

Matinelli M, Korpelainen JT, Sotaniemi KA, Myllylä VV, Korpelainen R. Recurrent falls and mortality in Parkinson's disease: a prospective two-year follow-up study. *Acta Neurologica Scandinavica*, 123: 193-200, 2011.

MDS, Movement Disorder Society. Movement Disorder Society task force on rating scales for Parkinson's disease. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): status and recommendations. *Movement Disorders*, 18(7): 738-50, 2003.

Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed “Up & Go” test in people with Parkinson disease. *Physical Therapy*, 81(2): 810-8, 2001.

Nallegowda M, Singh U, Handa G, Khanna M, Wadhwa S, Yadav SL, Kumar G, Behari M. Role of sensory input and muscle strength in maintenance of balance, gait, and posture in Parkinson’s disease: a pilot study. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(12): 898-908, 2004.

Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, Jones D, Van Wegen E, Willems A, Chavret F, Hetherington V, Baker K, Lim I. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: The RESCUE trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 78: 134-40, 2007.

Nijhuis LBO, Arends S, Borm GF, Visser JE, Bloem BR. Balance confidence in Parkinson’s disease. *Movement Disorders*, 22(16): 2450-1, 2007.

Nutt JG, Bloem BR, Giladi N, Hallett M, Horak FB, Nieuwboer A. Freezing of gait: moving forward on a mysterious clinical phenomenon. *The Lancet Neurology*, 10(8): 734-44, 2011.

Olanow CW. The pathogenesis of cell death in Parkinson’s disease. *Movement Disorders*, 22(suppl 17): S335-42, 2007.

Olanow CW, Stern MB, Sethi K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease. *Neurology*, 72(suppl 4): S1-136, 2009.

OMS, Organização Mundial da Saúde. *CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo, 325p., 2003.

Parkinson J. *An assay on the shaking palsy*. Whittingham and Rowland for Sherwood, Neely and Jones: London, 66p., 1817.

Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R. PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson’s disease quality of life questionnaire and its associated measures. *Journal of Neurology*, 245(suppl 1): S10-4, 1998.

Pickering RM, Grimbergen YAM, Rigney U, Ashburn A, Mazibrada G, Wood B, Gray P, Kerr G, Bloem BR. A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22(13): 1892-900, 2007.

Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39: 142-8, 1991.

Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical Rehabilitation*, 14(4): 402-6, 2000.

Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale. *The Journals of Gerontology*, 50A:M28-34, 1995.

Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S, Carne W. Validating the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(4): 789-92, 2005.

Ramaker C, Marinus J, Stiggelbout AM, van Hilten BJ. Systematic Evaluation of Rating Scales for Impairment and Disability in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 17(5): 867-76, 2002.

Robinson K, Dennison A, Roalf D, Noorigian j, Cianci H, Bunting-Perry L, Moberg P, Kleiner-Fisman G, Martine R, Duda J. Falling risk factors in Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 20: 169-82, 2005.

Rosa TEC, Benício MHD, Latorre MRDO, Ramos LR. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista de Saúde Pública*, 37(1): 40-8, 2003.

Scalzo PL, Nova IC, Perracini MR, Sacramento DRC, Cardoso F, Ferraz HB, Teixeira AL. Validation of the Brazilian version of the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 67(3-B): 831-5, 2009.

Schrag A, Hovris A, Morley D, Quinnb N, Jahanshahi M. Caregiver-burden in parkinson's disease is closely associated with psychiatric symptoms, falls, and disability. *Parkinsonism and Related Disorders*, 12: 35-41, 2006.

Seppi K, Weintraub D, Coelho M, Perez-Lloret S, Fox SH, Katzenschlager R, Hametner EM, Poewe W, Rascol O, Goetz CG, Sampaio C. The Movement Disorder Society evidence-based medicine review update: treatments for the non-motor symptoms of Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 26(suppl 3): S42-80, 2011.

Sethi K. Levodopa unresponsive symptoms in Parkinson disease. *Movement Disorders*, 23(suppl 3): S521-33, 2008.

Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JCT. Effective Exercise for the Prevention of Falls: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56: 2234-43, 2008.

Shulman LM. Understanding Disability in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 25(suppl 1): S131-5, 2010.

Shulman LM, Gruber-Baldini AL, Anderson KE, Vaughan CG, Reich SG, Fishman PS, Weiner WJ. The evolution of disability in Parkinson disease. *Movement Disorders*, 23(6): 790-6, 2008.

Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy*, 80(9): 896-903, 2000.

Shumway-Cook A, Woollacott MH. Control of posture and balance. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control Theory and Practical Applications*. Williams & Wilkins: Maryland, p.120, 1995.

Soh SE, McGinley JL, Watts JJ, Iansek R, Murphy AT, Menz HB, Huxham F, Morris ME. Determinants of health-related quality of life in people with Parkinson's disease: a path analysis. *Quality of Life Research*, 2012 Oct 16. [Epub ahead of print].

Stacy M. The wearing-off phenomenon and the use of questionnaires to facilitate its recognition in Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*, 117: 837-46, 2010.

Steffen T, Seney M. Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Physical Therapy*, 88(6): 733-46, 2008.

Tanji H, Gruber-Baldini AL, Anderson KE, Pretzer-Aboff I, Reich SG, Fishman PS, et al. A comparative study of physical performance measures in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 23(13): 1897-905, 2008.

Temlett JA, Thompson PD. Reasons for admission to hospital for Parkinson's disease. *Internal Medicine Journal*, 36: 524-6, 2006.

Tomlinson CL, Stowe R, Patel S, Rick C, Gray R, Clarke CE. Systematic review of Levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 25(15): 2649-85, 2010.

Visser M, van Rooden SM, Verbaan D, Marinus J, Stiggelbout AM, van Hilten JJ. A comprehensive model of health-related quality of life in Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 255(10): 1580-7, 2008.

Watts JJ, McGinley JL, Huxham F, Menz HB, Ianseck R, Murphy AT, Waller ER, Morris ME. Cost effectiveness of preventing falls and improving mobility in people with Parkinson disease: protocol for an economic evaluation alongside a clinical trial. *BMC Geriatrics*, 8: 23, 2008.

Wielinski CL, Erickson-Davis C, Wichmann R, Walde-Douglas M, Parashos SA. Falls and injuries resulting from falls among patients with Parkinson's disease and other parkinsonian syndromes. *Movement Disorders*, 20(4): 410-5, 2005.

Williams DR, Watt HC, Lees AJ. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: a retrospective study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 77(4): 468-73, 2006.

Wirdefeldt K, Adami HO, Cole P, Trichopoulos D, Mandel J. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. *European Journal of Epidemiology*, 26(suppl 1): S1-58, 2011.

Wood BH, Bilclough JA, Bowron A, Walker RW. Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 72: 721-5, 2002.

Woodford H, Walker R. Emergency Hospital Admissions in Idiopathic Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 20(9): 1104-8, 2005.

Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the falls efficacy scale-international (FES-I). *Age and Ageing*, 34(6): 614-9, 2005.

Zhao YJ, Wee HL, Chan Y-H, Seah SH, Au WL, Lau PN, Pica EC, Li SC, Luo N, Tan LCS. Progression of Parkinson's disease as evaluated by Hoehn and Yahr stage transition times. *Movement Disorders*, 25(6): 710-6, 2010.

XIII. ANEXOS

ANEXO 1. Ofício do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia



Governo do Estado da Bahia
Secretaria da Saúde do Estado da Bahia

Ofício nº. 042/2010
Refer: devolução do Projeto

Salvador, 25 de maio de 2010.

Prezada Lorena Rosa Santos de Almeida

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da SESAB após apreciação quanto à dimensão ética do Projeto de Pesquisa "Capacidade Funcional e Risco de Queda em Idosos Parkinsonianos" oficializa que a proposta foi **aprovada** considerando que todas as etapas do projeto foram atendidas de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa.

Relembramos a importância de enviar os resultados da pesquisa na fase de conclusão ou comunicar se ocorreu interrupção do estudo ao nosso comitê de ética.

Cordiais Saudações,


ELEONORA LIMA P. GUIMARÃES
Coordenadora do CEP-SESAB

EESP – Escola Estadual de Saúde Pública.
Rua Conselheiro Pedro Luís, Nº 171 – Rio Vermelho.
Tel: (71) 31165316

ANEXO 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Paciente: _____ RG CREASI: _____

RG: _____ Telefone (s): _____

O (a) Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar do estudo **Capacidade funcional e risco de queda em idosos parkinsonianos**, que tem como objetivo avaliar seu risco de queda e sua capacidade funcional, além da relação destes fatores com o medo de cair e qualidade de vida.

O (a) Sr. (a) deverá responder um questionário com informações sobre a Doença de Parkinson e outras doenças associadas, medicações em uso, história de quedas, medo de cair e qualidade de vida. Em seguida o pesquisador do estudo fará alguns testes para avaliar seu equilíbrio em algumas situações. Durante a realização destes testes há possibilidade do (a) Sr. (a) se desequilibrar, mas haverá um fisioterapeuta ao seu lado para lhe ajudar se isto acontecer.

O (a) Sr. (a) será acompanhado durante um ano para verificar se aconteceram quedas ou não, devendo registrar em um diário fornecido pelo pesquisador todo episódio de queda que acontecer e como ocorreu. O pesquisador fará ligações todo mês para saber sobre o preenchimento do diário.

O (a) Sr. (a) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo do atendimento que está recebendo.

Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais. Somente os pesquisadores terão conhecimento dos dados, sendo mantida sua privacidade e garantindo que sua identificação não será exposta nas publicações da pesquisa.

O (a) Sr. (a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Os custos do seu tratamento continuarão com os mesmos procedimentos, ou seja, dispensados pelo SUS ou sob sua responsabilidade.

Caso deseje entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa que aprovou este estudo, o endereço é: Escola Estadual de Saúde Pública, Rua Conselheiro Pedro Luís, 171 – Rio Vermelho – Cep. 41.950-610 - Salvador – Bahia. Telefone para contato: 3116-5316.

Para contactar com o pesquisador o endereço é: Centro de Referência Estadual de Atenção à Saúde do Idoso, Av. ACM, S/N – Iguatemi – CEP: 40.820-000 – Salvador – Bahia. Telefones para contato: 3270-5720 (Lorena Rosa).

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa. Autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

_____ Data: ____/____/____
Assinatura do paciente ou responsável legal

Eu, investigador responsável, informei a meu paciente, acima assinado, de todas as informações pertinentes a este estudo.

_____ Data: ____/____/____

Lorena Rosa Santos de Almeida CREFITO 7 / 69146-F

ANEXO 3. Formulário para coleta de dados

Formulário para coleta de dados

Nº: _____

RG CREASI: _____

Nome: _____ Sexo: () M () F

Data de nascimento: ___/___/___ Idade _____ Data: ___/___/___

Estado civil: () Solteiro () Casado () Divorciado () Viúvo Raça: _____

Escolaridade: _____ MEEM: _____ Data: ___/___/___

Tempo de diagnóstico da DP: _____

Quedas nos últimos 12 meses: () N () S Quantas? () 1 () ≥ 2

Uso de auxiliar de marcha: () N () S Qual? () Bengala () Muleta () Andador

Realiza fisioterapia? () N () S Há quanto tempo: _____ Frequência: _____

Já fez? () N () S Quanto tempo: _____ Parou há quanto tempo: _____

Pratica atividade física? () N () S Tipo/Duração: _____

Há quanto tempo: _____ Frequência: _____

Já fez? () N () S Tipo/Duração/Frequência: _____

Quanto tempo: _____ Parou há quanto tempo: _____

Comorbidades

() HAS () DM () Cardiopatia () Dislipidemia () IVP

() PSV () PSA () Depressão () Doença respiratória

() Incontinência urinária () Obstipação intestinal () Doença osteomioarticular

Outras: _____

() Discinesia () Freezing () Wearing-off () On-Off () Festinação () Distonia

Medicações em uso: _____

Número total de medicações: _____

UPDRS:

AVD: _____ (0 a 52)

Exame Motor: _____ (0 a 108)

AVD	
5	Fala
6	Salivação
7	Deglutição
8	Escrita
9	Cortando alimentos
10	Vestir
11	Higiene
12	Girar no leito
13	Quedas
14	Freezing
15	Marcha
16	Tremor
17	Queixas sensitivas

HY: _____
S&E: _____

PDQ-8: _____

Exame motor	
18	Fala
19	Expressão facial
20	Tremor de repouso
	Face
	MSD
	MSE
	MID
	MIE
21	Tremor postural
	D
	E
22	Rigidez
	Pescoço
	MSD
	MSE
	MID
	MIE

23	Bater os dedos
	D
	E
24	Abrir/Fechar mãos
	D
	E
25	Pronação/Supinação
	D
	E
26	Agilidade da perna
	D
	E
27	Levantar da cadeira
28	Postura
29	Marcha
30	Estabilidade postural
31	Bradicinesia

Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8
Respostas								

ABC-16: _____

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Respostas																

FES: _____

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Respostas																

ESCALA DE BERG: _____ (0 a 56 pontos)

Tarefa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pontos														

ALCANCE FUNCIONAL: _____ cm

TUG: _____ Segundos / TUG: _____ Passos

DGI: _____ (0 a 24 pontos)

Tarefa	1	2	3	4	5	6	7	8
Pontos								

Escala Unificada de Avaliação para Doença de Parkinson (UPDRS)

I - Estado mental / Comportamento / Estado emocional

1. Comprometimento intelectual

0 = Nenhum.

1 = Mínimo. Esquecimento consistente com lembrança parcial de eventos, sem outras dificuldades.

2 = Moderado. Perda moderada de memória, com desorientação. Dificuldade moderada para resolver problemas complexos. Mínimo, mas definitivo, comprometimento das atividades em casa, com necessidade de ajuda ocasional.

3 = Grave. Perda grave da memória com desorientação temporal e, freqüentemente, de lugar. Grande dificuldade de resolver problemas.

4 = Grave. Perda grave da memória com orientação preservada apenas para sua pessoa. Incapaz de fazer julgamento ou resolver problemas. Necessita de muita ajuda para cuidados pessoais. Não pode ficar sozinho em nenhuma situação.

2. Desordem do pensamento (devida a demência ou intoxicação por drogas)

0 = Nenhum.

1 = Sonhos vívidos.

2 = Alucinações “benignas” com julgamento (insight) mantido.

3 = Ocasionais a freqüentes alucinações, sem julgamento, podendo interferir com as atividades diárias.

4 = Alucinações freqüentes ou psicose evidente. Incapaz de cuidar-se.

3. Depressão

0 = Ausente

1 = Períodos de tristeza ou culpa acima do normal. Nunca permanece por dias ou semanas.

2 = Depressão permanente (uma semana ou mais).

3 = Depressão permanente com sintomas vegetativos (insônia, anorexia, perda de peso, desinteresse).

4 = Depressão permanente com sintomas vegetativos. Pensamento ou tentativa de suicídio.

4. Motivação / Iniciativa

0 = Normal.

1 = Mais passivo. Menos interessado que o habitual.

2 = Perda da iniciativa ou desinteresse por atividades fora da rotina.

3 = Perda da iniciativa ou desinteresse por atividades do dia-a-dia.

4 = Retraído. Perda completa de motivação.

II – Atividades da vida diária

5. Fala

0 = Normal.

1 = Comprometimento superficial. Nenhuma dificuldade em ser entendido.

2 = Comprometimento moderado. Solicitado a repetir frases, às vezes.

3 = Comprometimento grave. Solicitado freqüentemente a repetir frases.

4 = Incompreensível a maior parte do tempo.

6. Salivação

0 = Normal.

1 = Excesso mínimo de saliva, mas perceptível. Pode babar a noite.

2 = Excesso moderado de saliva. Pode apresentar alguma baba (drooling).

3 = Excesso acentuado de saliva. Baba freqüentemente.

4 = Baba continuamente. Precisa de lenço constantemente.

7. Deglutição

0 = Normal.

1 = Engasgos raros.

2 = Engasgos ocasionais.

3 = Deglute apenas alimentos moles.

4 = Necessita de sonda nasogástrica ou gastrostomia.

8. Escrita

0 = Normal.

1 = Um pouco lenta ou pequena.

2 = Menor e mais lenta, mas as palavras são legíveis.

3 = Gravemente comprometida. Nem todas as palavras são legíveis.

4 = A maioria das palavras não são legíveis.

9. Cortando alimentos ou manipulando utensílios.

0 = Normal.

1 = Lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.

2 = Capaz de cortar todos os alimentos, embora desajeitado e lento. Pode precisar de ajuda.

3 = Alimento cortado por outros, mas ainda pode alimentar-se, embora lentamente.

4 = Precisa ser alimentado por outros.

10. Vestir

0 = Normal.

1 = Lento, mas não precisa de ajuda.

2 = Necessita de ajuda para abotoar-se e para colocar os braços em mangas de camisa.

3 = Necessita de bastante ajuda, mas consegue fazer algumas coisas sozinho.

4 = Não consegue vestir-se (nenhuma peça) sem ajuda.

11. Higiene

0 = Normal.

1 = Lento, mas não precisa de ajuda.

2 = Precisa de ajuda no chuveiro ou banheira; ou muito lento nos cuidados de higiene.

- 3 = Necessita de assistência para se lavar, escovar os dentes, pentear-se, ir ao banheiro.
4 = Sonda vesical ou outra ajuda mecânica.
12. Girar no leito e colocar roupas na cama
0 = Normal.
1 = Lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.
2 = Pode girar sozinho na cama ou colocar lençóis, mas com grande dificuldade.
3 = Pode iniciar, mas não consegue rolar na cama ou colocar lençóis.
4 = Não consegue fazer nada.
13. Quedas (não relacionadas com freezing)
0 = Normal.
1 = Quedas raras.
2 = Cai ocasionalmente, menos de uma vez por dia.
3 = Cai, em média, uma vez por dia.
4 = Cai mais de uma vez por dia.
14. Freezing quando anda
0 = Nenhum.
1 = Raro freezing quando anda; pode ter hesitação do início da marcha.
2 = Freezing ocasional, enquanto anda.
3 = Freezing freqüente; pode cair devido ao freezing.
4 = Quedas freqüentes devido ao freezing.
15. Marcha
0 = Normal
1 = Pequena dificuldade. Pode não balançar os braços ou tende a arrastar as pernas.
2 = Dificuldade moderada, mas necessita de pouca ajuda ou nenhuma.
3 = Dificuldade grave de marcha, necessita de assistência.
4 = Não consegue andar, mesmo com ajuda.
16. Tremor
0 = Ausente.
1 = Presente, mas infrequente.
2 = Moderado, mas incomoda o paciente.
3 = Grave, interfere com muitas atividades.
4 = Marcante. Interfere na maioria das atividades.
17. Queixas sensitivas relacionadas ao parkinsonismo
0 = Nenhuma.
1 = Dormência e formigamento ocasional, alguma dor.
2 = Dormência, formigamento e dor freqüente, mas suportável.
3 = Sensações dolorosas freqüentes.
4 = Dor insuportável.

III – Exame motor

18. Fala

- 0 = Normal.
- 1 = Perda discreta da expressão, do volume ou dicção.
- 2 = Comprometimento moderado. Arrastado, monótono, mas compreensível.
- 3 = Comprometimento grave, difícil de ser entendido.
- 4 = Incompreensível.

19. Expressão facial

- 0 = Normal.
- 1 = Hipomímia mínima.
- 2 = Diminuição pequena, mas anormal, da expressão facial.
- 3 = Hipomímia moderada, lábios caídos/afastados por algum tempo.
- 4 = Fácies em máscara ou fixa, com perda grave ou total da expressão facial. Lábios afastados 1/4 de polegada ou mais.

20. Tremor de repouso

- 0 = Ausente.
- 1 = Presente, mas infrequente ou leve.
- 2 = Persistente, mas de pouca amplitude, ou moderado em amplitude mas presente de maneira intermitente.
- 3 = Moderado em amplitude mas persistente a maior parte do tempo.
- 4 = Grande amplitude e presente a maior parte do tempo.

21. Tremor postural ou de ação das mãos

- 0 = Ausente.
- 1 = Leve, presente com ação.
- 2 = Moderado em amplitude, presente com a ação.
- 3 = Moderado em amplitude tanto na ação como mantendo uma postura.
- 4 = Grande amplitude, interferindo com a alimentação.

22. Rigidez (movimento passivo das grandes articulações, com paciente sentado e relaxado; ignorar roda denteada)

- 0 = Ausente.
- 1 = Pequena ou detectável somente quando ativado por movimentos em espelho ou outros.
- 2 = Leve a moderado.
- 3 = Marcante, mas pode realizar movimento completo da articulação.
- 4 = Grave, e o movimento completo da articulação se consegue com grande dificuldade.

23. Bater os dedos continuamente – finger taps (paciente bate o polegar no dedo indicador em seqüências rápidas com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez)

- 0 = Normal.
- 1 = Leve lentidão e/ou redução da amplitude.
- 2 = Comprometimento moderado. Fadiga precoce e bem clara. Pode ter paradas ocasionais durante o movimento.

- 3 = Comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.
4 = Realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.
24. Movimentos das mãos (paciente abre e fecha as mãos em rápidos movimentos sucessivos e com a maior amplitude possível, uma mão de cada vez)
0 = Normal.
1 = Lentidão leve e/ou redução em amplitude.
2 = Comprometimento moderado. Fadiga precoce bem clara. Pode ter paradas ocasionais durante o movimento.
3 = Comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.
4 = Realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.
25. Movimentos rápidos alternados das mãos (movimentos de pronação e supinação das mãos, verticalmente ou horizontalmente, com a maior amplitude possível, as duas mãos simultaneamente)
0 = Normal.
1 = Lentidão leve e/ou redução em amplitude.
2 = Comprometimento moderado. Fadiga precoce bem clara. Pode ter paradas ocasionais durante o movimento.
3 = Comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.
4 = Realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.
26. Agilidade da perna (paciente bate com o calcanhar no chão em sucessões rápidas, levantando toda a perna; a amplitude do movimento deve ser cerca de 3 polegadas)
0 = Normal.
1 = Lentidão leve e/ou redução em amplitude.
2 = Comprometimento moderado. Fadiga precoce bem clara. Pode ter paradas ocasionais durante o movimento.
3 = Comprometimento grave. Hesitação freqüente para iniciar o movimento ou paradas durante o movimento que está realizando.
4 = Realiza o teste com grande dificuldade, quase não conseguindo.
27. Levantar de uma cadeira (paciente tenta levantar-se de uma cadeira de espaldar reto, de madeira ou ferro, com os braços cruzados em frente ao peito)
0 = Normal.
1 = Lento; ou pode precisar de mais de uma tentativa.
2 = Levanta-se apoiado nos braços da cadeira.
3 = Tende a cair para trás, e pode tentar se levantar mais de uma vez, mas consegue se levantar.
4 = Incapaz de levantar-se sem ajuda.
28. Postura
0 = Normal em posição ereta.
1 = Não bem ereto, levemente curvado para frente (stooped); pode ser normal para pessoas mais velhas.
2 = Moderadamente curvado para frente, definitivamente anormal, pode inclinar-se um pouco para os lados.

3 = Acentuadamente curvado para frente, com cifose, inclinação moderada para um dos lados.

4 = Bem fletido com anormalidade acentuada da postura.

29. Marcha

0 = Normal.

1 = Anda lentamente; pode arrastar os pés com pequenas passadas, mas não há festinação ou propulsão.

2 = Anda com dificuldade, mas precisa de pouca ajuda ou nenhuma; pode apresentar alguma festinação, passos curtos, ou propulsão.

3 = Comprometimento grave da marcha, necessitando de ajuda.

4 = Não consegue andar sozinho, mesmo com ajuda.

30. Estabilidade postural (resposta a deslocamento súbito para trás, puxando os ombros, com o paciente ereto, de olhos abertos, pés um pouco separados; o paciente deve ser informado a respeito do teste)

0 = Normal.

1 = Retropulsão, mas se recupera sem ajuda.

2 = Ausência de resposta postural; cairia se não fosse ajudado pelo examinador.

3 = Muito instável; tende a perder o equilíbrio espontaneamente.

4 = Incapaz de ficar ereto sem ajuda.

31. Bradicinesia e hipocinesia corporal (combinado hesitação, diminuição do balançar dos braços, pequena amplitude e pobreza de movimentos em geral)

0 = Nenhum.

1 = Lentidão mínima. Poderia ser normal em algumas pessoas. Possível redução na amplitude.

2 = Movimento definitivamente anormal. Pobreza de movimento e um certo grau de lentidão.

3 = Lentidão moderada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

4 = Lentidão acentuada. Pobreza de movimento ou com pequena amplitude.

IV – Complicações da terapia (na semana que passou)

A) Discinesias

32. Duração. Que percentual do dia acordado apresenta discinesias?

0 = Nenhum.

1 = 1 – 25% do dia.

2 = 26 – 50% do dia.

3 = 51 – 75% do dia.

4 = 76 – 100% do dia.

33. Incapacidade. Quão incapacitante é a discinesia? (informação da história; pode ser modificada durante o exame)

0 = Não incapacitante.

1 = Incapacidade leve.

2 = Incapacidade moderada.

3 = Incapacidade grave.

4 = Completamente incapaz.

34. Discinesias dolorosas. Quão dolorosas são as discinesias?

0 = Discinesia não dolorosa.

1 = Leve.

2 = Moderada.

3 = Grave.

4 = Extrema.

35. Presença de distonia do amanhecer (informação da história)

0 = Não.

1 = Sim.

B) Flutuações clínicas

36. Algum período off previsível em relação ao tempo após uma dose do medicamento?

0 = Não.

1 = Sim.

37. Algum período off imprevisível em relação ao tempo após uma dose do medicamento?

0 = Não.

1 = Sim.

38. Algum período se instala subitamente? Em poucos segundos?

0 = Não.

1 = Sim.

39. Qual percentual de tempo acordado, em um dia, o paciente está em off, em média?

0 = Nenhum.

1 = 1 – 25% do dia.

2 = 26 – 50% do dia.

3 = 51 – 75% do dia.

4 = 76 – 100% do dia.

C) Outras complicações

40. O paciente apresenta anorexia, náusea ou vômito?

0 = Não.

1 = Sim.

41. O paciente apresenta algum distúrbio do sono? Insônia ou hipersonolência?

0 = Não.

1 = Sim.

42. O paciente apresenta hipotensão ortostática sintomática?

0 = Não.

1 = Sim.

Escala de Estadiamento de Hoehn e Yahr Modificada

- Estágio 0 = Nenhum sinal da doença.
- Estágio 1 = Doença unilateral.
- Estágio 1,5 = Envolvimento unilateral e axial.
- Estágio 2 = Doença bilateral, sem comprometimento do equilíbrio.
- Estágio 2,5 = Doença bilateral leve, com recuperação no teste de puxar o paciente pelas costas.
- Estágio 3 = Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural; fisicamente independente.
- Estágio 4 = Incapacidade severa; ainda capaz de andar ou permanecer em pé sem assistência.
- Estágio 5 = Restrito a cadeira de rodas ou ao leito. Necessita de ajuda.

Escala de Atividades Diárias de Schwab e England

100% - Completamente independente. Capaz de realizar todas as atividades diárias sem lentidão, dificuldade ou comprometimento. Essencialmente normal.

90% - Completamente independente. Capaz de realizar todas atividades diárias, com algum grau de lentidão, dificuldade e comprometimento. Pode demorar o dobro. Começando ficar consciente da dificuldade.

80% - Completamente independente na maioria das atividades. Demora o dobro. Consciente da dificuldade e lentidão.

70% - Não completamente independente. Maior dificuldade em algumas atividades. Três a quatro vezes mais demorado em algumas. Pode gastar uma grande parte do dia com elas.

60% - Alguma dependência. Pode realizar a maioria das atividades, mas é excessivamente lento e faz muito esforço. Algumas impossíveis.

50% - Mais dependente. Metade das atividades com auxílio, mais lento. Dificuldade com tudo.

40% - Muito dependente. Participa de todas as atividades, mas poucas sozinho.

30% - Com esforço consegue realizar poucas atividades, ou iniciá-las sozinho. Necessita de muito auxílio.

20% - Nada realiza só. Pode ser auxiliado em algumas atividades. Invalidez severa.

10% - Totalmente dependente, desamparado. Completamente inválido.

0% - Ausência de controle de funções vegetativas como deglutição, micção e evacuação. Restrito ao leito.

Eight-item Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-8)

Devido a doença de Parkinson, quantas vezes, durante o mês passado, você...

MOBILIDADE

1. Teve dificuldade para andar em lugares públicos?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA

2. Teve dificuldade para vestir-se?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

BEM-ESTAR EMOCIONAL

3. Sentiu-se depressivo?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

ESTIGMA

4. Sentiu-se envergonhado em público?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

SUPORTE SOCIAL

5. Teve problemas no relacionamento com pessoas próximas?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

COGNIÇÃO

6. Teve problemas de concentração (exemplo, lendo ou assistindo televisão)?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

COMUNICAÇÃO

7. Sentiu que não podia comunicar-se efetivamente?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

DESCONFORTO CORPORAL

8. Teve câibras musculares doloridas ou espasmos?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>				

ANEXO 5. Escalas para avaliação da instabilidade postural e risco de queda

Activities-Specific Balance Confidence Scale - ABC

Para cada uma das atividades seguintes, por favor indique seu nível de confiança em realizar a atividade sem perder o equilíbrio ou tornar-se instável, escolhendo um dos valores na escala que varia de 0 a 100%. Se você não realiza a atividade em questão, tente e imagine o quão confiante você seria se tivesse que realizar a atividade. Se você normalmente usa um auxiliar de marcha para realizar a atividade ou segura-se em alguém, avalie sua confiança como se você tivesse usando estes suportes.

Para cada uma das atividades a seguir, por favor, indique seu nível de autoconfiança escolhendo o número correspondente na escala numérica que se segue:

0%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100%
Sem		Um pouco		Moderadamente		Muito		Totalmente		
Confiança		confiante		confiante		confiante		confiante		

Qual o seu nível de segurança, em que você não vai perder o seu equilíbrio ou ficar desequilibrado quando você...

1. anda dentro de casa?
2. sobe ou desce a escada?
3. se abaixa e pega um chinelo no chão do armário?
4. tenta alcançar uma lata de uma prateleira ao nível do olho?
5. fica na ponta dos pés para alcançar alguma coisa acima de sua cabeça?
6. sobe em uma cadeira e tenta alcançar alguma coisa?
7. varre o chão?
8. sai de casa e caminha até um carro parado do lado de fora?
9. entra e sai de um carro?
10. atravessa um estacionamento para entrar no shopping?
11. sobe ou desce uma rampa?
12. anda em um shopping cheio onde as pessoas passam por você rápido?
13. se bate com as pessoas ao andar dentro do shopping?
14. entra e sai de uma escada rolante segurando no corrimão?
15. entra e sai de uma escada rolante segurando embrulhos e não podendo segurar no corrimão?
16. caminha em superfície escorregadia?

Falls Efficacy Scale – Internacional (FES-I)

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor marque o quadradinho que mais se aproxima com sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

		Nem um pouco preocupado	Um pouco preocupado	Muito preocupado	Extremamente preocupado
		1	2	3	4
1	Limpendo a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1	2	3	4
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1	2	3	4
3	Preparando refeições simples.	1	2	3	4
4	Tomando banho.	1	2	3	4
5	Indo às compras.	1	2	3	4
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1	2	3	4
7	Subindo ou descendo escadas.	1	2	3	4
8	Caminhando pela vizinhança.	1	2	3	4
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1	2	3	4
10	Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1	2	3	4
11	Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1	2	3	4
12	Visitando um amigo ou parente.	1	2	3	4
13	Andando em lugares cheios de gente.	1	2	3	4
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1	2	3	4
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1	2	3	4
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1	2	3	4

Escala de Equilíbrio de Berg - EEB

INSTRUÇÕES GERAIS

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.
- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apóia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.
- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.
- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

1. POSIÇÃO SENTADA PARA POSIÇÃO EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique em pé. Tente não usar suas mãos para se apoiar.
- () 4 capaz de ficar, não usa as mãos e a estabilidade é independente
() 3 capaz de ficar em pé independentemente, usando as mãos
() 2 capaz de ficar em pé usando as mãos depois de várias tentativas
() 1 precisa de uma ajuda mínima para ficar em pé ou se estabilizar
() 0 precisa de uma ajuda moderada ou máxima para ficar em pé

2. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique em pé por dois minutos, sem se segurar.
- () 4 capaz de ficar em pé com segurança pelos 2 minutos
() 3 capaz de ficar em pé 2 minutos com supervisão
() 2 capaz de ficar em pé 30 segundos sem se apoiar
() 1 precisa de várias tentativas para ficar em pé 30 segundos sem se apoiar
() 0 incapaz de ficar em pé 30 segundos sem ajuda
- Se o indivíduo conseguir ficar em pé por 2 minutos com segurança, marque pontuação máxima no item sentado sem apoiar-se, pés no chão. Prossiga para a mudança de posição em pé para sentado.

3. PERMANECER SENTADO SEM APOIO

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique sentado com os braços cruzados durante 2 minutos.

- () 4 capaz de ficar sentado com segurança pelos 2 minutos
() 3 capaz de ficar sentado 2 minutos com supervisão
() 2 capaz de ficar sentado 30 segundos
() 1 capaz de ficar sentado 10 segundos
() 0 incapaz de ficar sentado sem apoiar-se por 10 segundos

4. POSIÇÃO EM PÉ PARA POSIÇÃO SENTADA

- INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.

- () 4 senta com segurança com o uso mínimo das mãos
() 3 controla a descida pelo uso das mãos
() 2 usa a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
() 1 senta-se independentemente, mas com uma descida descontrolada
() 0 precisa de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

- INSTRUÇÕES: Arrume as cadeiras perpendicularmente ou uma de frente para a outra para uma transferência em pivô. Peça ao paciente para transferir-se de uma cadeira com apoio de braço para uma cadeira sem apoio de braço, e vice-versa.

- () 4 consegue transferir-se com segurança, com o uso mínimo das mãos
() 3 consegue transferir-se com segurança, com evidente necessidade das mãos
() 2 consegue transferir-se com dicas verbais e/ou supervisão
() 1 precisa de uma pessoa para ajudá-lo
() 0 precisa de duas pessoas para ajudá-lo, ou de supervisão para sentir-se seguro

6. PERMANECER EM PÉ COM OS OLHOS FECHADOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e fique em pé imóvel durante 10 segundos.

- () 4 consegue ficar em pé por 10 segundos com segurança
() 3 consegue ficar em pé por 10 segundos com supervisão
() 2 consegue ficar em pé por 3 segundos
() 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos, mas fica estável
() 0 precisa de ajuda para não cair

7. PERMANECER EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, junte os pés e fique em pé sem apoiar-se.

- () 4 capaz de juntar os pés independentemente, e ficar em pé por 1 minuto com segurança
() 3 capaz de juntar os pés independentemente, e ficar em pé por 1 minuto com supervisão
() 2 capaz de juntar os pés independentemente, mas incapaz de manter a posição por 30 segundos
() 1 precisa de ajuda para chegar na posição, mas consegue ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
() 0 precisa de ajuda para chegar na posição e é incapaz de mantê-la por 15 segundos

8. ALCANÇAR À FRENTE COM OS BRAÇOS ESTENDIDOS

- INSTRUÇÕES: Erga o braço a 90 graus. Alongue os dedos e incline o corpo para frente o máximo que puder. (o examinador coloca uma régua na ponta dos dedos, quando o braço está a 90 graus. Eles não devem tocar a régua quando o paciente inclina o corpo para frente. A medida registrada é a distância que os dedos atingem quando o paciente está na posição máxima inclinação para frente. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)

- () 4 consegue alcançar com confiança mais de 25cm
- () 3 consegue alcançar com confiança mais de 10cm
- () 2 consegue alcançar com confiança mais de 5cm
- () 1 inclina o tronco para frente, mas precisa de supervisão
- () 0 precisa de ajuda para não cair

9. PEGAR UM OBJETO NO CHÃO

- INSTRUÇÕES: Pegue o sapato/chinelo colocado na frente dos seus pés.

- () 4 consegue pegar o chinelo com segurança e facilidade
- () 3 consegue pegar o chinelo, mas precisa de supervisão
- () 2 incapaz de pegar, mas chega a 2,5 ou 5cm do chinelo e mantém o equilíbrio independentemente
- () 1 incapaz de pegar e precisa de supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / precisa de ajuda para não cair

10. VIRAR-SE PARA OLHAR PARA TRÁS

- INSTRUÇÕES: Vire-se para olhar para trás / sobre o ombro esquerdo. Repita com o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- () 4 olha para trás para ambos os lados e transfere bem o peso do corpo
- () 3 olha para apenas um lado; para o outro mostra menor deslocamento de peso
- () 2 vira para os lados, mas consegue manter o equilíbrio
- () 1 precisa de ajuda enquanto vira
- () 0 precisa de ajuda para não cair

11. GIRAR 360 GRAUS

- INSTRUÇÕES: Dê um giro completo. Faça uma pausa. Depois, execute outro giro completo na direção oposta.

- () 4 capaz de girar 360 graus seguramente, em menos de 4 segundos para cada lado
- () 3 capaz de girar 360 graus seguramente para um dos lados em menos de 4 segundos
- () 2 capaz de girar 360 graus com segurança, mas lentamente
- () 1 precisa de supervisão estreita ou dicas verbais
- () 0 precisa de ajuda enquanto gira

12. POSICIONAR OS PÉS ALTERNADAMENTE NO DEGRAU

- INSTRUÇÕES: Coloque cada um dos pés sobre a banqueta. Continue, até que cada um deles tenha tocado a banqueta/degrau quatro vezes.

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e seguramente, e completa 8 passos dentro de 20 segundos
- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completa os 8 passos em mais de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda, com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos, mas precisa de ajuda mínima
- () 0 precisa de ajuda para não cair / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ COM UM PÉ A FRENTE

- INSTRUÇÕES: (DEMOSTRE PARA O INDIVÍDUO) Coloque um dos pés diretamente na frente do outro. Se não conseguir colocá-lo diretamente na frente, tente dar o passo mais longo que conseguir a frente, de forma que o calcanhar de um dos seus pés fique além dos artelhos do outro.

- () 4 capaz de colocar o pé corretamente e independentemente e manter a posição por 30 segundos
- () 3 capaz de colocar o pé à frente do outro independentemente e manter a posição por 30 segundos
- () 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter a posição por 30 segundos
- () 1 precisa de ajuda para dar o passo, mas consegue manter a posição por 15 segundos
- () 0 perde o equilíbrio quando dá um passo à frente ou fica em pé

14. PERMANECER EM PÉ SOBRE UM PÉ

- INSTRUÇÕES: Fique em pé sobre apenas uma das pernas enquanto puder, mas sem apoiar-se.

- () 4 consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por mais de 10 segundos
- () 3 consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por 5 - 10 segundos
- () 2 consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por mais de 3 segundos
- () 1 tenta erguer a perna, incapaz de manter a posição por 3 segundos, mas continua em pé independentemente
- () 0 não consegue tentar ou precisa de ajuda para não cair

PONTUAÇÃO TOTAL _____ / 56

Dynamic Gait Index - DGI

1- Marcha em superfície plana ____

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.

(2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.

(0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudança de velocidade da marcha ____

Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar “rápido”, ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar “devagar”, ande o mais devagar que você puder (1,5 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.

(2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.

(0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado.

3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça ____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para a direita”, vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga “olhe para a esquerda”, então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça ____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “olhe para cima”, levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga “olhe para baixo” então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser “olhe para frente”, continue andando e volte a olhar para frente.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô) ____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser “vire-se e pare”, vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida”.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.

(2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.

(1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.

6. Passar por cima de obstáculo ____

Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica

(3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para conseguir ultrapassar a caixa com segurança.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.

7. Contornar obstáculos ____

Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1.8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.

8. Subir e descer degraus_____

Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão.

(2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.

(1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.

PONTUAÇÃO TOTAL _____ / 24

Normas de Publicação

Movement Disorders

Copyright © 2012 Movement Disorders Society

Edited By: Jose A. Obeso, MD, PhD and C. Warren Olanow, MD, FRCPC

Impact Factor: 4.48

ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2010: 27/185 (Clinical Neurology)

Online ISSN: 1531-8257

Author Guidelines

NIH Public Access Mandate

For those interested in the Wiley-Blackwell policy on the NIH Public Access Mandate, [please visit our policy statement](#)

For additional tools visit [Author Resources](#) - an enhanced suite of online tools for Wiley InterScience journal authors, featuring Article Tracking, E-mail Publication Alerts and Customized Research Tools.

- [Copyright transfer agreement](#)
- [The National Institutes of Health Public Access Initiative](#)

Author Guidelines

MANUSCRIPT SUBMISSION INFORMATION

Movement Disorders is pleased to offer authors [web-based manuscript submission and peer-review](#).

Authors are required to submit online at <http://mc.manuscriptcentral.com/mds>. All accompanying supplementary material (e.g., videos, appendices) should also be submitted online.

Policy Regarding Inappropriate Submissions and Publications

The editors, members of the editorial board, and publisher's staff at *Movement Disorders* take their responsibility seriously to assure that the highest ethical publishing standards are maintained by assisting in safeguarding the medical scientific literature against fraudulent

publications. Please note manuscript submissions are now submitted for plagiarism detection through CrossCheck. Wiley-Blackwell policy is based on the 'Guidelines on Good Publication Practice' published by the Committee on Publication Ethics (COPE) and can be found at Author Services.

Examples of fraud in scientific research include (but are not limited to):

- 1) The submission of duplicate publications using similar data (i.e., attesting that work submitted is original when, in fact, it was submitted to or accepted by another journal);
- 2) Falsification of data, copyright, or information regarding conflict of interest;
- 3) Submission of work from other sources that was not done by the author and is presented as a new and original (plagiarism);
- 4) Authorship (allowing one's name to appear as an author or adding an author to a manuscript) without substantial input or without having agreed to submission of the manuscript.

The above examples are not meant to be a comprehensive list of fraudulent publication practices. Rather, it should provide adequate basis for careful consideration of avoidable conflicts and editorial scrutiny regarding inappropriate preparation and submission of manuscripts.

Manuscripts that have appeared in publications that are not peer-reviewed, are not registered in Pub Med, or are available only on the internet, will be considered for publication in MDS as long as the Editor is informed and grants approval prior to submission of the manuscript for review. If there are questions as to any issues regarding inappropriate submission, the Editor should be consulted prior to the submission. If a submitted or published manuscript is discovered or suspected to be inappropriate, the authors will be asked for a written explanation. If the rationale provided by the authors remains unsatisfactory in the judgment of the editors, the manuscript will be rejected or retracted. Retractions become a matter of public record and are registered in Pub Med. The provost (or equivalent) of the authors' academic institutions will be informed of inappropriate submissions or publications, and the authors will not be allowed to subsequently submit their research to MDS. The leadership of MDS will also inform the editors and publishers of other journals which have published manuscripts judged to be inappropriately submitted to MDS.

Editorial Office Information

Jose A. Obeso, MD, PhD

University of Navarra

Pamplona, Spain

Phone: 34-948-194700, ext. 2038

E-mail: movementdisorders.east@gmail.com

C. Warren Olanow, MD, FRCPC

Mount Sinai School of Medicine

New York, New York, USA

Phone: 1-212-241-8435

E-mail: cwolanow@gmail.com

Submit your manuscripts online at <http://mc.manuscriptcentral.com/mds>. Please note: Manuscripts submitted online are marked as received on the day of submission, evaluated by the Chief Editors, and assigned to associate editors to oversee the review process. Papers that are not determined to be of sufficient clinical/scientific interest, focus, or relevance by at least two senior editors may be rejected without review. Through your individual Author Center on this website, you can view the status of your manuscript as it progresses through the review process. Notification of the final disposition of each manuscript will be sent by E-mail to the corresponding author on the day of decision. To submit your manuscript online:

- Go to the [submission website \(http://mc.manuscriptcentral.com/mds\)](http://mc.manuscriptcentral.com/mds)
- Click on the "Check for Existing Account" button at the bottom of the opening page. If you do not already have an account, then create one by clicking on the "Create an Account" button. You will then be able to submit your manuscript.
- Click on "Author Center." Follow the on-screen instructions carefully. Tables and figures should be uploaded as individual files and not part of the manuscript text. (You do not need to mail hard copies of your manuscript).
- At the end of a successful submission, you will see a confirmation screen with your manuscript number, and you will receive a separate E-mail confirmation of manuscript reception by the journal. If these two messages do not appear, then go into your Author Center and make sure that you have clicked on the "Submit" button or contact technical support at <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/question.htm>.

Video Submission

File size limitations: **Files may be no larger than 50 MB.**

General Information: When submitting manuscripts online, authors must indicate whether the article has an accompanying video. Video must be submitted with manuscripts online in a digital format. If an article includes video, the upper right corner of the title page of the manuscript must be marked "*Video is part of ms.*" Video clips should be limited to 90 seconds unless formal approval is obtained from the editorial office. Authors must also supply, as part of the manuscript, a video legend for the video clip. If the author does not have the capacity to generate an electronic video, the author may contact the editorial office for assistance.

Content: Video content should be edited to illustrate the key findings in a concise and informative manner. They should be less than 90 seconds in duration, except for special instances, which must be cleared in advance with the appropriate chief editor. Legends for the video segments should be placed at the end of the article and should concisely and sequentially describe what is seen in the video so that it can be readily understood by the viewer. Do not repeat explanatory material that is already in text. The video should be of high quality (both in content and visibility). The video should be edited to ensure maximal efficiency and make the specific point; particularly, it should demonstrate the features described in the text of the manuscript. In addition, the video should be labelled and should directly follow the sequence and content of the video legend.

The use of text and/or special transition effects between the titles, subtitles and video segments is permitted. The video you submit should be the final product that will be published with the article. The Editors reserve the right to request additional video editing by the authors (which may delay publication).

Patient Consent: The corresponding author must confirm in the author copyright form (Article V) that he or she has received a signed release form from each patient videotaped authorizing the offline and/or online distribution of this video material. Manuscripts with videos will not be sent out for review until the signed copyright form (Article V) with appropriate documentation is received. The date of submission will be the date all components of the article arrive at the editorial office.

For tips on preparing your video for submission, see the Technical Note by Jog and Grantier on digital video preparation. This article appears in volume 16, issue 6, and is available to all readers.

Cover Letter, Author Copyright Form, and Legal Information

Cover Letter. The cover letter should briefly describe the scientific or clinical importance of the manuscript. It must confirm that all authors have read the manuscript, the paper has not been previously published, and it is not under simultaneous consideration by another journal. Also, a statement that no ghost writing by anyone not named on the author list must be included (see Editorial in *Movement Disorders* 2005;20:1536). Identify the corresponding author and provide a complete mailing address, telephone number, and email address for each author where possible.

Author Copyright Form. The author Copyright form includes (1) a statement on authorship responsibility, (2) a statement on financial disclosure, (3) one of two statements on copyright or federal employment, and (4) a statement of acknowledgment. Each of the first three statements must be read and signed by each co-author. The corresponding author must sign the acknowledgment statement (See the copyright form at the top of this page).:5) When there is accompanying video or photographs on which patients can be identified, the corresponding author must sign the video consent section (Article V).

Group Authorship. The journal does not limit the number of authors for an individual manuscript providing that: a) If there are multiple authors, all authors must meet the full criteria and requirements for authorship; b). If there is group, authorship, one or more individuals are designated as authors or members of a writing group who meet full authorship criteria and who take responsibility for the group. Other members of the group are not authors individually, but may be listed in the acknowledgment section (Flanagin A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. *JAMA* 2002;288:3166-3168).

Documentation of Author Roles. At the end of the manuscript, all authors must be listed, along with their specific roles in the project and manuscript preparation. These should include but not be restricted to:

1. Research project: A. Conception, B. Organization, C. Execution;
2. Statistical Analysis: A. Design, B. Execution, C. Review and Critique;
3. Manuscript Preparation: A. Writing of the first draft, B. Review and Critique;

Data Access and Responsibility. For clinical trials sponsored by pharmaceutical companies, authors must state in their letter of submission that (1) they have had full access to the data,

(2) they have the right to publish all the data, and (3) they have had the right to obtain independent statistical analyses of the data. For any report containing original data, at least one author should indicate that he or she “takes responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis” (DeAngelis CD, Fontanarosa PB, Flanagan A. Reporting financial conflicts of interest and relationships between investigators and research sponsors. JAMA 2001;286:89-91).

Patient Consent. When submitting a patient video or photograph in which a patient can be identified, the corresponding author must provide the *Movement Disorders* journal with a written confirmation (author copyright form, Article V) that stipulates that authorization signed by the patient has been obtained in compliance with any laws regarding patient authorizations relating to the use or disclosure of protected health information of the jurisdiction(s) to which the patient and the physician are subject including, if applicable, the United States Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996 (“HIPAA”).¹ Manuscripts including, without limitation, a patient video or photograph will not be reviewed until a signed author's accompanying statement (see Item V) has been received.

Copyright. The *Movement Disorder Society* will hold copyright to all published articles and videos.

The copyright transfer agreement form can be downloaded from the top of this page. If you are a government employee, please check the “Government-Owned Work” checkbox.

Financial Disclosures. All submissions require two entries that cover financial disclosure of all authors:

§ Financial disclosure related to research covered in this article: A statement that documents all funding sources and potential conflicts of interest from each author that relate to the research covered in the article submitted must be included on the title page, regardless of date. This material will be printed with the published article.

§ Full financial disclosure for the previous 12 months: A statement that documents all funding sources, regardless of relationship to the current research in the article, from each author must be attached to the article at the end of the manuscript on the last page. This material will be posted on the journal website and may be printed at the Editors' discretion.

The copyright form that is signed by each author confirms that both of these entries are documented in the submitted material.

Expedited Publications (Fast Track)

Movement Disorders will attempt to accommodate authors of manuscripts dealing with extremely topical issues or with findings of great scientific or clinical importance by offering Expedited Review and Publication. Expedited papers will be rapidly reviewed and published within 8 weeks.

Scope

Movement Disorders publishes Full-length Articles, Reviews, Opinion papers/Viewpoints/Hypotheses/Editorials, Brief Reports, and Letters. Case reports in which a definitive pathological or genetic diagnosis has been made can be submitted for publication in the Clinico-Pathological Grand Rounds section of the journal. If the editor determines that the report is appropriate for the Clinico-Pathological Grand Rounds format two referees can

be solicited to discuss the case and become co-authors of the report. All articles in *Movement Disorders*, including letters, can be accompanied by a video when appropriate. Authors who are not perfectly fluent in English should have their manuscript professionally edited before submission. A list of independent suppliers of editing services can be found at www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp. Japanese authors can also find a list of local English improvement services at <http://www.wiley.co.jp/journals/editcontribute.html>. All services must be arranged and paid for by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance for publication. In addition, the journal will edit accepted papers to ensure uniformity of language and style.

- **Full-Length Articles:** Full-length articles should present new clinical or scientific data in a field related to movement disorders. The format should include - **Structured Abstract** (up to 250 words with only essential abbreviations (e.g. DNA)). **Text;** (up to 3000 words exclusive of abstract, legends, and references) Minimize abbreviations. **Tables and/or figures** – up to 5. **Legends;** should be concise and describe results without repeating data in text. **Videos;** see above. The word count must appear on the title page.
- **Reviews;** Clinical and basic science Reviews are generally published upon request or after agreement with the editors of *Movement Disorders*. Unsolicited Reviews will also be considered for publication. Reviews can be up to 3600 words. The word count must appear on the title page.
- **Viewpoints, Hypotheses, Editorials: Editorials are solicited by the editors. Hypotheses and viewpoints** related to any aspect of movement disorders may be submitted without solicitation. Viewpoints, Hypotheses/Editorials should be limited to 2000 words and 50 references. The word count must appear on the title page.
- **Brief Reports:** Brief reports are short original clinical or basic science reports related to any aspect of movement disorders. **Structured Abstract** up to 150 words, **text** up to 1500 words, **tables and figures** up to 2. References should be limited to 40. The word count must appear on the title page.
- **Case reports** are not normally recommended for consideration as a research article or brief report and should be submitted as a letter unless they make a scientifically important point.
- **Letters:** Movement disorders permits publication of two types of letters to the editor with no abstract:
 - **A)** Letters related to new observations. This section is appropriate for preliminary scientific observations and case presentations that raise a novel clinical or scientific issue. Letters on new observations may be up to 500 words and contain no more than 1 table/figure and 7 references.
 - **B)** A letter related to published articles. These may be submitted up to 8 weeks after the paper was published in print. Text length for both letters and replies may be up to 500 words and contain 1 table/figure and up to 5 references. Letters from original authors must be submitted within 4 weeks after request for response.
- **Articles reporting Clinical Trials:** Clinical Trial Reports must be written in accordance with the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) statement (Moher D et al., JAMA 2001;285:1987–1991; see also Moher D et al., Lancet 2001;357:1191–1194). Authors should ensure that information on all of the critical design features listed in the CONSORT checklist is reported in the manuscript. A CONSORT flow diagram should be included with the manuscript, clearly outlining the flow of patients through the trial. In addition, a statement is required in the cover letter specifically confirming that there has been no ghost writing by anyone not named on the author list (see Editorial in *Movement Disorders*).

Disorders 2005;20:1536). The precise financial relationship between a clinical trial sponsor and the authors must be delineated in the manuscript.

- **Medical Images** – High quality clinical or scientific photographs, drawings, scans, or other images may be submitted along with a title and a legend that describes what is observed in the image and its clinical, scientific or conceptual significance. One image (could have multiple parts) in color or in black and white may be submitted. The image may be based on an MRI, PET, pathologic specimen or clinical phenomenon, etc. Appropriate consent must be included. 200 words of text are permitted as a legend. The legend should begin with a description of what is in the image and then can go on to describe the clinical or pathologic circumstances relevant to the image. This is an imaging section and while we do want some clinical or pathological detail as appropriate, the focus of this section is on the image.
- **A New Section for Movement Disorders** – Most movement disorder specialists were initially attracted to the field by their experience with patients. With all of the advances that have been made in the basic sciences and treatment, clinical phenomenology and accurate diagnosis remain at the heart of the field. Starting with this issue of the journal, we will inaugurate a new section entitled “Clinical Vignettes”, under the direction of Dr. Steven Frucht. Each month we will feature one or two interesting cases that illustrate an important diagnostic, clinical or therapeutic point. These cases may illustrate novel clinical or scientific findings, but could also represent an unusual or informative case. In most instances this will include a video demonstration of the movement disorder. Each case can be accompanied by one figure illustrating a salient feature of the vignette (an image or pathologic slide, for example). Additional information can be added as supplementary material on the web site. Clinical vignettes will frequently be accompanied by a brief editorial commentary. Each case will be limited to 1000 words of text; no abstract; and 10 references. Submissions to this section should be labeled “Clinical Vignettes”. They will be published in the regular print issue and will also be available online. Any questions should be directed to Dr. Steven Frucht at steven.frucht@mssm.edu, or to the journal staff.

Form of Manuscripts.

The text of the manuscript should be in the following sequence: (1) Title page, (2) Abstract, (3) Introduction, (4) Methods, (5) Results, (6) Discussion, (7) Acknowledgment, (8) Authors' Roles, (9) Financial Disclosures of all authors (for the preceding 12 months), (10) References, (11) Video Legend, (12) Figures, and (13) Tables. Pages should be numbered in succession, the title page being number one.

Title: Titles should be short, specific, and clear. They should not exceed 100 characters. Do not use abbreviations/acronyms in the title.

Title Page: The opening page of each manuscript should include: (1) article title (no abbreviations/acronyms); (2) authors' names and affiliations (indicate the specific affiliation of each author by superscript, Arabic numerals); (3) name, address, telephone and email address of the corresponding author; (4) word count; (5) a running title not exceeding 45 letters and spaces; (6) Key words – up to 5; (7) Financial Disclosure/Conflict of Interest concerning the research related to the manuscript: All information on support and financial issues from all authors relative to the research covered in the submitted manuscript must be disclosed regardless of date. Other financial information unrelated to the current research covering the past year will be documented at the end of the manuscript (see below). (8) Funding sources for study.

Structured Abstract: The page following the title page of Full-Length Articles, and Reviews, should include an abstract of up to 250 words. The abstract should be structured (background, methods, results, and conclusions) unless not appropriate for a specific article. The page following the title page of a Brief Report, should include a structured abstract of up to 150 words. Authors are required to spell out all abbreviations/acronyms in the structured abstract unless this has become accepted in the standard scientific literature (e.g, DNA, MPTP).

Introduction: Give a brief description of the background and relevance of the scientific contribution.

Methods: Describe the methodology of the study. For experimental investigation of human or animal subjects, please state in this section that an appropriate institutional review board approved the project. For those investigators who do not have formal ethics review committees, the principles outlined in the “Declaration of Helsinki” should be followed. For investigations in human subjects, state in this section the manner in which informed consent was obtained from the subjects. A letter of consent must accompany all photographs, patient descriptions, and pedigrees in which a possibility of identification exists. The authors are responsible for ensuring anonymity.

Results: No specific regulations.

Discussion: No specific regulations.

Acknowledgment: No specific regulations. These may be published on line at the discretion of the editor.

Author Roles: List all authors along with their specific roles in the project and preparation of the manuscript. These may include but are not restricted to: 1) Research project: A. Conception, B. Organization, C. Execution; 2) Statistical Analysis: A. Design, B. Execution, C. Review and Critique; 3) Manuscript: A. Writing of the first draft, B. Review and Critique.

Full Financial Disclosures of all Authors for the Past Year: Information concerning all sources of financial support and funding for the preceding twelve months, regardless of relationship to current manuscript, must be submitted with the following categories suggested. List sources or “none”.

Stock Ownership in medically-related fields	Intellectual Property Rights
Consultancies	Expert Testimony
Advisory Boards	Employment
Partnerships	Contracts
Honoraria	Royalties
Grants	Other

References: See “Details of Style” below for the proper formatting of citations and References.

Video Legend: No specific regulations but should be concise and reflect the sequence of observations on the video

Tables and Figure Legends: Double-space legends of fewer than 40 words for tables and figures. For photomicrographs, include the type of specimen, original magnification, and stain type. Include internal scale-markers on photomicrographs when appropriate. Where applicable, indicate the method used to digitally enhance images.

Tables: Tables should be typed neatly, each on a separate page, with a title above and any notes below. Explain all abbreviations. Do not repeat the same information in tables and figures that is present in text. Tables and figures should be uploaded as individual files and not part of the manuscript text. (You do not need to mail hard copies of your manuscript).

Figures and Illustrations: Adapt any figures to an appropriate size of art and letters to make them readable in the printed version. Illustrations in full color are accepted at additional

charge from the publisher. In the case of review articles or in special circumstances, color articles may be included at no charge with the permission of the Chief Editor. Any illustration or figure from another publication must be acknowledged in the figure legend, and the copyright holder's written permission to reprint in print and online edition of *Movement Disorders* must be submitted to the editors. In addition, figures to illustrate concepts are welcome particularly in review articles, and may be enhanced by a professional artists at no cost to author at the discretion of the Editors.

Copyright and Disclosure Forms The corresponding author should upload one PDF file that includes copyright and disclosure forms for all authors to the Movement Disorders submission site with the revised version of the paper. These forms also can be emailed to mdjedoffice@movementdisorders.org.

Digital Artwork Preparation

For best reproduction, electronic artwork files must be in TIFF or EPS format, at a resolution of 600 dpi or higher, sized to print. *Movement Disorders* offers Rapid InspectorTM to help ensure that your electronic graphics files are suitable for print purposes. This free, stand-alone software application will help you to inspect and verify illustrations right on your computer. Go to <http://rapidinspector.cadmus.com/wi/index.jsp> and create a new account.

Details of Style

No patient identifiers (e.g., patient initials) are to be included in the manuscript or video (e.g., case reports, tables, figures, etc.).

Units of measure: Conventional units of measure according to the *Systeme International* (SI) are preferred. The metric system is preferred for length, area, mass, and volume. Express temperature in degrees Celsius.

Drug Names: Use generic names only in referring to drugs, followed in parentheses after first mention by any commonly used generic variant.

Abbreviations: Follow the list of abbreviations given in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (see section on References). For additional abbreviations, consult the CBE Style Manual (available from the Council of Biology Editors, 9650 Rockville Pike, Bethesda, Maryland 20814, USA) or other standard sources. We encourage authors to minimize the use of abbreviations except where they are routinely employed and the full term would be cumbersome (eg MPTP).

Spelling: American spelling is used throughout the Journal.

References

Movement Disorders complies with the reference style given in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals". (See *Annals of Internal Medicine* 1982;96:766-771, or *British Medical Journal* 1982;284:1766-1770.)

References are to be cited in the text by number, and in the list of References they are to be numbered in the order in which they are cited. The reference section should be double-spaced at the end of the text, following the sample formats given below. Provide all authors' names when fewer than seven; when seven or more, list the first three and add et al. Provide article titles and inclusive pages. Accuracy of reference data is the responsibility of the author. For abbreviations of journal names, refer to List of Journals Indexed in Index Medicus (available from the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington DC 20402, USA, DHEW Publication No. (NIH) 83-267; ISSN 0093-3821).

Sample References

Journal article:

1. Krack P, Benzouz A, Pollak P, et al. Treatment of tremor in Parkinson's disease by Subthalamic nucleus stimulation. *Mov Disord* 1998; 13: 907-914.

Book:

2. Fahn S, Jankovic J, editors. Principles and Practice of Movement Disorders, Philadelphia, Churchill Livingstone, 2010, pp 96.

Chapter in a book:

3. Olanow CW. Hyperkinetic Movement Disorders. In: Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J. Eds. Harrison's Textbook of Medicine 17th edition. 2008; p2560-2565.

Accepted Articles: Materials Required for Publication

After acceptance, please check to be sure that you have submitted your signed copyright transfer and author consent form as well as permissions forms (if applicable). Authors using images of their patients, whether in artwork or video format, must submit a copy (signed by the corresponding author) of the copyright transfer and author consent form. A sample form is available to authors on Manuscript Central.

Proofs

Proofs must be returned within 3 days of receipt; late return may cause a delay in publication of an article. Please check text, tables, legends, and references carefully. To expedite publication, page proofs rather than galleys will be sent electronically to the author, and it may be necessary to charge for alterations other than correction of printing errors.

E-mail proof pages to: MD Production Editor, *Movement Disorders*, John Wiley & Sons, Inc., Wiley-Blackwell, 111 River St., Mail Stop 8-02, Hoboken, NJ 07030-5774, USA. E-mail: mdsprod@wiley.com.

For Video Clips or Pictures of Patients (U.S. Contributors Only): The United States Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996 ("HIPAA")

According to HIPAA, the following core elements must be included in the consent form:

1. A specific and meaningful description of the information to be used
2. The name of the Physician and/or Hospital allowed to disclose the information
3. That the video clip and/or photograph will be submitted for publication in a peer-reviewed medical journal
4. That the video clip and/or photograph will eventually be used by the readers of a peer-reviewed medical journal for educational purposes
5. An expiration date that relates to the individual or the purpose of the use or disclosure
6. The individual's signature and the date the authorization is signed.

In addition, the patient's consent form should include the following:

1. A statement that the Patient has the right to revoke his or her consent in writing
2. A statement regarding whether the Physician has the ability to condition medical treatment on the Patient's giving such consent
3. A statement that information, once disclosed, may be subject to further disclosure by the recipient journal, in which case confidentiality would no longer be assured. The consenting party must understand, additionally, that in some cases the video might be re-presented elsewhere because the journal has policies that allow permissions and/or use copyrighted materials with other educational organizations. The consenting party must understand that in such a case the signed author's consent form may be shared with this third party and the consenting party consents to this sharing of information for educational purposes.

OnlineOpen

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding

agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms.

Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: <https://onlinelibrary.wiley.com/onlineOpenOrder>.

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

ANEXO 7. Carta do editor



Lorena Santos <lorenasantos@gmail.com>

Movement Disorders - Paper submitted: MDS-12-0926

julie@jjeditorial.com <julie@jjeditorial.com>

9 de agosto de 2012 20:56

Para: lorenasantos@gmail.com

09-Aug-2012

Dear Mrs. Almeida:

Your manuscript entitled "Predicting falls in Parkinson's disease based on balance measures: comparison of four clinical tests" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in Movement Disorders.

Your manuscript ID is MDS-12-0926. Please mention this manuscript ID in all future correspondence or when calling the Movement Disorders editorial office:

For submissions, direct questions to: Julie Nash, Managing Editor, Movement Disorders, email: julie@jjeditorial.com

Thank you for submitting your manuscript to Movement Disorders.

Sincerely,

Movement Disorders Editorial Office